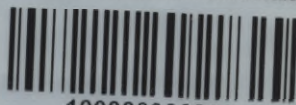


Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000302800

DER BAU

der

Wiener Kaiser Franz Josefs-

Hochquellen-Wasserleitung.

Mit Bewilligung des wohlloblichen Gemeinderathes

herausgegeben

von

Carl Mihatsch,

Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes, Ritter des Franz Josefs-Ordens.



Mit 57 Tafeln und zahlreichen Tabellen und Abbildungen im Texte.

WIEN 1881.

ALFRED HÖLDER

k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler.

~~Nachtrag 130~~

357a

X
g. 1253



IV-301375



~~IV.35.207~~

Vorwort.

Die Kaiser Franz Josefs-Hochquellen-Wasserleitung ist das grossartigste Bauwerk, welches die Commune Wien bisher zur Ausführung brachte, und kann in jeder Hinsicht auf einen hervorragenden Platz unter jenen grossen Bauwerken Anspruch machen, die für gleichartige Zwecke in Europa bestehen.

Der Bau dieser Wasserleitung ist von dem weitaus grössten Theile der Bevölkerung Wien's mit Freuden begrüsst worden, denn es war ja allbekannt, dass sowohl die Kaiserbrunnen-, als auch die Stixensteiner-Quelle Wasser von vorzüglicher Qualität spendet.

Die Zuleitung dieser Quellen wurde auch aus dem Grunde mit Sehnsucht erwartet, weil schon in den Jahren 1860 bis 1863 eine so drückende Wassernoth eingetreten war, dass eine Wasserabgabe in die neubauten Häuser der Stadterweiterung nicht mehr stattfinden konnte, und es hätte die so schnelle Entwicklung der Stadt durch die Stadterweiterung eine bedeutende Verzögerung erfahren, wenn nicht schleunigst für die Zuleitung des dringend nöthigen Wassers gesorgt worden wäre, welches überdiess auch in die Stockwerke der neuen Häuser geleitet werden konnte.

In richtiger Würdigung dieser Verhältnisse hat der Gemeinderath erkannt, dass nur durch eine grossartige Unternehmung die unbedingt nöthige Abhilfe geschaffen werden kann, durch welche nicht bloss für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft vorgesorgt werden soll.

Dabei wurde aber nicht bloss die Beschaffung der nöthigen Wassermenge, sondern vielmehr die Zuleitung des besten Wassers in Aussicht genommen, welches überhaupt gewonnen werden konnte, damit gleichzeitig den sanitären Uebelständen gründlich abgeholfen werde, und dieses mit aller Beharrlichkeit durchgeführte Unternehmen hat dem Gemeinderathe auch die Sympathie der Stadtbewohner eingetragen, die besonders am Tage der feierlichen Eröffnung der Wasserleitung nämlich am 24. Oktober 1873, von der anwesenden, ausserordentlich zahlreichen Menschenmenge mit lautem Jubel kundgegeben wurde.

Für die Lösung der Wasserversorgungsfrage hatte der Gemeinderath eine eigene Commission, die sogenannte Wasserversorgungs-Commission, ernannt, welche nach jahrelangen

Erforschungen aller Quellengebiete in der Umgebung der Stadt und nach umfassenden wissenschaftlichen Studien, sodann im Jahre 1864 einen Bericht über das Resultat dieser Forschungen vorlegte, nach welchem für die beste Lösung dieser Frage der Antrag zur Genehmigung empfohlen wurde: „Dass die drei Hochquellen, nämlich der Kaiserbrunnen, die Stixensteiner- und „die Alta-Quelle nach Wien geleitet werden sollen“ und dieser Antrag ist auch genehmigt worden.

Der genannte Bericht der Wasserversorgungs-Commission bildet eigentlich ein sehr interessantes wissenschaftliches Werk über die Lösung der Wasserversorgungsfrage für Wien; derselbe wurde von dem damaligen Gemeinderathe und Referenten in dieser Angelegenheit, Herrn Professor Eduard Suess, verfasst, ist im Selbstverlage der Commune Wien veröffentlicht worden und in demselben sind auch alle jene Bestimmungen enthalten, welche behufs Verfassung eines Bauprojektes für die Zuleitung dieser Hochquellen nach der Stadt massgebend waren.

Nachdem nun die Baulichkeiten bis auf jenen Theil des Rohrnetzes vollendet sind, welcher in den parzellirten aber noch nicht verbauten Stadttheilen herzustellen ist, erschien es wünschenswerth, auch über die Ausführung dieses Bauwerkes eine genaue und übersichtliche Darstellung zu veröffentlichen, welche gleichsam den Nachweis liefert, in welcher Weise die Lösung der im oben genannten Berichte behandelten Wasserversorgungsfrage von den mit der Bauausführung betrauten Technikern erfolgte.

Diese Darstellung des ganzen Bauwerkes in gedrängter Kürze zu geben, soll nun das Ziel der vorliegenden Schrift bilden; inwieferne mir diess gelungen ist, überlasse ich der gütigen Beurtheilung des Publikums; ich mache keinen Anspruch auf die Fähigkeiten eines Schriftstellers und bitte im Voraus um Nachsicht wegen der vorkommenden Mängel. Es werden in dieser Schrift blos die vollendeten Bauobjekte sammt den unbedingt nöthigen Detail-Angaben in Bezug auf ihre Konstruktion oder Berechnung enthalten sein, wie dieselben mit Ende des Jahres 1879 im Betriebe stehen.

Eine derartige Behandlung dieser Angelegenheit erscheint aus dem Grunde geboten, weil die Wasserversorgungs-Commission schon während des Baues von ihrem Schriftführer, dem Magistrats-Sekretär Herrn Rudolf Stadler, eine Denkschrift verfassen liess, in welcher diese Frage vom historisch-administrativen Standpunkte dargestellt wurde, welche ebenfalls im Selbstverlage der Commune Wien mit Ende des Jahres 1873 erschien. In dieser Denkschrift sind alle in dieser Angelegenheit geführten Verhandlungen und Beschlüsse des Gemeinderathes in geschichtlicher Reihenfolge geordnet enthalten, weshalb bezüglich aller derartiger Fragen auf diese Schrift hingewiesen wird.

Für die vorliegende Darstellung des vollendeten Bauwerkes ist es aber auch nothwendig, alle jene Motive kennen zu lernen, welche über die Frage: betreffend die Wahl der Wasserbezugsquellen, die Verfassung und Beurtheilung der Bau-Projekte etc. etc. massgebend waren, und damit über diese Punkte die nöthige Aufklärung gefunden werden kann, so werden alle diessfälligen Erhebungs-Resultate, Studien und Beschlüsse dem genannten Berichte der Wasserversorgungs-Commission, sowie dem Werke von Herrn Stadler entnommen, im Auszuge in der folgenden geschichtlichen Einleitung mitgetheilt werden.

Während der Bauführung sind auch geologische Aufnahmen über die Gebirgs-Formation, in den von den Bauarbeiten durchzogenen Strecken von einem bewährten Fachmanne, Herrn Felix Karrer, gemacht worden, die sodann in einem sehr interessanten Werke gesammelt, unter dem Titel: Die Geologie der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien im Jahre 1877 veröffentlicht worden sind, und diesem Werke wurden die Angaben über die geologischen Verhältnisse entlehnt.

Die Veröffentlichung der vorliegenden Schrift hat aus mehrfachen Gründen eine bedeutende Verspätung erfahren, von denen nur der Eine angeführt werden soll, dass es dem Verfasser nicht möglich war, während der Bauführung und der Rechnungslegung hierüber gleichzeitig auch die für diese Schrift erforderlichen Pläne und Schriftstücke zu verfassen. Es kann diese Verspätung aber insoferne nicht als Nachtheil bezeichnet werden, nachdem dadurch die Möglichkeit erwachsen ist, nun auch Erfahrungsergebnisse über das Gelingen des ganzen Werkes beizufügen, über welche hier bemerkt werden kann, dass über diese Resultate in der ganzen Stadtbevölkerung von Wien nur eine Stimme herrscht, nämlich die der vollsten Anerkennung für die Erbauung der grossartigen Wasserleitung — es ist durch dieselbe das gesteckte Ziel bezüglich der Verbesserung der sanitären Verhältnisse der Stadt vollständig erreicht worden und die Bewohner Wien's haben nun für alle Bedürfnisse ein Wasser von so vorzüglicher Güte zur Verfügung, wie diess in keiner Grossstadt der Welt der Fall ist.

WIEN, im Dezember 1879.

Carl Mihatsch.

INHALT.

Geschichtliche Einleitung.

(Wasserversorgung der Stadt bis zur Erbauung der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung, Erforschung des Quellengebietes in der Umgebung der Stadt, und Bestimmung der Erfordernisse für die Lösung der Wasserversorgungsfrage).

I. Theil.

Zuleitung der Quellen bis in den Wasserbehälter am Rosenhügel.

I. Abschnitt.

	Seite
Vorarbeiten	28
Verfassung des Bau-Projektes	33

II. Abschnitt.

Ausführung der Bauarbeiten	36
Baubetrieb der Stollen im Höllenthale	36
Unterfahrung des Kaiserbrunnens	46
Unterfahrung der Stixensteiner Quelle	48
Ausführung der sonstigen Stollen	49
Thalübersetzungen	54
Brücken, Durchlässe, Stützmauern	57
Der Zuleitungskanal	59
Summarium der Leistungen	60

II. Theil.

Bau der Wasserbehälter und des Rohrnetzes.

I. Abschnitt.

Verfassung des Bauprojektes	61
I. Bauloos. Anlage der Wasserbehälter	65
Funktion der Wasserbehälter	65
III. Bauloos. Hauptleitungen ausser Wien	67
IV. Bauloos. I. Hauptleitungen innerhalb Wien	73
II. Berechnung der Rohr-Kaliber	75
III. Berechnung der Wandstärke der Rohre	77
IV. Konstruktion der Maschinenbestandtheile	80

II. Abschnitt.

B a u a u s f ü h r u n g .

	Seite
I. Erbauung der Wasserbehälter	82
II. Herstellung der Rohrleitungen	84
III. Erprobung der Rohrleitungen	85
IV. Besondere Bauobjekte	86
V. Ausmass der Rohrleitungen und Preis-Analyse	93

III. Abschnitt.

I. Objekte für die Wasserabgabe in der Stadt	94
II. Rohrabzweigungen für die Zuleitung in die Häuser	98
III. Betriebs-Resultate, Wasserlieferung der Quellen	99
Anhang. Erweiterung der Wasserbehälter	103
Archäologische Funde	110



GESCHICHTLICHE EINLEITUNG.

Der 12. Juli des Jahres 1864 war für die Bewohner Wien's ein Tag von hoher Bedeutung, denn an diesem Tage fasste der Wiener Gemeinderath in seiner Plenar-Versammlung den Beschluss: Den Wasserbedarf der Stadt durch die Zuleitung der sogenannten drei Hochquellen, nämlich des Kaiserbrunnens, der Stixensteiner- und der Altaquelle zu beschaffen, weil nach dem Ausspruche aller Fachmänner eine erspriessliche Wasserversorgung der Stadt nur durch die Zuleitung dieser Quellen erzielt werden kann.

Die Erbauung einer Wasserleitung mit Benützung der genannten drei Quellen erschien damals nicht nur als ein grossartiges, sondern auch kühnes Unternehmen, nachdem derselben zahlreiche Hindernisse entgegen standen, deren Bewältigung von Vielen bezweifelt wurde; aber der gemeinsamen Förderung einer Angelegenheit für das Wohl der gesammten Stadtbevölkerung, kräftigst unterstützt durch die väterliche Fürsorge des erhabenen Monarchen, konnte der Erfolg nicht fehlen — es wurden alle Hindernisse beseitigt und es ist nur auf diese Art möglich geworden, die Stadt Wien mit einer so vorzüglichen Wasserversorgung zu versehen, durch welche besonders die sanitären Verhältnisse der Stadt eine so wesentliche Verbesserung erfahren haben.

Die Zuleitung dieser Quellen aus den romantischen Alpenthälern bis zur Stadt erforderte die Erbauung eines Aquaductes von circa 12·5 Meilen oder 94·75 Kilometer Länge, in welcher Strecke auch eine grössere Anzahl Tunels und sonstige Kunstbauten erforderlich waren; bevor aber alle diese Bauwerke einer Besprechung unterzogen werden, erscheint es wünschenswerth, die Lage der Quellen, sowie diese Quellen selbst näher kennen zu lernen.

Zu diesem Zwecke ist die Karte II angeschlossen worden, aus welcher ersichtlich wird, dass:

I. Die Kaiserbrunn-Quelle im Höllenthale am Fusse des Schneeberges entspringt, welcher den letzten mächtigen Alpenstock als Ausläufer der steirischen Alpen bildet und sich zu einer Seehöhe von 6564 Fuss oder 2074·75 Meter erhebt.

Diese Quelle ist die mächtigste von den drei genannten Quellen; dieselbe hat stets nur eine geringe Temperatur, die selbst im Hochsommer $4\frac{1}{2}$ bis 5° R. beträgt, wesshalb ange-

nommen werden kann, dass der Kaiserbrunnen einen bedeutenden Theil der Drainage des Schneeberges bildet. *)

II. Die Stixensteiner-Quelle entspringt im Sirningthale, oberhalb dem Schlosse Stixenstein, dieselbe liegt, wie aus der Karte II zu ersehen, am entgegengesetzten Abhange des Schneeberges und das Wasser derselben hat beinahe dieselbe Beschaffenheit, wie jenes vom Kaiserbrunnen.

III. Die Alta-Quelle entspringt aus einer Kalksteingrotte nächst dem Orte Linsberg; dieselbe ist als intermittirende Quelle bekannt, welche durch einen grossen Theil des Jahres eine sehr bedeutende Wassermenge von vorzüglicher Qualität liefert, so zwar, dass die unmittelbar neben der Grotte bestehende Mühle damit betrieben werden kann.

Nachdem aus den obigen, im Allgemeinen aufgeführten Angaben ersehen werden kann, aus welchen Quellen das Wasser für die gegenwärtige, so vorzügliche Wasserversorgung der Stadt zugeleitet wurde, wird dem voranstehenden Titel entsprechend, ein geschichtlicher Rückblick vorausgeschickt und in Erinnerung gebracht, in welcher Art für die Wasserversorgung Wien's in den früheren Jahrhunderten bis zur Erbauung der Kaiser Franz Josef Hoch-Quellen-Leitung gesorgt worden ist.

Obwohl über die älteste Wasserversorgung Wien's zur Zeit des Römersitzes in Vindobona, sowie auch über die Wasserversorgung in der Periode nach dem Falle der römischen Herrschaft und im Mittelalter nur spärliche Anhaltspunkte vorliegen, so kann doch aus den bisherigen Funden geschlossen werden, dass zur Römerzeit zwei Quellwasserleitungen bestanden haben.

Die eine Leitung scheint aus der Gegend von Gumpoldskirchen über Liesing, Atzgersdorf und Mauer geführt zu haben (siehe Tafel I), und wenn sie wirklich bis Gumpoldskirchen reichte, so dürfte sie mit der dortigen Ursprungsquelle in Verbindung gestanden sein; mit grösserer Wahrscheinlichkeit kann aber angenommen werden, dass blos die Herkulesquelle in Perchtholdsdorf abgeleitet wurde, eine Vermuthung, welche aus der Benennung der letzteren Quelle deduzirt wird, da die Römer ihre Quellen mit Vorliebe dem Herkules gewidmet haben.

Auf diese Wasserleitung deuten die Reste von Kanälen mit quadratischem Querschnitte, welche erst in neuerer Zeit (1859) zwischen Liesing und Atzgersdorf an mehreren Stellen gefunden wurden, und die sich nach einem Berichte des Alterthum-Vereines nach der Mörtelgattung, in welche die Ausmauerung gebettet war, als römisch erwiesen, sowie den Gebrauch als Aquaduct durch den ersichtlichen Kalksinter verriethen. (Siehe Fig. I.)

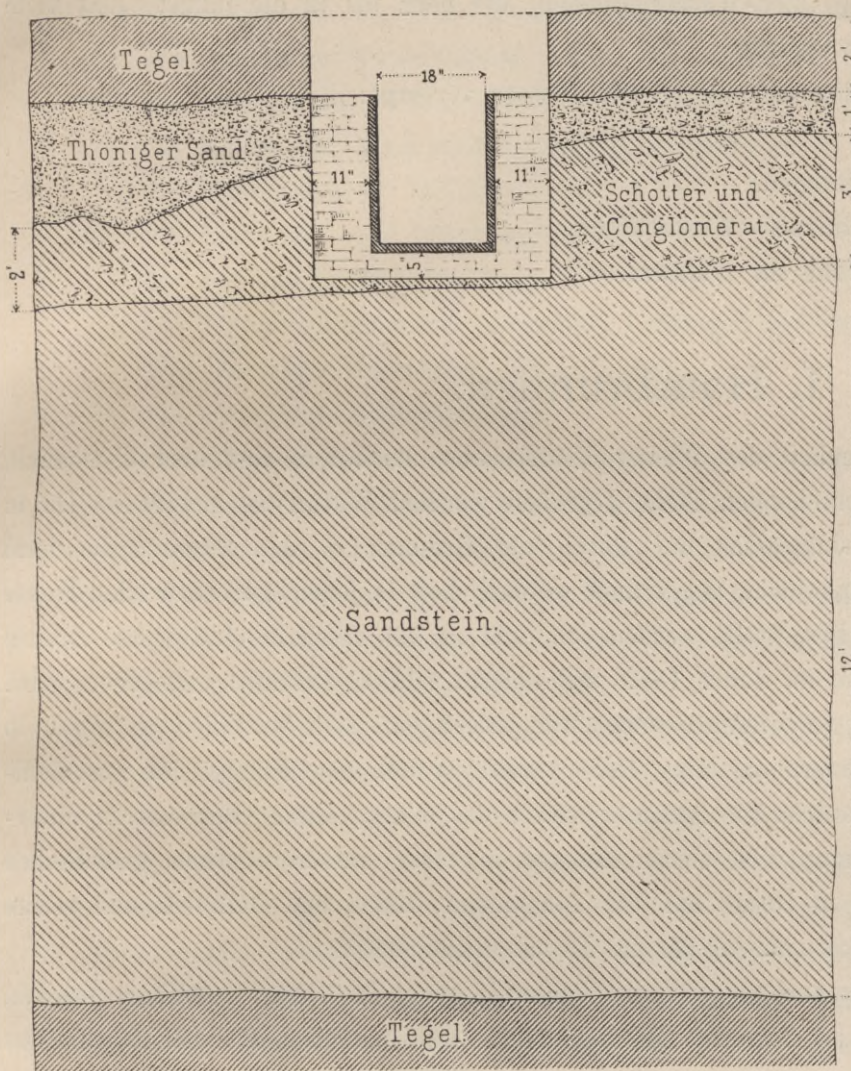
Aus diesen Funden ergibt sich, dass die Wasserleitung neben der römischen Strasse von Baden her zum heutigen Trattnerhof in die Stadt führte, und sprechen sowohl hiefür als auch für den damaligen Bestand einer zweiten Wasserleitung von Hernals bis in die Stadt die römischen

*) Die Kaiserbrunnquelle wurde im Jahre 1732 von Kaiser Karl VI. auf einer Jagd entdeckt und sein Leibarzt Heräus fand in dem Wasser derselben so vortreffliche Eigenschaften, dass der Kaiser allwochentlich deren Wasser mit Saumrossen nach Wien bringen liess.

Diess die Veranlassung, dass diese Quelle der Kaiserbrunnen genannt wurde.

Kanal der römischen Wasserleitung.

Fig. I.



Wasserleitungsziegel u. Röhrentheile, welche im Trattnerhofe, dann in der Wipplingerstrasse im Jahre 1824, in der Landkronngasse, ferner bei dem Kapuzinerkloster am neuen Markte ebenfalls im Jahre 1824 und bei Grabung der Grundmauern der Synagoge (Seitenstättengasse) im Jahre 1825 gefunden wurden, die mit dem Stempel der Leg. X und Leg. XIII versehen sind.

Sowie die Römer überhaupt Bäder als einen nothwendigen Bestandtheil besserer Haushaltungen hielten, scheint auch in Vindobona das zugeleitete Wasser vorzüglich für Badeanstalten verwendet worden zu sein.

Ebenso sind auch bei dem Kanalbaue am hohen Markte im Jahre 1864 und bei dem Ausgange der Judengasse, sowie bei der Rosmarin- und Krebsgasse im I. Bezirke derartige Funde gemacht worden, die auf den Bestand von römischen Wasserleitungen hindeuten.

Die Vermuthung endlich, dass die Römer schon in der Zeit von 70 bis 100 n. Chr. das Meidlinger Bad gekannt und benützt haben, welches bekanntlich von warmen Quellen gespeist wird, wird aus dem Funde eines Inschriftsteines in Ober-Meidling abgeleitet, welcher eine Widmung an die Nymphen enthält.

Zu welcher Zeit diese römischen Baulichkeiten zu Grunde gegangen sind, darüber fehlen bei dem Mangel schriftlicher Aufzeichnungen alle Anhaltspunkte.

Wie es in den meisten alten Städten der Fall war, wurde auch in Wien nach dem Verfall der römischen Wasserleitungen lange Zeit hindurch der Wasserbedarf durch Schöpfbrunnen gedeckt, von welchen einige noch aus dem 15. Jahrhunderte bestehen, deren Ausmauerung aus Quadersteinen hergestellt ist.

Bei der nach und nach stattgehabten Vergrößerung der Stadt, und bei der Zunahme der Bevölkerung reichte man jedoch mit diesen Mitteln nicht mehr aus. Es geben sich bereits Anfangs

des 16. Jahrhunderts Anzeichen über Mangel an Wasser kund, und schon gegen Mitte desselben Jahrhunderts sehen wir die Gemeinde Wien zur Ausführung einer Wasserleitung schreiten. Diesem Beispiele folgten im Laufe der Zeit sowohl die Regierung, als auch einige Fürsten und Privatpersonen, und so entstanden jene Quell-Wasserleitungen, die noch bis in die jüngste Zeit viele öffentliche Brunnen in der Stadt speisten.

Die Stadt Wien wurde demnach bisher mit Wasser versorgt:

- I. Durch Schöpfbrunnen,
- II. durch Quell - Wasserleitungen,
- III. durch die Kaiser Ferdinands - Wasserleitung,
- IV. durch einige Schöpfwerke für Nutzwasser. *)

I. Hausbrunnen.

Die geologische Beschaffenheit des Wiener Thalbeckens machte es fast überall möglich, durch Brunnen, welche in entsprechender Tiefe gegraben wurden, Wasser zu gewinnen. Da in früherer Zeit das Nutz- und Trinkwasser nur durch die Brunnen in den Häusern beschafft werden konnte, so ist in den Baugesetzen angeordnet worden, dass in jedem zu erbauenden Hause ein Brunnen zu diesem Zwecke hergestellt werden soll, und es hat deshalb eine grosse Anzahl von Schöpfbrunnen bestanden, die im Jahre 1861 mit nahezu 10.000 Brunnen angegeben wird.

Die Qualität des Wassers aus diesen Brunnen war jedoch eine sehr verschiedene, wesshalb sich das k. k. Ministerium des Innern im Jahre 1858 veranlasst sah, eine Kommission aus Sachverständigen zusammensetzen, welche die Aufgabe erhielt, das Wasser dieser Brunnen zu untersuchen. Diese Kommission unterzog sich dieser Aufgabe in einer ausserordentlich gründlichen Weise, untersuchte das Wasser in Bezug auf die Temperatur, Härte und Reinheit, und stellte das Resultat in einem Berichte zusammen, der im Druck erschienen ist.

Das Resultat dieser Untersuchungen kann hier wohl nicht im Detail angeführt werden, sondern es wird nur bemerkt, dass dasselbe ein ungünstiges war, nachdem in einer Anzahl von Brunnen Wasser gefunden wurde, welches als gesundheitsschädlich bezeichnet worden ist, und es hat somit diese Untersuchung den Nachweis geliefert, dass die Zuleitung einer grossen Wassermenge von guter Qualität als ein Bedürfniss bezeichnet werden muss.

II. Quell - Wasserleitungen.

Im Weichbilde der Stadt Wien bestanden 18 Wasserleitungs-Anlagen, welche Quellwasser für die grösseren Bassins und Brunnen in die Stadt lieferten. Das Wasser wurde durch sogenannte Saugkanäle (Drainagen) aufgefangen, in Brunnstuben geführt, und sodann mittelst Röhren aus Thon, Eisen oder Blei in die Stadt geleitet.

*) In den Jahren 1834 bis 1845 versuchte man auch durch Bohrung von artesischen Brunnen Wasser zu schaffen; es wurde ein solcher Brunnen am Getreidemarkte bis zu der bedeutenden Tiefe von $96\frac{2}{3}$ Klafter oder 183.6 Meter gebohrt, aber so ungünstige Resultate erzielt, dass weitere Versuche unterblieben sind.

Die meisten dieser Wasserleitungen wurden von der Stadtgemeinde theils über Auftrag der Regierung, theils gedrängt durch den fühlbaren Wassermangel aus eigener Initiative hergestellt, und wurden mit Ausnahme der Hof-Wasserleitungen und einiger Privat-Leitungen auf städtische Kosten erhalten. Die für öffentliche Zwecke dienenden Wasserleitungen waren:

1. Die Hernalser Wasserleitung,
2. die Albertinische Wasserleitung,
3. die Mariahilfer Wasserleitung sammt Schöpfwerk,
4. die Matzleinsdorfer Wasserleitung,
5. die Leitungen vom Laurenzergrunde,
6. die Karoly'sche Wasserleitung.

Unter die für Privatzwecke dienenden Leitungen gehören:

7. Die Hernalser Regierungs - Wasserleitung,
- 8.—14. die k. k. Hof - Wasserleitungen,
15. die Abzweigung von der Siebenbrünner Hof - Wasserleitung und
- 16.—18. die fürstlich Liechtenstein'schen Wasserleitungen.

Die älteste, auf städtische Kosten erbaute Wasserleitung Wien's, entstand in Folge einer Anordnung **des römisch-deutschen Kaisers Ferdinand I.**, welcher im Jahre 1526 anlässlich eines grossen Brandes den Stadtrath zum Bau einer Wasserleitung aufforderte, damit dem Mangel an Wasser bei Feuersbrünsten abgeholfen werde.

Dieser Aufforderung entsprach aber der Stadtrath erst im Jahre 1565 durch die Quellen-Sammlung in der Thal - Einsattlung des Als - Baches zwischen Hernals und Dornbach.

Die erste Erwähnung dieser Wasserleitung geschieht in dem im städtischen Archive aufbewahrten Concessions-Briefe vom 12. August 1565, womit Adam und Simon Geyer von Osterburg der Gemeinde Wien gestatten: „zu gemainer Stat und ganzer Landsnothdurft Rörprunnen „mit Ihren großen merklich Unkosten aus einem Casten ausserhalb Hernals auf der lincken „Seiten zwischen des Weingepurgs und des Hartwegs gegen Dornpach und dann zum „Thail Wasser aus der gemain Prunnen im Dorff Hernals in die Stat Wien fueren „zu lassen.“

Alle sonstigen derartigen Urkunden sowohl über die oben genannte als auch die sonstigen Quellenleitungen können entfallen, da sie für die vorliegende Behandlung blos in geschichtlicher Reihenfolge Erwähnung verdienen.

Es wird über diese Objekte demnach nur noch bemerkt, dass die Auffassung des Quellwassers in der Nähe jener Ortschaften erfolgte, nach deren Namen diese Leitungen benannt wurden, und eine detaillirte Beschreibung derselben kann hier unterbleiben, nachdem die Benützung dieser Leitungen bereits eingestellt ist.

Der Wasserzufluss aus diesen Quellen - Leitungen war von den Witterungsverhältnissen sehr abhängig und hat in Folge der Verbauung der Grundstücke nächst den Trägen der Sammelkanäle bei einigen derselben aber in Folge der Abholzung der Waldungen so bedeutend abgenommen, dass die Leistungsfähigkeit der sämmtlich genannten Quell-Wasserleitungen im Jahre 1861 nur circa 25.000 bis 30.000 Eimer oder 1697.66 Cub.-Mtr. per Tag betragen hat.

Im Jahre 1863 hat sich die Leistungsfähigkeit dieser Quellen-Leitungen in Folge der ausserordentlichen Trockenheit sogar bis auf die Hälfte des obigen Quantums vermindert, und eine Vermehrung dieser Leistungsfähigkeit konnte wegen der fortwährenden Verbauung der Grundstücke in der Umgebung der Quellen sowohl innerhalb der Stadt als auch in den Vororten nicht bewirkt werden.

III. Die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung.

Wir gelangen nun zu dem bisher bedeutendsten Wasserversorgungswerke der Stadt Wien, dessen Wasserlieferung jene der übrigen Wasserleitungen quantitativ weitaus überragt und bei den gegebenen Bodenverhältnissen und trotz der administrativen, wie pecuniären Schwierigkeiten auf eine Bedeutung gebracht wurde, wie sie nur mit Umsicht und grosser Anstrengung zu erreichen war.

Gegen Ende des vorigen und Anfangs des jetzigen Jahrhunderts sind verschiedene Arbeiten an den damals bestehenden, oben genannten Wasserleitungen vorgenommen worden, um deren Lieferungsfähigkeit zu erhöhen und den Wassermangel in mehreren Stadttheilen zu mildern. In den meisten Vorstädten war die Wassernoth bereits sehr empfindlich, denn es hatte sich die Bevölkerung Wien's, welche im Jahre 1800 zusammen **231.049 Seelen** betrug, im Jahre 1834 bereits auf **326.353 Seelen** erhöht.

In den hochliegenden Vorstädten konnte dem Wassermangel nur durch Zufuhr von Wasser mittelst Wägen abgeholfen werden; es hatte sich hiefür ein eigener Geschäftszweig gebildet und der „**Wassermann**“ durchfuhr die Strassen, von welchen sich die Bewohner das Wasser kaufen mussten. Grössere Geschäftsleute und bemittelte Parteien sendeten ihre Dienstleute nach der Stadt oder nach jenen Plätzen, woselbst öffentliche Bassins bestanden, um das Trinkwasser zu holen.

Angesichts dieser misslichen Zustände und in Erkennung, dass besonders für die höher gelegenen Vorstädte eine Abhilfe der Wassernoth getroffen werden müsse, **fasste Se. Majestät Kaiser Ferdinand I.** im Jahre 1835 den hochherzigen Entschluss, das Krönungsgeschenk zur Bestreitung der Baukosten für die Errichtung eines neuen Wasserwerkes zu widmen, welches nach der hohen Widmung den Namen „**Kaiser Ferdinands-Wasserleitung**“ erhielt.

Mit diesem Baufonde wurde die Idee in Ausführung genommen, das angeschwemmte Terrain neben dem Donau-Kanale, welches durchgehends aus Schotter-Materiale bestand, zur Anlage einer Fluss-Wasserleitung zu benützen.

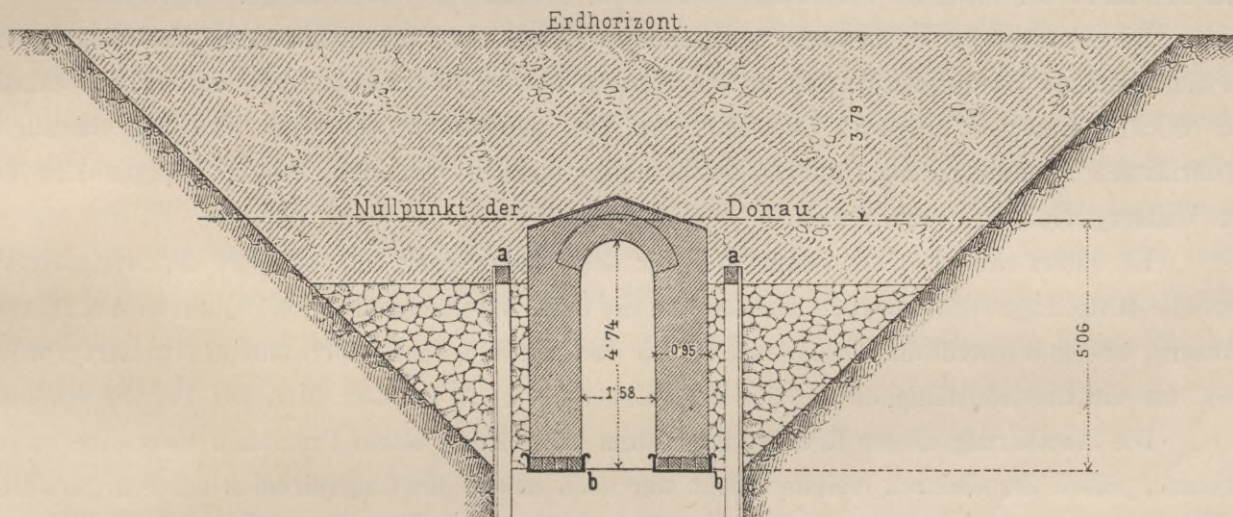
Der Bau dieses Werkes wurde unter der Leitung der nied.-österr. Landes-Regierung einer Kommission von Fachmännern übertragen; derselbe wurde im Jahre 1836 begonnen und schon im Jahre 1841 konnte ein Theil des Werkes in Betrieb gesetzt werden. *)

*) Aus Anlass der Eröffnung dieses Wasserwerkes wurde im Jahre 1840 eine Medaille geprägt, welche einerseits die Erbhuldigung der Stadt Wien versinnlicht, andererseits das Maschinenhaus enthält, mit der Umschrift: „Ein Wort des Monarchen wurde die Quelle des Segens für seine Hauptstadt“.

Welch' grosse Wohlthat der Bevölkerung durch dieses Wasserwerk zu Theil wurde, geht daraus hervor, dass die Inbetriebsetzung der öffentlichen Brunnen in besonderer Weise gefeiert worden ist. Die Brunnen wurden mit Blumen und Laubgewinden geschmückt, mit Musik und Pölerschüssen im Beisein der Bürgerschaft, der festlich gekleideten Schuljugend etc. wurde die Eröffnung begangen und der ganze Tag war ein Tag des Jubels und der Freude.

Ueber die Anlage dieser Wasserleitung ist zu bemerken, dass das zu fördernde Wasser durch natürliche Filtration gewonnen worden ist; es sind nämlich in dem angeschwemmten Schottergrunde zwischen der Anhöhe bei Döbling und dem Donau-Kanale gemauerte Saugkanäle bis auf die wasserdichte Tegelschichte im Untergrunde nach einer eigenen Art versenkt, eingebaut worden, die in einer Entfernung von 60 bis 100 Klafter oder 120 bis 200 Meter von den Ufern des Donau-Kanales entfernt liegen, in welche einerseits das Flusswasser, andererseits das von dem abfallenden Terrain der Umgebung nach dem Flusse abfließende Grundwasser eindringen konnte, und daselbst aufgesammelt worden ist. *)

Fig. II.



*) Die Herstellung der versenkten Saugkanäle verdient wohl eigens angeführt zu werden, weil derartige Objekte wohl selten in ähnlicher Art erbaut, vorkommen dürften.

Dieselben haben die in Fig. II dargestellte Form, und bei deren Erbauung in den angeschwemmten Schottergrunde wurde zuerst die oben bezeichnete Baugrube bis auf das Grundwasser im Trockenen ausgehoben, sodann sind beiderseits die Pilotenreihen in Distanzen von 12 zu 12 Fuss geschlagen worden, auf welche starke Rüste *a, a* gelegt wurden, die in Zukunft die Gerüste zu tragen hatten. Auf die Rüste *a* sind zuerst Bahnschienen gelegt worden, auf diese kam die transportable Dampf-Baggermaschine zu stehen, mit welcher der Untergrund bloß zwischen den Piloten ausgebagert wurde, wobei sich die oben angelegte Böschung nach unten selbst bildete.

War die richtige Tiefe, 16 Fuss = 5.06 Meter unter Null (die Tegelschichte), in entsprechender Strecke erreicht und planirt, so wurden 7 Stück starke, gezahnte Querrüste in bestimmten Abständen aufgelegt, durch welche 7 Paar starke Schrauben gingen, an denen ein hölzerner Rost *b, b* aufgehängt war, welcher von starken eisernen Halsen zusammengehalten wurde, und der eine Länge von 10 Klaftern = 18.96 Meter hatte. Auf diesen Rost ist das Mauerwerk aus behauenen Bruchsteinen, mit Schlitz zum Wassereinlass, aus hydraulischem Kalk hergestellt worden.

Hatte die Mauer eine Höhe von circa 1 Meter erreicht, so wurde dieselbe mittelst der 14 Schrauben ganz gleichmässig, mit grosser Vorsicht versenkt, so dass der Wasserspiegel beinahe bis zur oberen Mauerfläche reichte, sodann wurde weiter aufgemauert und die Versenkung wiederholt, bis die Mauer auf den Grund stand und über den Wasserspiegel reichte. In ganz gleicher Weise wurde sodann mit der Versenkung der zweiten Seitenmauer vorgegangen, nach deren Vollendung ist die Wölbung vorgenommen worden, die mit Beton abgedeckt wurde.

Die einzelnen Kanalstrecken wurden stumpf an einander gesetzt und erhielten auf je 100 Klafter Länge einen senkrechten Luftschlauch.

Aus diesen Kanälen wurde das Wasser mit Maschinenkraft gehoben, sodann bis auf 180 Fuss über den Nullpunkt des Donau-Kanales gedrückt, dasselbe füllte drei kleine Reservoirs, die den verschiedenen Stadttheilen entsprechend situirt waren, und von diesen erfolgte die continuirliche Speisung der sämmtlichen Ausläufe.

Mittelst dieser Wasserleitung sollte nach dem ursprünglichen Plane blos die Wasserlieferung in die hochliegenden Vorstädte Mariahilf, Neubau, Schottenfeld, Josefstadt und in einem Theile der Wieden besorgt werden; es wurde aber nur beabsichtigt, die Bassins und die eigens errichteten öffentlichen Auslaufbrunnen mit diesem Wasser zu dotiren, so zwar, dass alle diese Ausläufe einen continuirlichen Zufluss erhielten.

Aus diesem Grunde wurde die Maximalleistung für dieses Werk blos mit 100.000 Eimer = 5658·8 Cub.-Mtr. per Tag berechnet; es ist diese Leistung aber bei der ersten Anlage nicht erreicht worden, denn durch die Wasserentnahme für die continuirliche Speisung aller Objekte wurde nach längerer Zeit des Betriebes der Untergrund entwässert, die Wasserstände sind stetig gefallen, obwohl bei der Ausführung des Baues das Grundwasser nicht bewältigt werden konnte, und besonders bei niederen Flusswasserständen im Winter ist Wassermangel eingetreten.

Diese genannten Uebelstände sind schon im Jahre 1843, nämlich zu jener Zeit eingetreten, als die Commune Wien diese Anstalt in den eigenen Betrieb übernommen hat, und es sind damals blos 50.918 Eimer = 2881·31 Cub.-Mtr. per Tag geliefert worden. Um nun den damaligen Bedürfnissen zu entsprechen, war es nothwendig, sogleich Zubauten bei den Saugkanälen für die Wassergewinnung vorzunehmen.

Es haben sich aber die Bedürfnisse für den Wasserbezug fort und fort derart gesteigert, dass alle Mittel angewendet werden mussten, um die Lieferungsfähigkeit dieser Wasserleitung zu vergrößern, wesshalb sowohl die Maschinenkraft, als auch die Saugkanäle fortwährend erweitert worden sind, um die Leistungsfähigkeit auf 200.000 Eimer = 11.317·7 Cub.-Mtr. per Tag zu erhöhen.

Die Ausführung dieser Erweiterungsbauten wurde nach einem Programm successive vorgenommen, jedoch der dadurch erzielte Effekt war noch immer nicht ausreichend, um den gestellten Anforderungen zu entsprechen, die sich bei dem Ausbau der Stadt-Erweiterung ergeben haben.

Für die neuen Gebäude der Stadt-Erweiterung ist nämlich nicht nur eine Wasserabgabe in jedem Hause verlangt worden, sondern es sollte dieselbe durch besondere Ausläufe in jeder Etage stattfinden, und dieser Forderung konnte nicht nur wegen Wassermangel, sondern in vielen Fällen auch aus dem Grunde nicht entsprochen werden, weil die erforderliche Druckhöhe nicht vorhanden war. Der eingetretene Wassermangel lässt sich durch die Angabe erklären, dass sich die Einwohnerzahl damals schon bis auf **632.000 Seelen** erhöht hatte, dass ferner auch die Wasserabgabe in die Wohnhäuser in den meisten Bezirken eingeführt worden war, um besonders in jenen Fällen gutes Trinkwasser an die Bewohner abzugeben, deren Hausbrunnen nur ungenießbares Wasser lieferten, während sich gleichzeitig die Wasserlieferung der früher aufgeführten Quell-Wasserleitungen stets verminderte.

Aus dieser Darstellung kann entnommen werden, dass die gründliche Beseitigung des Wassermangels angestrebt werden musste, wenn nicht die durch die Stadt-Erweiterung angebahnte Entwicklung der Stadt eine wesentliche Verhinderung erfahren sollte.

Aus diesem Grunde erhielt das Stadtbauamt den Auftrag, Vorerhebungen und Studien wegen Anlage neuer Wasserleitungen für Wien vorzunehmen und gleichzeitig auch alle jene Vorkehrungen in Antrag zu bringen, durch welche die Maximalleistung der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung erreicht werde, damit unterdessen die möglichste Abhilfe geschaffen werden kann.

Die Erweiterungsbauten der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung sind sodann mit Beschleunigung ausgeführt worden; es konnte aber das gesteckte Ziel bezüglich der Wasserlieferung nicht erreicht werden, sondern es betrug die Maximalleistung bloß 175- bis 180.000 Eimer per Tag, welche mittelst der natürlichen Filtration gewonnen werden konnte; in Folge dessen betrug das gesammte Wasserquantum der Leitungen mit Inbegriff der damals noch bestehenden Quellen-Leitungen nur circa **200.000 Eimer = 11.317·7 Cub.-Mtr. per Tag**, welches für die auf 632.000 Seelen gestiegene Einwohnerzahl ausreichen sollte.

Das Stadtbauamt hatte sodann unterm 31. Juli 1861 eine Denkschrift überreicht, in welcher zuerst die damals bestehenden Wasserleitungen aufgeführt und deren Lieferungsfähigkeit nachgewiesen wurde, sodann sind die Studien über eine neue Wasserversorgung zur Kenntniss gebracht worden, und gestützt auf diese wurde gleichzeitig ein Projekt vorgelegt, nach welchem die Beschaffung des nöthigen Nutz- und Trinkwassers erzielt werden könnte. Eine detaillirte Beschreibung dieses Projektes würde hier nicht am Platze sein, es wird dieselbe deshalb unterlassen und nur bemerkt, dass die Zuleitung des Trinkwassers aus der Quelle der sogenannten **Fischa-Dagnitz bei Wiener-Neustadt** entnommen werden sollte, von welcher Quelle auch später die Rede sein wird, und dass das Nutzwasser für einen grossen Theil der Stadt dem Wiener-Neustädter-Schiffahrtskanale zu entnehmen beantragt war, aber die Ausführung dieses Projektes ist unterblieben.

IV. Schöpfwerke für Nutzwasser.

Ausser den bisher aufgezählten Wasserwerken bestehen für Beschaffung von Nutzwasser noch folgende Anlagen:

1. Die Wasserleitung für das Schlachthaus St. Marx. Dieselbe fördert mit einer Dampfmaschine von 8 Pferdekraft aus einem Brunnen ein Wasserquantum von 3000 Eimer per Tag = 169·76 Cub.-Mtr., welches bloß für dieses Gebäude gehört.

2. Die Stadtpark-Wasserleitung für die Bewässerung dieses Parkes; dieselbe fördert mittelst Dampfmaschine circa 12.000 Eimer per Tag = 678·8 Cub.-Mtr.

3. Die Ringstrassen-Wasserleitung, welche das Wasser für die Bespitzung der Ringstrasse und die an dieselbe anstossenden Gärten liefert, wird mit zwei Lokomobilen von zusammen 24 Pferdekraft betrieben und fördert per Tag circa 30.000 Eimer = 1697·6 Cub.-Mtr.

Ueber die am Schlusse des III. Punktes, betreffend die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung, angeführten Angelegenheiten sind von einer eigens bestellten Kommission des Gemeinderathes Verhandlungen gepflogen worden, deren Details hier wohl ausser Acht gelassen werden können, hingegen ist von besonderer Wichtigkeit, dass dieselben die eigentliche Veranlassung für den Bau der Hoch-Quellenleitung gebildet haben, denn dieselben haben zu dem Beschlusse geführt:

„Dass für die Erreichung einer entsprechenden Wasserversorgung „eine grossartige Anlage in Aussicht genommen werden müsse, und dass „zur Erzielung dieses Zweckes eine Concurrenz eröffnet werden soll, um „Offerenten für die Uebernahme der künftigen Wasserversorgung von „Wien zu erhalten.“

In Folge des oben genannten Beschlusses hat der Gemeinderath von Wien am 1. Dezember 1861 einen allgemeinen Conkurs ausgeschrieben, laut welchem die Ingenieure oder industriellen Gesellschaften etc. in England, Frankreich, Deutschland und im Inlande aufgefordert wurden, bis Ende April 1862 Offerte einzubringen, nach welchen dieselben sowohl Projekte für den Bau einer Wasserleitung zur Beschaffung des nöthigen Nutz- und Trinkwassers vorlegen, oder aber sonstige Bedingungen und Kostenberechnungen für die Bauausführung bekannt geben sollten.

Den Herren Projektanten sind die erforderlichen statistischen Daten sowie auch Pläne, geografische Karten etc. auf Verlangen eingesendet worden. Diese Offert-Ausschreibung enthielt auch die besondere Bemerkung:

„Dass einem aus dem Gebirge herleitbarem Wasser vor dem aus „der Donau zu entnehmenden der Vorzug gegeben wird.“

In Folge dieser Conkurs-Ausschreibung sind 12 Offerte und 1 Projekt vom Wiener Stadtbauamte eingelangt, deren Beschreibung im Detail wohl zu weit führen dürfte, wesshalb blos der Inhalt derselben im Allgemeinen genannt, und sonach angeführt wird, dass nach mehreren dieser Offerte das Wasser aus der Donau entnommen und filtrirt werden sollte; zwei Offerenten beabsichtigten den Traisen-Fluss oberhalb St. Pölten abzubauen und herzuleiten, nach einem anderen Projekte sollte das Grundwasser der Neustädter-Ebene abgeleitet werden, während ein Offert die Bohrung von artesischen Brunnen proponirte und mehrere der Offerenten machten über die Art der Wassergewinnung keine bestimmten Angaben, sondern wollten die Projekte erst über Vereinbarung mit dem Gemeinderathe verfassen, und endlich sollte nach dem Projekte der Herren Fölsch und Hornbostel, sowie nach jenem des **Stadtbauamtes die Fischadagnitz-Quelle bei Wiener-Neustadt** abgebaut und zugeleitet werden.

Nach dem Projekte des Stadtbauamtes sollte aber gleichzeitig das Wasser des Wiener-Neustädter-Schiffahrtskanales als Nutzwasser, vornehmlich für die Strassenbespritzung in jenen Bezirken benützt werden, in welchen diess mit Bezug auf die Höhenlage des Kanalhafens zulässig ist.

Die Zuleitung von Quellen, welche in weiterer Entfernung als die Fischadagnitz im Gebirge entspringen, ist von keinen Offerenten proponirt worden.

Nachdem diese Offerte durch ein eigens gebildetes Comité einer Prüfung unterzogen worden waren, wurde über das Resultat dieser Prüfung an den Gemeinderath Bericht erstattet, welcher am 21. November 1862 folgende Beschlüsse fasste:

1. Es ist für die Wasserversorgung Wien's eine selbständige Commission aus 12 Mitgliedern zu bilden, welche aus der Mitte des Gemeinderathes mit absoluter Majorität zu wählen ist.

Diese Commission hat alle zum Zwecke der Wasserversorgung erforderlichen Erhebungen und Vorarbeiten mit Zuziehung von erprobten, ausser dem Gemeinderathe stehenden Fachmännern einzuleiten, und zur definitiven Durchführung eines für gut befundenen Projektes die weiteren entsprechenden Anträge an den Gemeinderath zu stellen.

2. An die hohe Staatsregierung ist sogleich im Sinne der Gesetze vom 30. Juli 1838 ein Gesuch um die Bewilligung zur Vornahme aller Vorarbeiten, welche zur künftigen Ausführung der Wasserversorgung Wien's nöthig sind, zu richten.

3. Ebenso hat die Commission bezüglich des ihr zu eröffnenden Credits für die Kosten der Vorarbeiten geeignete Anträge zu stellen.

4. Die Wasserversorgung der Stadt Wien wird für Rechnung der Commune durchgeführt.

Als Commissions-Mitglieder für die sogenannte Wasserversorgungs-Commission wurden damals gewählt:

Dr. Kajetan Felder, Hof- und Gerichts-Advokat.

Heinrich v. Fellner, k. k. Regierungsrath.

Ludwig Förster, Professor und Architekt.

Dr. Ferdinand Hessler, Professor der Physik.

Leopold Jordan, Ingenieur.

Med. Dr. Josef Klucky.

Med. Dr. Johann Natterer.

Franz Neumann, Architekt.

Leopold Schuch, Realitätenbesitzer.

Dr. Wenzel Sedlitzky, Apotheker.

Franz Freiherr v. Wertheim, Fabriksbesitzer.

August Zang, Buchdrucker.

Als später Förster in Folge Ablebens, und Zang in Folge Mandats-Niederlegung aus dem Gemeinderathe ausschieden, wurden an deren Stelle die Gemeinderäthe:

Eduard Suess, Universitäts-Professor, und

Dr. Eduard Kopp, Hof- und Gerichts-Advokat,

in die Commission gewählt.

Die somit gewählte Wasserversorgungs-Commission hatte nun eine bestimmte Aufgabe zu lösen, und da der oben genannte Conkurs im Allgemeinen nur Elaborate geliefert hatte,

welche wegen Mangel an Zeit nicht auf derart umfassende und gründliche Untersuchungen basirt sein konnten, wie dies für die Anlage einer Wasserleitung denn doch unbedingt nöthig ist, so war die Commission veranlasst, nun alle derartigen Untersuchungen selbst einzuleiten.

Die Commission hatte demnach in den verschiedenen Quellengebieten in der Umgebung Wien's, aus welchen die Zuleitung des Wassers möglich erschien, alle nöthigen Erhebungen, Messungen etc. vorzunehmen, und damit diese Arbeiten mit der erforderlichen Genauigkeit besorgt werden können, sind dieselben in zwei Gruppen abgetheilt worden, nämlich:

- a) In das Gebiet des Traisen-Flusses und des Wiener-Waldes, und
- b) in das Quellengebiet von Wiener-Neustadt, und für jede dieser Gruppen wurde ein eigenes technisches Personale aufgestellt.

Mit dem Beginne des Frühlings 1863 hat die Wasserversorgungs-Commission diese Arbeiten in Angriff nehmen lassen, und über deren Resultat wird ebenfalls nur im Auszuge Folgendes berichtet:

ad. a) Im Gebiete des Traisen-Flusses ist eine mehrere Meilen lange Strecke mit den sämtlich zufließenden Wässern, 33 an der Zahl, genau untersucht und beobachtet worden, es wurde ferner die Temperatur und Trübung des Wassers in der ganzen Flussstrecke untersucht, sodann auch die Messung der Wassermenge und die chemische und mikroskopische Untersuchung des Wassers vorgenommen, worüber die sämtlichen Resultate in übersichtlichen Tabellen zusammengestellt, vorgelegen sind. Diese Beobachtungen haben ergeben, dass die Wassermenge des Traisen-Flusses sehr grossen Schwankungen unterworfen ist, dass das Wasser bei eintretendem Regen sehr bedeutende Verunreinigungen erfährt, so zwar, dass es einer Filtration unterzogen werden müsste; in Folge dessen sah sich die Commission veranlasst, auf die Zuleitung des Traisen-Flusses zu verzichten und die weiteren Beobachtungen desselben einzustellen.

Ebenso ungünstig wurde das Resultat über die beobachteten Quellen im Gebiete des Wiener-Waldes befunden, nachdem dieselben während der Sommerszeit nur so geringe Wassermengen lieferten, dass der Bedarf für die Stadt nicht gedeckt werden könnte, wesshalb auch die weiteren Erhebungen derselben eingestellt worden sind.

ad. b) Die Erhebungen im Gebiete von Wiener-Neustadt (siehe Situation Tafel I) haben zuerst auf dem sogenannten Steinfeld bei Neustadt begonnen, welches von mehreren Flüssen durchschnitten wird, nämlich: von der Fischa, der Leitha, der Fischa-Dagnitz, den kalten Gang und der Triesting.

Es wurde über das ganze Steinfeld ein systematisches Netz von constanten Beobachtungspunkten gelegt und an allen Gewässern, sowie bei den bestehenden Brunnen und an sonstigen Punkten die Messung der Wasserstände vorgenommen, um nicht nur die Wassermengen der Flüsse, sondern auch die Schwankungen im Grundwasser zu erheben; sodann wurde von dem ganzen Steinfeld ein Schichtenplan aufgenommen und in Abständen von 10 zu 10 Fuss Höhe ein Netz von Niveau-Punkten gelegt, somit eine hydrografische Karte des ganzen Gebietes verfasst.

Als Resultat all' der sehr interessanten Erhebungen in der Umgebung von Wiener-Neustadt kann mitgetheilt werden, dass das Grundwasser sehr bedeutenden Schwankungen unter-

worfen ist, dass selbst die genannten Flüsse eine sehr variable Wassermenge abführen, obwohl alle diese Wässer in Bezug auf ihre Qualität als sehr brauchbar zu bezeichnen sind.

Bei diesen Erhebungen ist die Quelle der **Fischa-Dagnitz** mit besonderer Aufmerksamkeit behandelt worden, nachdem die Zuleitung derselben in Aussicht genommen war, obwohl die Höhenlage dieser Quelle nicht genügend erschien, um das Wasser derselben selbst an den hochliegenden Punkten der Stadt bis in die obersten Stockwerke abzugeben.

Nachdem aber das vorliegende Programm für die Wasserabgabe die Bestimmung enthielt, dass das Wasser an allen Punkten der Stadt eine Druckhöhe von 90 Fuss oder 28.44 Meter über dem Strassenpflaster haben sollte, so sah man sich veranlasst, die Beobachtungen nach aufwärts, in der Richtung oberhalb Wiener-Neustadt gegen das Gebirge auszudehnen und kam zunächst zur **Alta-Quelle** deren Höhenlage bereits vollkommen entsprach, deren Wasserquantum aber nur intermittirend zum Ausflusse gelangt und sich als ungenügend ergab.

Sodann wurde die Commission aufmerksam gemacht, dass in der Umgebung von Urschendorf das zu Tage tretende Grundwasser leicht abgeleitet werden könnte; es wurde hierfür ein Entwässerungs-Kanal von 467 Klafter Länge angelegt, welcher nach der Eröffnung im Dezember 1863 145.000 Eimer pr. Tag lieferte, welches Quantum sich aber im Mai 1864 bis auf 72.000 Eimer pr. Tag reduzirte, somit als ungenügend bezeichnet und aufgelassen wurde.

Die Commission setzte demnach diese Untersuchungen in der Weise fort, dass man sich immer mehr dem Hochgebirge näherte, und so gelangte man nach Stixenstein, zu den daselbst bekannten Quellen, deren reiche Wassermenge auch von vorzüglicher Qualität befunden wurde.

Doch auch diese Quellen sammt der **Alta-Quelle** besonders mit Rücksicht auf den intermittirenden Charakter der Letzteren, lieferten noch nicht das Quantum, welches für den Bedarf von Wien vorgesehen war.

Die Commission drang daher gegen das Quellengebiet im Hochgebirge unermüdlich vorwärts und ist endlich auch beim **Kaiserbrunnen im Höllenthale** angelangt, welcher alle Eigenschaften in sich zu vereinigen schien, die von der Commission als Ziel ihrer Bestrebungen bezeichnet waren.

Es wurden sonach sämtliche Quellen, die aus dem Hochgebirge zum Abflusse gelangten, in den Kreis der Beobachtungen einbezogen, alle in gleicher Weise gemessen und untersucht, so zwar, dass vom Frühlinge bis zum Herbste 1863 in allen Quellengebieten an 83 Punkten, (davon 29 in täglicher Beobachtung) derartige Beobachtungen stattgefunden haben.

Nachdem diese, in Umrissen dargestellten Erhebungen vollendet waren, erschien es im hohen Grade wünschenswerth, die Resultate dieser Forschungen in einem ausführlichen Berichte zusammen zu fassen, um dadurch den Mitgliedern des Gemeinderathes vollständige Klarheit in der Sachlage zu verschaffen, damit dieselben mit voller Beruhigung ihr Votum für die zu fassenden Beschlüsse abgeben können.

Dieser Bericht wurde vom Herrn Professor Eduard Suess verfasst; derselbe bildet ein umfangreiches Werk in Quart-Format, ist mit 21 Karten, Plänen und 8 Beilagen ausgestattet und wurde im Mai 1864 im Selbstverlage des Gemeinderathes in Druck gelegt und veröffentlicht.

In diesem äusserst interessanten Werke wurde diese Angelegenheit einer gründlichen, streng wissenschaftlichen Behandlung unterzogen; dasselbe fand deshalb allseitig die grösste Anerkennung und für ein näheres Studium dieser Angelegenheit wird dieses Werk bestens empfohlen.

Da aber dieser sogenannte Bericht alle Daten zur Begründung des Beschlusses für den Bau der Hochquellenleitung enthielt, somit die Basis hiefür bildete, so ist es auch unerlässlich aus demselben hier alle jene Propositionen anzuführen, welche als die massgebendsten Faktoren für die Projekts-Verfassung zu betrachten sind.

Dieser Bericht führt den Titel: Bericht über die Erhebungen der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien, derselbe zerfällt in fünf Abschnitte, von denen besonders der erste Abschnitt die hier anzuführenden Angaben enthält, die in Folgendem mitgetheilt werden.

Dieser Abschnitt erhielt die Aufschrift: Wasser-Bedarf der Stadt Wien, und behandelt diese Frage sowohl in Bezug auf die erforderliche Wassermenge, die Beschaffenheit desselben, und die Höhenlage.*)

A) Die erforderliche Wasser-Menge.

In Bezug auf die erforderliche Wassermenge wird angeführt: dass für eine Einwohnerzahl von einer Million Menschen mit Rücksicht auf einen Bedarf für die Industrie, welcher nahezu jenen von London im Jahre 1850 gleich wäre, bei viermaliger Bespritzung der Strassen innerhalb und ausserhalb der Linien so weit als das Bewässerungsgebiet reicht, ferner mit Rücksicht auf eine viel beträchtlichere Anzahl von Gärten und Wiesen, als sie jetzt vorhanden sind, mit einem ebenso bedeutenden Verbrauch für Springbrunnen, als er jetzt in Paris statt hat, mit hinreichender Rücksicht auf Bäder und Schwell-Reservoirs an den Köpfen der Cloaken, folgende Wassermengen erforderlich wären:

1. Für die Hauswirthschaft	600.000 Eimer
2. Für die Industrie und grössere Abnehmer .	250.000 „
3. Für die viermalige Bespritzung der Strassen innerhalb der Linien Wien's	220.000 „
4. Für die Bespritzung der Strassen ausserhalb der Linien	80.000 „
5. Für Gärten und Wiesen	30.000 „
6. Für Springbrunnen und Bäder	200.000 „
7. Für Schwell-Reservoirs	20.000 „

Summe . 1,400.000 Eimer oder 79.135 Cub.-Mtr.

Bei dem ferneren Bedürfniss für Pissoirs, Schlachthäuser, Markthallen und bei der Möglichkeit, dass trotz dieser hohen Ansätze sich hie und da ein grösseres Bedürfniss herausstellt, und

*) Der 2. Abschnitt enthält unter dem Titel: Allgemeine Bedingungen der Quellenbildung in dem untersuchten Gebiete, die atmosphärischen Niederschläge, die Structur und Beschaffenheit des Bodens und die Classification der Wässer. Der 3. Abschnitt bespricht die Hochquellen und Thermen, der 4. Abschnitt die Tiefquellen und der 5. Abschnitt die Flüsse und Brunnen.

bei dem niemals ganz zu vermeidenden Verlust an Wasser schätzt die Commission die für Wien bei einer Bevölkerung von einer Million Menschen nöthige Wassermenge auf beiläufig 1,600.000 Eimer oder 90.440 Cub.-Mtr. Hierbei ist auf die bestehenden Wasserleitungen und Brunnen gar keine Rücksicht genommen.

Von den angeführten Posten des Bedarfes werden:

Post 1 mit	. . . . .	600.000 Eimer	
„ 2 „	. . . . .	250.000 „	
„ 6 „	. . . . .	30.000 „	(theilweise)
„ 7 „	. . . . .	20.000 „	
		<u>Summe . 900.000 Eimer</u>	oder 50.872·5 Cub.-Mtr.

das ganze Jahr hindurch in Anspruch genommen, wozu noch die vorausgesetzten 200.000 Eimer für unvorhergesehene Bedürfnisse kommen, in Summe: 1,100.000 Eimer oder 62.177·5 Cub.-Mtr.

Die übrigen Posten und zwar:

Post 3 mit	. . . . .	220.000 Eimer	
„ 4 „	. . . . .	80.000 „	
„ 5 „	. . . . .	30.000 „	
„ 6 „	. . . . .	170.000 „	(theilweise)
		<u>Summe . 500.000 Eimer</u>	oder 28.262·5 Cub.-Mtr.

kommen hauptsächlich nur in den Sommermonaten in Verwendung. Quellen, welche den hier vorliegenden Ansprüchen genügen sollen, müssen gerade während der heissesten Jahreszeit das Maximum zu leisten im Stande sein.

B) Die erforderliche Beschaffenheit.

Die Eigenschaften des Wassers wurden einer genauen Erörterung unterzogen, und in Bezug auf die Beschaffenheit des Wassers für die Wasserversorgung der Stadt sind folgende Bedingungen aufgestellt worden:

1. Ein in allen Beziehungen tadelloses Trinkwasser muss hell und klar, frei von jeder Trübung, geruchlos sein, erfrischend, kühlend schmecken.

2. Es darf im Allgemeinen nur wenig feste Bestandtheile, und durchaus keine organisirten, faulenden oder der Fäulniss fähigen Stoffe enthalten.

3. Von den Mineral-Bestandtheilen dürfen die alkalischen Erden zusammen genommen in keiner grösseren Menge vorkommen, als dass ihr gesammter chemischer Wirkungswerth den von 18 Theilen Kalk in 100.000 Theilen Wasser, gleich 18 Härtegrade erreicht.

4. Die für sich im Wasser löslichen Salze dürfen nur den kleineren Bruchtheil der gesammten Salzmenge betragen, und insbesondere dürfen die schwefelsauren Verbindungen der Alkalien und der Magnesia, sowie salpetersaure Salze nur in sehr geringen Mengen auftreten.

5. Der chemische Bestand des Wassers, sowie dessen Temperatur, soll in den verschiedenen Jahreszeiten nur innerhalb enger Grenzen schwanken.

6. Verunreinigende Zufüsse jedweder Art, und selbst der ungehinderte Zutritt von Tagwässern, muss vollständig von jenen Wässern fern gehalten werden, die zum Genusse bestimmt sind.

7. Den gestellten Anforderungen genügt nur weiches Quellenwasser, dieses allein ist zur Trinkwasserversorgung geeignet.

8. Die Industrie bedarf für ihre Zwecke eines Wassers von nahezu derselben Beschaffenheit, wie sie für den menschlichen Genuss beansprucht wird.

9. Filtrirtes Flusswasser, wenn es jederzeit frei von Trübungen erhalten werden kann, ist für den Gewerbsbetrieb geeignet, als Genusswasser aber wegen den sub 5 und 6 angeführten Bedingungen nicht verwendbar.

10. Zur Bespritzung und Reinigung der Strassen taugt jedes Wasser, das geruchlos ist und keine erhebliche Menge faulender Stoffe enthält.

Hier dürfte es am Platze sein, sogleich den Nachweis zu liefern, dass die Wässer der benützten Quellen nicht nur den oben angeführten Bedingungen entsprechen, sondern überhaupt eine ganz vorzügliche Qualität besitzen.

Der Kaiserbrunnen im Höllenthale liefert ein Wasser, dessen Temperatur in der Winterzeit constant 4° R. beträgt, dasselbe ist selbst im Hochsommer wiederholt mit 4½ bis 5° R. gemessen worden und die ausserordentliche Reinheit desselben wird aus der nachfolgenden Analyse ersichtlich, welche vor dem Beginn des Baues vorgenommen wurde.

I. Wasser des Kaiserbrunnens.

10.000 Theile enthalten:

1. Einzelbestandtheile.	2. Salze.
Ammoniak 0	Chlornatrium 0·015
Kali 0·006	Schwefelsaures Natron 0·017
Natron 0·021	„ Kali 0·011
Kalk 0·609	Schwefelsaurer Kalk 0·076
Magnesia 0·088	Kohlensaurer Kalk 1·031
Eisenoxyd Spuren	Kohlensaure Magnesia 0·185
Kieselerde 0·018	Kohlensaures Eisenoxydul Spuren
Schwefelsäure 0·060	Kieselerde 0·018
Chlor 0·009	Organische Substanz 0·042
Organische Substanz 0·042	Summe . 1·395
Trockenrückstand 1·387	Als schwefelsaure Verbindungen be-
Glührückstand 1·345	rechnet 1·808
	Als schwefelsaure Verbindungen ge-
	wogen 1·785
Härtegrad 7·3. Davon entfallen auf Kalk 6·0	
„ Magnesia 1·3	

Auch das Wasser der Stixensteiner-Quelle ist von ausserordentlicher Reinheit, die Temperatur desselben betrug fast constant durch den ganzen Sommer 6.8° R. Die Analyse der Hauptquelle ergab ein specifisches Gewicht von 1.000248.

II. Wasser der Stixensteiner-Quelle.

10.000 Theile enthalten:

Gefundene Bestandtheile.	Daraus berechnete Salze.		
Kali und Natron	0.043	Chlornatrium	0.033
Kalkerde	1.049	Schwefelsaures Natron	0.054
Magnesia	0.172	Schwefelsaurer Kalk	0.267
Eisenoxyd	Spuren	Kohlensaurer Kalk	1.677
Kieselerde	0.025	Kohlensaure Magnesia	0.361
Schwefelsäure	0.187	Kohlensaures Eisenoxydul	Spuren
Chlor	0.020	Kieselerde	0.025
Organische Substanz	0.060	Summe der fixen Bestandtheile .	2.417
		Direkt gefunden	2.452

In 6000 Cub.-Ctmtr. Wasser konnte Ammoniak noch nicht aufgefunden werden.

Die Gesamthärte betrug 12.89 Grad, die permanente Härte durch Seifenlösung bestimmt 4.34 Grad.

III. Wasser der Alta-Quelle.

Specifisches Gewicht: 1.000248 bei 18° C.

Gefundene Bestandtheile.	Daraus entwickelte Salze.		
Kali und Natron	0.041	Chlornatrium	0.016
Kalkerde	0.885	Schwefelsaures Natron	0.073
Magnesia	0.226	Schwefelsauren Kalk	0.436
Eisenoxyd	Spuren	Kohlensaurer Kalk	1.260
Kieselerde	0.023	Kohlensaure Magnesia	0.474
Schwefelsäure	0.298	Kohlensaures Eisenoxydul	Spuren
Chlor	0.010	Kieselerde	0.023
Organische Substanz	0.079	Summe der fixen Bestandtheile .	2.282
		Direkt gefunden	2.276

Controlle: Die feuerfesten Bestandtheile in schwefelsaure Verbindungen verwandelt wiegen 2.980

Die Basen als schwefelsaure Verbindungen berechnet geben 2.943

Anmerkung: In 6000 Cub.-Ctmtr. Wasser ist noch keine nachweisbare Menge Ammoniak enthalten.

Es entspricht diese Analyse einer Gesamthärte von 12.01 , davon entfallen auf den Kalk 8.85 , auf die Magnesia 3.16 , der Schwefelsäure entsprechen an Kalk 2.08 , die Permanent-härte durch Seifenlösung ermittelt, ergab: 3.65 .

Diese Quelle ist sonach von allen bedeutenderen Quellen, welche untersucht wurden, nach dem Kaiserbrunnen die reinste und weichste und geht in dieser Beziehung sogar der Fische-Dagnitz und der Quelle von Stixenstein vor, obwohl die Differenzen sehr gering sind. Es wurde nämlich gefunden:

1. Kaiserbrunn	Gesamthärte:	7·3,	fixe Bestandtheile:	1·395	in 10.000 Theilen
2. Altabach	"	12·01,	"	2·282	" " "
3. Fische-Dagnitz	"	12·43,	"	2·332	" " "
4. Stixenstein	"	12·89,	"	2·417	" " "

Die Temperatur des Wassers im Höllenloche (am Ursprung) betrug das ganze Jahr hindurch 7·8 bis 8·0 R.

Die Donauhöhe der Schwelle der Grotte ist 521', 10" über dem Nullpunkt.

C) Die erforderliche Höhenlage.

Für die Wasserversorgung von Wien wurde in Antrag gebracht, das Quellengebiet von Wiener-Neustadt in zwei Gruppen zu theilen, nämlich die Quellen, welche die hinreichende Höhenlage besitzen, um mit natürlichem Gefälle alle Theile der Stadt zu speisen und diese wurden die Hauptquellen genannt, und jene, die eine solche Höhenlage nicht besitzen, sondern die Aufstellung von Pumpwerken nöthig machen, sind als Tiefquellen bezeichnet worden.

Wird nun angenommen, dass die Höhenlage des Reservoirs 250 Fuss über den Nullpunkt betragen muss, um allen Anforderungen zu entsprechen, so liegen von den bedeutenden Quellen dieses Gebietes der Kaiserbrunnen 907 Fuss, die Stixensteiner-Quelle 721 Fuss, die Alta-Quelle nur 248 Fuss über der Reservoirhöhe, dagegen die Fische-Dagnitz am Ursprunge 15 Fuss und bei Haschendorf 27 Fuss unter derselben.

Die drei erstgenannten Quellen können daher mit grossem Gefälle nach Wien in ein hochliegendes Reservoir gebracht werden, und die beträchtliche Geschwindigkeit, welche die Folge des starken Gefälles ist, würde gestatten, dem Aquaducte verhältnissmässig kleine Dimensionen zu geben.

Die Fische-Dagnitz hingegen müsste mit möglichst geringem Gefälle nach Wien geleitet werden, weil die tiefere Lage des Reservoirs sodann eine grössere Förderhöhe des Hebwerkes verursachen würde. Die Dimensionen des Aquaductes für die Fische-Dagnitz müssten daher grösser sein.

In dem Schlussworte des Berichtes wird sodann nachgewiesen, dass die Quellen: Kaiserbrunn, Stixenstein und Alta vereinigt nicht nur eine, dem Bedarfe von Wien vollkommen entsprechende Wassermenge von der vorzüglichsten Qualität zu liefern im Stande sind, sondern dass deren Zuleitung auch mit geringeren Kosten verbunden ist, als jene der Fische-Dagnitz, obwohl die Zuleitungs-Trace der letzteren beinahe um die Hälfte kürzer ausfallen würde.

Zur Begründung dieser Ansicht wird angeführt, dass die geringe Höhenlage der Fischadagnitz auch die Erbauung einer Pumpstation erfordern würde, um das Wasser auf die vorgeschriebene Druckhöhe zu heben, und dass auch bedeutende Kosten für die Erwerbung der Quelle, sowie für deren Sicherung vor Verunreinigung innerhalb des Quellengebietes erwachsen werden.

Im Laufe der obigen Erhebungen sind noch mehrere Projekte für die Wasserzuleitung eingelaufen, welche theils die bereits besprochenen, theils andere Ideen behandelten; die Wasserfrage wurde auch wiederholt einer öffentlichen Diskussion unterzogen, wobei verschiedene Ansichten auch Zweifel über die Ergiebigkeit der Quellen ausgesprochen wurden etc., wesshalb die Wasserversorgungs-Commission für wünschenswerth hielt, sowohl ihre Anschauungen als auch die sonstigen Projekte einer Experten-Commission zur Begutachtung vorzulegen, welche Commission aus Männern bestehen sollte, deren frühere Thätigkeit in Wasserleitungs-Angelegenheiten schon hinlänglich bekannt war.

Diese Expertise erstattete am 6. Juli 1864 ein motivirtes Gutachten, in welchem sie sich einstimmig für die Zuleitung der drei Hochquellen: Kaiserbrunn, Stixenstein und Alta aussprach.

Die Herren Experten erklärten ausdrücklich, dass sie nur solche Vorschläge für die Wasserversorgung Wien's als zulässig erkennen könnten, durch deren Realisirung der Hauptstadt reines, gesundes und frisches Trinkwasser in solcher Menge und Höhenlage gesichert wird, dass sowohl der Bedarf der Stadt bei ihrer gegenwärtigen Ausdehnung und Volkszahl reichlich gedeckt, als auch der zu erwartenden Vergrößerung der Residenzstadt Rechnung getragen werde.

Dieses Experten-Gutachten wurde endlich auch durch ein Votum der Gesellschaft der Aerzte in Wien kräftigst unterstützt, welches ganz gleichlautend mit dem Obigen die Wasserversorgung Wien's nur auf diese Art als glücklich gelöst erkennen könne.

Gestützt auf den oben genannten Bericht der Wasserversorgungs-Commission und die Erklärungen der oben genannten Expertise, hat die Wasserversorgungs-Commission über ihre bisherigen Arbeiten dem Plenum des Gemeinderathes in der Sitzung am 12. Juli 1864 Bericht erstattet, und hat folgende Anträge gestellt:

1. „Es ist eine erspriessliche Versorgung der Stadt mit Wasser „nur durch eine Vereinigung der Quellen vom Kaiserbrunn, von Stixenstein und der Alta zu erzielen.“

2. „Die Vereinigung und Herbeileitung dieser Quellen ist mit aller „Kraft anzustreben und bald möglichst durzuführen.“

3. „Die Wasserversorgungs-Commission soll sogleich die Verfügbar- „keit der Hochquelle des Kaiserbrunnens und jener von Stixenstein zu „Communal-Zwecken aufs Eifrigste anstreben, ferner die genaue Tracirung

„und Terrain-Aufnahme der künftigen Wasserleitung vornehmen und die „Baupläne und die Kostenanschläge verfassen lassen, während dieser Zeit „aber mit der Finanz-Programm-Commission hinsichtlich der erforderlichen „Geldmittel und deren Beschaffungsart berathen, und wenn alle diese Aufgaben „beendet sind, dem Gemeinderathe neuerdings Bericht zu erstatten.“

Diese Anträge der Commission sind in der genannten Sitzung nach einer fast sechsstündigen Debatte mit 94 gegen 2 Stimmen angenommen worden.

In Bezug auf die Erwerbung der Quellen ist anzuführen, dass die Alta-Quelle bereits im Jahre 1863 durch Kauf in das Eigenthum der Commune übergegangen war, und dass die Commune in den Jahren 1864 und 1865 die freudig begrüßten Zusicherungen erhielt, dass sowohl durch die hochherzige Entschliessung Sr. Majestät des Kaisers der Kaiserbrunnen, als wie auch durch jene des Herrn Grafen Hoyos-Sprinzenstein die Stixensteiner-Quelle in den Besitz der Stadt Wien als Geschenk übergeben werden wird.

Die Wasserversorgungs-Commission hat sodann Anstalten getroffen, um die im 3. Punkte der obigen Beschlüsse angeführten Aufträge auszuführen; es wurde zu diesem Zwecke das technische Personale angestellt, welches für die Verfassung des Bauprojektes erforderlich war, und es sind diese Arbeiten in zwei Abtheilungen getrennt worden.

Die I. Abtheilung hatte das Projekt für den Abbau der Quellen und den Bau des Aquaductes bis zum 1. Reservoir am Rosenhügel zu besorgen, und

die II. Abtheilung hatte das Projekt für den Bau der Reservoirs sammt dem Röhrennetz sowie für alle sonstigen Einrichtungen für die Wasserabgabe zu verfassen.

Für die Leitung dieser technischen Arbeiten ist für die I. Abtheilung der Civilingenieur Karl Junker, und für die II. Abtheilung der Ingenieur des Stadtbauamtes Karl Gabriel zum dirigirenden Oberingenieur ernannt worden, welche Stellung die beiden Herren am 1. September 1864 antraten. *)

Die sämtlichen Arbeiten der beiden Oberingenieur-Abtheilungen wurden mit Einschluss der Vorarbeiten für die Grundeinlösung mit Ende Oktober 1865 vollendet.

Das gesammte Bauprojekt wurde sodann in den für diesen Zweck überlassenen Sälen im k. k. Augarten-Palais zur öffentlichen Ausstellung gebracht, welche bis Dezember 1865 auch für das Publikum geöffnet blieb.

Bevor das oben genannte Bau-Projekt zur Genehmigung für die Ausführung vorgelegt wurde, hielt es die Wasserversorgungs-Commission im Bewusstsein ihrer Verantwortlichkeit für geboten, sich noch eine authentische Bestätigung darüber zu verschaffen, dass die Ausarbeitung dieses Projektes in jeder Richtung den technischen Grundsätzen vollkommen entspreche.

*) Herr Oberingenieur Gabriel ist während der Projekts-Verfassung im Frühlinge 1865 schwer erkrankt, wurde im Oktober 1865 zum Vice-Bau-Direktor des Stadtbauamtes ernannt und ist im Mai 1866 mit Tod abgegangen.

Als Stellvertreter und Nachfolger desselben fungirte der damalige Sektions-Ingenieur Otto Wertheim, welcher im Jahre 1868 zum Ober-Ingenieur ernannt wurde, und die Geschäfte der II. Abtheilung bis zu seinem Austritte, Ende August 1871, führte.

Es wurde desshalb die Berufung eines fachwissenschaftlichen Collegiums von Männern beschlossen, deren Ruf und ausgezeichnete Kenntnisse im Gebiete der Technik, sowie deren reiche Erfahrungen in allen Zweigen der wissenschaftlichen Fächer ein gewiegttes, unpartheiisches Gutachten erwarten liess.

Dabei wurde der Grundsatz festgehalten, nur Capacitäten des Inlandes zu dieser Expertise zu berufen, weil einerseits eine genaue Kenntniss der geologischen Bodenverhältnisse, sowie eine richtige Beurtheilung der Lokalbedürfnisse früher von einem Inländer erwartet werden konnte, andererseits weil wir auch in unserem Vaterlande technische Kräfte besitzen, welche in Bezug auf die obigen Prämissen einen hervorragenden Ruf geniessen.

Die diessfalls gewählten Herren Experten haben ihre Arbeiten im Februar 1866 beendet, und haben ein umfassendes Gutachten über das Bauprojekt abgegeben, dessen Wortlaut hier wohl nicht wiedergegeben werden kann, sondern es wird blos jene Bemerkung desselben angeführt, welche über das Projekt im Allgemeinen urtheilt, dieselbe lautet:

„Wir können nach eingehender, genauer Prüfung des Projektes mit aller Beruhigung „ausprechen, dass dasselbe in beiden Abtheilungen im Allgemeinen sowohl als in den einzelnen „Details als wohl durchdacht und technisch-wissenschaftlich begründet, bezeichnet und anerkannt „werden müsse. Die Abänderungen, welche wir in einigen Theilen des Projektes vorzuschlagen „fanden, betreffen daher nur Verbesserungen in Einzelheiten, wie sich solche bei jedem noch „so gut ausgearbeiteten Projekte bei wiederholter Prüfung ergeben.“

Nachdem nun nach all' diesen jahrelangen Studien, Erhebungen und Untersuchungen, sowie der Ueberprüfung des Bauprojektes durch anerkannte technische Autoritäten genügende Gewähr für die Begründung des Projektes für den Abbau und die Zuleitung der drei Hochquellen geschaffen schien, hat die Wasserversorgungs-Commission ihre Schlussanträge bezüglich der Ausführung des Hochquellen-Projektes am 25. Mai 1866 dem Gemeinderathe zur Beschlussfassung vorgelegt.

Nach vielfachen, äusserst lebhaften Debatten über diese Angelegenheit sind die Anträge der Wasserversorgungs-Commission in der Sitzung am 19. Juni 1866 mit einigen unwesentlichen Abänderungen genehmigt worden, wobei ausser sonstigen Bestimmungen für die Erwerbung sonstiger Quellen oberhalb des Kaiserbrunnens im Höllenthale, auch der Auftrag erteilt wurde, bei der competenten Behörde um die Bewilligung für die Vornahme des Baues einzuschreiten.

Die Wasserversorgungs-Commission hatte somit die ihr mit den Beschlüssen vom 21. November 1862 und 12. Juli 1864 übertragene Aufgabe erfüllt, und über ihren Antrag wurde in der Sitzung am 3. Juli 1866 eine neue Commission aus 21 Mitgliedern gewählt. Als Mitglieder dieser Commission wurden nebst dem Bürgermeister als Vorsitzenden folgende Gemeinderäthe berufen:

* Dr. Kajetan Felder, Hof- und Gerichts-Advokat.

* Wilhelm Gross, Stadtbaumeister.

Dr. Josef Herr, k. k. Professor der Technik.

- Johann H ö n i g, k. k. Professor der Technik.
 * Dr. Karl H o f f e r, Hof- und Gerichts - Advokat.
 * Franz K h u n n, Bürger.
 * Dr. Eduard K o p p, Hof- und Gerichts - Advokat.
 Alfred L e n z, Ingenieur.
 * Archilles v. M e l l i n g o, Bürger.
 Leopold Edler v. M e n d e, k. k. Ober - Landesgerichtsrath.
 * Med. Dr. Johann N a t t e r e r.
 * Franz N e u m a n n, Architekt.
 * Dr. Julius N e w a l d, k. k. Militär - Agent.
 * Leopold P a f f r a t h, Handelsmann.
 Dr. Franz S c h n e i d e r, k. k. Professor der Chemie.
 * Dr. Wenzel S e d l i t z k y, Apotheker.
 Berthold S t a d l e r, Bürger.
 * Eduard S u e s s, k. k. Universitäts - Professor.
 * Eduard U h l, Bürger.
 Johann U m l a u f t, Literat.
 * Franz Freiherr v. W e r t h e i m, Fabriksbesitzer.

Diese Commission hat den damaligen Bürgermeister - Stellvertreter Dr. Felder zum Obmann, die Gemeinderäthe v. Mende und Suess zu Obmann-Stellvertretern und Dr. Sedlitzky zum Schriftführer gewählt, und dieselbe hatte sodann die Bauausführung der Hochquellen-Wasserleitung durchzuführen.

Nun galt es vor Allem, die beiden Quellen Kaiserbrunn und Stixenstein in das Eigenthum der Commune Wien zu erwerben, sodann den Bauconsens für die Wasserleitung zu erwirken, und endlich alle jene Vorkehrungen zu treffen, welche die Durchführung des Baues selbst erforderte.

Nach der erfolgten Erwerbung der Quellen in der schon oben angedeuteten Weise ertheilte die k. k. Statthalterei unterm 22. Juli 1868 den Bauconsens für die Ausführung der Wasserleitung.

Die mit (*) bezeichneten Mitglieder der Wasserversorgungs - Commission haben bis zur Vollendung des Baues die genannte Stelle bekleidet, und es sind blos in Folge Austritts aus dem Gemeinderathe einige Neuwahlen vorgekommen. Im Jahre 1870 bei Beginn des Baues hatte die Wasserversorgungs - Commission als neugewählte Mitglieder erhalten:

Ludwig J ü n e m a n n, Stadtbaumeister.

Josef K l e m m, Buchhändler.

Josef S c h m i d t, Bürger.

Friedrich S t a c h, aut. Civil - Ingenieur.

Dr. Josef S t ö g e r, Hof- und Gerichts - Advokat.

Ausgeschieden waren: Dr. Herr, Alfred Lenz, v. Mende und Dr. Franz Schneider.

Im Jahre 1871 ist Professor Johann H ö n i g, Josef S c h m i d t und Johann U m l a u f t ausgetreten, dagegen wurden neugewählt:

Dr. Heinrich v. B i l l i n g, General - Sekretär.

Karl F r a n z, Stadtbaumeister, und

Friedrich F l o h r, Architekt.

Im Jahre 1873 ist Herr Friedrich S t a c h und Rudolf S t a d l e r ausgetreten, dafür wurden neugewählt:

Josef K l e m m jun., bürgl. Kupferschmied,

Johann W e n d e l e r, Realitätenbesitzer,

und in dieser Zusammensetzung verblieb die Wasserversorgungs - Commission bis nach der Vollendung des Baues.

Gegen diese Entscheidung haben mehrere Gemeinden, sowie die Grund- und Werksbesitzer am Schwarza-Flusse und am Sirning-Bache den Recurs ergriffen, weil der Schwarza-Fluss sodann den Zufluss des Kaiserbrunnens und der Sirning-Bachjenen der Stixensteiner-Quelle durch den Bau der Wasserleitung verlustig wird; es ist dieser Recurs jedoch mit dem Erlasse des h. k. k. Ministeriums des Innern am 22. März 1869 zurückgewiesen worden.

Hiemit war der Bauconsens rechtskräftig geworden und kein formeller Anstand für die Inangriffnahme des Baues selbst mehr vorhanden.

In Folge dessen ist die Grundeinlösung sogleich in Angriff genommen worden; es erfolgte sodann auch die Concurs-Ausschreibung für die Vergebung der Bauarbeiten, für welche ein Termin bis 16. August 1869 bestimmt war.

Mit Ablauf des genannten Termines sind 10 Offerte eingelangt, unter denen jenes des Bauunternehmers Herrn Antonio Gabrielli als das billigste bezeichnet werden konnte.

Dieses Offert enthielt einen Anbot für die Ausführung der sämtlichen Bauherstellungen in den beiden Abtheilungen der technischen Bauleitung, und über Antrag der Wasserversorgungs-Commission beschloss der Gemeinderath am 12. Oktober 1869 die sämtlichen Arbeiten für die projektirte Wasserversorgung der Stadt dem Offerenten Herrn Antonio Gabrielli, Bauunternehmer aus London, mit einem Zuschusse von $12\frac{1}{2}\%$ zu den Ueberschlagspreisen zu übertragen, in Folge dessen hat derselbe diesen Bau nach dem genehmigten Projekte als General-Unternehmer auch zur Ausführung gebracht.

Die Ausführung des Baues ist wohl schon im Dezember 1869 in Angriff genommen worden, denn am 6. Dezember 1869 wurde beim Stollen im Höllenthale die erste Stollenmine gesprengt, es sind diese Arbeiten auch in den folgenden Wintermonaten fortgesetzt worden; jedoch die officiële Inangriffnahme der Bauarbeiten hat erst am 21. April 1870 stattgefunden, an welchem Tage nämlich die Feier der Inaugurirung der Hochquellen-Wasserleitung an jener Stelle stattfand, wo sich der Zuleitungskanal mit dem Reservoir am Rosenhügel vereinigt, und wobei Se. Majestät der Kaiser Franz Josef den ersten Spatenstich vorzunehmen geruhte.

Nach den Contractsbedingungen wäre nun der Baulermin von diesem Tage an zu rechnen gewesen, nachdem aber durch die ämtlich vorzunehmende Erprobung der hydraulischen Bindemittel noch ein Zeitraum bis Ende Juli 1870 in Anspruch genommen wurde, so ist über besondere Entscheidung des Gemeinderathes der Beginn der Bauarbeiten mit Ende Juli 1870 festgesetzt worden, somit konnte die Vollendung des Baues bei strenger Einhaltung der Contractsbestimmungen bis Ende Juli 1874 erwartet werden.

Die Bauarbeiten bei Herstellung des Aquaductes sind ohne Unterbrechung und in einer Weise gefördert worden, dass die Einhaltung des Baulermins wohl nicht bezweifelt werden konnte, jedoch bei den Bauausführungen der II. Abtheilung ist im Frühling 1871 eine Unterbrechung eingetreten, in Folge dessen in den folgenden Baujahren mit ausserordentlichem Fleisse gearbeitet werden musste, um das Versäumniss nachzuholen.

Der Gemeinderath fand sich nämlich veranlasst eine Umarbeitung des Projektes für die II. Abtheilung vornehmen zu lassen, um sowohl den seit 1865 geänderten Lokalverhältnissen,

als auch den sonst nöthigen Detail-Bestimmungen Rechnung zu tragen, die sich in der Zwischenzeit als unbedingt nothwendig herausgestellt hatten, es ist zu diesem Zwecke für die Umarbeitung ein abgeändertes Programm aufgestellt worden, und das Stadtbauamt, resp. der Verfasser erhielt den Auftrag nach dem neuen Programm die Umarbeitung vorzunehmen.

Das nach diesem Auftrage verfasste neue Projekt wurde im April 1872 genehmigt und sodann genau zur Ausführung gebracht.

Nachdem sich aber schon im Jahre 1873 ein ausserordentlicher Wassermangel fühlbar machte, und auch die sanitären Verhältnisse der Stadt den baldigen Wasserbezug dringend erheischten, so wurde im Februar 1873 mit der Bauunternehmung ein besonderes Uebereinkommen abgeschlossen, laut welchem sich dieselbe ausser sonstigen Vereinbarungen auch verbindlich machte, die Bauarbeiten derart zu beschleunigen, dass die Wasserabgabe in einen grossen Theil der Stadt schon bis Ende Oktober 1873 erfolgen konnte.

Für die Erfüllung dieser Verbindlichkeit ist eine Prämie ausgesetzt worden, die der Bauunternehmung auch ausgefolgt worden ist, denn dieselbe hat die gestellten Bedingungen vollständig erfüllt.

Der Bau des Aquaductes war bis Ende August 1873 so weit vollendet, dass es möglich war, schon am 1. September 1873 den Wasserzufluss bis in das Reservoir am Rosenhügel zu leiten, die Reservoirs Rosenhügel, Schmelz und Wienerberg waren ganz vollendet, gleichzeitig war auch das Röhrennetz so weit hergestellt worden, dass am 24. Oktober 1873 die feierliche Eröffnung der Hochquellen-Leitung beim Hochstrahlbrunnen in Gegenwart Sr. Majestät des Kaisers Franz Josef stattfinden konnte.

Die Festlichkeit bei der Eröffnung der Wasserleitung war eigentlich die officielle Feier der Bauvollendung, und verdient als solche nicht blos in der Geschichte der Stadt, sondern auch in dieser Baugeschichte einer ausführlichen Beschreibung gewürdigt zu werden.

Den Festplatz hiefür bildete der Vorgarten beim Garten-Palais Sr. Durchlaucht des Fürsten Schwarzenberg, innerhalb welchen der Hochstrahlbrunnen errichtet ist, derselbe war für das Publikum abgeschlossen und mit Flaggen, Blumen etc. reichlich dekorirt. Der oberhalb des Vorgartens liegende Vorplatz beim Palais wurde durch eine breite Treppe mit den Vorgarten in Verbindung gebracht, auf der Terrasse wurde ein Zelt für den Empfang Sr. Majestät errichtet, und auch diese Objekte waren geschmackvoll dekorirt.

In der Umgebung des Zeltes versammelten sich die geladenen hohen Gäste, sowie der Gemeinderath und die sonstigen Mitglieder der Stadtvertretung.

Punkt 11 Uhr ist Se. Majestät der Kaiser Franz Josef I. in Begleitung mehrerer hoher Würdenträger des allerhöchsten Hofes am Festplatze eingetroffen, wurde von dem Herrn Bürgermeister Dr. Kajetan Felder in das Zelt geleitet, und daselbst hielt der Herr Bürgermeister eine Ansprache, in welcher der innigste Dank für die allerhöchste Unterstützung bei dem Baue der Wasserleitung im Namen der Stadtbevölkerung dargebracht wurde, an deren Schlusse ein dreimaliges Hoch Sr. Majestät mit Begeisterung ausgebracht wurde.

Sodann ist der Zufluss des Brunnens auf ein Zeichen geöffnet worden, die Wasserstrahlen desselben haben sich immer mehr und mehr gehoben, der mittlere Strahl ist in Folge der

herrschenden Windstille wie ein Rohr von krystallhellem Wasser immer höher gestiegen, und hatte in dem Momente, als Se. Majestät den Brunnen in der Nähe besichtigte, die grösste Sprunghöhe erreicht, die gleichzeitig mit 184 Fuss = 58.144 Meter gemessen wurde.

Die abfallende Wassermenge bildete einen Sprühregen, welcher plötzlich von der Sonne beleuchtet, einen schönen Regenbogen sichtbar machte, und während dieses Vorganges ist von der ausserordentlich zahlreichen Menschenmenge, die sich in der Umgebung versammelt hatte, ein aussergewöhnlicher Beifallssturm und Jubel ausgebracht worden.

Se. Majestät liess sich sodann die Bauunternehmung, sowie die Ingenieure und Beamten der städtischen Bauleitung durch den Herrn Bürgermeister vorstellen und nachdem Se. Majestät sich entfernt hatte, wurde dem Publikum der Zutritt gestattet.

Am Abend des Eröffnungstages haben die Wasserstrahlen des Brunnens abermals und zwar bei elektrischer Beleuchtung gespielt, wobei sich ebenfalls eine ungeheure Menschenmenge eingefunden hatte, die dieser Produktion den reichlichsten Beifall schenkte.

Gleichzeitig hat der Gemeinderath im Festsale des städtischen Kursalons ein Festbankett gegeben, bei welchem sowohl die hohen Gäste, als auch die sonstigen Theilnehmer der Eröffnungsfeier ebenfalls Theil genommen haben. *)

Der Rest des kontrahirten Rohrnetzes ist bis Ende Juli 1874, und das Reservoir der Niederdruckzone bis 1. Oktober 1874 vollendet worden, somit waren alle Bauobjekte fertig gestellt, die nach dem genehmigten Projekte in Vorschlag gebracht worden sind.

Der weitere Ausbau des Rohrnetzes, welcher für die Wasserabgabe in den neueröffneten Strassen nothwendig ist, erfolgt unter dem Titel: „Arbeiten der III. Bauepoche“ stets nach Bedarf; es ist aber bereits der grösste Theil ausgeführt und in Benützung. **)

Im Jahre 1878 wurde auch die entsprechende Erweiterung der Reservoirs in Angriff genommen, nachdem lediglich aus ökonomischen Gründen der Fassungsraum der zuerst bean-

*) Um ein sichtbares Zeichen dieser Festlichkeit zu erhalten, liess der Verfasser ein photographisches Bild in dem Momente aufnehmen, als Se. Majestät den Brunnen besichtigte und dasselbe wurde im städtischen Archive hinterlegt, sowie auch den Mitgliedern der Wasser-Versorgungs-Commission überreicht.

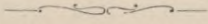
**) In den vorliegenden Schriften und Plänen wird stets das Wiener Mass angeführt, nachdem dieser Bau nach diesem Masse ausgeführt wurde und bereits längere Zeit im Betriebe gestanden hat, bevor die Einführung des Meter-Masses in Oesterreich erfolgte. Es sind aber in den Tafeln über die Bauobjekte, sowie auch in der Beschreibung derselben die vornehmlichsten Dimensionen sowohl im österreichischen, als auch im Meter-Mass angesetzt und die Normalien für das Rohrnetz sind in gleichen Dimensionen in das Meter-Mass übertragen, angeschlossen.

Für allfällige Umrechnungen werden folgende Masseinheiten beigesetzt:

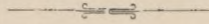
1 Wiener Klafter	= 6 Fuss	= 1.896484 Meter.
1 „	Fuss	= 12 Zoll = 0.316080 Meter.
1 „	Zoll	= 12 Linien = 0.026340 Meter.
1 „	Cubik-Klafter	= 6.820990 Cubik-Meter.
1 „	„	Fuss = 0.031578 „
1 Cubik-Meter	= 31.66695 Cubik-Fuss	= 17.67 Wiener Eimer.
1 Wiener Eimer	= 56.588960 Liter.	
1 „	Zentner	= 56.0060 Kilogramm.
1 österr. Meile	= 4000 Wiener Klafter	= 7.585 Kilometer.

tragten Reservoirs nicht für den Wasserbedarf eines Tages angenommen worden war. Die Zubauten bei diesen Objekten sind im September 1879 bereits vollendet worden und stehen somit auch schon im Betriebe.

Diese Erweiterung der Reservoirs war demnach nicht in dem früher genannten Bauprojekte enthalten, sondern dieselbe ist als eine Ergänzung des Wasserwerkes zu bezeichnen, welche die Fürsorge für den ungestörten Betrieb nothwendig machte, wesshalb die weiteren Angaben hierüber in einem Anhange angeschlossen werden, nachdem die Mittheilungen über die Bauausführung nach dem genannten Bauprojekte abgeschlossen sind.



I. Theil.



Der Bau

der

Wiener Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung.

I. Theil.

Zuleitung der Quellen bis zum Wasserbehälter am Rosenhügel bei Wien.

Der I. Theil der Bauausführung für die Wasserleitung umfasste alle jene technischen Leistungen, welche, wie in der Einleitung erwähnt, der ersten Abtheilung des technischen Personales übertragen waren, nämlich: das Abbauen der Quellen und deren Zuleitung bis zum Wasserbehälter am Rosenhügel.

Das für die Verfassung des Bau-Projektes gegebene Programm enthielt bloss die Bestimmung:

„Dass der Zuleitungs-Kanal Dimensionen erhalten müsse, welche den Zufluss von **zwei Millionen Eimer** Wasser oder 113.186 Cubik-Meter per Tag ohne Anstand gestatten, und dass diese Wassermenge am Wasserbehälter Rosenhügel in einer Höhenlage von 278 Fuss oder 87.87 Meter über den Nullpunkt des Pegels bei der Ferdinands-Brücke eingeleitet werde.“

Nach diesen Bestimmungen ist ein vollständiges Projekt für die Zuleitung der drei Hochquellen ausgearbeitet worden, welches auch die Genehmigung erhielt; bei der Ausführung des Baues ist aber eine wesentliche Abänderung von dem Projekte in der Art eingetreten, dass über einen besonderen Beschluss des Gemeinderathes bloss der Kaiserbrunnen und die Stixensteiner-Quelle abgebaut worden sind, während die Zuleitung der Alta-Quelle derzeit unterblieb, um dieselbe für eine Benützung in späterer Zeit vorzubehalten.

Aus diesem Grunde wird die vorliegende Schrift über den Bau der Hochquellenleitung auch bloss den Abbau und die Zuleitung der eben genannten beiden Quellen enthalten, da bloss die bereits vollendeten Bauobjekte beschrieben werden sollen.

I. Abschnitt.

Vorarbeiten.

Für die Verfassung des Bau-Projektes der I. Abtheilung waren eine grosse Anzahl sehr ausgedehnter, theilweise sogar sehr schwieriger Vorarbeiten vorzunehmen, weshalb es wünschenswerth erscheinen dürfte, einige Details hierüber namhaft zu machen.

Die Tracirung für den Zuleitungs-Kanal war nämlich zum Theile in den engen Thälern des Hochgebirges, zum Theile längs der sämtlichen Gebirgsabhänge vorzunehmen, welche zwischen dem Gebirgsstock des Semmering und des Wienerwaldes liegen, weil der Aquadukt eine bestimmte Höhenlage erhalten musste.

Zu diesem Zwecke sind demnach eine grosse Anzahl Schichtenpläne über die in der Trace liegenden Berggruppen oder Berglehnen aufgenommen worden, aus denen sodann die günstigste Trace ausgemittelt werden konnte. Die hiefür nöthigen Vermessungen, sowie die Schichtenpläne, sind ganz gleichartig ausgeführt worden und es dürfte wohl zu weit führen, wenn diese Arbeiten hier im Detail angeschlossen und erörtert werden sollten. Hingegen erscheint es wünschenswerth, als ein Beispiel hiefür die Tracirung für die Ableitung des Kaiserbrunnens durch das Höllenthal bis Payerbach anzuführen, nachdem dieselbe mit ganz besonderen Schwierigkeiten verbunden war.

Um eine richtige Beurtheilung dieser Arbeit zu erzielen, wird die Karte II angeschlossen, welche sowohl die Gruppierung des Gebirges als auch das Niederschlagsgebiet des Kaiserbrunnens enthält; aus derselben ist auch ersichtlich, wie das Thal zwischen Kaiserbrunnen und Payerbach von Felsmassen verengt wird, durch welche sich der Schwarzafluss in verschiedenartigen Curven Bahn gebrochen hat, und dass die Ufer des Flusses nur an wenigen Stellen zugänglich sind.

Dieses wildromantische Thal, dessen Sohle bloss Raum für das Flussbett bietet, wurde seit langer Zeit von den Bewohnern Wien's mit Vorliebe besucht, die stets die Quelle, den sogenannten Kaiserbrunnen bewunderten, aber auch stets den Besitz des herrlichen Wassers aus demselben für die Stadt Wien als sehnlichster Wunsch bezeichnet haben. In diesem Thale ist bloss eine 10—12 Fuss breite Gebirgsstrasse angelegt, die beinahe durchgehends in Felsen gehauen oder durch Stützmauern gebildet wird.

Sowohl für die Tracirung als auch für die Projektverfassung wurde eine geometrische Aufnahme dieses Thales vorgenommen, welche im Plane III dargestellt ist, aus welchem ersehen werden kann, dass die Anlage eines Aquaduktes durch dieses Thal nur an dem Flussufer möglich gewesen wäre, dass dieselbe aber ganz ausserordentliche Kosten erfordert hätte.

Aus diesem Grunde wurde zuerst beabsichtigt, durch das Höllenthal bis Payerbach ein Gusseisenrohr mit mindestens drei Fuss Durchmesser einzulegen. Nachdem aber die diessfalls gemachten Erhebungen und Berechnungen ergeben haben, dass die Fundirung des Rohres beinahe in der ganzen Strecke in Felsen vorzunehmen wäre, wobei bedeutende Sprengarbeiten nothwendig sind, und dass diese Arbeiten, sowie die erforderliche Versicherung dieser Rohrleitung sowohl gegen die Temperatur-Einflüsse, als auch gegen Lawinen und Bergstürze ganz abnorme Kosten verursachen würden, so wurde proponirt: durch das ganze Höllenthal einen

Stollen herzustellen, welcher das Gebirge in einer Länge von 1536 Klaftern oder 2913·0 Meter durchzieht. Ein derartiger Stollen hat den wesentlichen Vortheil, dass für denselben keine Versicherungen erforderlich sind, ferner dass derselbe das gleiche Querprofil erhalten kann, als der Aquadukt, was bei der Rohrleitung nicht der Fall gewesen wäre, und dass die Herstellungskosten des Stollens geringer sind, als jene eines Aquaduktes oder einer Rohrleitung.

Für den Bau des Stollens waren aber ausser den geometrischen und Höhen-Messungen noch sonstige Erhebungen vorzunehmen, nämlich es waren die sämtlichen Wasserstände des Schwarza-Flusses, besonders die Hochwasserstände in den verschiedenen Strecken des Flusses genau aufzunehmen, weil nach diesen nicht nur die Unterfahrungstiefe der Quelle, sondern auch die Höhenlage des Stollens zu bestimmen war, ebenso waren diesen Wasserständen entsprechend die Angriffspunkte der Förderstollen zu wählen, da dieselben über den höchsten Wasserstand angelegt werden mussten.

Auch montanistische Studien waren vorzunehmen, weil es für das Bauprojekt von besonderer Bedeutung war, die Formation des Gebirges, sowie die Beschaffenheit des Gesteins genau zu kennen, ebenso war es nothwendig, eine genaue Untersuchung über die Ausdehnung und Mächtigkeit der Geröll- und Schuttkegel, welche die hohen und steilen Seitenthalrinnen bedecken, vorzunehmen, damit die Trace des Stollens nicht durch eine derartige Schuttmasse gelegt werde.

Ferner waren Erhebungen über die Unterfahrung des Kaiserbrunnens erforderlich, weil erkannt wurde, dass nur mittelst Unterfahrung das gesammte Wasser der Quelle gefasst werden kann. Das Wasser des Kaiserbrunnens ist nämlich aus einer Felsspalte an der zerklüfteten Felswand senkrecht aufgestiegen, bildete bei starkem Wasserzufluss einen aufsteigenden Sprudel, hingegen bestand bei geringem Zuflusse oberhalb dem Mundloch der Quelle blos ein Tümpel, aus welchem das Wasser ruhig abfloss, dasselbe erhielt aber auf dem 60 Klafter langen Wege bis zur Einmündung in den Schwarza-Fluss bedeutende Zuflüsse, da auch aus der Geröllsmasse daselbst Wasser aufgestiegen ist.

Um nun das gesammte Wasser der Quelle zu fassen, musste eine Unterfahrung derselben in einer solchen Tiefe erfolgen, dass die tiefer liegenden Ausflüsse aufgefangen werden konnten, es sollte diese Unterfahrung jedoch nur das Quellwasser fassen und keinesfalls so tief liegen, dass auch das Wasser des Schwarza-Flusses eindringen konnte.

Aus diesem Grunde ist die Bestimmung für die Tiefe der Unterfahrung des Kaiserbrunnens von Seite der Behörde im commissionellen Wege in Anwesenheit der beteiligten Gemeinden und der Wasserbezugsberechtigten vorgenommen worden, und da die Quelle bedeutend höher gelegen ist, als der Schwarza-Fluss, so wurde bestimmt, dass die Unterfahrung nur bis zum mittleren Wasserstand des Flusses stattfinden darf. Als mittleren Wasserstand des Flusses wurde die bewachsene Uferlinie angenommen, deren Höhenlage mit 192·083 Klaftern = 364·19 Meter über den Nullpunkt der Donau bei Wien gemessen ist und diese Cote bildete somit die Höhenlage für die Sohle des Wasserschlosses an der Quelle. Als höchster Wasserstand der Quelle wurde deren Wasserspiegel an der Felsspalte durch Gedenkmänner bezeichnet, derselbe war

3·1 Klafter = 5·87 Meter höher als der oben genannte mittlere Wasserstand des Flusses, somit wurde die Unterfahung der Quelle von 3·1 Klafter genehmigt, und alle diese Coten sind sodann auf einem Haimzeichen markirt worden.

Durch diese Bestimmungen war somit die Höhenlage des Anfangspunktes für den Stollen festgestellt, das Gefälle desselben konnte unter Berücksichtigung der Hochwasserstände des Flusses ermittelt werden; es war demnach nur mehr die Richtung des Stollens zu wählen, wobei folgende Punkte zu beobachten waren:

1. Die möglichst kürzeste Trace des Stollens;
2. die Terrain-Beschaffenheit war zu untersuchen, um mit dem Stollen stets in dem festen Gestein zu verbleiben, und
3. die Anzahl und Lage der Förderstollen auszumitteln und dabei eine grosse Anzahl derselben aufzusuchen, damit die Arbeit von möglichst vielen Punkten gleichzeitig in Angriff genommen, somit rasch gefördert werden konnte.

Unter Berücksichtigung dieser Punkte wurde die Trace des Stollens gewählt, es wurden die Niveaux- und Fixpunkte der Stollensole vor den Eingängen der Förderstollen auf eigens befestigten Pflöcken markirt und für die Einhaltung der Richtung, in welcher der Stollenbetrieb stattzufinden hatte, ist eine sehr genaue Triangulirung des Thales mit Berücksichtigung der Richtungslinien sowohl für den Haupt- als auch für die Förderstollen vorgenommen worden, wie selbe im Plane III auch eingezeichnet erscheint.

Von den Basispunkten des Dreiecks *A, B, C* beim Kaiserbrunnen, den Basispunkten *D E* in Krummbach und *F G* in Hirschwang ausgehend, wurde das ganze Thal mit einem Netze von Dreiecken überzogen gedacht, die sich theils aneinander schlossen, theils übergreifen oder in einander greifen, und die Endpunkte dieser Dreiecke wurden durch Pyramiden bezeichnet. Diese Pyramidenpunkte sind auf hochliegenden Punkten der Berglehnen angebracht, ziemlich gleichmässig vertheilt und so gewählt worden, dass man von jedem derselben mindestens drei Punkte sehen konnte.

In dieses durch Pyramiden fixirte Dreiecknetz sind sodann die Stollen-Trace, sowie die Eingangspunkte und Richtungslinien der Förderstollen einbezogen und durch Dreiecke verbunden worden; ferner sind in den Krümmungen des Hauptstollens Bögen eingelegt worden, deren Berechnung, sowie die Tracen-Ausführung als Polipenstück behandelt werden konnte. Ueberdiess war es auch nothwendig zur Entwicklung und Zusammenstellung der Hauptstollen-Trace Dreiecke oder Hilfspunkte einzuschalten, damit die Richtigkeit der Berechnung des Dreiecknetzes einer Controlle unterzogen werden konnte.

Im Situationsplan III sind die mittelst Pyramiden fixirten Grunddreiecke, d. h. das dadurch gebildete Triangulirungsnetz mit den Haupt- und Förderstollen-Richtungen dargestellt, es waren 19 Pyramidenpunkte erforderlich, deren jeder sowohl als Fixpunkt, sowie auch als genauer Aufstellungspunkt zu dienen hatte. Diese Pyramiden waren aus Holz in der gewöhnlichen Form wie die geometrischen Fixpunkte konstruirt, während die sonstigen Fixpunkte bei den Stolleneingängen etc. aus einem eingemauerten starken Pflöcke bestanden haben, auf welchen der Fixpunkt selbst mit einer eisernen Marke bezeichnet war, die durch einen Holzkasten vor Beschädigung geschützt wurde.

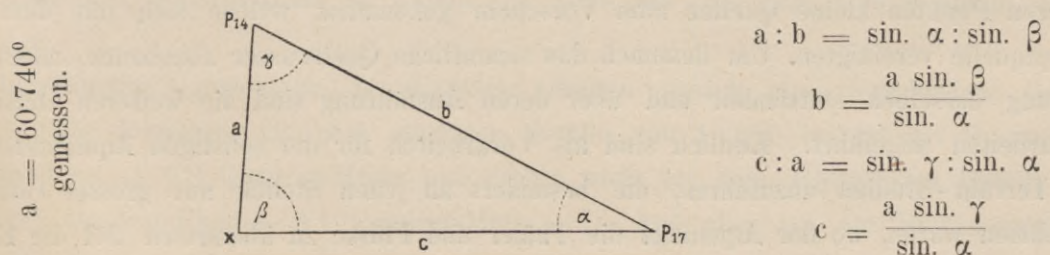
Nach Beendigung dieser zeitraubenden Vorkehrungen konnte die Triangulierung selbst in Angriff genommen werden, dabei sind zuerst das Basis Dreieck A, B, C beim Kaiserbrunnen, sodann die Basis $D E$ und $F G$ mit grosser Genauigkeit 6—10 Mal gemessen worden, aus welchen Massen das arithmetische Mittel genommen wurde. Sodann sind die Winkelmessungen der einzelnen Dreieckswinkel von einem Punkte vom Kaiserbrunnen aus gegen Hirschwang vorgenommen worden, indem in jedem einzelnen Pyramiden- und Förderstollenpunkte eine Aufstellung stattfand, von derselben sind alle sichtbaren Punkte anvisirt und die Winkelablesungen in ein eigenes Protokoll eingetragen worden. *)

Als Beispiel über die Winkelmessung wird die Aufschreibung im Protokoll von den Visuren von dem Pyramidenpunkte Nr. 6 angeführt:

Stand in Pyram. 6.														
Visur nach:	Fernrohr normal							Fernrohr umgelegt						Mittel für Nonius links
	Nonius links			Nonius rechts				Nonius links			Nonius rechts			
	0	'	''	0	'	''	0	'	''	0	'	''		
Pyr. 2	6	30	40	186	31	1	6	30	50	186	30	0	6° — 30' — 37·5''	
Pg. 5	15	36	30	195	37	30	15	37	40	195	36	40	15° — 37' — 5''	
Pg. 8	148	11	30	328	12	30	148	12	20	328	11	30	148° — 11' — 57·5''	
Stollen 6	151	7	30	331	8	40	151	11	20	331	10	15	151° — 9' — 26·25''	
Pg. 9	165	56	35	345	57	40	165	58	0	345	56	40	165° — 57' — 13·75''	
P. 10	183	13	20	3	14	20	183	14	30	3	13	30	183° — 13' — 55''	
P. 4	334	23	20	154	23	50	334	23	10	154	23	30	334° — 23' — 27·5''	

Nachdem in dieser Weise sämtliche Winkel von jedem Standpunkte, sowohl bei den Pyramiden, von den Stolleneingängen und den Basispunkten gemessen waren, wurde die Berechnung der zu suchenden Grössen bei jedem Dreiecke vorgenommen, welche Arbeit eine längere Zeit erforderte.

Die Berechnung der unbekanntenen Grössen aus den gemessenen Seiten und Winkeln der Dreiecke geschah nach dem trigonometrischen Lehrsatz, dass die Seiten eines Dreiecks proportional den gegenüberliegenden Winkeln sind und es wird als Beispiel die Messung des Dreiecks P_{14}, P_{17} Hilfspunkt x angeführt:



*) Das Instrument, dessen man sich zu den Winkelmessungen bediente, war ein Universal-Nivellir-Instrument von Kammerer & Starke mit umlegbarem Fernrohre, doppelter Nonius bis auf 10 Sekunden Ablesung und 5 Sekunden Schätzung.

In dieser Weise sind die Dreiecke fortlaufend derart berechnet worden, dass stets eine der berechneten Seiten die Basis für das folgende Dreieck bildete und durch Probemessungen oder Proberechnungen wurde Abschnittweise die Richtigkeit der Rechnung untersucht. Sodann wurde auch die Trace des Hauptstollens in die Berechnung einbezogen und endlich die Zusammenstellung vollzogen.

Diese mühevollte Triangulirung hat sich bei der Ausführung des Stollens, d. h. beim Zusammenstosse der einzelnen Stollenstrecken vorzüglich bewährt, denn die abweichende Differenz von der genauen Stollenlinie hat beim Zusammenstoss einzelner Strecken nicht einmal $\frac{2}{100}$ Klafter = 1.44 Zoll = 0.038 Meter betragen und diess liefert den besten Beweis, dass diese Arbeiten mit der grössten Genauigkeit durchgeführt worden sind.

Die Triangulirung hat auch die nöthigen Anhaltspunkte für die Bestimmung der Richtung für die Förderstollen, sowie des Hauptstollens gegeben, wie diess bei Beschreibung der Ausführung der Stollen näher bezeichnet werden wird.

In Bezug auf die Förderstollen ist zu bemerken, dass eilf derartige Stollen beantragt worden sind, wobei bei jedem derselben nach beiden Richtungen des Hauptstollens gearbeitet werden sollte, am Ausmündungspunkte bei Hirschwang ist der Hauptstollen als Förderstollen angefahren worden und beim Kaiserbrunnen wurde ein schiefer Stollen in den Hauptstollen geführt, so zwar, dass 24 Angriffspunkte für die Stollenarbeit vorhanden waren.

Die Vorarbeiten, die für die sonstigen Strecken des Aquaduktes erforderlich waren, haben wie schon erwähnt, vornehmlich in der Aufnahme der Schichtenpläne bestanden, nach welchen sodann die günstigste und zugleich kürzeste Trace ermittelt werden konnte und für die Unterfahung der Stixensteiner-Quelle, sowie für die Anlage der sonst herzustellenden Stollen in der Aquaduktstrecke sind die Vorerhebungen in ähnlicher Weise vorgenommen worden, wie die oben angeführten, wesshalb deren Detailangabe, um Wiederholungen zu vermeiden, unterbleibt.

Die Unterfahung der Stixensteiner-Quelle war aus denselben Gründen vorzunehmen, wie jene des Kaiserbrunnens. Denn auch bei dieser Quelle ist der Austritt des Wassers an mehreren Stellen vorgekommen, die in verschiedener Höhe gelegen sind. An der Berglehne oberhalb des Stixensteiner Schlosses befand sich nämlich unter der Stützmauer der Auffahrtstrasse zum Schlosse ein überwölbter Durchlass, in welchem aus einer horizontalen Felsspalte die Hauptquelle, einen Ueberfall bildend, mit grossem Geräusche hervorquoll. In der Umgebung der Quelle sind an tieferen Punkten kleine Quellen zum Vorschein gekommen, welche sich mit dem Abfluss der Hauptquelle vereinigten. Um demnach das sämmtliche Quellwasser abzubauen, musste die Unterfahung derselben stattfinden und über deren Ausführung sind die weiteren Details unter den Bauarbeiten angeführt. Endlich sind als Vorarbeiten für die sonstigen Aquaduktstrecken auch die Terrain-Studien anzuführen, die besonders an jenen Stellen mit grosser Genauigkeit vorzunehmen waren, wo der Aquadukt die Thäler und Flüsse zu übersetzen und die Eisenbahn etc. zu unterfahren hatte, damit die entsprechende Fundirung der herzustellenden Objecte beantragt werden konnte.

Verfassung des Bauprojektes.

Bei der Verfassung des Bauprojectes der I. Abtheilung waren folgende Bestimmungen einzuhalten:

1. Die Bestimmung des schon genannten Programmes, laut welcher der Zuleitungskanal Dimensionen erhalten müsse, welche den Zufluss eines Wasserquantums von zwei Millionen Eimer = 113.186 Cubik-Meter pr. Tag gestatten.

2. Dass diese Wassermenge am Rosenhügel in einer Höhe von 278 Fuss = 87.87 Meter über dem Nullpunkt des Wiener Donaukanales eingeleitet werde.

3. Dass der Anfangspunkt des Zuleitungskanales beim Kaiserbrunnen in einer Höhe von 192.083 Klafter = 1152.498 Fuss = 364.19 Meter und jener der Stixensteiner-Quelle 964.6 Fuss = 304.90 Meter über dem Nullpunkt des Donaukanales liegt, und dass von diesen Punkten ausgehend die Anlage des Zuleitungskanales zu erfolgen hat.

Die genaue Erfüllung dieser Bestimmungen hat in Bezug auf die Einhaltung der vorgeschriebenen Höhenlage der Anfangs- und Endpunkte des Zuleitungskanales, sowie auch bezüglich der Wahl der Nivellette für den Kanal in seiner ganzen Länge keine Schwierigkeit geboten, und es war bloß hinsichtlich des ersten Punktes, betreffend die Leistungsfähigkeit des anzulegenden Kanales eine theoretische Berechnung des Kanal-Querschnittes vorzunehmen. Nachdem aber die Grösse der Querschnittsfläche abhängig ist von der Geschwindigkeit des fließenden Wassers im Kanale und diese wieder von dem Gefälle desselben, so war diese Querschnittsberechnung für jedes Gefälle des Kanales eigens vorzunehmen, um die Dimensionen desselben zu bestimmen.

Diese Berechnung der Leistungkeit des Kanales wurde nach der bekannten Formel aus der Mechanik von Adam Burg*) vorgenommen. Dieselbe lautet:

$$M = f \times C \text{ und } C = 88.4 \sqrt{\frac{f \times h}{p \times l}}$$

Dabei ist:

M = die Wassermenge in Cubik-Fuss,

f = der Querschnitt des Kanales in der Wasserhöhe in Quadrat-Fuss,

C = die mittlere Geschwindigkeit pr. Sekunde in Current-Fuss,

p = der benetzte Umfang in Fuss,

$\frac{h}{l}$ = das Gefällsverhältniss.

Die Höhe des Wasserstandes im Kanale ist stets nur bis zum Gewölbsanlauf angenommen worden.

Die berechneten Querschnitte des Kanales erhalten sonach eine verschiedene Grösse analog dem Gefälle desselben, bei dem stärksten Gefälle von 1:310 beträgt der Querschnitt bloß 9 Quadrat-Fuss = 0.9 Quadrat-Meter und erhöht sich bei dem schwächsten Gefälle von 1:2200 auf 21 Quadrat-Fuss = 2.1 Quadrat-Meter. Es sind aber bei der Bestimmung der Querschnitte des Kanales nicht bloß die Resultate der Berechnung massgebend gewesen, sondern

*) A. Burg war Professor der Mechanik am k. k. polyt. Institute in Wien und hat ein Lehrbuch über Maschinenlehre herausgegeben, welches allgemein Anwendung findet.

es wurde auch darauf Rücksicht genommen, dass der Kanal wegen Vornahme von Reparaturen auch passirbar sein muss und es sind dessen Dimensionen dem entsprechend gewählt worden.

Nach dem für die ganze Kanalstrecke bis zum Rosenhügel gewählten Gefälle wird das Wasser des Kaiserbrunnens 23 Stunden 53 Minuten und jenes der Stixensteiner-Quelle 21 Stunden benöthigen, bis dasselbe im Reservoir Rosenhügel ankömmt.

Nachdem der Bau des Zuleitungskanals nur mit unbedeutenden Abweichungen von dem hiefür verfassten Projekte zur Ausführung gekommen ist, so dürfte es genügen, hier bloß eine kurze Beschreibung über die Eintheilung der Arbeiten in BauLOSE anzuführen; um aber eine übersichtliche Darstellung des Aquaduktes zu haben, wird auf die Tafel I hingewiesen, welche sowohl ein Längenprofil, als auch einen Situationsplan desselben, obwohl in sehr kleinem Massstabe enthält.

Der Bau des Aquaduktes sammt allen hiezu gehörigen Objekten ist in sieben BauLOSE abgetheilt worden, damit auch einzelne BauLOSE an Unternehmer vergeben werden konnten, welche Theilung in folgender Weise stattgefunden hat:

1. BauLOSE.

Dasselbe enthielt die Unterfahrung des Kaiserbrunnens, den Stollenbau durch das Höllenthal und die Herstellung des Leitungskanals bis Ternitz zu dem Vereinigungspunkte mit dem Kanale von der Stixensteiner-Quelle.

Diese Strecke hat eine Länge von 12.053·45 Wiener Klaftern = 22.853·34 Meter und das Gefälle derselben beträgt 372·57 Fuss = 117·73 Meter.

2. BauLOSE.

Dieses enthielt den Abbau der Stixensteiner-Quelle, den Leitungskanal bis zum Vereinigungspunkte, mit jenen vom Kaiserbrunnen bei Ternitz und von hier bis zum Sammelbecken aller drei Quellen bei Weikersdorf.

Ferner war das Schloss Stixenstein mit Wasser zu versorgen, wofür eine Turbinenanlage mit Benützung der Wasserkraft des Sirning-Baches ausgeführt wurde.

Bei dem Vereinigungspunkte in Ternitz wurde ein Regulator angebracht, um bei Hochwässern den über 2 Millionen Eimer per Tag betragenden Zufluss abzuleiten.

Die Länge dieser Strecke betrug 10.423·63 Klafter = 19.763·20 Meter und das Gefälle 187·08 Fuss = 59·11 Meter.

3. BauLOSE.

Enthielt die Zuleitung der Alta-Quelle, die nicht einbezogen wurde.

4. BauLOSE.

Vom Sammelbecken bei Weikersdorf geht der Zuleitungskanal über den hochliegenden Theil des Neustädter-Steinfeldes, sodann an der Berglehne bei Brunn und Fischau am Steinfeld und von hier an der Berglehne in der Richtung gegen Matzendorf, ohne Objekte von besonderer Bedeutung zu enthalten.

Die Länge desselben beträgt 6345·10 Wiener Klafter = 12.020·3 Meter, das Gefälle beträgt 47·55 Fuss = 15·02 Meter.

5. B a u l o o s.

Der Zuleitungskanal übersetzt den Fluss kalter Gang, mittelst gemauerter Brücke, eine zweite derartige Brücke führt über den Hochwassergraben dieses Flusses, der Kanal selbst, liegt in einem hohen Damm. Bei Leobersdorf wird der Fluss Triesting und das Thal, daselbst mit einem sehr langen Aquadukte übersetzt, bei Gainfarn befindet sich der Kanal im hohen Damm und durchbricht den Bergrücken bei Vöslau, mittelst eines 350 Klafter langen Stollens. Vor Vöslau zieht sich die Kanal-Trace längs der Berglehne bis zur Thalübersetzung bei Baden.

Die Länge dieser Strecke beträgt 8114·91 Klafter = 15.385·86 Meter, das Gefälle beträgt 103·48 Fuss = 32·70 Meter.

6. B a u l o o s.

Der Kanal übersetzt das Thal bei Baden, mittelst eines 355⁰, 4', 3" = 674·40 Meter langen Aquaduktes von 44 Oeffnungen. Von Baden zieht sich der Aquadukt längs der Berglehne bis Mödling und durchbricht mit Stollen die verliegenden Bergbrücken.

Diese Strecke ist lang 7999·28 Wiener Klafter = 15.166·63 Meter, das Gefälle beträgt 27·34 Fuss = 8·63 Meter.

7. B a u l o o s.

Der Kanal übersetzt das Thal bei Mödling, mittelst eines Aquaduktes in der Länge von 98·55 Klafter = 186·85 Meter mit 7 Oeffnungen, von diesem Aquadukte läuft die Trace an der Berglehne gegen Liesing und übersetzt das Thal daselbst, mittelst eines Aquaduktes von 46 Bogenstellungen, in einer Länge von 418²/₃ Klafter = 793·78 Meter.

Von diesem Aquadukte geht die Trace längs der Berglehne bis Mauer, übersetzt das Thal daselbst mittelst eines Aquaduktes von 13 Oeffnungen in einer Länge von 126 Klafter = 238·90 Meter, sodann wird der Kanal in der Berglehne bis Speising geführt, woselbst das Thal abermals mittelst eines Aquaduktes von 56¹/₆ Klafter = 106·47 Meter Länge mit 7 Oeffnungen übersetzt wird.

Von dem letztgenannten Aquadukte bis zum Reservoir am Rosenhügel liegt der Kanal im Einschnitte und mündet daselbst in der Donauhöhe von 278 Fuss = 87·87 Meter über Null in's Reservoir.

Die Länge dieser Strecke beträgt 5320·32 Wiener Klafter = 10.087·32 Meter. Das Gefälle 13·98 Fuss = 4·42 Meter.

Recapitulation.

a) Länge des Zuleitungs-Kanales vom Kaiserbrunnen über Ternitz bis zum Rosenhügel	46.977·79	Wiener Klafter
b) Länge der Zuleitung der Stixensteiner-Quelle bis Ternitz	3278·90	„ „
Gesamtlänge	50.256·69	„ „
	= 12·564 Meilen = 94·75 Kilometer.	
c) Gefälle vom Kaiserbrunnen bis Ternitz	372·57	Fuss
d) Gefälle von Ternitz bis Rosenhügel	498·85	„
Total-Gefälle	871·42	„ = 275·44 Meter
e) Gefälle von Stixenstein bis Ternitz	187·08	„ = 59·13 „

II. Abschnitt.

Ausführung der Bauarbeiten.

Bei Beginn der Bauausführung sind die schwierigsten und zeitraubendsten Arbeiten, nämlich die Stollenherstellungen im Höllenthale zuerst in Angriff genommen worden, es wurde schon am 6. Dezember 1869 daselbst die erste Stollenmine gesprengt und es ist auch in den folgenden Wintermonaten fleissig fortgearbeitet worden.

Die eigentliche Inangriffnahme des Baues erfolgte allerdings erst am 21. April 1870, als am Rosenhügel die schon in der Einleitung genannte feierliche Inaugurirung der Bauarbeiten von Sr. Majestät dem Kaiser Franz Josef vorgenommen wurde.

Wenn nun eine vollständige Darstellung über den Bau des Zuleitungs-Kanales sammt allen hiefür ausgeführten Bau-Objekten gegeben, und auch ein Bericht über die Bauführung selbst angeschlossen werden sollte, so würde es allerdings nöthig erscheinen, auch die sämtlichen Pläne der Bau-Objekte, sowie ein genaues und übersichtliches Längenprofil des Zuleitungs-Kanales anzuschliessen.

Eine derartige Vorlage aller Baupläne, wie selbe für die Baurechnung angefertigt wurden, erscheint aber für den vorliegenden Zweck nicht ausführbar, da die grosse Anzahl dieser Pläne sammt den 80 Blättern des Längenprofils ganz ausserordentliche Kosten für deren Vielfältigung verursachen würde; es erscheint dieselbe zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes aber auch nicht unbedingt nothwendig, nachdem diese Pläne denn doch nur ganz gleichartige Objekte mit sehr geringen Varianten enthalten.

Es konnte deshalb bloss das auf Tafel I dargestellte Längenprofil vorgelegt werden, jedoch alle grösseren Bau-Objekte, besonders die Aquadukte und Wasserschlösser, sowie auch die Normal-Profile des Kanales werden in den Tafeln IV bis XIII angeschlossen und diese dürften für die beabsichtigte Darstellung des Zuleitungs-Kanales genügen.

Die Beschreibung der Bauarbeiten selbst wird am zweckmässigsten in der Art erfolgen, dass die einzelnen Arbeiten in Kategorien abgetheilt zur Behandlung kommen und es wird demnach zuerst mit dem Stollenbau begonnen.

Baubetrieb der Stollen.

I. Stollen im Höllenthale.

Unter den hergestellten Stollen verdient jener vom Kaiserbrunnen durch das Höllenthal gewiss in jeder Beziehung als der interessanteste Stollenbau bezeichnet zu werden, wesshalb auch dessen Ausführung einer näheren Erörterung unterzogen werden soll. Die Ausdehnung dieses Stollens, sowie auch die für dessen Ausführung gewählten Angriffspunkte sind in dem Situationsplane III ersichtlich gemacht, es ist daselbst auch die schon besprochene Triangulirung des Höllenthales enthalten, deren weitere Benützung für den Stollenbau selbst nun anzuführen kömmt.

Die Triangulirung des Höllenthales bildete die Grundlage für die Anlage des Stollens, denn es waren die Richtungslinien sowohl für die Förderstollen als auch die Achse des Haupt-

stollens nach dieser zu bestimmen. Um die Richtung für einen Förderstollen zu bestimmen, hatte man auf dem Fixpunkte vor der bestimmten Anbruchsstelle desselben das Nivellir-Instrument aufzustellen, orientirte dasselbe sodann nach den 1. oder 2. Pyramiden-Fixpunkten und durch Auftragen und Einstellung des berechneten Winkels aus dem Dreiecknetze der Triangulirung, wurde die Stollenrichtung angegeben. Wenn z. B. die Richtung des Förderstollens Nr. 3 bestimmt werden sollte, so wurde dabei in folgender Weise vorgegangen:

Das Instrument wird über den Fixpunkt *A* genau aufgestellt, nach dem Pyramiden-Fixpunkte Nr. 2 orientirt, sodann ist am Instrumente der berechnete Winkel = $62^{\circ} - 5' - 35''$ aufzutragen, so erhält man die Stollenrichtung, die nach rückwärts verlängert, entweder an der Berglehne oder auf einem festen Pflöcke bei *B* markirt wird. Wird nun das Fernrohr bei unverrückter Stellung des Instrumentes umgelegt, so erhält man die Richtung des Förderstollens an der Anbruchsstelle, die ebenfalls markirt wird.

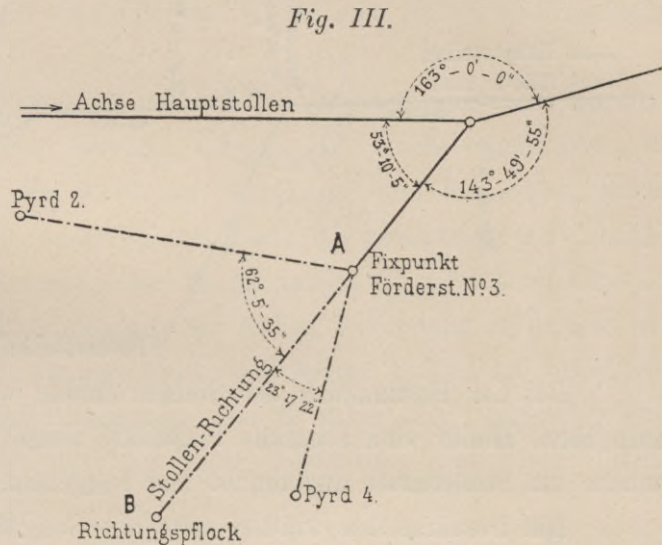
Zur Probe über die Richtigkeit dieser Arbeit wird auch eine Visur nach der Pyramide Nr. 4 gemacht, wobei der abgelesene Winkel zwischen der Stollenrichtung und Pyramide 4 genau mit dem berechneten Winkel des Dreiecknetzes der Triangulirung mit $23^{\circ} - 17' - 22''$ übereinstimmen muss.

In dieser Weise sind die Richtungen sämmtlicher Förderstollen bestimmt und die innerhalb derselben nöthigen Fixpunkte fest eingemauert worden.

Bei dem Stollen-Vortriebe sind sodann in Entfernungen von 5 zu 5 und später von 10 zu 10 Klaftern Fixpunkte für die Stollenrichtung im Stollenfirste in der Art angebracht worden, dass man daselbst Löcher einbohrte, in welche Holzpflöcke fest eingetrieben wurden. In diese Pföcke sind eiserne Haken genau in der Achse eingesetzt worden, an welche ein Senkblei aufgehängt werden konnte, das somit einen Fixpunkt für die Visuren in der Stollenachse bildete.

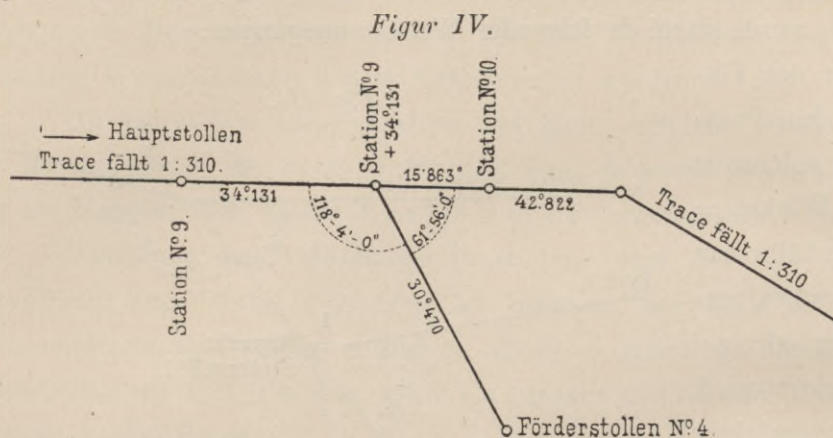
Die Länge der einzelnen Förderstollen hat sich bei Ausmittlung der Achse des Hauptstollens im Triangulirungsplane ergeben. War einer dieser Stollen im vollen Ausmasse vollendet, so wurde zuerst das Niveau des Hauptstollens am Kreuzungspunkte angegeben, dieser Punkt als Fixpunkt mittelst eingemauertem Pflöcke genau markirt und dann wurde von diesem Punkte aus die Richtung des Hauptstollens bestimmt.

Dabei wurde in ähnlicher Weise vorgegangen, wie bei Bestimmung der Richtung des Förderstollens. Das über dem letztgenannten Fixpunkte aufgestellte Instrument konnte bloß nach der Richtung des Förderstollens orientirt werden, sodann wurde entweder nach vor- oder rückwärts der Stollenachse der aus der Berechnung des Dreiecknetzes bekannte Winkel aufgetragen,



und sodann nach beiden Seiten die Stollenachse nach der Visur des Fernrohres ausgesteckt und markirt.

Um der Gleichartigkeit in der Darstellung zu entsprechen, wird auch eine derartige Vermessung als Beispiel für alle sonstigen angeführt, wie dieselbe bei Förderstollen Nr. 4 vorgenommen wurde:



Ganz in ähnlicher Weise wurde vorgegangen, wenn eine Brechung in der Achse des Hauptstollens vorzunehmen war, die eingelegten Bogenstücke sind als Polygon behandelt worden und die Fixpunkte am First des Stollens haben sodann für die Orientirung des Instrumentes gedient.

Bei der Bestimmung der Stollenrichtung war auch sogleich das Niveau der Stollensohle anzugeben. Hiefür sind ebenfalls Fixpunkte ausgesteckt worden, welche stets unterhalb der Fixpunkte am Stollenfirste angebracht und festgemauert wurden.

Die Förderstollen wurden stets mit Steigung nach dem Hauptstollen geführt, damit das allenfalls eindringende Wasser abgeleitet werden konnte. Auch wäre zu bemerken, dass die Messung der Längen in allen Stollen von Förderstollen zum Winkelpunkte mit der grössten Sorgfalt vorgenommen werden musste, um allfällige Fehler in der Ausführung gegenüber dem berechneten Dreiecknetze zu vermeiden.

Nachdem alle derartigen Vermessungen beendet waren, konnte erst mit der Stollenausführung begonnen werden. Das Stollenprofil war 6 Fuss = 1.896 Meter breit und 6 Fuss 3 Zoll = 1.922 Meter hoch auszusprengen und für das auszusprengende Materiale waren bereits die im Plane III bezeichneten Ablagerungsplätze nächst dem Flussufer an solchen Stellen kommissionell bestimmt worden, dass ein Wegschwemmen dieses Materials durch die Hochwässer des Flusses nicht zu befürchten stand. Da aber alle diese Lagerplätze nicht an derselben Seite des Flusses vorhanden waren, an welcher der Stollen liegt, so mussten an einigen Stellen hölzerne Brücken über den Fluss hergestellt werden, um das Materiale an geeignete Stellen an dem andern Flussufer zu hinterlegen. Auch war es nothwendig, in dem unbewohnten Thale eine Anzahl Barracken für die Bequartirung und Verpflegung der Arbeiter, sowie Werkstätten etc. zu erbauen, da die Arbeiten ohne Unterbrechung bei Tag und Nacht gefördert werden mussten, um den Bautermin einzuhalten.

Der Herr Bauunternehmer hatte diese Stollenausführung, sowie alle sonstigen Bauarbeiten an Subkontrahenten übertragen, dieselben konnten aber in Folge unzureichender Betriebsmittel und ohne eine entsprechende Organisirung des Betriebspersonales hiefür auch keinen entsprechenden Fortschritt der Arbeit erzielen, es sind diese Arbeiten demzufolge sodann von der Bauunternehmung einige Zeit in Regie geführt worden, doch auch die dabei erzielten Resultate waren

so ungenügend, dass eine rechtzeitige Vollendung, durchaus nicht erwartet werden konnte, wie dies aus den nachfolgenden Tabellen nachgewiesen werden wird.

In Folge dessen ist das k. k. Kriegs-Ministerium ersucht worden, hiefür ein Detachement der Genietruppe zur Verfügung zu stellen, welchem Ansuchen auch in der bereitwilligsten Weise entsprochen wurde. Es sind sodann 100 bis 300 Mann dieser Truppe unter dem Kommando von fachkundigen Officieren und zwar des k. k. Majors Karl Kocziczka Edler von Freybergswall und des k. k. Oberlieutenants Johann Wlassic, zu diesem Stollenbau beordert worden, welche diese Arbeiten in ganz vorzüglicher Weise und in verhältnissmässig kurzer Zeit durchgeführt haben.

In welcher Art die Arbeiter-Kollonen organisirt und wie die Arbeiten eingetheilt wurden, kann hier wohl unerwähnt bleiben, es muss aber bemerkt werden, dass diese Organisirung in vorzüglicher Weise vorgenommen wurde, dass die Wahl der Werkzeuge und Requisiten, sowie der Munition eine vollkommen entsprechende war, dass Tag und Nacht mit gewechseltem Personale rüstig gearbeitet worden ist, und dass nur dieser mit voller Sachkenntniss durchgeführten Organisirung des Stollenbetriebes, das günstige Resultat bezüglich der frühen Vollendung zu danken ist.

Die k. k. Genietruppe hat erst am 14. Jänner 1871 mit diesem Stollenbau begonnen, hat denselben zuerst an drei Punkten in Angriff genommen, erzielte dabei aber, gegenüber den früheren Leistungen, so bedeutende Fortschritte, dass die ganze Ausführung sammt der Unterfahung des Kaiserbrunnens derselben übertragen worden ist.

Dieser Vorgang war aus dem Grunde berechtigt, weil bei der Stollenarbeit, mit dem in Regie arbeitenden Civil-Personale, bis kurz vor Uebernahme dieser Arbeit von der k. k. Genietruppe, der kleinste Fortschritt per Angriffspunkt, und per Woche, bloss $1\frac{1}{2}$ Fuss, und der grösste 5 Fuss betragen hat, während von der k. k. Genietruppe schon bei den Probearbeiten, als kleinster Fortschritt 5 Fuss und als grösster 15 Fuss per Woche und Angriffspunkt erzielt worden ist. In beiden Fällen war das Stollenprofil, sowohl für den Haupt- als Förderstollen 6 Fuss breit und $6\frac{1}{4}$ Fuss hoch auszusprengen, und wenn nicht besondere Ursachen hinderten, haben die Genietruppe den Fortschritt per Woche mit 12 Fuss bei jedem Angriffspunkte eingehalten.

Der Vortrieb war im Allgemeinen bei den Förderstollen gegen das Gebirge senkrecht auf die Streichung des Gesteins gerichtet, somit schwieriger und zeitraubender als in den Hauptstollen, wo beinahe an allen Stollen nach der Streichung des Gesteins gearbeitet wurde. Daher ging auch der Fortschritt, wenn man im Hauptstollen angelangt war, viel rascher von Statten.

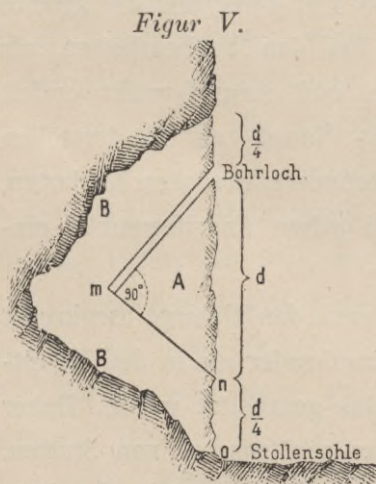
Die Stollenarbeit war in der ganzen Strecke vom Kaiserbrunn bis Hirschwang im derben dolomitischen Kalksteine*) vorzunehmen, derselbe war nach der Längenrichtung durch mehrere, annähernd mit dem Schwarza-Flusse gleichlaufende Schichtungsspalten durchzogen, die streckenweise noch von zahlreichen, nach verschiedenen Richtungen streichenden Linsen begleitet waren.

*) Dolomitischer Kalkstein ist ein Gemenge einer in kalter Essigsäure unlöslichen Verbindung kohlenaurer Kalkbittererde mit kohlensaurem Kalk. Der Härtegrad dieses Steines ist zwischen 4 und 5.

Der Fortschritt der Stollenarbeit war demnach hauptsächlich von der Beschaffenheit des Gesteins abhängig, je nachdem dasselbe als gleichmässig kompakt oder massig, als lassig oder als conglomeratartig vorgefunden wurde und diesen entsprechend waren die Sprengarbeiten anzuordnen.*)

Diese Sprengarbeiten können im vorliegenden Falle wohl als ein Theil der Bauarbeiten betrachtet werden, in Folge dessen es gestattet sein dürfte, einige Details über deren Ausführung anzuführen, um der Eingangs gemachten Erklärung bezüglich der näheren Erörterung dieses Stollenbaues zu entsprechen.

Es wird demnach über die Stollenarbeit weiters bemerkt, dass der wesentlichste Vortheil für den raschen Fortschritt derselben in der richtigen Behandlung des Gesteins besteht, d. h. in der entsprechenden Stellung der Bohrlöcher an der Ortsfläche, sowie in der vortheilhaften Anbringung des Sprengschusses, welcher sowohl die richtige Neigung als auch die richtige Tiefe und Ladung erhalten muss. Bei der Verschiedenheit der Härte und der Zähigkeit des Gesteins lassen sich für eine günstige Sprengwirkung keine allgemein giltigen Regeln aufstellen, sondern man konnte nur Erfahrungen zur Geltung bringen, nach denen bekannt war, dass die Bohrlöcher eine Neigung (oder die Vorgabe) erhalten müssen, welche sowie deren Tiefe von der grösseren oder geringeren Härte des Gesteins abhängig war. Bei grösserer Härte musste die Neigung gegen die Horizontale grösser, die Tiefe und Vorgabe aber kleiner angenommen werden und umgekehrt. Sowohl eine zu geringe Neigung, als eine zu grosse Tiefe der Bohrlöcher vermindert wesentlich deren Sprengwirkung, jedoch von der richtigen Neigung ist der grösste Effekt abhängig.



Nach den angestellten Versuchen wurde gefunden, dass die Neigung der Bohrlöcher am besten gewählt war, wenn die von der Sohle des Bohrloches *m* auf seine Richtung gedachte Senkrechte *m n* (Vorgabe) in die freie Fläche (Ortsfläche) also nicht in die Stollensohle fällt, und kürzer als die Bohrlochtiefe ist. Auch war darauf zu sehen, dass das beim Schusse bloß gelockerte Gestein nicht bis unter die Stollensohle oder die Stollenseiten reichte, sondern dass stets ein Theil *n o* nachträglich abgeräumt werden konnte, um die Wände des Stollens nach Möglichkeit im festen Gestein zu erhalten. Nach obiger Profil-Skizze wurde der Theil *A* ausgeworfen, der Theil *B* bloß gelockert. Eine zu geringe Nei-

gung oder zu grosse Tiefe des Bohrloches verminderte stets die Sprengwirkung, denn im ersten Falle war der Ausbruch sehr gering, im zweiten Falle blieb ein grosser Theil des Bohrloches als Pfeife stehen. Es wurde demnach eine Bohrlochtiefe für die Anbruchsschüsse nach zahlreichen Versuchen im massigen Gesteine ermittelt, welche im Durchschnitte 15 bis 20 Zoll beträgt, und

*) Ueber die Ausführung dieser Sprengarbeiten hat der k. k. Oberlieutenant, Herr Alfons Makowiczka, eine Schrift veröffentlicht, welche im Selbstverlage des k. k. technischen Militär-Comité's, Wien 1874, erschienen ist.

die Distanz $m n$ (Vorgabe) mit 10 bis 12 Zoll angenommen, wobei man manchmal auch eine Bohrlochtiefe von 24 Zoll erhielt.

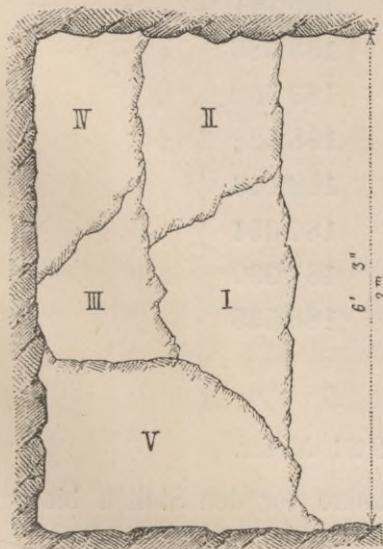
Da aber mit einem Schusse in dem grossen Profile des Stollens eine zu geringe Wirkung erzielt werden konnte, und da drei Arbeiter am Orte mit dem Bohren stets gleichzeitig beschäftigt waren, so wurden wenigstens drei Bohrlöcher gebohrt und sodann auch drei oder mehrere Schüsse beim Vortrieb für eine Ladung bestimmt, die durch Zündschnüre mit einander verbunden wurden, um eine möglichst gleichzeitige Zündung zu erzielen.

Im sehr harten und massigen Gesteine wurde die Sprengung in der Art vorgenommen, dass zuerst der Anbruchtheil I (Skizze I) mittelst drei Schüssen, sodann der Theil II mittelst 5 bis 10 Schüssen, dann durch drei Schüsse der Anbruchtheil III, endlich der Theil IV und Sohlentheil V durch meist flach angelegte und zahlreiche Schüsse abgesprengt wurde.

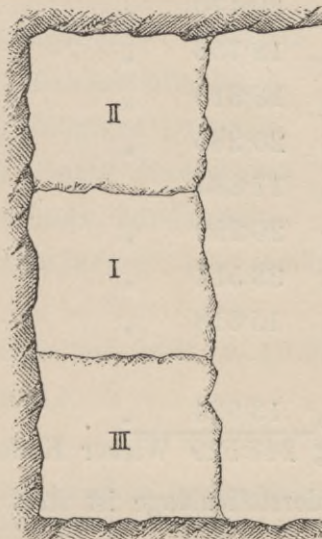
War aber das Gestein von Lassen durchzogen, so wurde gewöhnlich zuerst der Anbruchtheil I (Skizze II) mit zwei oder drei Schüssen, sodann Theil II und schliesslich der Sohlentheil III jeder mit zwei oder drei Schüssen abgesprengt, in manchen Fällen wurde aber der Sohlentheil zuerst und dann erst die übrigen Theile abgesprengt. Der über eine Lasse gehende Bohrlochtheil blieb meist als Pfeife stehen und der Abraum war mittelst Krampen möglich, somit wurde an Arbeit und Sprengladung eine Ersparung erzielt.

Bei conglomeratartigem Gesteine wurde gewöhnlich zuerst der Anbruchtheil I (Skizze III) an der Sohle und dann der überhängende Theil II abgesprengt, bei welchem Vorgange sich die günstigste Sprengwirkung ergab. Die Neigung der Bohrlöcher konnte schwächer sein und deren Tiefe bis 30 Zoll reichen. Die Ladung der Bohrlöcher war bei diesem und bei lässigem Gesteine stets $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$ der Bohrlochtiefe, selbstverständlich wurde in diesem Gesteine mit der geringsten Material- und Arbeitskraft der grösste Vortrieb erzielt. Jedoch die Stollentheile in Conglomerat- oder lässigem Gesteine sind durch die Dynamit-Sprengung stark zerklüftet worden, es konnte daselbst auch kein reiner Stollenumfang erzielt werden, in Folge dessen war es nothwendig, diese Stollenstrecken auszumauern und einzuwölben.

Skizze I.



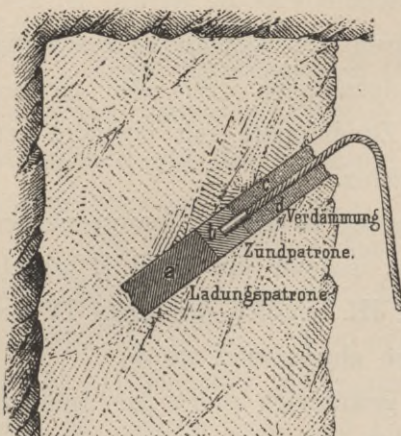
Skizze II.



Skizze III.



Figur VI.



Es erübrigt nun auch den Vorgang bei der Sprengung selbst zu erwähnen, und dieser hat in der Art stattgefunden, dass jedes Bohrloch zuerst vom Parthieführer untersucht wurde; ist dasselbe entsprechend befunden worden, so hat derselbe die Ladung vorgenommen. Zuerst wurde die Ladungspatrone *a* versenkt, sodann die 1 Zoll hohe Zündpatrone aufgesetzt, in welcher mit einem Holzzylinder ein Loch eingedrückt und in dieses die Zündkapsel bis zur Hälfte eingesetzt wurde. In die Zündkapsel wurde die Bickford-Zündschnur eingesetzt und sodann die Verdämmung mittelst Sand, Lehm etc. angebracht. Die 2 bis 3 Fuss langen Zündschnüre sind auch untereinander verbunden worden; dieselben wurden stets gleichzeitig angezündet und die Mannschaft musste sich schnell auf 50 bis 60 Klafter entfernen.

Nach erfolgter Explosion sind zuerst die schädlichen Gase durch Ventilation entfernt worden, bevor die Abräumung und Förderung des Materiales stattfinden konnte.

Die Sprengung sollte im Allgemeinen bloss die Gesteinsmasse lockern, damit das Stollenprofil mittelst Handarbeit im festen Gestein ausgehauen werden konnte, und nur im ganz harten Gestein wurde ausschliesslich mittelst Sprengung gearbeitet.

Die Ausdehnung der auf diese Art ausgeführten Stollenarbeit kann aus folgenden Angaben über die Längen der Förder- und Hauptstollen-Strecken ersehen werden, wobei gleichzeitig auch die Höhenlage des Hauptstollens über dem Nullpunkt am Donau-Pegel beigefügt wurde, dieselben messen:

Bei Station O. Höhenlage des Hauptstollens		über Null Donau-Pegel.
		191·303 Klafter.
Förderstollen Nr. 2	lang 31·258 Klafter.	Hauptstollenhöhe 190·726 „
„ Nr. 3	„ 38·214 „	190·163 „
„ Nr. 4	„ 30·470 „	189·741 „
„ Nr. 5	„ 12·756 „	189·386 „
„ Nr. 6	„ 13·310 „	189·050 „
„ Nr. 7	„ 20·285 „	188·522 „
„ Nr. 8	„ 17·884 „	188·143 „
„ Nr. 9	„ 20·299 „	187·651 „
„ Nr. 10	„ 33·511 „	187·030 „
„ Nr. 11	„ 15·618 „	186·535 „

Hiezu der schief angetriebene

Stollen Nr. 1 „ 13·924 „

Zusammen lang 247·529 Wiener Klafter = 469·31 Meter.

Bei Bestimmung der Förderstollenlänge ist stets vom Fixpunkte vor den Stollen bis zur Achse des Hauptstollens gemessen worden.

Das Längenmass des Hauptstollens ist aus den Strecken zwischen den einzelnen Förderstollen zusammenzustellen und beträgt:

Von Station O bis Förderstollen	Nr. 2 lang	193·080 Klafter
Von Förderstollen Nr. 2 bis Förderstollen Nr. 3	Nr. 3 "	174·571 "
" " Nr. 3 " "	Nr. 4 "	130·742 "
" " Nr. 4 " "	Nr. 5 "	109·741 "
" " Nr. 5 " "	Nr. 6 "	104·357 "
" " Nr. 6 " "	Nr. 7 "	164·101 "
" " Nr. 7 " "	Nr. 8 "	117·598 "
" " Nr. 8 " "	Nr. 9 "	152·592 "
" " Nr. 9 " "	Nr. 10 "	152·845 "
" " Nr. 10 " "	Nr. 11 "	153·577 "
" " Nr. 11 bis Hauptstollenende	"	76·960 "
Hauptstollenstrecke zusammen lang		1531·164 Klafter
wovon der offene Einschnitt nächst dem Kaiserbrunnen		
in Abzug zu bringen ist mit		7·000
		Verbleibt . 1524·164 Klafter
Hiezu die Länge der Förderstollen		247·529 "
somit Länge der Stollenstrecken =		1771·693 Klafter*) =
		= 3359·13 Meter.

Die Durchtreibung dieser Stollen hat eine Arbeitszeit von 2 Jahren und 5 Monaten erfordert, dieselbe ist am 6. Dezember 1869 begonnen und am 4. Mai 1872 vollendet worden, und über den Fortschritt dieser Arbeit sind die beiliegenden**) Tabellen angeschlossen, aus welchen ersehen werden kann, welche Leistung per Woche erzielt und welcher Stollentheil von Civil-Arbeitern und welcher von der k. k. Genie-Truppe ausgeführt worden ist.

Ueber das dabei verwendete Material, sowie über die Arbeitszeit, sind von der k. k. Genie-truppe genaue Vorschreibungen geführt worden, aus welchen hervorgeht, dass für 1224 Kurrentklafter Stollen erforderlich war:

137.000 Bohrlöcher zusammen
 33.000 Kurrentklafter lang,
 21.300 Zollfund Dynamit,
 11.200 Kränze Zündschnüre,
 137.000 Stück Zündkapseln,

somit ergibt sich für eine Kurrentklafter oder 1·896 Meter Stollenaussprengung ein Durchschnitts-Erforderniss von:

112 Bohrlöcher à vergl. tief 0·25° = 18 Zoll = 0·474 Meter,
 17·4 Zollfund Dynamit,

*) Zwischen den Förderstollen Nr. 9 und 10 liegt der Zuleitungskanal in einer Strecke von 395 Klafter am Tage auf einer Stützmauer, diese Strecke ist im Stollenausmass nicht enthalten.

**) Siehe Tabelle 2 Stollenfortschritt.

9·15 Kränze Zündschnüre à 27 Fuss,
 112 Stück Zündkapseln,
 378·26 Arbeitsstunden,
 10 Pfund Lampenöhl für Beleuchtung, und
 10% der Kosten für Werkzeuge, Ventilation, Aufsicht etc.

Dieses Erforderniss an Material- und Arbeitskraft kann als ein günstiges bezeichnet werden, wenn man die Beschaffenheit des Gesteins, in welches der Stollen getrieben werden musste, in Betracht zieht, das, wie schon früher erwähnt, aus sehr hartem dolomitischen Kalk bestand. Die Härte dieses Gesteins war zumeist von dem Gehalte an Nebenbestandtheilen im Grundthon abhängig; derselbe war entweder weiss („Kalkspath-Magnesia“) oder schwarz oder roth („Eisenoxyd Beimengung“) oder aber durch Ocker aus den benachbarten Schichten gelb gefärbt. Nach diesen Beimengungen und der Lage des Gesteins im Terrain (ob mehr oder minder der Verwitterung ausgesetzt) war auch die Härte desselben eine sehr verschiedene, somit auch die Bohrarbeit eine mehr oder minder beschwerliche. Im Allgemeinen war das Gestein unter hoch aufliegenden Felsmassen mehr massig, kompakt, daher härter als jenes unter Thalmulden und Einsenkungen, woselbst das Gestein gewöhnlich zerklüftet vorkam.

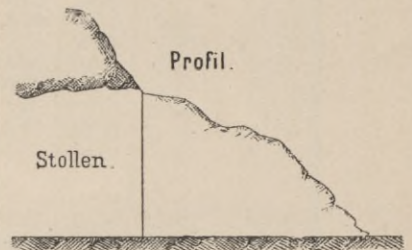
Mächtige Ocker-Lassen kamen im Stollen zwischen den Förderstollen 2 und 3, sowie 10—11 am meisten vor, das Ockermateriale war lehmig, weich, liess sich kneten und bildete ein sehr gutes Materiale für die Versetzung der Bohrlöcher. Das körnig, kristalinische Gestein war am härtesten und am schwierigsten zu bearbeiten. Als Abnormitäten im Gestein erschienen zwischen Förderstollen 7—8 sogenannte Rutschflächen, das sind durch Reibung bei der Verschiebung des Gesteins glatt polirte Flächen, die öfter mehr als eine Quadratklafter Ausdehnung hatten und in denen sich das Licht abspiegelte. Der Glanz dieser Flächen ging aber durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft in 1 bis 2 Jahren gänzlich verloren. Kristalinisches Tropfsteingebilde kam nur in der Nähe der Quelle vor und es wurde dasselbe vom Förderstollen Nr. 2 gegen den Kaiserbrunnen in einzelnen kleinen Nestern vorgefunden, weil hier schon Seitenquellen zum Vorscheine kamen. Bei der Unterfahrung des Kaiserbrunnens und bei Aufdeckung der Grotte daselbst sind sodann zahlreiche Tropfsteingebilde, darunter auch Tropfen bis 2 Fuss Länge vorgefunden worden, die jedoch alle einen braunen Farbenton hatten.

Nach Vollendung der beschriebenen Stollenaussprengung war jedoch der Leitungskanal für die Ableitung des Kaiserbrunnens noch nicht vollendet, sondern es waren sodann noch die Versicherungsarbeiten im Innern des Stollens auszuführen, die darin bestanden haben, dass der Stollen in den anbrüchigen Stellen eine entsprechende Ausmauerung und Einwölbung erhielt und in den übrigen Strecken ist blos ein Verputz der Sohle und der Seitenwände angebracht worden. Diese Versicherungen, die theils den Wasseraustritt, theils den Zufluss von unreinem Wasser zu verhindern hatten, sind ganz nach Erforderniss hergestellt worden, es hat nämlich eine sehr genaue Untersuchung des Stollens stattgefunden, deren Resultat massgebend war für

Tabelle

über den von den Civilarbeitern und den k. k. Genietruppen geleisteten Stollen-Vortrieb.

Förder-Stollen	Haupt-Stollen	Gesamt-Länge	Von den Civil-Arbeitern ausgeführt	Von den k. k. Genie-Truppen ausgeführt	Stollen		Anmerkung
					begonnen	vollendet	
I	—	13·924	4·69	9·234	5. Mai 1871	1. Juli 1871	Die Förderstollen-Längen sind vom Stollenpflock vor dem Stollen gemessen, und hiebei der Ausbruch vor dem Stollen auch in Mitrechnung, während eigentlicher Stollendurchbruch bei den Förderstollen auf 216·40 ^o und beim Hauptstollen <u>1524·66^o</u> zusammen 1741·06 ^o ausmachten.
II	—	30·760	21·80	8·960	14. Jänner 1871	18. Februar 1871	
III	—	37·714	24·00	13·714	dto.	2. März 1871	
IV	—	29·970	25·25	4·720	dto.	4. Februar 1871	
V	—	12·256	12·256	—	28. Februar 1870	13. Oktober 1870	
VI	—	12·815	12·815	—	28. Dezember 1869	15. September 1870	
VII	—	19·785	19·785	—	dto.	1. Oktober 1870	
VIII	—	17·384	17·384	—	14. Februar 1870	12. Oktober 1870	
IX	—	19·799	19·799	—	3. Jänner 1870	2. Februar 1871	
X	—	33·011	33·011	—	dto.	29. Jänner 1871	
XI	—	15·118	15·118	—	dto.	1. November 1870	
—	I a	31·370	—	31·370	25. Mai 1871	12. August 1871	
—	" b	154·710	—	154·710	1. Juli 1871	4. Mai 1872	
—	II a						
—	" b	174·570	—	174·570	18. Februar 1871	9. Februar 1872	
—	III a						
—	" b	130·740	—	130·740	2. März 1871	15. Dezember 1871	
—	IV a						
—	" b	109·740	3·96	105·780	4. Februar 1871	15. August 1871	
—	V a						
—	" b	104·360	3·75	65·280	14. Jänner 1871	28. Juni 1871	
—	VI a						
—	" b	165·100	28·96	113·220	5. Mai 1871	8. Dezember 1871	
—	VII a						
—	" b	117·600	22·92	78·270	12. Mai 1871	13. Oktober 1871	
—	VIII a						
—	" b	152·590	20·83	125·500	27. Mai 1871	19. Jänner 1872	
—	IX a						
—	" b	79·480	17·66	54·690	18. Mai 1871	6. September 1871	
—	IX 1/2						
—	" b	73·370	9·42	26·330	27. Mai 1871	17. Juli 1871	
—	X a						
—	" b	153·580	15·37	123·040	27. Mai 1871	10. Jänner 1872	
—	XI a						
—	" b	77·050	12·125	35·300	30. Mai 1871	13. August 1871	
—	XII						
Summe rund		1777 ⁰⁰	511 ⁰⁰	1256 ⁰⁰			



Von den Civil-Arbeitern war die niedrigste Zahl 15, die höchste 63 Mann.
Von der Genie-Truppe 40 und 300 Mann.

ellegat



die Art der Versicherungsarbeit. In einem Theile des Leitungskanals ist blos ein Verputz der Sohle und der Seitenwände angebracht worden, welcher auf eine Beton-Schichte gelegt wurde, einige Strecken wurden ganz ausgemauert und überwölbt und in den übrigen Strecken wurde eine Ausmauerung theils einerseits, theils beiderseits vorgenommen und in einer Strecke von 36 Klafter Länge war sowohl die Ausmauerung, die Ueberwölbung als auch ein Sohlengewölbe anzubringen. Die ausgeführte Ausmauerung des Stollens hat in allen Strecken zusammen eine Länge von $993.69 \text{ Klafter} = 1884.04 \text{ Meter}$. Die Beton-Unterlage war 3 bis 6 Zoll stark, mit derselben wurden alle Unebenheiten sowohl an der Sohle als an den Seitenwänden ausgeglichen, sodann ein 2 Zoll starker Verputz der Sohle und an den Seitenwänden bis zu einer Höhe von 3 Fuss angebracht.

Diese Versicherungsarbeiten sind auch im Querprofile unter den Normalprofilen (Tafel VI) dargestellt.

Ausser diesen war auch noch der Regulator bei Hirschwang herzustellen, welcher ähnlich jenen auf Tafel XIII zur Ausführung gelangte; derselbe hat die Bestimmung, jene Wassermengen in den Fluss abzuleiten, die bei grossem Wasserzufflusse der Quelle mehr als 2 Millionen Eimer per Tag betragen sollten. Dasselbst ist auch ein Schieber für die Entleerung des Kanals eingesetzt.

Nach Beendigung der Arbeiten im Innern des Stollens sind sodann auch die Förderstollen abgemauert und beiderseits wasserdicht, sowie auch gegen den Einfluss der Temperatur versichert worden.

Endlich verdient noch erwähnt zu werden, was für Werkzeuge und Requisiten bei der Stollenarbeit benützt worden sind, sowie auch welche hievon sich besonders bewährt haben und es ist hierüber zu berichten, dass folgende Werkzeuge zur Verwendung gelangten:

1. Die gewöhnlichen Werkzeuge des Bergmannes: Bohrer, Meissel, Schlägel etc.
2. Zur Beleuchtung bediente man sich der deutschen und italienischen Grubenlampe, bei der Sprengarbeit der Sicherheitslampe.
3. Eine Pölung war blos in einzelnen Strecken nöthig, dieselbe wurde stets in der gewöhnlichen bergmännischen Weise hergestellt.
4. Als Förderungsmittel dienten Minenhunde, die auf einer Schienenbahn verkehrten; diese Bahn musste an einigen Stellen auf Holzbrücken den Schwarza-Fluss übersetzen.
5. Als Sprengmittel wurde Dynamit verwendet, dasselbe musste zur Winterszeit in eigens konstruirten Dynamit-Wärmern verwahrt werden, da dasselbe im gefrorenen Zustande sehr leicht explodirt. Als Zündmittel waren Kapseln und Zündschnüre erforderlich, als Zündschnur hat sich die Bickfordschnur einfach umspinnen und getheert als das billigste und beste Mittel bewährt. Diese Zündmittel sind auch von den Lieferanten des Dynamit beigestellt worden. Es sind auch Versuche mit Schiessbaumwolle, mit elektrischer Zündung, sowie Zündschnüre mit Kautschuk überzogen oder in Bleihülsen gepresst gemacht worden, die jedoch kein so günstiges Resultat lieferten als die Bickfordschnur.

6. Zur Entfernung der Gase und des Rauches nach der Sprengung, sowie auch um den Arbeitern frische Luft zuzuführen, sind Ventilatoren aufgestellt worden, von denen die eisernen Luftleitungen neben der Schienenbahn eingelegt waren. Es sind sowohl saugende (die die Dämpfe am Stollenort ansaugen), als auch Druckregulatoren angewendet worden und es wurde die Erfahrung gemacht, dass die Druckregulatoren, welche frische Luft an den Stollenort drucken, die beste Wirkung erzielten. Der Effekt der Ventilation wurde durch die Windrichtung oder durch die feuchte Witterung sehr beeinträchtigt.

7. Für die Wasserförderung sind Anfangs nur Handpumpen, sodann bei stärkerem Wasserzuflusse Centrifugal - Pumpen in Anwendung gekommen, die mittelst eines Locomobils von 16 Pferdekraften im Betriebe standen, und die das Wasser aus den schiefen Stollen förderten. Am 3. April 1872 wurde der Wasserzufluss aus den Seitenquellen daselbst so stark, dass das Wasser nicht beseitigt werden konnte und der Stollen durch drei Wochen ertränkt war.

Unterfahrung des Kaiserbrunnens.

Die Kaiserbrunn-Quelle liegt an der Ostseite des Schneeberges an dem Fusse der Stadelwand in einer Schlucht, die einerseits von der Stadelwand, andererseits von den Kalkmassen des Pretschacher begrenzt wird, die Quelle selbst lag unter einem Felsenvorsprunge, neben welchem oberhalb dem Abflusse derselben eine zierlich ausgestattete hölzerne Hütte bestand, in welcher den Besuchern der Quelle Wasser verabreicht wurde.

Durch die Unterfahrung der Quelle wurde der idyllische Zustand derselben für immer zerstört, nachdem diese Unterfahrung, wie schon früher bemerkt, 18·6 Fuss tief vorzunehmen war. Diese Arbeit ist erst in Angriff genommen worden, nachdem der Hauptstollen grösstentheils durchbrochen und auch der Zuleitungskanal zwischen Stollenanfang und dem Wasserschlosse vollständig ausgehoben war.

Dieser letztgenannte 7 Klafter lange Kanal zwischen dem Wasserschlosse und dem Stollenanfang musste 6 Klafter tief im Gerölle ausgehoben werden, welches zwischen den beiden Berglehnen abgelagert war, da in diesem Gerölle eine Fortsetzung des Stollens nicht stattfinden konnte.

Um die Arbeiten daselbst zu beschleunigen, war schon früher ein schiefer Stollen im Gefälle 1:2 gegen den Hauptstollen bis auf dessen Sohle getrieben worden, welcher in der Fortsetzung mit dem vom Förderstollen Nr. 2 getriebenen Hauptstollen sodann zusammentraf. Bei dieser Stollenarbeit sind in der Strecke nächst der Quelle mehrere Wasseradern aufgefunden worden, deren Zufluss unter Verwendung einer Dampfmaschine ausgepumpt werden musste, bis der Hauptstollen gegen den Förderstollen Nr. 2 durchgeschlagen war, sodann erfolgte die Wasserableitung durch diesen und den Hauptstollen in die Schwarza. Diese Wasserzuflüsse konnten als Seitenquellen betrachtet werden, wesshalb für die Ableitung derselben in den Leitungskanal sodann eigene Wasserschlitzte unter dem Gewölbsanlauf angebracht worden sind.

Am 2. September 1871 wurde mit der Unterfahrung der Quelle in der Art begonnen, dass zuerst eine Cunette in der Richtung des Stollens ausgesprengt wurde, in deren Vertiefung das heftig emporsteigende Quellwasser abgeleitet werden konnte, indem dasselbe zuerst in den

Leitungskanals und sodann durch den Hauptstollen und den Förderstollen Nr. 2 in den Schwarza-Fluss abfloss. Damit aber gleichzeitig in den sonstigen Strecken des Hauptstollens gearbeitet werden konnte, ohne eine Störung durch Wasserzufluss von der Quelle zu erfahren, wurde der Hauptstollen unterhalb der Mündung des Förderstollens Nr. 2 abgemauert.

Sobald in der genannten Cunette der Wasserabfluss in einer solchen Tiefe stattfand, dass ein Theil des Felsengrundes trocken lag, so ist die Sprengarbeit bei dem trockenem Theile vorgenommen worden, nach dessen Beseitigung war die weitere Vertiefung der Cunette möglich gemacht und in dieser Weise wurde die Aussprengung bis auf die bestimmte Tiefe fortgesetzt.

Bei der Sprengung innerhalb der Wasserrinne ist beinahe stets mit grossen Stossbohrern gearbeitet worden, wobei Bohrlöcher mit 3—5 Fuss Tiefe gebohrt wurden, die auf $\frac{1}{3}$ der Tiefe mit Munition geladen und sodann verdämmt worden sind. Auch Wasserverdämmung ist angewendet worden und in diesem Falle bediente man sich der Zündung mittelst elektrischer Batterie.

Durch die Vertiefung am Mundloch der Quelle sank der Wasserspiegel immer tiefer, es wurden sodann die einzelnen Venen des Berges aufgedeckt, aus denen bisher der Wasserzufluss stattfand, dieselben wurden trocken gelegt, wobei sich ergeben hat, dass dieselben spiralförmig gewundene Kanäle bildeten. Sodann wurde endlich auch der bisher bestandene Ausfluss trocken gelegt und in denselben eine circa 9 Klafter lange und 3 Fuss breite Grotte mit zahlreichen Tropfstein-Gebilden entdeckt, die das natürliche Reservoir der Quelle bisher bildete und eigentlich auch in Zukunft noch bilden wird, denn die Windungen der Grotte konnten nicht weiter verfolgt und auch die Wassertiefe daselbst nicht gemessen werden.

Bei dem Fortschritte der Arbeiten konnte wahrgenommen werden, dass das aufquellende Wasser vornehmlich bei 5 derartigen grösseren und mehreren kleineren Venen entströmte, in Folge dessen wurde die Richtung dieser Zufüsse verfolgt, damit dieselben im Wasserschlosse gesammelt werden konnten. Diess war die Veranlassung, dass das Wasserschloss eine grössere Ausdehnung erhalten musste, als beantragt war, auch wurde zur genannten Grotte, die sich nach abwärts senkte, in der Sohlenhöhe des Wasserschlosses ein Stollen getrieben, um die Hauptwasserader oder das natürliche Reservoir mit den zu erbauenden künstlichen zu verbinden. Die schon bezeichneten 5 Wasseradern sind senkrecht aus der Sohle des Wasserschlosses aufgestiegen, 2 derartige Adern sind aus der Felswand rechts abgeflossen, es wurden desshalb Nischen ausgemauert, um dieselben mit dem Fassungsraum des Wasserschlosses in Verbindung zu bringen. Die Anlage des Wasserschlosses sammt der entdeckten Grotte ist im Blatt IV und V dargestellt, daselbst sind auch die Punkte Q_1 , Q_2 bezeichnet, an welchen die stärksten Wasserzufüsse stattfinden. Die Fundirung hat in einzelnen Theilen der Mauern hinter Fangdämmen stattgefunden, wobei neben dem Absperrschieber begonnen worden ist.

Nachdem das Mauerwerk des Wasserschlosses aufgeführt war, wurde der Schieber bei der Einmündung des Leitungskanals geschlossen, um zu untersuchen, ob der Schieber wasserdicht abschliesst, in Folge dessen ist der Wasserspiegel im Wasserschloss in einer Stunde und zwölf Minuten um 9 Fuss gestiegen, wobei der früher gemessene Zufluss der Quelle 13 Cubik-Fuss oder 0.410 Cubik-Meter pr. Sekunde betrug. Es kann somit in dieser Zeit ein Raum von 60.000 Cubik-Fuss mit Wasser gefüllt werden und da der Raum im Wasserschlosse bei 9 Fuss

Wasserhöhe 10.000 Cubik-Fuss zu fassen vermag, so dürfte der Rauminhalt der Grotten bloß 50.000 Cubik-Fuss = 1578·90 Cubik-Meter betragen.

Ferner ist zu bemerken, dass das Wasserschloss auch mit einem Ueberfallkanal versehen wurde, dessen Ausmündung 15 Fuss über der Sohle liegt, und dass für die Ableitung des Ueberfallwassers, sowie auch für die Ableitung des Baches, welcher aus der Schlucht (Missleuthen) abfließt, ein regulirtes Bachbett bis zum Schwarza-Flusse hergestellt wurde. In der Umgebung des Wasserschlosses wurde ein Wächterhaus erbaut und eine Gartenanlage hergestellt, durch welche jener einsame Gebirgswinkel eine wesentliche Verschönerung erhielt.

Die Ansicht des Wasserschlosses ist auf Blatt IV enthalten.*)

Unterfahrung der Stixensteiner-Quelle.

Der Ursprung der Stixensteiner-Quelle befindet sich im Sirning-Thale oberhalb dem Stixensteiner-Schlosse; dieselbe ist einstens aus einer horizontalen Felsspalte als Ueberfall sichtbar geworden, welcher sich unter einem überwölbten Durchlasse der Auffahrtsstrasse zum Schlosse befand. Die Mündung der Quelle liegt mehrere Klafter über der Thalsohle, auch an mehreren Punkten des Felsens brechen kleine Quellen hervor, unter denen die Kreuzquelle die mächtigste ist, die überdiess so vorzügliches Wasser lieferte, dass dasselbe von den Bewohnern des Dorfes Stixenstein als Trinkwasser benützt wurde. Im Thalgrunde selbst ist viel Wasser aus Drainage-Gräben in die Wiese gedrungen, welches mit dem Abflusse der Quelle vereint in den Sirningbach abfloss.

Wenn demnach das sämmtliche Wasser der Quelle abgeleitet werden sollte, so war eine Unterfahrung derselben unbedingt vorzunehmen, welche ganz in ähnlicher Weise ausgeführt werden konnte, wie jene des Kaiserbrunnens. Es wurde in entsprechender Tiefe ein Raum ausgesprengt, welcher nun ein Sammelbassin von circa 9000 Cubik-Fuss Inhalt bildet, und da das Wasser der Quelle an den Felsenwänden gegen die Berglehne am stärksten hervorgetreten ist, so ist daselbst keine Abschlussmauer, sondern es sind bloß Pfeiler aufgeführt worden, welche die Ueberwölbung tragen.

Auf dem Blatte VII und VIII ist die Anlage des Wasserschlosses dargestellt, über welches auch zu bemerken kömmt, dass neben demselben eine Turbinenanlage erbaut wurde, mittelst welcher pr. Tag 2200 Eimer = 124·5 Cubik-Meter Wasser in das Schloss Stixenstein gefördert werden, um auf diese Art den Ersatz an Wasser für die Bewohner des Schlosses zu liefern, welches dieselben früher auch aus dieser Quelle erhielten und das einstens mittelst eines von der Quelle selbst betriebenen Motors in das Schloss gefördert wurde. Als Triebkraft für die derzeit benützte Turbine wird das Wasser aus dem Sirningbache zugeleitet, welches unterhalb dem Eingange des Wasserschlosses austritt, um wieder in den Sirningbach zu fließen.

*) Zur Ausführung der ganzen von der k. k. Genie-Truppe übernommenen Sprengarbeit im Stollen, beim Kaiserbrunnen, für den Regulator und sonstige Nebenarbeiten waren erforderlich: 160.074 Bohrlöcher, 11 Linien weit, Gesammtlänge von 38.015 Wiener Klafter = 9½ Meilen, ferner 434.482 Arbeitsstunden, 24.010 Zollpfund = 12.005 Kilogr. Dynamit, 12.755 Kränze = 14.349 deutsche Meilen = 132.678 Kilometer Bickford-Zündschnüre.

Die Zeichnung des Wasserschlosses auf den Blättern VII und VIII wird weitere Erklärungen hierüber entbehrlich machen, es wird deshalb bloß bemerkt, dass dieses Objekt ganz aus Stein hergestellt wurde, und dass ein Theil des Kanales für die Wasserableitung zur Drainage benützt, somit mit Schlitzen im Mauerwerk versehen worden ist.

Wenn nun mit der Aufzählung der Stollenbauten fortgefahren wird, so ist die Bemerkung vorzuschicken, dass die Stollenarbeit bei allen folgenden Stollen in ähnlicher Weise nach den schon genannten Normal-Profilen in der Tafel Nr. VI vorgenommen wurde, wie bei jener im Höllenthale, und dass dieselben ausschliesslich von Civilarbeitern hergestellt worden sind. Es können demnach die Detail-Angaben über die Ausführung derselben entfallen, und wenn die Stollen in der Strecke Kaiserbrunn-Ternitz-Rosenhügel zuerst aufgeführt werden, so erscheint nach dem Stollen Nr. I im Höllenthale als nächstfolgender der Stollen bei Reichenau.

Nr. II. Stollen bei Reichenau.

Nächst dem Dorfe Reichenau, in einer Entfernung von 2065 Klafter, von dem Endpunkte des Stollens im Höllenthale wurde ein Stollen durch die Bergelehne im grünen Grauwakenschiefer getrieben, derselbe erhielt eine Länge von 97·80 Wiener Klafter = 185·42 Meter und hievon sind 85·80 Klafter ausgemauert worden.

III. Stollen bei Mühlhof.

In einer Entfernung von 1968·8 Klafter von der Ausmündung des letzten Stollens wurde bei Mühlhof ein Stollen hergestellt; derselbe ist 5 Klafter in Gebirgsschutt, dann durch festes Gestein, nämlich grauen Schiefer, welcher zur Grauwake gezählt wird, getrieben, erhielt eine Länge von 38·3 Wiener Klafter = 72·61 Meter und wurde in der ganzen Länge ausgemauert.

IV. und V. Stollen bei Gloggnitz.

Gleich ausserhalb Gloggnitz, 1770·4 Klafter von der letztgenannten Stollenausmündung entfernt, sind 2 Stollen getrieben, die bloss 45·7 Klafter von einander entfernt stehen; der erste ist 33·0 Wiener Klafter = 62·56 Meter lang und der zweite 108·0 Wiener Klafter = 204·76 Meter lang; dieselben sind durch den Gebirgsschutt des Silberberges geführt und beide in der ganzen Länge ausgemauert.

VI. Stollen bei Stuppach.

In einer Entfernung von 469 Klaftern von dem letztgenannten Stollen wurde nächst Stuppach ein 92·83 Wiener Klafter = 176·00 Meter langer Stollen durch den Silberberg in grauen Schiefer getrieben und ganz ausgemauert.

VII. Stollen bei Putzmansdorf.

Von der letztgenannten Stollenausmündung, 1689·7 Klafter entfernt, wurde der Stollen bei Putzmansdorf durch festes Conglomerat getrieben; derselbe ist 60·5 Wiener Klafter = 114·7 Meter lang und ganz ausgemauert.

VIII. Stollen bei Pottschach.

Bei dem Dorfe Pottschach, von der letzten Stollenmündung 476·5 Klafter entfernt, wurde ein Stollen 214·0 Wiener Klafter = 405·74 Meter lang durch hartes Conglomerat getrieben, in welchem sich eine Schichte gelblichen Thones vorfand; derselbe ist ganz ausgemauert.

IX. Stollen bei Brunn am Steinfeld.

Im III. Bauloose Strecke Ternitz bis Matzendorf ist bei Brunn am Steinfeld ein 168·37 Wiener Klafter = 319·22 Meter langer Stollen durch Conglomerat getrieben worden, in dessen Mitte einige Lehmassen eingeschoben waren; derselbe wurde deshalb ganz ausgemauert.

X. bis XIV. Stollen bei Fischau.

In der Umgebung von Fischau, 815·65 Klafter von dem letztgenannten Stollen entfernt, sind in kurzen Distanzen vier Stollen angelegt worden, welche die vorspringenden Bergrücken durchfahren; hievon ist der

1. Stollen 49·9 Wiener Klafter = 94·61 Meter lang, durchaus durch festes Conglomerat getrieben; beiläufig in der Mitte desselben wurde eine ausgewaschene Höhlung vorgefunden, weshalb derselbe nur an dieser Stelle 2·7 Klafter lang ausgemauert worden ist. *)

2. Der folgende Stollen ist bloß 4 Klafter von dem ersten entfernt; derselbe ist zuerst durch hartes Conglomerat, dann durch dunkelgelben Lehm und sodann wieder durch Conglomerat mit abwechselnden dünnen Lehmassen getrieben, erhielt eine Länge von 153·57 Wiener Klafter = 291·16 Meter und wurde in der Länge von 121·47 Klafter ausgemauert. **)

3. Von der Ausmündung des zweiten Stollens ist der Zuleitungskanal in einer Strecke von 73·63 Klafter in hartem Conglomerat gesprengt worden, sodann folgt der dritte Stollen, welcher 27·3 Wiener Klafter = 51·75 Meter lang ist, derselbe liegt theils in Conglomerat, theils in Lehm, und es wurde hievon eine Strecke von 13·68 Klafter ausgemauert.

4. Sodann hat der Zuleitungskanal eine Strecke von 89·7 Klafter hartes Conglomerat durchfahren bis zur Mündung des vierten Stollens, welcher eine Länge von 19·2 Wiener Klafter = 36·40 Meter erhielt; derselbe liegt in Conglomerat und ist ganz ausgemauert.

*) Unterhalb der Stelle, wo sich die Höhlung befindet, steht im Orte Fischau eine Mühle, und das Wasser, welches dieselbe betreibt, ist eine Therme, die hier aus dem Gebirge hervorbricht.

**) In diesem Stollen wurden zwei Aushöhlungen, jede circa 2½ Klafter lang, 2 Klafter breit und 2 Klafter hoch, vorgefunden, deren Wände mit prachtvollen Sinterbildungen bedeckt waren. Dieselben stehen durch Spalten mit der Oberfläche in Verbindung und es befanden sich daselbst zahlreiche Ansiedlungen von Fledermäusen.

XV. und XVI. Stollen unter Vöslau.

Der Stollen, welcher unter dem Orte Vöslau den Bergrücken durchfährt, ist 9127·5 Klafter von dem letztgenannten Stollen entfernt; derselbe erhielt eine Länge von 394·30 Wiener Klafter = 747·60 Meter, wurde durch das ganz poröse sogenannte Leitha-Conglomerat getrieben, welches an mehreren Stellen bedeutende Einlagerungen von Sand und Tegel enthielt, und ist deshalb ganz ausgemauert worden. Wegen der grösseren Länge dieses Stollens ist bei-läufig in der Mitte desselben ein Schacht abgetrieben worden, somit konnte die Stollenarbeit bei vier Angriffspunkten erfolgen.

Der zweite Stollen beginnt in einer Entfernung von 29·3 Klafter nächst der Ausmündung des ersten; derselbe ist 35·0 Wiener Klafter = 66·36 Meter lang, wurde ebenfalls durch Conglomerat getrieben, das sich aber in mehr lockerem, sandigen Zustande befindet und wurde deshalb ganz ausgemauert.

XVII. bis XXI. Die fünf Stollen bei Baden.

In der Umgebung der Stadt Baden waren fünf Stollen herzustellen; der erste hievon ist hinter der Bergstrasse durch die Berglehne des Gammingers getrieben, welche in der Mitte um 8 Klafter über der Sohle des Zuleitungskanales liegt.

Derselbe erhielt eine Länge von 158·4 Wiener Klafter = 300·32 Meter und wurde durch Tegelschichten getrieben, die theils mit Breccien des Leithakalkes, theils mit Dolomit-Grus gemengt waren, in Folge dessen die Ausmauerung in der ganzen Länge erforderlich war.

Der zweite Stollen ist blos 115·5 Klafter von dem ersten entfernt, wurde durch grau-grünen Tegel, durch Schotter zum Theile auch durch Conglomerat getrieben, erhielt eine Länge von 94·5 Wiener Klafter = 179·17 Meter, innerhalb welcher eine Strecke von 81·2 Klafter ausgemauert werden musste.

Der dritte Stollen beginnt in einer Entfernung von 97·9 Klafter von dem letztgenannten; mit demselben wird eine vorspringende Berglehne des Kalvarienberges durchfahren und zwar in einer Länge von 43·6 Wiener Klafter = 80·66 Meter. Dieser Stollen ist in der ganzen Länge durch Dolomit geführt, und ist nicht ausgemauert.

Der vierte Stollen durchdringt ebenfalls den Kalvarienberg, derselbe beginnt in einer Entfernung von 56·4 Klafter von dem Letztgenannten, erhielt eine Länge von 133·20 Wiener Klafter = 252·54 Meter und wurde auch durch den Dolomit des genannten Berges getrieben, jedoch das Gestein bestand aus mehr zersetztem Materiale, zum Theile auch aus zerfallenen Gesteine, in Folge dessen musste eine Strecke mit 101·8 Klafter ausgemauert werden.

Der fünfte Stollen beginnt 36·3 Klafter unterhalb der Ausmündung des vierten Stollens, erhielt eine Länge von 101·4 Wiener Klafter = 192·25 Meter, von welcher Strecke 81·1 Klafter ausgemauert wurden. Dieser Stollen beginnt in grauem, stark angegriffenen, bröcklichen Dolomit, welcher nach Verlauf von 26 Klafter ausgeht, und ist sodann theils in Schichten von fettem Tegel, theils in Schotter geführt, weshalb dessen Ausmauerung nothwendig war.

XXII. Stollen im Aichkogel nächst Mödling.

Die Berglehne des Aichkogels wird mittelst eines Stollens durchfahren, welcher in einer Entfernung von 5512·6 Klafter von dem früher angeführten Stollen bei Baden beginnt. Derselbe geht hinter einer aufgelassenen Ziegelei in weitem Bogen theils durch feinglimmerigen Sand mit Tegelbändern, theils bloß in Tegel, erhielt eine Länge von 128·10 Klafter = 242·87 Meter, und wurde durchgehends ausgemauert.

XXIII. und XXIV. Stollen bei Mödling.

Nächst der Stadt Mödling wird der Zuleitungskanal oberhalb der Stadt an den beiderseitigen Berglehnen geführt; die beiden Stollen daselbst sind bloß durch ein schmales Thal, die sogenannte Klausse, getrennt, in welchem der Mödlingbach fließt und dieses Thal wird durch den 98·55 Klafter langen Aquadukt überbrückt, welcher beiderseits mit den Stollen in Verbindung steht.

Der erste dieser Stollen wurde durch den Frauenstein getrieben; es beginnt derselbe 998·19 Klafter von dem Stollen am Aichkogel; seine Länge beträgt 76·26 Wiener Klafter = 144·58 Meter, von welcher bloß eine Strecke von 16·69 Klafter ausgemauert worden ist. Dieser Stollen musste durch dolomitischen Kalk von ganz ausserordentlicher Härte getrieben werden, weshalb die Stollenarbeit daselbst als die schwierigste und langwierigste bezeichnet werden muss.

Der zweite Stollen an der linksseitigen Thalwand beginnt am Endpunkte des Aquaduktes und durchfährt ebenfalls den dolomitischen Kalk des Randgebirges; seine Länge beträgt 148·5 Wiener Klafter = 281·55 Meter, die durchgehends ausgemauert werden mussten.

Bei der Ausführung dieses Stollens ist die auffallende Wahrnehmung gemacht worden, dass das durchzubrechende Gestein, obwohl dasselbe der gleichen Formation angehörte, als jenes der gegenüberliegenden rechtsseitigen Thalwand, verhältnissmässig leicht bearbeitet werden konnte, während jenes der rechtsseitigen Thalwand am Frauenstein so aussergewöhnliche Härte besass. Das Gestein der linksseitigen Thalwand bestand nämlich nur streckenweise aus festem dolomitischen Kalk, während sonst ganz zersetztes und mergelartiges Gestein vorgefunden wurde.

XXV. Stollen im Hirschkogel.

Dieser Stollen durchfährt einen kleinen Hügel, den Hirschkogel, beginnt in einer Entfernung von 481 Klafter von dem letzten Stollen bei Mödling, besitzt eine Länge von 116 Klafter = 219·93 Meter und ist ganz ausgemauert. Es ist derselbe in den Formationen des Randgebirges zuerst in dolomitischen Kalk, sodann in Sand und Asche und zuletzt wieder in dolomitischen Kalk getrieben.

XXVI. und XXVII. Stollen bei Petersdorf und Liesing.

Die beiden Stollen sind bloß durch das Thal der Liesing getrennt, und werden durch den daselbst erbauten 420 Klafter langen Aquadukt verbunden. Der erste hievon ist 163·02 Klafter = 309·08 Meter lang, und in der ganzen Strecke ausgemauert. Derselbe liegt im

gelbgrünen Tegel, erhärteten Sand und Schotter und bei dessen Durchbruche zeigten sich am Dache des Stollens in ganz feinem, festen Sande Spuren von Knochen; es wurde deshalb sehr vorsichtig nachgegraben und es gelang ein nahezu ganzes Unterkiefer eines kolossalen Säugthieres zu Tage zu fördern. Es war dieses Knochenstück zwar gebrochen, dasselbe wurde aber trefflich restaurirt und in das k. k. Mineralien-Kabinet abgeliefert, woselbst es als das Unterkiefer eines Dinotheriums bezeichnet worden ist.

Der zweite Stollen ist durch ganz gleichartigen Grund getrieben worden, erhielt eine Länge von 105·98 Wiener Klafter = 200·93 Meter, und ist ebenfalls in der ganzen Länge mit Ziegeln ausgemauert.

Es sind sodann noch die Stollen in der Strecke von der Stixensteiner-Quelle bis Ternitz aufzuführen und zwar:

XXVIII. Stollen in Stixenstein.

In einer Entfernung von 114 Klafter von der Quelle unterfährt der Leitungskanal mittelst eines Stollens den Berg, auf welchem das Stixensteiner-Schloss erbaut ist; die Länge desselben beträgt 160·00 Wiener Klafter = 303·36 Meter, wovon 62 Klafter ausgemauert worden sind. Das Gestein des Schlossberges, sowie auch jenes, aus welchem die Quellen hervorbrechen, besteht aus lichten Kalksteinen, die an vielen Stellen geklüftet sind.

XXIX. Stollen bei Sieding.

Nächst dem Dorfe Sieding, nur 150·5 Klafter von dem Endpunkte des eben genannten Stollens entfernt, wurde ein zweiter Stollen in Gutensteiner-Kalk getrieben, der eine Länge von 73·5 Wiener Klafter = 139·35 Meter erhielt, und in welchem blos eine Strecke von 1·93 Klafter ausgemauert werden durfte.

Somit wäre die Aufzählung der sämtlichen Stollenarbeiten beendet; um aber eine genaue Uebersicht über die Ausdehnung dieser Arbeits-Kategorie zu erhalten, wird eine Recapitulation derselben angeführt:

Recapitulation.

a) Die Gesamtlänge der Stollen, welche keine Ausmauerung erhielten, sondern blos durch Beton- und Cement-Verputz wasserdicht hergestellt wurden, beträgt	963·63	Wiener Klafter
b) Die Länge der theilweise ausgemauerten Stollenstrecken beträgt	66·50	„ „
c) Die Länge der ganz ausgemauerten Stollenstrecken beträgt u. zw.:		
1) Mit Sohlengewölbe zusammen lang	1716·38	„ „
2) ohne Sohlengewölbe „ „	1762·68	„ „
Totallänge der Stollen:	4509·19	Wiener Klafter
	= 8551·67	Meter = 8·55 Kilometer,
welche Länge von der Gesamtlänge des Aquaduktes	50.256·69	„ „
9% beträgt.		

Thalübersetzungen.

Die zweite Kategorie der Bauobjekte für den Zuleitungskanal bilden die Thalübersetzungen, welche an mehreren Punkten eine sehr bedeutende Ausdehnung erhielten, und somit als die grossartigsten Objekte des Leitungskanals zu bezeichnen sind.

Bezüglich dieser Objekte war eine besondere Vorsicht bei der Wahl der Leitungs-Trace erforderlich, um die Ausdehnung derselben, somit auch die Baukosten hiefür auf ein Minimum zu bringen; andererseits war Rücksicht bezüglich der Grundeinlösung besonders an jenen Punkten zu nehmen, an welchen der Aquadukt die Thäler bei der Stadt Baden und der Stadt Mödling übersetzt, damit sowohl die Einlösung bestehender Objekte vermieden, als auch der Entwicklung dieser Ortschaften keinerlei Hinderniss geschaffen werde.

Die grossen Kosten für diese Objekte haben die Veranlassung geboten, die Frage aufzustellen, ob diese Kosten nicht dadurch eine Verminderung erfahren könnten, wenn die Thalübersetzung mittelst Rohrleitungen (Syphons) bewerkstelligt würde, die beiderseits in den Leitungskanal einmünden. Die diessfalls angestellten Studien haben wohl eine nicht unbedeutende Kostenersparung ergeben, wenn dabei bloss Rohre für das bestimmte Maximal-Quantum pr. Tag verwendet würden, es konnten aber mehrfache Gründe dagegen geltend gemacht werden, unter denen auch die dadurch verursachte Verminderung des Querschnittes d. h. der Leistungsfähigkeit des Zuleitungskanals zu nennen ist, und da sich somit keine so wesentlichen Vortheile herausgestellt haben, so sind dieselben nicht zur Anwendung gekommen*)

Ueber die Konstruktion der Thalübersetzungen im Allgemeinen ist anzuführen, dass sich dieselben beiderseits an das steigende oder abfallende Terrain anschliessen, in Folge dessen erhalten dieselben stets zuerst eine starke Untermauerung des Leitungskanals, an welche sich eine längere oder kürzere Bogenstellung mit kleinen Spannweiten entsprechend dem Höhenunterschiede anschliesst, welche in der Regel überschüttet worden ist und nur die hohen Bogenstellungen erscheinen als freistehender Aquadukt.

Nachdem aber alle derartigen Objekte nach demselben Normale ganz gleichartig ausgeführt wurden, so erscheint es nicht unbedingt erforderlich, die Zeichnungen aller Objekte anzuschliessen, sondern es werden bloss die grössten dieser Aquadukte auf Blatt Nr. IX im kleinen

*) Die Herren Experten, welche die Prüfung des Projektes übernommen hatten, erklärten in ihrem Berichte, dass anstatt der Thalübersetzungen Syphons eingeschaltet werden könnten, um eine wesentliche Kostenersparung zu erzielen, dass aber sodann ein Gefällsverlust von 8.3 Fuss = 2.62 Meter eintreten würde, welcher durch entsprechende Höherlegung der Trace gewonnen werden müsste. Aus Rücksicht für die Sicherheit und künftige Erhaltung der Syphons wäre es aber wünschenswerth, die Röhren auch in der Thalrinne zugänglich zu machen, somit werden bei den Syphons Brücken nöthig, wodurch sich die Ersparungen vermindern.

Da die Herren Experten über diesen Punkt zu keinem einstimmigen Beschlusse gekommen sind, so haben dieselben die Entscheidung hierüber dem Geinderathe überlassen und demselben anempfohlen, über die vielen Syphons, welche bei der neuen Wasserleitung in Paris bestehen und über die dabei gemachten Erfahrungen Erhebungen an Ort und Stelle pflegen zu lassen. Die Wasser-Versorgungs-Commission hat sodann das Studium dieser Frage einem aus ihrer Mitte gewählten Comité übertragen, welches zuerst eine Kostenberechnung für die bezeichneten Objekte verfassen liess, wobei auch sogleich die sonstigen Projektänderungen bezüglich der Ausgleichung des Gefällsverlustes von 8.3 Fuss in Rechnung gestellt worden sind und dabei hat sich ergeben, dass die Kostenersparung sich höchstens auf 115.000 fl. belaufen würde. Die Wasser-Versorgungs-Commission kam demnach zu dem Resultat, dass die alternative Anlage von Syphons nicht nur allein bezüglich der Solidität und Güte mit dem vorliegenden Projekte keinen Vergleich auszuhalten im Stande ist, sondern dass die Anwendung von Syphons auch vom ökonomischen Standpunkte keineswegs jene Vortheile darbieten kann, welche deren Ausführung rechtfertigen würden, somit wurde deren Anwendung nicht befürwortet.

Massstabe dargestellt, um eine Uebersicht derselben zu erhalten, während die Details derselben und zwar jene der Aquadukte bei Baden und Mödling auf den Blättern Nr. X und XI enthalten sind. Damit aber auch die bedeutenden Herstellungen bei diesen Objekten eine entsprechende Beurtheilung erfahren können, so werden diese Objekte in ihrer Reihenfolge von den Quellen ausgehend aufgezählt und die wesentlichsten Dimensionen, sowie deren Konstruktion und die Materialien, aus denen dieselben aufgeführt wurden, namhaft gemacht.

Thalübersetzungen sind hergestellt worden:

1. Bei Ternitz über das Sirningthal; dieselbe erhielt eine Länge von 81.5 Klafter = 154.52 Meter; es sind aber nur zwei Bogenstellungen à 4 Klafter = 7.58 Meter Spannweite mit Segmentbögen sichtbar; an diese reihen sich beiderseits 41 verschüttete Bogenstellungen mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Klafter Spannweite, die im Kreisbogen ausgeführt sind. Die Höhe der Bogenstellung in der Mitte beträgt $21\frac{1}{3}$ Fuss = 6.74 Meter; das ganze Objekt ist aus Stein hergestellt, die Verkleidung, die hohen Pfeiler und die mittleren Gewölbe bestehen aus Quadermauerwerk, alles sonstige Mauerwerk ist aus Bruchsteinen mit hydraulischem Kalke ausgeführt.

2. Die Thalübersetzung bei Matzendorf hat 84 Bogenstellungen mit Segmentbogen, von denen bloß drei Bögen als Durchlässe benützt werden, die übrigen liegen in der Anschüttung. Die Länge derselben beträgt 260.1 Klafter = 493.14 Meter, die Spannweite der mittleren Bogenstellung beträgt bloß $2\frac{2}{3}$ Klafter, die sonstigen betragen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Klafter, die Höhe im Mittel beträgt 2.6 Klafter = 4.92 Meter. Die Pfeiler sind aus Stein, die Ecken und die Gewölbseinfassung von Quadern, die Gewölbe aus Ziegeln hergestellt.

3. Die Thalübersetzung bei Leobersdorf ist 561.71 Klafter = 1065.0 Meter lang, enthält 22 Bogenstellungen mit Segmentbögen, die sichtbar sind und jede 5 Klafter = 9.48 Meter Spannweite haben und 134 Bogenstellungen liegen in der Anschüttung, die bei 2 Klafter Spannweite im vollen Kreisbogen gewölbt sind. Die Pfeiler in der offenstehenden Strecke sind aus Stein, mit Quadern verkleidet, die sonstigen Pfeiler sind Bruchstein-Mauerwerk und sämtliche Gewölbe aus Ziegeln mit Quaderneinfassung versehen. Dieses Objekt ist auf dem Blatte Nr. IX. dargestellt; bei demselben beträgt die lichte Höhe der offenen Bogenstellungen im Mittel $15\frac{1}{2}$ Fuss und die Höhe des Aquaduktes misst 4 Klafter, 4 Fuss, 2 Zoll = 8.90 Meter. In der Nähe dieses Objektes sind jene merkwürdigen Alterthümer ausgegraben worden, die unter dem Abschnitt „archäologische Funde“ genannt und dargestellt werden.

4. Die Ueberbrückung des Thales bei Gainfarn ist 158.35 Klafter = 300.23 Meter lang, enthält 90 Bogenstellungen mit 1—2 Klafter Spannweite mit vollem Kreisbogen, die alle in der Anschüttung liegen, und bloß eine Bogenstellung von 3 Klafter = 5.68 Meter Spannweite, welche als Durchfahrt dient. Diese letztere hat 12 Fuss = 3.80 Meter lichte Höhe und ist mit Segmentbögen überwölbt.

5. Die Thalübersetzung bei Dörfel ist 55.5 Klafter = 105.22 Meter lang, enthält 29 Bogenstellungen von 1—2 Klafter Spannweite, die im vollen Kreisbogen gewölbt, sämtlich in der Anschüttung liegen, und eine Oeffnung von 2 Klafter Spannweite mit $6\frac{1}{2}$ Fuss lichter Höhe, welche als Durchlass dient.

6. Der Aquadukt bei Baden übersetzt gleichzeitig einen Theil der Stadt Baden, hat eine Länge von 415·6 Klafter = 787·97 Meter und ist, wie auf Blatt Nr. IX und Nr. X zu ersehen, eines der grössten derartigen Objekte. Derselbe besteht aus 7 Bogenstellungen mit vollen Kreisbögen à 1 Klafter und 10 Bogenstellungen à 2 Klafter Spannweite, welche in der Anschüttung liegen; ferner hat derselbe 44 Bogenstellungen, welche das Thal übersetzen, und von denselben sind:

	5 Bogenstellungen, jede mit 5 Klafter,			
14	"	"	"	6 "
8	"	"	"	7 "
6	"	"	"	8 "
9	"	"	"	7·177 "
1	"	"	"	8·5 "
1	"	"	"	1 "

Spannweite ausgeführt. Die Konstruktion, sowie die verwendeten Materialien sind aus der Zeichnung ersichtlich, und dessen lichte Höhe von der Sohle des Schwechatbaches beträgt 12·5 Klafter = 23·70 Meter; die grösste absolute Höhe 14·9 Klafter = 28·25 Meter.

7. Der Aquadukt bei Mödling übersetzt das romantische Thal, die Klause, und zum Theile auch die Stadt; derselbe bildet das interessanteste Objekt dieser Art, denn, wie auf Blatt Nr. IX zu ersehen, sind die beiden äussersten Bogenstellungen direkt an die hohen Felswände gelehnt, woselbst der Zuleitungskanal beiderseits in Stollen geführt ist, und die ganze Thalübersetzung bildet eine Bogenstellung mit sieben vollen Kreisbögen, jede mit 9 Klafter = 17·064 Meter Spannweite, die zusammen eine Länge von 98·55 Klafter = 186·85 Meter ergeben. Die grösste lichte Höhe beträgt 12·4 Klafter = 23·51 Meter, die absolute Höhe 14·82 Klafter = 28·09 Meter. Die Konstruktion bei diesem und allen folgenden Objekten, sowie die Verwendung der Materialien ist gleich jener des Aquaduktes bei Baden.

8. Der Aquadukt bei Liesing (Tafel IX) hat eine Länge von 418·83 Klafter = 794·12 Meter und besteht an einer Seite aus neun Bogenstellungen à 1 Klafter Spannweite, die mit vollen Kreisbögen gewölbt, und überschüttet sind; sodann folgen:

	7 Bogenstellungen à 5·5 Klafter Spannweite			
11	"	"	"	6·0 "
28	"	"	"	7·0 "

somit zusammen 46 freistehende Bogenstellungen, deren grösste lichte Höhe von der Sohle des Liesingbaches 9·1 Klafter = 17·25 Meter, und die grösste absolute Höhe 11·4 Klafter = 21·61 Meter beträgt.

9. Die Thalübersetzung bei Mauer (Tafel IX) ist über den unteren Theil des Dorfes geführt; dieselbe ist 281·42 Klafter = 533·57 Meter lang und enthält 60 überschüttete Bogenstellungen mit 4 und 6 Fuss Spannweite, sodann 13 freistehende Bogenstellungen, wovon 12, jede mit 6½ Klafter = 12·32 Meter, und eine mit 8½ Klafter = 16·11 Meter Spannweite, im vollen Kreisbogen eingewölbt sind. Die grösste lichte Höhe von der Bachsohle misst 8·77 Klafter, die absolute Höhe 11·15 Klafter = 21·14 Meter.

10. Der Aquadukt nächst Speising messt 104·08 Klafter = 197·33 Meter, enthält 25 verschüttete Bogenstellungen mit 4 bis 6 Fuss Spannweite, ferner 7 freistehende Bogenstellungen, jede mit 5 Klafter = 9·48 Meter Spannweite, die im vollen Kreisbogen eingewölbt sind. Die grösste lichte Höhe beträgt 6·51 Klafter = 10·44 Meter, und die Gesamthöhe vom Wassergraben 7·76 Klafter = 14·71 Meter.

Werden nun die bedeutenden Herstellungen dieser Arbeits-Kategorie summirt, so erhält man für diese 10 Thalübersetzungen eine Gesammtlänge von 2435·65 Wiener Klafter = 4619·17 Meter.

Brücken, Durchlässe, Stütz- und Trockenmauern.

Derartige Objekte sind wohl in grosser Anzahl erforderlich gewesen, dieselben können aber weder in Folge ihrer aussergewöhnlichen Dimensionen, noch wegen ihrer besonderen Konstruktion als derart beachtenswerthe Objekte bezeichnet werden, dass es wünschenswerth erscheinen sollte, hievon die Zeichnungen beizufügen. Hingegen ist zu bemerken, dass die Fundirung derselben in den meisten Fällen viele Schwierigkeiten wegen dem vorhandenen Grundwasser geboten hat, und dass deshalb bedeutende Herstellungskosten erwachsen sind. Es wird demnach die Darstellung dieser Objekte durch Zeichnungen unterlassen; um aber über die Masse dieser Leistungen eine Uebersicht zu erhalten, werden dieselben ihrer Anzahl nach in folgender Weise aufgeführt:

Brücken.

1. Brücke über den Sirningbach mit zwei Oeffnungen à 4 Klafter = 7·58 Meter Spannweite im Segmentbogen gewölbt; die lichte Höhe derselben beträgt $1\frac{1}{2}$ Klafter = 2·84 Meter; das ganze Objekt ist aus Quadern ausgeführt.

2. Brücke über denselben Bach in einer späteren Strecke mit denselben Dimensionen, wie die erstgenannte und ebenfalls aus Quadern ausgeführt.

3. Schiefe Brücke bei Brunn am Steinfeld unter einem Winkel von 60 Grad gegen die Kanalaxe; dieselbe hat eine Oeffnung mit 3 Klafter, 2 Fuss, 9 Zoll = 6·55 Meter Spannweite, ist mit Segmentbogen überwölbt, hat eine lichte Höhe von 10 Fuss = 3·16 Meter und ist aus Quadern hergestellt.

4. Brücke über den kalten Gang und den Mühlbach daselbst mit drei Oeffnungen à 4 Klafter = 7·58 Meter Spannweite mit Segmentgewölben, ganz in Stein ausgeführt.

5. Brücke über den Hochwassergraben des kalten Gangflusses mit drei Oeffnungen, zwei jede mit 3 Klafter = 5·68 Meter, die mittlere mit 6 Klafter = 11·376 Meter Spannweite; die Gewölbe im Segmentbogen und das ganze Objekt mit Quadern ausgeführt.

6. Brücke über den Hochwassergraben des Triestingbaches mit 2 Oeffnungen à 5 Klafter = 9·48 Meter Spannweite mit Segment-Gewölbe, ganz in Stein ausgeführt.

7. Schiefe Brücke bei Baden unter einem Winkel von $72\frac{1}{2}$ Grad gegen die Kanalaxe; dieselbe hat im Mittel eine Oeffnung von $2\frac{1}{2}$ Klafter = 4.74 Meter, welche mit Segmentbogen gewölbt ist, und beiderseits reihen sich 10 überschüttete Bogenstellungen an, welche mit vollen Bogen jede zu $4\frac{1}{4}$ Fuss Spannweite eingewölbt sind. Die ganze Länge dieses Objectes messt 40.11 Klfr. = 76.04 Meter.

8. Schiefe Brücke bei Pfaffstätten unter einem Winkel von 60 Grad gegen die Kanalaxe, mit einer Oeffnung von 4 Klafter = 7.58 Meter Spannweite, die im Segmentbogen überwölbt wurde. Auf der einen Seite reihen sich 35 überschüttete Bogenstellungen an, welche mit vollen Kreisbogen à $4\frac{1}{4}$ Fuss Spannweite eingewölbt sind. Die Objektlänge beträgt 83.1 Klfr. = 157.55 Meter. Die beiden letztgenannten Objekte, sowie bei den noch folgenden sind die Pfeiler aus Quadern; ebenso ist die Einfassung der Gewölbe aus Quadern hergestellt, die Wölbungen sind aus Ziegeln und die Nachmauerung, sowie die verschütteten Steinpfeiler wurden aus Bruchsteinen aufgeführt.

9. Kanal-Untermauerung bei Maria-Enzersdorf. Dieselbe ist 39.9 Klafter = 75.8 Meter lang, enthält 15 überschüttete Bogenstellungen, von welchen eine mit 10 Fuss Spannweite, die übrigen mit 12 Fuss = 3.79 Meter Spannweite im Segmentbogen eingewölbt wurden.

10. Kanal-Untermauerung bei Brunn am Gebirge; dieselbe ist 15 Klafter = 28.44 Meter lang, mit 3 verschütteten Bogenstellungen à 2 Klfr. = 3.79 Meter Spannweite, die im Segmentbogen eingewölbt sind.

Die Gesammtlänge der sämtlichen Brücken-Objecte beträgt 309.2 Wiener Klafter oder 586.40 Meter.

Durchlässe.

Auf der ganzen Strecke des Zuleitungskanals sind zusammen 22 Objekte als Durchlässe erbaut worden, von denen einige bloß $1\frac{1}{2}$ Fuss Spannweite, die Mehrzahl derselben 3 bis 6 Fuss Spannweite, und nur einer hievon 3 Klafter Spannweite erhielt. Einige dieser Durchlässe erhielten mehrere Oeffnungen mit 4 Fuss Spannweite und die Ueberwölbung dieser Objekte wurde theils in vollen Kreisbogen, theils in Segmentbogen ausgeführt.

Die Gesammtlänge dieser Durchlässe beträgt 85.2 Wiener Klafter = 161.54 Meter.

Stütz- und Trockenmauern.

Ueber die derartigen Objekte ist zu bemerken, dass auf der ganzen Aquadukt-Strecke 44 derartige Objekte herzustellen waren, dass der grösste Theil der Stützmauern mit Quaderverkleidung, die übrigen bloß aus Bruchstein hergestellt worden sind, und dass das Trockenmauerwerk eigentlich als Untermauerung des Zuleitungskanals hergestellt wurde.

Diese Objekte haben selbstverständlich sehr verschiedenartige Dimensionen erhalten, deren Aufzählung wohl unterlassen werden kann; hingegen wird angeführt, dass die Gesammtlänge der Stützmauern 821.55 Wiener Klafter = 1557.65 Meter und jene der Kanal-Untermauerung 1262.26 Wiener Klafter = 2393.24 Meter beträgt.

Der Zuleitungs - Kanal.

Der Zuleitungskanal ist in den Strecken zwischen den einzelnen Objekten mit demselben Profile ausgeführt worden, wie dasselbe auf den Plänen dieser Objekte dargestellt ist; nur in den oberhalb liegenden Strecken, wo derselbe ein starkes Gefälle erhielt, und woselbst die Vereinigung der beiden Quellen noch nicht stattgefunden hatte, ist der Kanal mit geringerem Querschnitte ausgeführt worden. Die Normal-Profile, nach welchen die Erbauung des Kanales erfolgte, sind auf Blatt Nr. VI dargestellt; daselbst ist auch bemerkt, welches Gefällsverhältniss in der betreffenden Strecke besteht, und es kann aus dieser Darstellung die Art der Ausführung dieses Kanals deutlich erkannt werden.

Um diesen Kanal für die Vornahme von Reparaturen etc. zugänglich zu machen, sind in den oberen Strecken bis zur Station Weikersdorf Einsteigschachte in Distanzen von 50 zu 50 Klaftern = 94·8 Meter angebracht worden, welche oben mit Steingrand versehen und mit einer grossen Steinplatte verschlossen sind, welche letztere eingekittet wurde, um das Eindringen der Tagwässer zu verhindern.

In den sonstigen Strecken, wo die Kanal-Profile einen grösseren Querschnitt erhielten, sind diese Einsteigschachte in grösseren Entfernungen angebracht worden, weil der Kanal daselbst leichter passirbar ist, und es sind demnach diese Schachte in der Strecke von Weikersdorf bis Baden in Distanzen von 250 Klaftern = 474·0 Meter und in der Strecke von Baden bis Wien nur in Distanzen von 500 Klafter = 948·0 Meter angebracht.

Damit der Wasserzufluss im Kanale jederzeit von den aufgestellten Wächtern beobachtet werden kann, sind überdiess noch Einsteigschachte in Distanzen von 1000 zu 1000 Klaftern oder von 1896 Metern erbaut und mit gedecktem Eingang, mit einem Thürmchen versehen worden, und da die Wächter an diesen Punkten auch die Messung der Wasserstände vorzunehmen haben, so sind diese Objekte Aichthürme genannt worden, wovon einer derselben auf Blatt Nr. XII dargestellt ist.

Ferner sind am Zuleitungskanal zwei Regulatoren angebracht, wovon der eine am Stollen im Höllenthale nächst Hirschwang und der zweite nächst Ternitz, bei der Einmündung des Kanales der Stixensteiner-Quelle, besteht, welche Objekte den Zweck haben, jene Wassermengen abzuleiten, welche bei ausserordentlicher Ergiebigkeit der Quellen die abzuleitende Wassermenge von zwei Millionen Eimer = 113.186 Cubik-Meter pro Tag überschreiten. Ein derartiger Regulator, und zwar jener bei Ternitz, ist auf Blatt Nr. XIII dargestellt; daselbst befindet sich auch ein 36zölliger = 0·95 Meter Schieber von Metall, welcher zur Entleerung des Kanales dient.

Für die allfällige Entleerung des Kanales sind Ablassschieber mit 36 Zoll = 0·95 Meter Durchmesser in ähnlicher Weise eingebaut, wie jener von Ternitz und es bestehen derartige Einrichtungen bei Hirschwang, bei Ternitz, bei Baden und am Rosenhügel nächst dem Reservoir.

Auf Blatt Nr. XII ist eine Ablassvorrichtung sammt Aichthurm dargestellt.

In den oberen Strecken des Zuleitungskanales waren auch eine Anzahl Abstürze herzustellen, um den sehr bedeutenden Niveau-Unterschied in einer Weise zu vermindern, wie dies die Terrain-Verhältnisse erfordert haben. Es ist demnach ein Normal-Profil für diese Abstürze

aufgestellt worden, welches auf Blatt Nr. VIII dargestellt ist; es sind alle derartigen Objekte ganz aus Quadermauerwerk hergestellt worden, und es kann deren Anzahl im Längen-Profilen gesehen werden.

Endlich ist noch zu bemerken, dass der Zuleitungskanal gegen den Einfluss der Temperatur an allen Stellen in der Art geschützt wurde, dass über demselben eine Erdanschüttung als Damm in der Art hergestellt worden ist, dass die Krone des Dammes mindestens 6 Fuss = 1.896 Meter oberhalb dem Gewölbsanlaufe gelegen ist, welche Versicherung sich bisher als genügend gezeigt hat.

Summarium der Leistungen.

Damit auch die Masse der geleisteten Bauarbeiten einer Beurtheilung unterzogen werden kann, wird zum Schlusse ein Summarium über die Anzahl der verschiedenen Bauobjekte sammt deren Haupt-Dimensionen angeführt, und zwar:

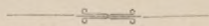
- a) Die Gesamtlänge des Zuleitungskanals beträgt 50.256.69 Wiener Klafter oder 12.56 österreichische Meilen, oder 94.75 Kilometer.
- b) Die Gesamtlänge der 29 Stollen beträgt 4509.19 Wiener Klafter oder 8551.67 Meter = 8.55 Kilometer, somit 9% von der Länge des Zuleitungskanals.
- c) Die Gesamtlänge der 10 Thalübersetzungen beträgt 2435.65 Wiener Klafter = 4619.17 Meter, somit 4.6 Kilometer.
- d) Die Gesamtlänge der 10 Brücken beträgt 309.2 Wiener Klafter = 586.40 Meter.
- e) Die Gesamtlänge der 22 Durchlässe beträgt 85.2 Wiener Klafter = 161.54 Meter.
- f) Die Gesamtlänge der 44 Stütz- und Trockenmauern beträgt 2083.81 Wiener Klafter = 3950.89 Meter.

Zur Ausführung aller dieser Objekte wurde bloß an hydraulischem Kalk ein Quantum von 1.127.897 Wiener Zentner = 56.395 Tonnen, ferner 306.075 Wiener Zentner oder 15.304 Tonnen Portland-Cement erfordert.

Die gesammten Baukosten ohne Grundeinlösung und Administration betragen 10.617.884 fl. österr. Währ.

In Bezug auf die Leistungsfähigkeit des Zuleitungskanals ist zu bemerken, dass dieselbe bei der Erprobung ein sehr günstiges Resultat ergeben hat, nachdem durch den Kanal nicht nur, wie im Programm bedungen, 2 Millionen, sondern 2½ Millionen Eimer = 141.472.3 Cubik-Meter pr. 24 Stunden ohne Anstand zugeleitet werden können.

II. Theil.



II. Theil.

Bau der Wasserbehälter und des Rohrnetzes.

I. Abschnitt.

Verfassung des Projektes.

Der II. Theil der Bauarbeiten für die Hochquellenleitung umfasste den Bau der Wasserbehälter sammt den hiezu gehörigen Objekten, als Ueberfall-Kanäle und Wächterhäuser, sodann die Ausführung des gesammten Rohrnetzes, für welches ebenfalls verschiedene Objekte zu dessen Versicherung erforderlich waren, und endlich auch die Herstellung aller jener Einrichtungen, die für die Verwendung des Wassers innerhalb der Stadt benöthigt werden.

Die Verfassung des Projektes für alle diesfälligen Bauherstellungen war, wie in der Einleitung erwähnt, der zweiten Abtheilung des technischen Personales für die Bauführung übertragen, und dieselbe erforderte ebenfalls verschiedenartige Vorarbeiten, die eine längere Zeit in Anspruch genommen haben.

Die Vorarbeiten betreffen zuerst die Verfassung eines Situationsplanes der Stadt mit dem Anschlusse der sämmtlichen Vororte bis auf eine Meile Entfernung von dem Linienwalle der Stadt, weil diese Vororte von den Hauptleitungssträngen durchzogen werden mussten, theils auch, weil in einem Theile derselben eine Wasserabgabe stattfinden sollte.

Bei der Verfassung dieses Planes war darauf Rücksicht zu nehmen, dass schon damals eine Anzahl Gartengründe oder Felder sowohl innerhalb der Grenzen der Stadt, als auch in den Vororten als Baugründe verwerthet werden sollten; es war für einen Theil derselben auch bereits die Parzellirung auf Baugründe von den Behörden genehmigt, während noch für sonstige Grundstücke eine derartige Verwendung in Aussicht stand.

Da bei der Verbauung dieser Grundstücke eine bedeutende Vergrößerung der Stadt zu erwarten stand, während andererseits in den Vororten die Wahl der Tracen für die Hauptröhrenzüge von diesen Parzellirungen abhängig war, so war es unbedingt nöthig, allen diesen Grundtheilungen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, und es sind deshalb für die damals noch in Aussicht stehenden Parzellirungen eigene Projekte im Einvernehmen mit den betreffenden Behörden ausgearbeitet worden, welche sodann als Basis für die Genehmigung der Tracen der Hauptröhrenzüge in den fremden Gemeinden gedient haben.

Sodann war die Niveau-Bestimmung der sämtlichen Strassen innerhalb der Stadt vorzunehmen, wobei der Nullpunkt des Donaukanales am Pegel der Ferdinandsbrücke als Vergleichsebene diente; dieses Nivellement war aber auch über den grössten Theil der Vororte auszu dehnen, nämlich bis zu jenen Punkten, an welchen die Anlage der Wasserbehälter beabsichtigt wurde, und ebenso durch alle jene Strassenzüge, durch welche die Hauptröhren zur Verbindung der Reservoirs untereinander gelegt werden sollten.

Nachdem die Tracen der Hauptröhrenzüge sowohl innerhalb als ausserhalb der Stadt bestimmt waren, so wurde sowohl für diese, als auch für alle sonstigen Leitungstracen die Aufnahme der bestehenden unterirdischen Objekte, als: Kanäle, Gas-, Wasserleitungen, Telegrafcn etc. vorgenommen, und es sind alle derartigen Objekte in Plänen dargestellt worden.

Bezüglich der Uebersetzung der Flüsse, der Eisenbahnen und des Schiffahrtskanales mittelst der Hauptrohrleitungen sind besondere Aufnahmen und Studien gemacht worden.

Nach Vollendung dieser umfangreichen Vorarbeiten hat der einstige Vice-Baudirektor des Stadtbauamtes, Herr Karl Gabriel, welcher gleichzeitig Vorstand der zweiten Abtheilung des technischen Personales für diese Bauführung war, das erste Projekt im Jahre 1865 nach dem folgenden Programme ausgearbeitet:

I. Die zu vertheilende Wasserquantität ist folgendermassen veranschlagt:

1. für den Privatgebrauch bei der Annahme von 1,000.000 Einwohner als künftige Bevölkerung von Wien wird pr. Kopf 0·6 Eimer täglichen Wasserverbrauch veranschlagt, somit zusammen	600.000	Eimer
2. für die Industrie und grössere Abnehmer	250.000	„
3. a) Strassenbespritzung innerhalb Wien	220.000	„
b) Strassenbespritzung ausserhalb Wien	80.000	„
4. für Gärten und Wiesen	30.000	„
5. für Springbrunnen und Bäder	200.000	„
6. für Kanalreinigung	20.000	„
	<u>gibt zusammen</u>	<u>1,400.000</u> Eimer
7. Reserve für Markthallen und Schlachthäuser etc.	200.000	„
	<u>Summa</u>	<u>1,600.000</u> Eimer

II. Die gesammte Wasserquantität ist zur Vertheilung am Rosenhügel zu übernehmen, wo dieselbe im gleichmässigen Zulaufe bei einer Höhenlage von 278 Fuss über dem Nullpunkte des Donaukanales anlangt.

III. Die Röhrenleitung soll das Wasser permanent („nicht intermittirend“) in der Art liefern, dass der jeweilige Bedarf an jeder Stelle der Stadt auch unter der Voraussetzung bezogen werden könne, wenn der Verbrauch kein gleichförmiger, sondern ein nach den Bedürfnissen wechselnder wäre.

IV. Die Druckhöhe des in Wien anlangenden Wassers ist in der Art zu benützen, dass an jedem Punkte des Weichbildes von Wien die Wasserabgabe bis 90 Fuss über dem Strassenhorizonte stattfinden könne.

Das nach diesen Bestimmungen verfasste Projekt enthielt folgende Dispositionen:

Das Wasser der Hochquellen wird durch den Aquadukt bis am Rosenhügel nächst Wien geleitet, fließt daselbst in einen Wasserbehälter, welcher nur für die Vertheilung des Wassers dienen sollte und in Folge dessen nur sehr geringen Fassungsraum erhielt und von diesem Punkte aus sollte das Wasser mittelst Röhrenleitungen von grossem Durchmesser einerseits nach der Anhöhe auf der Schmelz, andererseits auf den Wienerberg geleitet werden und an diesen beiden Punkten sollten Wasserbehälter erbaut werden, von denen aus die Speisung der Leitungen in der Stadt erfolgt.

Das Rohrnetz innerhalb der Stadt war in zwei Sektionen getheilt, wovon jede aus einem der genannten Wasserbehälter den Zufluss erhielt, es war für jede Sektion ein Hauptleitungsrohr beantragt, welches die sämtlichen Stadttheile dieser Sektion durchzieht, wobei sich der Durchmesser desselben vermindert, und die hievon abzweigenden Rohrleitungen sollten nach dem Verästelungs-Systeme durchgeführt werden.

Dieses Projekt erhielt auch die Genehmigung des Gemeinderathes; in Folge dessen sind nach demselben auch die Bauarbeiten im Jahre 1870 in Angriff genommen worden; jedoch im Frühlinge 1871 fand sich der wohllöbl. Gemeinderath veranlasst, eine wesentliche Umarbeitung dieses Projektes vornehmen zu lassen, nachdem sowohl die weiteren Bestimmungen über die Stadterweiterung, besonders aber die Vornahme der Donau-Regulirung wesentliche Veränderungen dieses Projektes nothwendig gemacht haben, überdiess waren auch noch sonstige Gründe für die vorzunehmende Umarbeitung massgebend, deren Erörterung jedoch hier unterlassen werden kann.

Für diese Umarbeitung des Projektes sind sodann weitere Bestimmungen als Ergänzung des früher genannten Programmes ertheilt worden, welche in Folgendem bestehen:

I. Das Rohrnetz ist in eine Hochdruck- und eine Niederdruckzone durch Einschaltung eines neuen dritten, eventuell eines vierten Reservoirs zu theilen.

II. Für den neuen Donau-Stadttheil im Donau-Regulirungsgrunde ist ein Wasserquantum von 200.000 Cubik - Fuss pr. Tag in Antrag zu bringen und für dessen Zuleitung sogleich Vorsorge zu treffen.

III. Das Rohrnetz ist auch über alle neu parzellirten Stadttheile auszudehnen, die in letzter Zeit zugewachsen sind.

IV. Die bereits übernommenen Rohre grösseren Kalibers sind an den Stellen des geringeren Druckes zu verwenden.

V. Für die Rohrstränge von 10 Zoll Durchmesser aufwärts ist eine Verstärkung der Rohrwanddicke vorzunehmen und für die Anfertigung der Façonrohre, sowie der erforderlichen Maschinenbestandtheile sind abgeänderte Normalien in Vorschlag zu bringen.

VI. Für die Abgabe des Wassers in die Gebäude, sowie für die Strassenbespritzung und für sonstige Verwendung des Wassers zu öffentlichen Zwecken sind die nöthigen Anträge vorzulegen.

Die Umarbeitung des genannten Projektes nach den oben angeführten Bestimmungen wurde dem Stadtbauamte, resp. dem Verfasser übertragen, das sonach ausgearbeitete neue Projekt für die Bauherstellungen der zweiten Abtheilung wurde im April 1872 zur Genehmigung vorgelegt und ist nach erfolgter Genehmigung bis auf ganz unwesentliche Abänderungen auch ausgeführt worden.

Ueber die Dispositionen dieses Projektes wird im Allgemeinen bemerkt, dass die Wasserbehälter am Rosenhügel, auf der Schmelz und am Wienerberge beibehalten werden mussten, dass für die Niederdruckzone vorläufig nur ein Wasserbehälter am Laaerberge zur Ausführung beantragt wurde, während für einen zweiten Behälter dieser Zone die Benützung eines alten Reservoirs der Kaiser Ferdinands-Leitung in Aussicht genommen ist, dasselbe kann aber erst nach vollendeter Anlage der Gürtelstrasse in Benützung genommen werden.

Ueber die Vertheilung des Wassers in den einzelnen Sektionen, sowie über die Anlage der Hauptröhrenzüge hiefür wird auf die späteren Detailangaben hingewiesen; es wird hier aber noch bemerkt, dass nach der neuen Eintheilung des Rohrnetzes jeder Stadtbezirk ein eigenes Hauptleitungsrohr erhielt, dass diese Leitungsrohre grösstentheils untereinander verbunden wurden, wodurch eine Cirkulation des Wassers und auch eine leichtere Abhilfe bei eintretenden Gebrechen ermöglicht worden ist, und dass die Anlage des Rohrnetzes in der Art erfolgte, dass bei der einstigen Vollendung desselben nach dem Ausbau der Gürtelstrasse allerdings ein Cirkulationsrohr durch die Gürtelstrasse gelegt werden kann, von welchem aus die Dotirung der Leitungen sämtlicher Bezirke sammt den neuen Stadttheilen an der Gürtelstrasse erfolgt; es ist aber auch die Einrichtung getroffen worden, dass schon derzeit eine entsprechende Dotirung der Leitungen innerhalb der Stadt möglich wurde, damit der Ausbau der Gürtelstrasse nicht als ein Hinderniss für die Vollendung der Hochquellenleitung bezeichnet werden konnte.

Die diesfällige Anordnung war für die Commune Wien von besonderer Bedeutung, weil ohne dieselbe die baldige Benützung der Hochquellenleitung in einem grossen Theile der Stadt verhindert gewesen wäre, oder man hätte sehr bedeutende Kosten theils für die Erwerbung des Grundes, theils für die Anlage der Gürtelstrasse aufwenden müssen, um die Ausführung der Leitungen daselbst und der Abzweigungen für die Stadt möglich zu machen.

Die sämtlichen Herstellungen der zweiten Abtheilung sind in vier Bauloose abgetheilt worden; hievon erhielt das

1. B a u l o o s

den Bau der Wasserbehälter sammt den Nebengebäuden, das

2. B a u l o o s

die sämtlichen Flussübersetzungen, das

3. B a u l o o s

die Hauptleitungen ausserhalb der Linien Wiens, endlich das

4. B a u l o o s

die sämtlichen Leitungen innerhalb der Stadt und die sonstigen Objekte für die Wasserabgabe.

Bei der Verfassung des Projektes waren für die Objekte in den einzelnen Bauloosen die entsprechenden Dispositionen zu treffen, damit nicht blos den Bestimmungen des Programms, sondern auch den Lokalverhältnissen Rechnung getragen wurde, und es sollen nun alle diesfälligen Anordnungen im Detail besprochen werden, wie diese Bauobjecte projektirt und auch ausgeführt worden sind.

I. Bauloos.

I. Anlage der Wasserbehälter.

Bei der Wahl der Punkte für die Anlage der Wasserbehälter ist vornehmlich die bedingte Druckhöhe in den Leitungen innerhalb der Stadt massgebend gewesen, und da dieselbe nach dem Programme an allen Punkten der Stadt 90 Fuss (28·4 Meter) über dem Trottoir betragen musste, so erhielten die Reservoirs eine sehr hohe Lage, damit diese Druckhöhe auch in den hochliegenden Stadttheilen erzielt werden konnte.

Die Stadt Wien liegt bekanntlich zum Theil an den Ufern der Donau in einer Ebene, während der übrige Theil der Stadt über ein wellenförmiges Terrain ausgebreitet ist, welches an drei Stellen von kleinen Bächen durchzogen wird, und zwischen diesen Bachgerinnen liegen Anhöhen, die bedeutende Niveau - Unterschiede aufweisen.

So z. B. beträgt der Niveau - Unterschied:

im	I. Bezirke	zwischen	20—72'	=	6·3—22·8 ^m	über Null,
"	II.	"	15—20'	=	4·7— 6·3 ^m	" "
"	III.	"	15—60'	=	4·7—19·0 ^m	" "
"	IV. u. V.	"	45—144'	=	14·2—45·5 ^m	" "
"	VI.	"	60—145'	=	19·0—45·8 ^m	" "
"	VII.	"	72—168'	=	22·8—53·1 ^m	" "
"	VIII.	"	60—135'	=	19·0—42·7 ^m	" "
"	IX.	"	15— 60'	=	4·7—19·0 ^m	" "
"	X.	"	140—180'	=	44·3—56·9 ^m	" "

Wenn nun nach diesen Höhenlagen der Stadttheile die Programmbestimmungen für das Rohrnetz eingehalten werden sollen, so musste der Wasserbehälter am Rosenhügel mit dem Wasserspiegel 278' (87·9^m) über Null, jenes auf der Schmelz 258' (81·5^m), das am Wienerberge 256' (80·9^m) und jenes der Niederdruckzone am Laaerberg bloß 160' (50·6^m) über Null des Pegels an der Ferdinandsbrücke angelegt werden.

Die Stellung der genannten Wasserbehälter ist im beiliegenden Situationsplane I ersichtlich.

Die erstgenannten drei Reservoirs erhielten aus ökonomischen Rücksichten vorläufig nur einen geringen Fassungsraum, der Bau derselben ist aber so eingerichtet worden, dass deren Erweiterung leicht stattfinden konnte, und es ist dieselbe auch bereits ausgeführt worden, worüber im Anhange die weiteren Mittheilungen folgen.

II. Funktion der Wasserbehälter.

Bei der Verfassung des ersten Projektes sind die Dimensionen der Wasserbehälter auch mit Rücksicht auf ihre Funktion bestimmt worden; es sollte nämlich das Reservoir am Rosenhügel bloß für die Wasservertheilung dienen und die Speisung der Leitungen in der Art stattfinden, dass die beiden anderen Reservoirs auf der Schmelz und am Wienerberge nur als

Entlastungs-Reservoirs benützt werden, welche in den verschiedenen Tageszeiten den Ueberschuss an Wasser aufnehmen. Der gesammelte Ueberschuss sollte bei der Maximal-Consumtion zur Verwendung gelangen, und auf diese Weise sollten die Schwankungen zwischen der Maximal- und Minimal-Consumtion derart ausgeglichen werden, dass eine Störung des regelmässigen Betriebes nicht eintritt.

Um diesen Zweck zu erreichen, wird das Wasser vom Rosenhügel mittelst eines Hauptleitungsstranges durch Hetzendorf (siehe Situationsplan I), die Maria Theresienstrasse in Meidling, sodann über den Wienfluss nach Penzing bis an die Linzer-Poststrasse geführt, an welchem Punkte ein Rohr mit gleichem Kaliber durch die Schönbrunnerstrasse nach der Stadt geleitet ist, während andererseits ein gleich starkes Rohr durch die Rudolfstrasse zum Wasserbehälter auf der Schmelz geführt wurde; wenn nun die zugeleitete Wassermenge für den Consum in der Stadt nicht erforderlich ist, so wird der Ueberschuss an Wasser in das Reservoir auf der Schmelz abgegeben. Von diesem Reservoir wurde aber eine Ableitung durch die Märzstrasse nach der Gürtelstrasse hergestellt, welche wieder durch eine Leitung mit gleichem Kaliber in der Gürtelstrasse mit jener in der Schönbrunnerstrasse in Verbindung steht, auf welche Art somit eine Zirkulation in diesen Leitungen erzielt wurde, welche bei dem Eintritte der Maximalleistung einen entsprechenden Ausgleich der Geschwindigkeit des Zuflusses vermitteln wird.

Das Reservoir am Wienerberge sollte ganz in ähnlicher Weise als Entlastungs-Reservoir benützt werden; jedoch wegen der Einschaltung der Niederdruckzone war es nothwendig, die Leitungen zu demselben wesentlich abzuändern, weshalb dasselbe den Zufluss direkt vom Rosenhügel erhält, und auf dem Platze vor dem Reservoir ist die Abzweigung für die Zuleitung zum Reservoir der Niederdruckzone angebracht.

Aus dieser Darstellung kann ersehen werden, in welcher Art die Speisung der Leitungen vorgenommen werden sollte, damit der geringe Rauminhalt der Reservoirs vorläufig genügte; derselbe ist aber nach kurzer Zeit des Betriebes als unzureichend befunden worden, um bei eintretenden Gebrechen den nöthigen Vorrath zu enthalten. Es ist sonach die schon früher erwähnte Vergrösserung der Wasserbehälter ein dringendes Bedürfniss gewesen, um besonders bei Gebrechen an dem Aquadukte einen Wasservorrath zu haben, welcher wenigstens für den Consum eines Tages ausreicht.

Die Vergrösserung dieser drei Wasserbehälter bis zu dem Fassungsraume, welcher der Maximalleistung pr. Tag entspricht, nämlich 1,600.000 Eimer oder 90.562 Cubik-Meter ist, wie bereits oben bemerkt, schon ausgeführt.

Bezüglich des Wasserbehälters für die Niederdruckzone ist zu bemerken, dass derselbe einen Fassungsraum besitzt, welcher derzeit für den Consum eines Tages, selbst in den Sommermonaten, genügt, und erst wenn eine Wasserabgabe nach dem projektirten neuen Donau-Stadttheil, sowie für die sonstigen Baugründe im III. Bezirke, welche derzeit schon parzellirt wurden, eintreten wird, so ist die Vergrösserung desselben auf das doppelte Quantum des Fassungsraumes erforderlich, die ohne Anstand vorgenommen werden kann. *)

*) Die Herstellungen für das II. Bauoos erscheinen unter: „Bauausführung,“ besondere Bauobjekte im Detail angeführt.

III. Bauloos.

Hauptröhrenzüge ausserhalb Wien.

Die vom Wasserbehälter am Rosenhügel ausgehenden Hauptröhrenzüge haben sowohl die Wasserbehälter untereinander zu verbinden, als auch die Verbindung mit den Hauptleitungen innerhalb der Stadt herzustellen.

Die Verzweigung des Röhrennetzes über das gesammte Gebiet der Stadt Wien ist theils wegen der grossen Ausdehnung der Stadt, theils auch wegen der verschiedenen Höhenlage der einzelnen Stadttheile in mehrere Sektionen abgetheilt worden; es hatte deshalb schon in dem ersten Projekte eine Theilung in zwei Sektionen stattgefunden; nachdem aber nach den neuerlichen Bestimmungen für die Umarbeitung des Projektes eine Niederdruckzone eingeschaltet werden musste, so ist das Stadtgebiet in drei Sektionen abgetheilt worden. Bei der Ausmittelung der Hauptröhrenzüge hatte sich aber die Nothwendigkeit ergeben, noch eine weitere Untertheilung vorzunehmen, wie dies später erörtert werden soll.

Für die Berechnung der Dimensionen der Hauptröhrenzüge waren in erster Reihe die Wasserquantitäten zu ermitteln, welche durch dieselben geleitet werden sollen; es war demnach zuerst die Vertheilung des Wassers für die einzelnen Stadttheile vorzunehmen, um aus diesen das Erforderniss für die einzelnen Sektionen zu erhalten.

Für die Ermittlung der Wasserquantitäten konnten die Angaben über die Bevölkerung der Stadt der Statistik entnommen werden, während die sonst erforderlichen Daten über das Flächenmass der Strassen, Plätze, Gärten etc. theils nach den Stadtplänen berechnet, theils durch Vermessung bestimmt werden mussten. Dieser Berechnung über den Wasserbedarf ist sowohl das unter den Vorarbeiten genannte Nivellement bezüglich der Höhenlage der einzelnen Stadttheile, als auch die folgenden Bestimmungen des Programmes zu Grunde gelegt worden:

A) Für 1 Quadrat-Klafter Strasse, Platz oder öffentlicher Garten wird zur drei- bis viermaligen Bespritzung täglich ein Wasserquantum von 0.273 Cubik-Fuss veranschlagt.

B) Für monumentale Bassins etc. sind die Wasserquantitäten, sowie die Standpunkte im kommissionellen Wege bestimmt und bezeichnet worden.

C) Ebenso wurden im kommissionellen Wege sowohl die Plätze als auch die Wasserquantitäten für öffentliche Bäder bestimmt, hingegen das Erforderniss für Privat-Badeanstalten und die Abgabe für die Industrie unter die grösseren Abnehmer eingereiht.

D) Für jene öffentlichen Gärten, welche Privateigenthum, jedoch dem Publikum zugänglich sind, ist per 1 Quadrat-Klafter 0.25 Cubik-Fuss angenommen worden.

E) Für sonstige Privatgärten, sowie auch für Nutz- und Gemüsegärten wurde per 1 Quadrat-Klafter bloss 0.125 Cubik-Fuss angenommen.

F) Für den Gebrauch der Einwohner war per Kopf 0.6 Eimer per Tag präliminirt, welches Quantum bei Bemessung der Wassermenge stets zur Anwendung kommt; jedoch für diese Berechnung war es nöthig, Vorsorge für grössere Bedürfnisse, sowie für die Industrie und sonstige grössere Abnehmer zu treffen, weshalb per Kopf 1.5 Eimer per Tag in Rechnung gestellt worden ist.

Bei der Abgabe der in den Punkten *A*, *B*, *D* und *F* aufgeführten Quantitäten muss Rücksicht genommen werden, dass der Wasserverbrauch in den 12 Tagesstunden stattfinden soll, es müssen daher die Leitungen die doppelte Leitfähigkeit (Kapazität) erhalten.

Wird nun nach diesen Bestimmungen die Vertheilung durchgeführt, so erhält man das in der Tabelle I*) enthaltene Summarium über den Wasserbedarf in den einzelnen Stadtbezirken.

Die Eintheilung der einzelnen Sektionen ist im Situationsplane Tafel I durch besondere Farben ersichtlich gemacht; für deren Abgrenzung war vornehmlich die verschiedene Höhenlage der Stadttheile massgebend und die Wasserquantitäten für die einzelnen Sektionen sind in der Tabelle II**) zusammengestellt, in welcher auch die Angaben für die Maximal-Kapazität der Hauptröhrenzüge enthalten sind.

Die I. Sektion umfasst den grössten Theil des I. Bezirkes, den VI., VII., VIII. und einen Theil des IX. Bezirkes.

Die II. Sektion enthält den IV., V., X. und einen Theil des III. Bezirkes.

Die III. Sektion, nämlich die Niederdruckzone, enthält den II. Bezirk und Theile vom I., III. und IX. Bezirke.

Bevor die Anlage der Hauptröhrenzüge besprochen wird, soll angeführt werden, in welcher Weise die Berechnung der Durchmesser derselben mit Benützung der Tabelle II erfolgte. Es sind hiezu die bewährten Formeln aus der Mechanik von Adam Burg***) benützt worden, und es wurde von dem Grundsätze ausgegangen, dass die Geschwindigkeit des Wassers in den Leitungen pr. Sekunde in der Regel 3 Fuss nicht überschreiten, und selbst bei der Maximal-Leistung nur bis 4 Fuss vermehrt werden dürfe.

Die für die Berechnung benützten Formeln lauten:

$$d = 0.236 \sqrt[5]{\frac{l m^2}{h}}$$

$$v = 46.95 \sqrt{\frac{h d}{l + 35.5 d}} = 46.95 \sqrt{\frac{h d}{l}}$$

$$m = 36.86 \sqrt{\frac{h d^5}{l + 35.5 d}}$$

$$z = 0.00043308 (v^2 + 0.174 v) \frac{l}{d}$$

Dabei ist m = Wassermenge pr. Sekunde,

h = Gesamtgefälle der Leitung,

d = Röhrendurchmesser,

l = Länge des Rohrstranges,

v = Geschwindigkeit pr. Sekunde,

$l + 35.5 d$ kann, weil l sehr lang ist = l angenommen werden,

z = Druckhöhenverlust.

Alle diese Werthe sind in Wiener Fuss einzusetzen.

*) Siehe nebenstehende Tabelle.

**) Siehe Tabelle II auf pag. 69.

***) A. Burg war Professor der Maschinenlehre am k. k. polyt. Institute in Wien.

I. Summarium der Wasser-Vertheilung

nach den einzelnen Bezirken und für bestimmte Zwecke.

Bezirks-Nr.	Name des Bezirkes	Wasserverbrauch in Cubik-Fuss							Erforderliche Röhrenkapazität in Cubik-Fuss						
		zur Strassenbespritzung	für monumentale Bassins	für Bade-Anstalten	für öffentliche Gärten	für Privat-Gärten	für Privat-Gebrauch	Summe des Verbrauches	zur Strassenbespritzung	für monumentale Bassins	für Bade-Anstalten	für öffentliche Gärten	für Privat-Gärten	für Privat-Gebrauch	Summe der erforderlichen Röhren-Kapazität
		A	B	C	D	E	F		A	B	C	D	E	F	
I	Stadt	109126	215040	—	4275	560	146944	475945	218252	430080	—	8550	560	293888	951330
II	Leopoldstadt	78776	86016	—	36721	48064	157696	607273	157552	172032	—	73442	48064	715392	1,166482
	Donaustadt	—	—	—	—	—	200000								
III	Landstrasse	68245	21504	7168	15343	83124	168448	363832	136490	43008	7168	30686	83124	336896	637372
IV	Wieden	64472	10752	14336	—	49872	250880	390312	128944	21504	14336	—	49872	501760	716416
V	Margarethen														
VI	Mariahilf	22503	—	7168	1200	10975	143360	185206	45006	—	7168	2400	10975	286720	352269
VII	Neubau	17098	—	7168	800	10546	197120	232732	34196	—	7168	1600	10546	394240	447750
VIII	Josefstadt	13158	6452	7168	1200	8736	150528	187242	26316	12904	7168	2400	8736	301056	358580
IX	Alsergrund	38676	4300	7168	4250	29558	129024	212976	77352	8600	7168	8500	29558	258048	389226
X	Favoriten	24550	—	—	2400	—	37584	64534	49100	—	—	4800	—	75168	129068
	Zusammen Cubik-Fuss	436604	344064	50176	66189	241435	1,581584	2,720052	873208	688128	50176	132378	241435	3,163168	5,148493

Lieferung der Quellen 1,600000 Eimer pr. Tag = 2,867200 Cubik-Fuss

verbleibt Ueberschuss 147148 dto. somit ist im Programm Post 3b und Post 7 präliminirte Wasserabgabe nicht zulässig.

II. Theilung in die drei Sektionen.

Bezirks-Nr.	Bezirks - Name	Verbrauch		Maximal - Kapazität der Röhren	
		Cubik - Fuss pr.			
		Tag	Secunde	Tag	Secunde
	I. Sektion: I., VI., VII., VIII. u. IX. Bezirk.				
I	Stadt 475945 Cubik-Fuss — 61732 Cubik-Fuss für die Niederdruckzone, somit verbleibt .	414213	4·7941	828426	9·5882
VI	Mariahilf	185206	2·1436	370412	4·2872
VII	Neubau	232732	2·6936	465464	5·3872
VIII	Josefstadt	187242	2·1671	374484	4·3342
IX	Alsergrund 212976 Cubik-Fuss — 23956 Cubik-Fuss für die Niederdruckzone, somit verbleibt	189020	2·1877	378040	4·3754
	Zusammen	1,208413	13·9861	2,416826	27·9722
	II. Sektion: III., IV., V. und X. Bezirk.				
III	Landstrasse 363832 Cubik-Fuss — 120948 Cubik-Fuss für die Niederdruckzone, somit verbleibt	120948	1·3997	241896	2·7994
IV u. V	Wieden und Margarethen	390312	4·5175	780624	9·0350
X	Favoriten	64534	0·7469	129068	1·4938
	Zusammen	575794	6·6641	1,151588	13·3282
	III. Sektion, Niederdruckzone: I., II., III. und IX. Bezirk.				
I	Stadt, ein Theil mit	61732	0·7145	123464	1·4290
II	Leopoldstadt und Donaustadt	607273	7·0286	1,214546	14·0572
III	Landstrasse, ein Theil mit	242884	2·8111	485768	5·6222
IX	Alsergrund, ein Theil mit	23956	0·2773	47912	0·5546
	Zusammen	935845	10·8315	1,871690	21·6630

Die nach diesen Formeln durchgeführte Berechnung hat ergeben, dass der Durchmesser für das Hauptleitungsrohr der I. Sektion, welches als Maximalleistung $27.97 = 28$ Cubikfuss $= 0.884$ Cubik-Meter Wasser abzuleiten hatte, einen Durchmesser von 36 Wiener Zoll $= 950$ Millimeter erhält, wobei das Wasser mit einer Geschwindigkeit von 3.9 Fuss $= 1.23$ Meter per Sekunde durchfliessen wird, und dabei wird in der Leitung zwischen Reservoir Rosenhügel und Schmelz ein Druckhöhenverlust von 20 Fuss $= 6.32$ Meter eintreten.

Die Anlage dieses Hauptrohres ist bereits bei der Angabe über die Funktionen der Reservoirs angeführt worden, wobei gesagt worden ist, dass nicht bloß das Hauptrohr, welches das Reservoir am Rosenhügel mit jenem auf der Schmelz verbindet, mit gleichem Durchmesser hergestellt wurde, sondern es ist dasselbe auch in der gleichen Stärke bis zur Stadt geführt worden, von wo aus das Vertheilungsnetz für die Stadt beginnt.

Für die Wasserabgabe in der II. und III. Sektion wäre nun ein ähnlicher Vorgang eingehalten worden, wenn die Theilung des Rohrnetzes sogleich bei der Verfassung des ersten Projektes in drei Sektionen beantragt worden wäre; nachdem aber die Einschaltung der III. Sektion als Niederdruckzone erst bei der Umarbeitung dieses Projektes angeordnet worden ist, zu welcher Zeit sowohl das Reservoir am Rosenhügel, sowie jenes auf der Schmelz und am Wienerberge im Bau begriffen war, somit auch vollendet und der Benützung zugeführt werden musste, nachdem ferner ein grosser Theil des Röhrenmaterials für die Hauptröhrenzüge vorhanden war, dessen Benützung nach Thunlichkeit (entsprechend dem Punkt IV des Programms) angestrebt werden musste, wenn nicht ganz ausserordentliche Mehrkosten erwachsen sollten, so war es dringend geboten, bei Anordnung der Hauptröhrenzüge diesen Verhältnissen Rechnung zu tragen.

Bei der Anlage der Hauptröhren für die II. und III. Sektion war auch darauf Rücksicht zu nehmen, dass das Reservoir für die einzuschaltende Niederdruckzone nur an dem Abhange des Laaerberges situirt werden konnte, wo sich dasselbe in geringer Entfernung von jenem am Wienerberge befindet, während eine direkte Zuleitung vom Reservoir Rosenhügel aus zum Reservoir der Niederdruckzone mit ausserordentlichen Schwierigkeiten und Kosten verbunden gewesen wäre; es wurde daher für zweckmässig erkannt, die Zuleitung des Wassers für die Niederdruckzone von dem Reservoir am Wienerberge zu bewerkstelligen, weshalb es nothwendig wurde, für die Zuleitung des Wassers bis zum Reservoir Wienerberg Leitungen herzustellen, welche geeignet waren, sowohl den Wasserbedarf für die II. als auch für die III. Sektion abzuführen.

Aus diesen Gründen konnte die Anordnung der Hauptröhrenzüge nicht allein nach den Resultaten der oben angeführten Berechnung durchgeführt werden, ebenso war es nicht möglich, die Abzweigung für die drei Sektionen vom Reservoir am Rosenhügel vorzunehmen und es ist deshalb diese Anlage in folgender Weise projektirt und auch ausgeführt worden:

Vom Reservoir am Rosenhügel sind zwei Röhrenstränge, jeder mit 36 -Zoll $= 950$ Millimeter Durchmesser abgezweigt worden, welche, wie im Situationsplan I zu ersehen, in einer Entfernung von einander eingelegt worden sind; dieselben wurden durch die Gemeinde Hetzendorf bis in die Nähe der Fasanerie hinter den Park des k. k. Lustschlosses Schönbrunn geführt, an welcher Stelle dieselben gekuppelt worden sind; es kann sonach das ganze Wasserquantum

bis zu dieser Kupplung geleitet werden, von welcher sodann die Vertheilung in die einzelnen Sektionen erfolgt.

I. Sektion.

Für die I. Sektion ist von der oben genannten Röhrenkupplung ausgehend, ein Rohr mit 36 Zoll = 950 Millimeter Durchmesser durch die Strasse nächst Schönbrunn, über den Wienfluss bis an die Linzer Poststrasse zu dem Punkte *M*, Situationsplan I, geführt, von welchem einerseits ein 36zölliges = 950 Millimeter weites Rohr nach dem Reservoir Schmelz und ein zweites gleich starkes Rohr durch die Strasse in Fünfhaus nach der Stadt geführt wurde, welche Leitungen, wie schon früher bemerkt, durch ihre Verbindung mit der 36zölligen Leitung in der Gürtel- und Märzstrasse eine Zirkulation des Wassers ermöglichen.

Durch diese Zirkulation wird eine bedeutende Verminderung der Geschwindigkeit des Wassers in diesen Hauptleitungen eintreten, in Folge dessen wird die oben berechnete Geschwindigkeit von 3·9 Fuss = 1·23 Meter pr. Sekunde selbst bei der Maximalleistung nicht erreicht werden.

Von dem Verbindungspunkte *N* der letztgenannten Leitungen sind die Rohrstränge nach der Stadt abgezweigt, sodann ist das 36zöllige = 950 Millimeter weite Rohr in der Gürtelstrasse bis zu den Punkten *O* und *P* verlängert worden, von wo aus dasselbe auf 24 Zoll = 630 Millimeter verjüngt, bis zu dem bestehenden Reservoir sammt Wasserthurm der Kaiser Ferdinands-Leitung bei *Q* geleitet werden wird, sobald die Gürtelstrasse daselbst durchgeführt ist.

Von diesem Röhrenzuge werden die Abzweigungen nach der Stadt erfolgen, während andererseits von dem genannten Wasserthurme aus auch eine Verbindung mit den Leitungen der Niederdruckzone hergestellt werden kann, sobald der Ausbau der Gürtelstrasse diess gestattet.

II. Sektion.

Diese Sektion sollte den Wasserzfluss aus dem Reservoir am Wienerberg erhalten, woselbst ein Wasserquantum nach Tabelle II von 13·33 Cubik-Fuss = 0·420 Cubik-Meter pr. Sekunde durch 12 Stunden des Tages als Maximalleistung abzugeben ist.

Nachdem aber das Reservoir für die Niederdruckzone nur vom Wienerberge aus den Zufluss erhalten konnte, wie diess früher schon erörtert worden ist, so war es nothwendig, dem Zuleitungsrohre für die II. Sektion Dimensionen zu geben, welche ausreichen, um das erforderliche Wasserquantum für die II. und III. Sektion abzuführen.

Nach der Tabelle II beträgt das Maximum der Wassermenge für die II. Section pr. Sekunde 13·33 Cubik-Fuss und für die III. Sektion 21·66, somit zusammen 34·99 = 35 Cubik-Fuss = 1·105 Cubik-Meter pr. Sekunde, welche Wassermenge zur Zeit der Maximalleistung zum Theil vom Reservoir am Wienerberg, zum Theil von jenem am Laaerberg binnen 12 Stunden des Tages abgegeben werden soll, um den Bestimmungen des Programmes zu entsprechen.

Wird für die Zuleitung dieser grossen Wassermenge der Rohrdurchmesser nach den oben genannten Formeln berechnet, so erhält man, dass hiezu ein Rohr mit 44 Zoll Durchmesser erforderlich wäre, und es wäre demnach weder die Verwendung der bereits hergestellten 33zölligen Leitung, in der Strecke zwischen Reservoir Wienerberg und der Südbahn in Meidling,

welche wegen ihrer hohen Lage belassen werden sollte, noch die Benützung der vorhandenen 33zölligen = 870 Millimeter weiten Rohre für die Ausführung dieser Zuleitung möglich gewesen.

Um nun den diesfälligen Anforderungen zu entsprechen, wurde in Betrachtung gezogen, dass die Zuleitung des oben genannten Wasserquantums in die beiden Wasserbehälter nicht binnen 12 Stunden erforderlich ist, sondern es wird nach dem Programme bloss die Abgabe nach der Stadt binnen 12 Stunden verlangt, und es erscheint demnach zulässig, für die Zuleitung zu den beiden Wasserbehältern eine längere Zeit in Anspruch zu nehmen, nachdem ja der Vorrath in den Behältern für die Deckung des Erfordernisses bei der Lieferung des Maximalbedarfes ausreichen soll.

Auch wurde berücksichtigt, dass die Wasserabgabe in den Wohnhäusern von 6 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends, somit binnen 16 Stunden, stattfindet, und dass die Bedingung des Programmes somit eine höhere Anforderung stellt, wesshalb es als zulässig erachtet wurde, die Lieferungszeit für die bedungene Wassermenge für die Zuleitung zu den beiden Wasserbehältern mit 16 Stunden, eventuell 24 Stunden, des Tages anzunehmen.

Es ist demnach bestimmt worden, dass die Zuleitung der Wassermenge für die II. und III. Sektion binnen 16 Stunden erfolgen soll; in diesem Falle wird sich die Wassermenge für die Maximalleistung von 34.99 Cubik-Fuss pr. Sekunde auf 23.33 Cubik-Fuss = 0.7367 Cubik-Meter vermindern, und wenn nach den obigen Formeln der Durchmesser des erforderlichen Leitungsrohres berechnet wird, so erhält man, dass derselbe $37\frac{1}{2}$ Zoll = 987.7 Millimeter betragen müsste.

Es hätte demnach die zum Theile gelegte 33zöllige = 870 Millimeter Leitung nicht genügt, um dieser Leistung zu entsprechen; um aber dem diessfalls vorgelegenen, schon früher genannten Auftrage zu entsprechen, wurde die Anordnung getroffen, dass der Rohrstrang mit 33 Zoll = 870 Millimeter Durchmesser zur Ausführung kömmt, und dass für die Zuleitung des noch fehlenden Wasserquantums ein zweiter Rohrstrang von der Röhrenkuppelung in Hetzendorf aus eingelegt werde.

Zu diesem Zwecke ist eine Leitung mit 20 Zoll = 525 Millimeter Durchmesser von der genannten Röhrenkuppelung parallel mit der 33zölligen Leitung bis zu dem Punkte *R* neben der Südbahn eingelegt worden, welcher für die Speisung des hochliegenden X. Bezirkes, sowie für den hochliegenden Theil des IV. Bezirkes benützt wird, und die auf diese Art dotirten Stadttheile sind im Situationsplane I mit violetter Farbe bezeichnet.

Dieser letztgenannte Röhrenstrang ist an jenen Punkten, wo derselbe sonstige Hauptleitungen kreuzt, mit diesen verbunden worden.

III. Sektion.

Für die III. Sektion wird nach Tabelle II bei der Maximalleistung binnen 12 Stunden ein Wasserquantum von 21.6630 Cubik-Fuss = 0.684 Cubik-Meter pr. Sekunde oder pr. Tag 935.741 Cubik-Fuss erfordert. Wird dessen Zuleitung vom Reservoir am Wienerberge zu jenem am Laaerberge ebenfalls pr. 16 Stunden angenommen, so erhält man bei Berechnung des Durchmessers für das Zuleitungsrohr nach obigen Formeln einen Durchmesser von 22 Zoll = 579.5 Millimeter.

Um in den hochliegenden Strecken dieser Leitung einen Theil der vorhandenen Rohre verwenden zu können, ist diese Zuleitung von dem Reservoir am Wienerberge mit 26 Zoll = 685 Millimeter Durchmesser abgezweigt, mit diesen Röhren bis zur verlängerten Quellengasse geführt, daselbst auf 25 Zoll = 660 Millimeter verjüngt und mit neuen verstärkten 25zölligen Röhren bis in das Reservoir am Laaerberge geführt worden.

IV. Bauloos.

I. Anlage der Hauptröhrenzüge innerhalb der Stadt.

I. Sektion.

Die Berechnung der Rohrkaliber erfolgte stets nach den oben angeführten Formeln, wobei jene Wassermenge in Rechnung gestellt worden ist, die als Maximalleistung für die einzelnen Bezirke in der Tabelle I angegeben erscheint.

Bei der Bestimmung dieser Hauptröhrenzüge wurde von dem Grundsätze ausgegangen, dass eine grössere Anzahl derselben eingelegt werden soll, damit bei eintretenden Gebrechen der Wassermangel stets auf einen verhältnissmässig kleinen Theil der Stadt beschränkt bleibt. Demzufolge sind für die Wasserabgabe in der Hochdruckzone folgende Leitungen beantragt worden:

1. Für den I. Bezirk (innere Stadt) wurde ein 20zölliges = 525 Millimeter weites Rohr von dem 36zölligen = 950 Millimeter bei *N*, Situationsplan I, nächst der Mariahilfer-Linie abgezweigt, durch die Mariahilferstrasse bis in die Ringstrasse geführt; in letzterer wird dasselbe mit gleichem Durchmesser bis in die Josefstädterstrasse und durch dieselbe bis zu dem Endpunkte des 36zölligen Rohres bei *P* in der Gürtelstrasse geführt, wodurch eine Zirkulation in dieser Leitung ermöglicht ist. Innerhalb der Ringstrasse erhält diese Leitung beiderseits eine Fortsetzung durch 15zöllige = 395 Millimeter starke Röhrenzüge, von welchen aus die Wasserabgabe nach der innern Stadt an neun Punkten erfolgt.

2. Für den VI. Bezirk wurde ein 18zölliges Rohr = 475 Millimeter ebenfalls ausser der Mariahilfer-Linie von dem 36zölligen Rohre abgezweigt, theils durch die Gürtelstrasse, theils durch die Gumpendorferstrasse bis zur Ringstrasse geführt, in welcher Strecke dasselbe bis auf 6 Zoll = 160 Millimeter Durchmesser verjüngt wurde, und von welchem beiderseits die Abzweigungen nach den einzelnen Strassen erfolgten.

3. Für den VII. Bezirk ist ein 20zölliges = 525 Millimeter weites Rohr von dem 36zölligen bei der Westbahn-Linie beim Punkte *O* abgezweigt, und durch die Westbahnstrasse bis in die Kaiserstrasse geführt worden, von welchem Punkte aus die Abzweigungen nach drei Richtungen erfolgen, die sodann in verjüngten Strängen bis zur Ringstrasse ausmünden.

4. Für den VIII. Bezirk wird das schon erwähnte 20zöllige = 525 Millimeter weite Rohr in der Josefstädterstrasse benützt, von welchem auch ein 10zölliges = 265 Millimeter weites Rohr für den oberen Theil des IX. Bezirkes abgezweigt wurde.

5. Für jenen Theil des IX. Bezirkes, welcher der Hochdruckzone angehört, erfolgt die Zuleitung von der Lastenstrasse aus durch die Währingerstrasse, welche Leitung durch die

Währinger - Linie geführt, einstens mit dem Rohre in jenem Theile der Gürtelstrasse zur Verbindung gelangt.

II. Sektion.

6. Für die Wasserabgabe in dieser Sektion wurde vom Reservoir am Wienerberge ein 24zölliges = 630 Millimeter weites Rohr abgezweigt, mittelst welchem die erforderliche Wassermenge für diese Sektion binnen 12 Stunden ohne Anstand abgegeben werden kann, nachdem die Berechnung des Rohrdurchmessers nach den genannten Formeln bloß ein Rohr von $20\frac{3}{4}$ Zoll ergibt. Dasselbe wird durch die Triesterstrasse und Matzleinsdorfer - Linie geführt; innerhalb derselben ist sodann ein 20zölliges = 525 Millimeter weites Rohr über die Wiedener Hauptstrasse bis zur Elisabethbrücke, und von da zum Hochstrahlbrunnen gelegt, an welchem Punkte dasselbe mit 15 Zoll = 395 Millimeter Durchmesser ankömmt.

Von dem letzten Punkte abzweigend wird ein Rohr mit 8 Zoll Durchmesser = 210 Millimeter längs der Lastenstrasse bis zur Hauptstrasse des III. Bezirkes geführt.

7. Nächst der Matzleinsdorfer - Linie, bevor die Verjüngung des 24zölligen Rohres eintritt, ist ein 14zölliger = 370 Millimeter weiter Rohrstrang abgezweigt, welcher in der Hundsthurmerstrasse mit den alt bestehenden Röhren der Kaiser Ferdinands - Leitung verbunden wurde.

8. Das parallel mit dem 33zölligen = 870 Millimeter weiten Rohre bis zum Sübdahndurchlass bei dem Punkte *R* geführte 20zöllige = 525 Millimeter weite Rohr ist ausserhalb der Linie längs der Südbahn fortgeleitet, wurde bei der Matzleinsdorfer - Linie mit dem 24zölligen = 630 Millimeter weiten Rohr in Verbindung gebracht, und ist sodann bis zur Belvedere - Linie geführt, in welcher Strecke sodann die Abzweigungen sowohl für den X. Bezirk, als auch für den hochliegenden Theil des IV. Bezirkes angebracht wurden.

III. Section.

9. Die III. Sektion erhält den Wasserzuffluss vom Reservoir Laaerberg mittelst eines 33zölligen = 870 Millimeter weiten Rohres, welches vollkommen ausreicht, um das erforderliche Wasserquantum dieser Sektion binnen 12 Stunden abzuführen, wobei dessen Geschwindigkeit pr. Sekunde bloss 3 Fuss = 0.95 Meter beträgt. Dieses Leitungsrohr unterfährt zuerst die k. k. Staatsbahn, sodann den Wiener Neustädter - Kanal, gelangt von da in die Landstrasse, Hauptstrasse, über welche dasselbe vom Kirchenplatze durch die Rasumofskygasse bis zur Sofienbrücke geführt ist. Dasselbst wird der Donaukanal mittelst zweier Röhren, die innerhalb der Brücken - Konstruktion der Sofienbrücke liegen, übersetzt; im Prater angekommen, wurde von dem daselbst noch 30 Zoll = 790 Millimeter starken Rohre die Abzweigung für die neue Donaustadt angebracht, und sodann dieses Hauptrohr mit 24 Zoll = 630 Millimeter Durchmesser durch den II. Bezirk derart geführt, dass eine Verbindung mit jenem Theile der Niederdruckzone erreicht werden konnte, welcher im IX. Bezirke am rechten Ufer des Donaukanales liegt. Zu diesem Zwecke ist eine zweite Uebersetzung des Donaukanales innerhalb der Brücken - Konstruktion der Brigittabrücke hergestellt worden, welche eine Fortsetzung in der Rohrleitung innerhalb der Alserbachstrasse und Sechsschimmalgasse findet, die sodann in der Gürtelstrasse bis zu dem alten Reservoir der Kaiser Ferdinands - Leitung in Währing fortzusetzen ist, damit

auch eine Wasserabgabe für die Niederdruckzone von dieser Seite aus, nämlich durch die Benützung des Wasserthurmes in Währing möglich ist.

Die Wasserabgabe für die Niederdruckzone wird durch die Benützung des bestehenden Wasserthurmes in der Art ermöglicht werden, dass der Wasserzufluss von der Hochdruckzone bis in den Thurm erfolgt, woselbst die Abzweigung für die Niederdruckzone in einer solchen Höhe angebracht werden kann, dass das abfliessende Wasser die gleiche Druckhöhe erhält, wie diess für die Niederdruckzone erforderlich ist.

Die Herstellung der schon mehrmals erwähnten Leitungen in der Gürtelstrasse zwischen Neu-Lerchenfeld und Döbling, so wie auch die Benützung des erwähnten Wasserthurmes kann erst nach erfolgter Anlage der Gürtelstrasse vorgenommen werden; es war deshalb nothwendig, für die Speisung jener Stadttheile sonstige Vorkehrungen zu treffen. Unter diese Vorkehrungen gehört auch, dass die alten Rohrleitungen der Kaiser Ferdinands-Leitung in das Rohrnetz der Hochquellenleitung einbezogen worden sind, und dass durch diese Rohre derzeit die Dotirung zum Theile im VIII., zum Theile im IX. Bezirke, nämlich in jenen Strecken vermittelt wird, woselbst die neuen Hauptleitungen in der Gürtelstrasse noch nicht hergestellt werden konnten.

II. Berechnung der Rohrkaliber

für die Zweigleitungen in den einzelnen Sektionen.

Bevor die Methode der Berechnung der Röhrenkaliber zur Darstellung gelangt, ist es nothwendig, zu erwähnen, dass die Durchführung eines Zirkulations-Systemes nur bei den Hauptröhrenzügen in Anwendung gebracht werden konnte, weil die unregelmässige Anlage der Stadtstrassen, sowie die vielfachen Niveau-Unterschiede bedeutende Schwierigkeiten darbieten, und weil auch das Rohrnetz durch die Anwendung grösserer Kaliber, wie selbe das Zirkulations-System bei dessen regelmässiger und wirksamer Durchführung erforderte, aussergewöhnliche Kosten verursacht hätte.

Aus diesem Grunde wurde für die Verzweigung in den einzelnen Strassen das Verästelungs-System zur Anwendung gebracht, wobei allerdings eine vielfache Verbindung der Röhrenzüge untereinander stattgefunden hat, um das Stagniren des Wassers nach Thunlichkeit zu verhindern; diese Verbindungen können jedoch nur in einzelnen Fällen zur Speisung von verschiedenen Punkten bei dem Eintritte von Gebrechen benützt werden.

Für die Vertheilung der Wassermengen in den einzelnen Strassenzügen wurde im Allgemeinen die Annahme festgehalten, dass der Wasserkonsum für die Objekte in einer Strasse der Strassenlänge selbst proportional ist. Zu diesem Zwecke sind die Längen der Strassen eines Bezirkes nach den vorliegenden Plänen gemessen worden, aus deren Längenmass und aus der Summe des Wasserverbrauches in jedem Bezirke nach der Tabelle I wurde ein Coefficient per 100 Klafter Strassenlänge für die Kapazität der Leitung pr. Sekunde ermittelt, welcher Coefficient für die verschiedenen Bezirke, sonach verschiedene Werthe erhielt, und nach diesem Coefficienten ist sodann eine Hilfstabelle berechnet worden, in welcher von 2 zu 2 Klaftern Länge die Röhren-Kapazität in Cubik-Fuss pr. Sekunde enthalten ist.

III. Hilfs-Tabelle. (Coefficient = 0.04202 Cubik-Fuss.)

Strassenlänge Klafter	Röhren - Kapazität in Cubik - Fuss pr. Sekunde	Strassenlänge Klafter	Röhren - Kapazität in Cubik - Fuss pr. Sekunde	Strassenlänge Klafter	Röhren - Kapazität in Cubik - Fuss pr. Sekunde	Strassenlänge Klafter	Röhren - Kapazität in Cubik - Fuss pr. Sekunde
2	0.001	22	0.009	42	0.017	300	0.126
4	0.002	24	0.010	44	0.018	400	0.168
6	0.003	26	0.011	46	0.019	500	0.210
8	0.004	28	0.012	50	0.020	600	0.252
10	0.004	30	0.013	60	0.025	700	0.294
12	0.005	32	0.013	70	0.029	800	0.336
14	0.006	34	0.014	80	0.034	900	0.378
16	0.007	36	0.015	90	0.038	1000	0.420
18	0.008	38	0.016	100	0.042		
20	0.008	40	0.017	200	0.084		

Nach dem Längenmasse einer jeden Strasse wurde sodann mit Benützung obiger Hilfstabelle bestimmt, welche Leitfähigkeit jede Röhrenstrecke an und für sich benöthigt, und welche Kapazität sie mit Rücksicht auf die daran anhängenden Strecken erhalten müssen, d. h. es wurde auf diese Weise ermittelt, wie viel Wasser jede Röhrenstrecke im Momente der Maximal-Konsumtion durchführen muss.

Zu dieser derart ermittelten Wassermenge sind sodann noch jene Quantitäten gerechnet worden, welche an verschiedenen Punkten für besondere Zwecke, als: öffentliche Bassins, Hydranten, Springbrunnen, Bäder etc. für die Abgabe daselbst bereits bestimmt waren, und das sonach berechnete Wasserquantum wurde für die Bestimmung des Rohrkalibers benützt. Sodann wurden Hilfstabellen für die Berechnung des Verlustes an Druckhöhe, sowie für die Geschwindigkeit des Wassers in den Leitungen nach den oben angeführten Formeln berechnet, in der Weise zusammengestellt, dass die diessfälligen Resultate sowohl für jeden Kaliber als auch für jede Geschwindigkeit schnell entnommen werden konnten, und die dadurch erhaltenen Resultate wurden für jeden Bezirk in Uebersichtstafeln zusammengestellt, welche somit eine genaue Darstellung der Leistungsfähigkeit des Rohrnetzes enthalten, und nach welcher für jede einzelne Strecke untersucht werden kann, ob die im Eingange aufgestellten Bestimmungen des Programmes bezüglich der vorhandenen Druckhöhe an jedem Punkte der Stadt auch eingehalten sind.

Auch wurde bei dieser Berechnung zu Grunde gelegt, dass die Maximalgeschwindigkeit des Wassers 3 Fuss = 950 Millimeter pr. Sekunde nicht überschreitet.

Die Anlage der Rohrstränge selbst ist unter Berücksichtigung der Niveau-Verhältnisse in den Situations-Plänen ausgemittelt worden, die einzelnen Strecken, d. h. ein Rohrstrang zwischen

IV. Hochdruckzone.

Speisung vor der ersten Section (innere Stadt).

Nummer zur Bezeichnung der Strecke	Name der Gasse	Röhrenlänge in Klaftern			Wassermenge pr. Sekunde in Cubikfuss					Röhren-Durchmesser in Zollen		Geschwindigkeit d. Wassers in dem Rohre vom rectificirten Durchmesser	Gefällsverlust des Wassers durch Reibung an den Röhrenwänden in dieser Strecke	Höhenlage des Strassen-Horizontes am Endpunkt dieser Strecke über dem Nullpunkt des Donaukanales a. d. Ferd.-Brücke	Absolute Druckhöhe am Endpunkt dieser Strecke nach Abzug des Reibungsverlustes an den Röhrenwänden	Verbleibende Druckhöhe über dem Strassen-Horizonte	Anmerkungen	
		dieser Strecke	der anhängenden Strecken	Gesamtlänge der von dieser Strecke zu speisenden Strassen	für diese Strecke, u. z. für den gewöhnlichen durchschnittlichen Bedarf	für einen Auslaufständer am Endpunkte	Gesamt-Wasser-Bedarf dieser Strecke	für die an der bezeichneten Strecke weiters anhängenden Strassen	Total-Wassermenge, welche die bezeichnete Strecke abzuführen hat	laut Rechnung	nach vorgenommener Rectification							in Fussen
729	Verlängerte Wollzeile	46	—	46	0 019	0 045	0 064	—	0 064	3	6	0 4	0 05	39 8	182 47	142 67	Rohrnetz durch die Burg, Habsburgergasse, Graben, Bauernmarkt und Stefansplatz-Wollzeile.	
723	Postgasse	58	—	58	0 024	0 045	0 069	—	0 069	3	3	1 4	1 33	37 8	176 09	138 29		
724	Predigergasse	44	58	102	0 018	—	0 018	0 069	0 087	3	3	1 8	1 63	39 8	117 42	137 62		
725	Dominikaner - Bastei	34	—	34	0 014	0 045	0 059	—	0 059	3	3	1 2	0 58	40 6	175 57	134 97		
726	Barbaragasse	30	—	30	0 013	0 045	0 058	—	0 058	3	3	1 2	0 52	39 5	175 63	156 13		
727	Dominikaner - Bastei	36	64	10	0 015	—	0 015	0 117	0 132	3	3	2 7	2 90	39 1	176 15	137 05		
728	dto.	72	158	230	0 030	—	0 030	0 174	0 204	4	4	2 4	3 47	39 8	179 05	139 25		
722	Wollzeile	22	276	298	0 009	—	0 009	0 178	0 187	4	6	1 0	0 13	26 2	182 52	156 32		
712	Postgasse	52	—	52	0 021	0 045	0 066	—	0 066	3	3	1 4	1 19	39 5	181 19	141 69		
713	dto.	30	52	82	0 013	—	0 013	0 066	0 079	3	4	1 0	0 27	34 0	182 38	148 38		
721	Wollzeile	40	380	420	0 017	—	0 017	0 176	0 193	4	4	2 3	1 77	29 7	182 65	152 95		
720	Riemergasse	24	—	24	0 010	0 045	0 055	—	0 055	3	3	1 2	0 41	29 2	184 01	154 81		
719	Wollzeile	16	444	460	0 007	—	0 007	0 203	0 210	4	4	2 5	0 83	33 1	184 42	151 32		
118	Schwibbogengasse	34	—	34	0 014	0 045	0 059	—	0 059	3	3	1 2	0 58	39 4	184 67	145 27		
717	Wollzeile	72	494	566	0 030	—	0 030	0 224	0 254	4	4	3 0	5 35	43 6	185 25	141 65		
716	Essiggasse	36	—	36	0 015	0 045	0 060	—	0 060	3	3	1 3	0 72	44 0	190 88	146 88		
715	Stroblgasse	26	—	26	0 011	0 045	0 056	—	0 056	3	3	1 2	0 44	46 2	191 16	144 96		
714	Wollzeile	90	628	718	0 038	—	0 038	0 280	0 318	5	5	2 4	3 47	44 1	191 60	147 50		ad. Strecke Nr. 914 Brunnen auf der Brandstätte mit 17 Eim. pr. Stunde.
913a	Rothethurmstrasse	37	—	37	0 015	0 045	0 060	—	0 060	3	3	1 3	0 73	41 4	194 34	152 94		
913b	dto.	37	755	792	0 016	—	0 016	0 333	0 349	5	5	2 6	1 66	41 4	195 07	153 67		
914	Stefansplatz	124	792	916	0 052	—	0 052	0 349	0 401	5	5	3 0	7 37	45 2	196 73	151 53		
740	dto.	54	—	54	0 022	0 045	0 067	—	0 067	3	3	1 4	1 24	47 9	202 86	154 98		
905	Goldschmiedgasse	86	—	86	0 036	0 045	0 081	—	0 081	3	3	1 7	2 85	47 4	201 25	153 85		

zwei Abzweigungen, erhielten eine eigene Nummerirung, nach welcher deren Zusammenstellung in der genannten Uebersichts-Tabelle erfolgte.

Von einer derartigen Uebersichts-Tabelle*) wird in der Beilage ein Beispiel gegeben, wie dieselbe für die einzelnen Rohrstrecken zur Darstellung gelangt ist, aus welcher sich vornehmlich jene Resultate entnehmen lassen, welchen Kaliber eine Strecke erhält, welche Geschwindigkeit des Wassers per Sekunde bei der Maximal-Leistung vorhanden ist, welcher Druckhöhenverlust in der Strecke eintritt, und endlich die verbleibende Druckhöhe über dem Strassenpflaster, welche laut Programm an allen Punkten der Stadt 90 Fuss = 28.44 Meter betragen musste.

Diese Uebersichts-Tabellen enthielten bei der Vorlage des Projektes die derartige Berechnung für 3200 Rohrstrecken innerhalb der Linien Wiens, aus welchen ersehen werden konnte, dass die Programms-Bestimmungen vollkommen eingehalten sind.

Hier wäre aber zu bemerken, dass die verbleibende Druckhöhe mit 90 Fuss überall vorhanden ist, dass dieselbe aber in einer Anzahl Strecken bis zu 150 Fuss = 47.4 Meter steigt, weil es bei den vielfachen Niveau-Unterschieden der Stadt-Strassen ganz unmöglich ist, eine bestimmte Druckhöhe gleichmässig zu erhalten.

Nachdem die Kaliber der Röhrenstränge für das gesammte Rohrnetz auf die oben angeführte Weise berechnet war, erfolgte die Vertheilung der Absperrschieber, sowie der Ablassvorrichtungen und Luftventile, wobei die ersteren an den tiefsten Punkten der Strecken, hingegen die letzteren an den höchsten Punkten derselben beantragt und auch angebracht worden sind.

III. Berechnung der Wandstärke für die Leitungsröhren.

Bei der Bestimmung der Wandstärken für die Leitungsröhren ist bei Verfassung des ursprünglichen Projektes eine Berechnung derselben nach mehreren bekannten und erprobten Formeln vorgenommen worden, deren Resultate nach dem Kaliber geordnet in der nachfolgenden Tabelle V**) zusammengestellt sind, und in der letzten Kolonne dieser Tabelle sind sodann jene Wandstärken angeführt, welche für das hiesige Rohrnetz angenommen und in Vorschlag gebracht wurden.

Die sonach angenommenen Wandstärken sind bei Verfassung der Kostenanschläge benützt worden, und bei dem Beginne des Baues wurde ein Theil der Rohre nach den genannten Dimensionen angefertigt.

Schon damals wurde in Fachkreisen über die angenommenen Dimensionen der Rohre ein abträgliches Urtheil gefällt, obwohl dieselben bei der Erprobung der einzelnen Stücke mittelst der hydraulischen Presse kein besonders ungünstiges Resultat ergeben haben; die erhobenen Zweifel haben aber die Veranlassung gegeben, dass die verlegten Rohre der vorgeschriebenen Rohrstrang-Probe unterzogen worden sind, wobei man sehr ungünstige Resultate erzielte.

*) Siehe nebenstehende Tabelle.

**) Siehe Tabelle V auf pag. 78.

V. Uebersicht

der Wandstärken gusseiserner Röhren in Wiener Linien.*)

Durchmess. der Röhren in Zollen	Berechnet nach den empirischen Formeln von:				Dupuit (Pariser- Röhren)	Delperdange (Dijoner- Röhren)	Angenom- mene Wand- stärke für Wien
	Aubuisson	Wicksteed	Geniey	Redten- bacher			
3	$5\frac{1}{12}$	$5\frac{1}{3}$	5	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{2}$
4	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	5	5	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
5	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{2}{3}$	$5\frac{1}{4}$	5	$4\frac{1}{2}$	—	$4\frac{1}{2}$
6	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{6}$	$5\frac{1}{3}$	5	$4\frac{2}{3}$	$4\frac{2}{3}$	5
7	$5\frac{3}{4}$	6	$5\frac{1}{2}$	5	5	—	5
8	6	6	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	—	$5\frac{1}{4}$	5
9	$6\frac{1}{6}$	$6\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4}$	—	—	$5\frac{1}{2}$
10	$6\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{3}$	6	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{1}{2}$	—	$5\frac{1}{2}$
11	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	6	$5\frac{1}{2}$	—	—	6
12	$6\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{5}$	$5\frac{1}{2}$	6	6	6
14	$7\frac{1}{2}$	7	$6\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	—	—	6
15	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{3}$	6
16	$7\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{3}$	$6\frac{3}{4}$	6	—	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$
20	$8\frac{1}{6}$	8	$7\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{3}$	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$
24	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{2}{3}$	$7\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{5}$	$8\frac{1}{5}$	7
25	9	$8\frac{3}{4}$	8	$6\frac{1}{2}$	—	—	7
26	$9\frac{1}{4}$	$8\frac{10}{11}$	8	$6\frac{1}{2}$	—	—	7
28	$9\frac{2}{3}$	$9\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{3}$	7	—	—	7
30	10	$9\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	7	—	—	$7\frac{1}{2}$
33	$10\frac{1}{2}$	10	8	$7\frac{1}{4}$	—	—	$7\frac{1}{2}$
36	11	$10\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{5}$	$7\frac{1}{2}$	—	—	$7\frac{1}{2}$

Diese ungünstigen Resultate haben die Wasserversorgungs-Kommission des Gemeinderathes veranlasst, diese Angelegenheit einer genauen Untersuchung zu unterziehen, bei welcher auch das Stadtbauamt intervenirte, und es wurde demselben der Auftrag ertheilt, über diese Angelegenheit ein Gutachten abzugeben.

In diesem Gutachten wurde zum Beweise über die Richtigkeit der daselbst gestellten Anträge auch eine theoretische Berechnung der Wandstärken der Rohre angeschlossen, laut

*) Zusammenstellung verschiedener empirischer Formeln zur Berechnung von Rohr-Wandstärken:

- Nach Genieys: $d = 0.0007 n D + 0.01$ Meter.
 „ d'Aubuisson: $d = 0.015 D + 0.01$ Meter.
 „ Wicksteed: $d = 0.013 D + 0.41$ Zoll.
 „ Morin: $d = 0.00238 n D + 0.85$ Centimeter.
 „ Dupuit: $d = 0.016 D + 0.008$ Meter.
 „ Weissbach: $d = 0.0025 n D_1 + 0.75$ Zoll.

wo d = Wandstärke.
 D = Rohrdurchmesser.
 n = Wasserdruck in Atmosphären.

welcher eine wesentliche Verstärkung der Rohrwände vorgenommen werden sollte. Da aber eine derartige Aenderung des Röhrenmaterials mit bedeutenden Kosten verbunden war, so hat die Wasserversorgungs-Kommission beschlossen, über diese Angelegenheit ein Gutachten von Experten einzuholen; es wurde deshalb eine Anzahl allgemein anerkannter Fachmänner hiezu eingeladen, welche die an sie gestellten Fragen in einem Berichte vom 27. Juni 1871 beantwortet haben, und die ihre diessfälligen Berechnungen nach den in der beiliegenden Tabelle VI angeführten Formeln durchführten.

Tabelle VI

über verschiedene Formeln zur Berechnung von Rohr-Wandstärken.

Empirische Formeln	Für den Rohr-Diam.		Anmerkung
	D=24"	D=36"	
	Wandstärke d in Linien		
Nach der alten Formel von Geniey (1829) $d = 0.0007 n D + 0.01$ Meter	7.75	8.2	Basirt auf 10 Atmosph. Probedruck.
Nach der alten Formel von d'Aubuisson (1838) $d = 0.015 D + 0.01$ Meter	8.9	11.0	Basirt auf 10 Atmosph. Probedruck.
Nach der von Hagen aus den praktischen Angaben von Wicksteed (1838) abgeleiteten Formel: $d = 0.013 D + 0.41$ Zoll	8.7	10.5	Basirt auf Daten von 3 bis 18 Zoll Rohrweite.
Nach der Formel Redtenbachers (1852), welche eigentlich von Morin her stammt: $d = 0.00238 n D + 0.85$ Centim.	10.7	14.2	10 Atm. Probedruck.
Nach derselben Formel, wenn der Probedruck $n = 15$ gesetzt wurde	14.2	19.3	Offenbar zu reichlich bemessene Resultate.
Nach Dupuit's Formel (Paris 1854) $d = 0.016 D + 0.008$ Meter	8.3	10.6	10 Atm. Probedruck.
Nach Weissbach: $d = 0.0025 n D_1 + 0.75$ Zoll	16.0	20.0	10 Atm. Probedruck.
wo d = Wandstärke, D = Rohrdurchmesser, und n = Wasserdruck in Atmosphären			

Als Resultat dieser Berechnung wurde von den Herren Experten in Vorschlag gebracht, bei den Röhren von 3 bis inklusive 8 Zoll nämlich von 80 bis 210 Millimeter Durchmesser die Wandstärke nach der oben genannten ersten Berechnung beizubehalten, hingegen bei jenen von 9 bis 36 Zoll nämlich von 235 bis 950 Millimeter eine Verstärkung vorzunehmen und zwar bei den Röhren:

Von	9	Zoll	Durchmesser	statt	$5\frac{1}{2}$	Linien	auf	6	Linien,
"	10	"	"	"	$5\frac{1}{2}$	"	"	$6\frac{1}{2}$	"
"	12	"	"	"	6	"	"	7	"
"	14	"	"	"	6	"	"	$7\frac{1}{2}$	"
"	15	"	"	"	6	"	"	8	"
"	16	"	"	"	$6\frac{1}{2}$	"	"	$8\frac{1}{2}$	"
"	20	"	"	"	$6\frac{1}{2}$	"	"	$9\frac{1}{2}$	"
"	24	"	"	"	7	"	"	$10\frac{1}{2}$	"
"	25	"	"	"	7	"	"	$10\frac{1}{2}$	"
"	26	"	"	"	7	"	"	11	"
"	30	"	"	"	$7\frac{1}{2}$	"	"	11	"
"	33	"	"	"	$7\frac{1}{2}$	"	"	$11\frac{1}{2}$	"
"	36	"	"	"	$7\frac{1}{2}$	"	"	11*)	"

Diese Anträge haben mit der diessfälligen Berechnung des Bauamtes bis auf Bruchtheile von Linien übereingestimmt, und dieselben sind sodann für die Ausführung genehmigt worden. Nach diesen Dimensionen wurden sodann die Typen für die verschiedenen Rohre entworfen, die in den beiliegenden Tafeln Nr. XIV bis XVI sammt den erforderlichen Façonstücken dargestellt sind.**)

IV. Konstruktion der Maschinenbestandtheile.

Von Maschinenbestandtheilen werden für die Rohrleitungen bloss Absperrschieber, Schieber für die Ablässe und Luftventile erfordert.

Die Absperrschieber für die Leitungen von 2 Zoll = 55 Millimeter bis inklusive 15 Zoll = 395 Millimeter Durchmesser sind nach der Darstellung in der Tafel XVII und XVIII ausgeführt; dieselben erfordern einen gemauerten Schieberkasten, welcher mit einem Deckel aus Gusseisen verschlossen ist und sind somit leicht zugänglich, was in Bezug auf ihre Benützung als ein Vortheil zu bezeichnen ist.

Es sind jedoch auch Schieber ohne gemauerten Schieberkasten mit Schutzrohr verwendet worden, wie ein solcher in der Tafel XIX dargestellt ist; dieselben sind vornehmlich in jenen Stadttheilen eingesetzt, welche im Ueberschwemmungs-Rayon liegen.

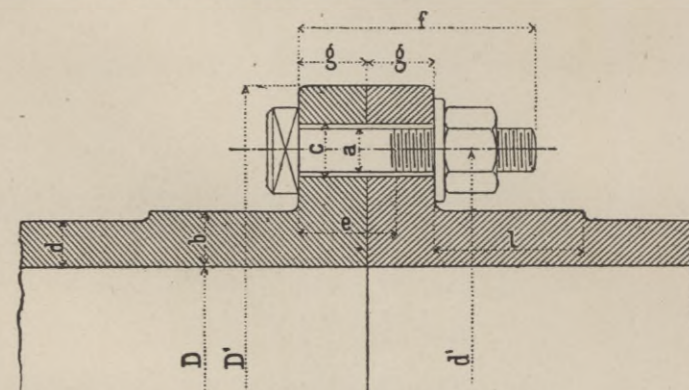
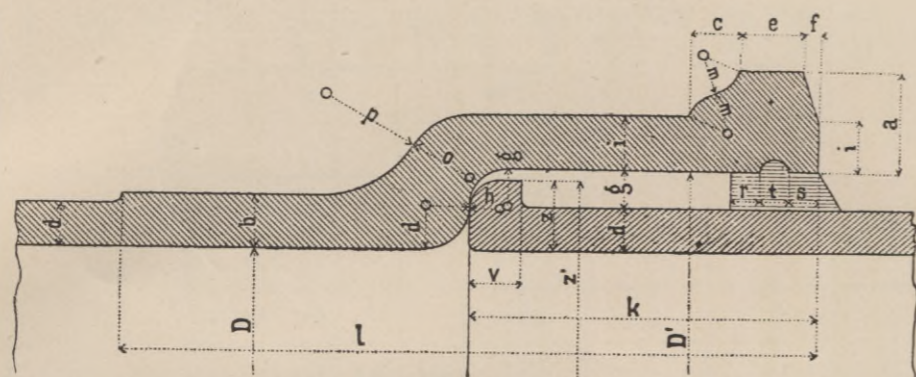
Bezüglich der Schieber für Leitungen von 2 bis 3 Fuss, d. i. von 630 bis 950 Millimeter Durchmesser ist zu bemerken, dass die überwölbten Schieberkasten hiefür eine sehr bedeutende Höhe erhalten, wenn diese Schieber, so wie die kleinen, senkrecht zu stehen kommen, und dass somit auch die Rohrleitung eine sehr tiefe Lage in der Strasse erhält. Es erhalten in diesem Falle die Rohre für 36zöllige Leitungen eine Tiefenlage von mindesten 12 Fuss = 3.80 Meter von der Rohroberkante, und diese Tiefenlage erfordert nicht nur sehr bedeutende

*) Aus Mariazeller-Gusseisen von vorzüglicher Qualität.

**) In den genannten Tafeln sind die Rohr-Typen im Wiener Maasse dargestellt; dieselben werden auch für alle noch auszuführenden Leitungen in den gleichen Dimensionen angefertigt; nachdem aber das Metermaass eingeführt wurde, so sind die Dimensionen der Rohre nach diesem umgerechnet worden und es sind diese sammt den Gewichten in den beiliegenden Tabellen VII und VIII zusammengestellt.

VII. Tabelle

über die Dimensionen der Muffen- und Flantschenrohre der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung.



D Wr. "	D m/m	D'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	o	p	r	s	t	v	z	z'	Baulänge in Meter	Gewicht in Kilogr.	D	d	b	D'	d'	g	c	a	e	f	l	Anzahl der Bolzen	Baulänge in Meter	Gewicht in Kilogr.					
2	55	95	25	12	12	10	15	3	10	6	13	100	200	11	18	26	13	10	10	13	16	87	2	35	55	10	12	160	118	18	15	13	30	65	65	3	0.5	10					
3	80	120	25	12	12	10	15	3	10	6	13	100	200	11	18	26	13	10	10	13	16	112	2	50	80	10	12	185	145	18	15	13	30	65	65	4	0.5	13					
4	105	145	25	12	12	10	15	3	10	6	13	100	200	11	18	26	13	10	10	13	16	162	2	60	105	10	12	218	178	18	15	13	30	65	65	4	0.5	18					
5	130	170	27	12	13	10	18	3	10	6	15	105	210	12	20	30	13	10	10	13	16	162	3	110	130	10	12	238	198	18	15	13	30	65	65	4	0.5	22					
6	160	202	27	13	13	11	18	3	10	7	15	105	210	12	20	30	13	10	10	13	18	196	3	145	160	11	13	272	230	20	15	13	33	70	65	6	0.5	30					
7	185	227	31	13	15	11	20	3	10	7	18	115	230	13	22	33	13	10	13	15	18	221	3	170	185	11	13	305	259	20	18	15	33	72	65	6	0.75	45					
8	210	252	31	13	15	11	20	3	10	7	18	115	230	13	22	33	13	10	13	15	18	246	3	190	210	11	13	330	285	20	18	15	33	72	65	6	0.75	51					
9	235	281	31	16	15	13	20	3	10	7	18	115	230	13	22	33	15	11	13	15	20	275	3	250	235	13	16	395	334	22	21	18	35	80	65	8	0.75	70					
10	265	315	32	18	15	14	20	3	11	8	19	132	264	13	22	33	15	11	13	18	22	309	3	315	265	14	18	435	369	24	24	20	38	85	65	8	0.75	86					
12	315	367	34	19	18	15	22	3	11	8	20	132	264	15	24	40	13	13	13	18	23	361	3	405	315	15	19	485	421	26	24	20	42	90	65	8	0.75	110					
14	370	426	36	20	18	17	22	3	11	7	21	132	264	15	26	44	13	13	13	18	24	418	3	510	370	17	20	540	474	29	24	20	50	95	65	10	0.75	140					
15	395	453	37	21	18	18	22	3	11	7	22	132	264	15	26	44	13	13	13	18	25	445	4	580	395	18	21	565	500	29	24	20	50	95	73	10	0.75	158					
16	420	480	40	22	18	19	22	3	11	7	23	132	264	15	26	44	13	13	13	20	26	472	4	650	420	19	22	590	530	31	24	20	52	100	73	10	0.75	180					
18	475	537	43	23	20	20	26	4	11	7	24	132	264	18	32	53	13	13	13	22	26	527	4	775	475	20	23	645	584	31	24	20	52	100	73	10	0.75	210					
20	525	591	44	24	20	21	26	4	12	8	25	138	276	18	32	53	13	13	13	22	29	583	4	900	525	21	24	700	636	31	26	22	52	105	73	12	1.0	310					
24	630	700	48	26	22	23	29	4	12	8	26	145	290	20	34	60	13	13	13	22	30	690	4	1170	630	23	26	810	748	33	26	22	55	110	73	16	1.0	400					
25	660	732	48	27	22	23	29	4	13	8	27	145	290	20	35	60	13	13	13	22	31	722	4	1240	660	23	27	840	775	33	26	22	55	110	73	16	1.0	420					
26	685	757	48	28	22	23	29	4	13	9	28	145	290	20	36	60	13	13	13	22	32	749	4	1300	685	23	28	865	801	33	26	22	55	110	73	16	1.0	440					
30	790	866	60	29	29	24	33	7	14	10	31	158	316	23	40	66	13	13	13	26	34	858	4	1665	790	24	29	1.000	926	40	31	26	70	140	92	20	1.0	545					
33	870	946	60	29	29	24	33	7	14	10	31	158	316	23	40	66	13	13	13	26	34	938	4	1700	870	24	29	1.080	1.005	40	31	26	70	140	92	20	1.0	600					
36	950	1026	60	29	29	24	33	7	14	10	31	158	316	23	40	66	13	13	13	26	34	1018	4	1845	950	24	29	1.160	1.084	40	31	26	70	140	92	20	1.0	650					

Probedruck = 15 Atmosphären

Tabela VII

Wzrost	Waga	Siła	...
150	40	10	...
155	45	11	...
160	50	12	...
165	55	13	...
170	60	14	...
175	65	15	...
180	70	16	...
185	75	17	...
190	80	18	...
195	85	19	...
200	90	20	...
205	95	21	...
210	100	22	...
215	105	23	...
220	110	24	...
225	115	25	...
230	120	26	...
235	125	27	...
240	130	28	...
245	135	29	...
250	140	30	...



Kosten für die Ausführung der Leitung, sondern es werden auch die Arbeiten bei Gebrechen bedeutend erschwert und verzögert.

Diese triftigen Gründe haben die Veranlassung geboten, eine Konstruktion der grossen Schieber ausfindig zu machen, bei welcher die Leitung bloss in der normalen Tiefe mit 6 Fuss = 1.89 Meter Rohroberkante eingelegt werden kann; es wurde demnach versucht, diese Schieber so zu konstruiren, dass die Schieberspindel anstatt vertikal in horizontaler Lage zu stehen kommt, wobei man eine Schieber-Konstruktion erhielt, die, so viel hier bekannt, noch bei keiner sonstigen Wasserleitung zur Verwendung gelangte.

Die derart konstruirten Schieber sind sammt Schieberkasten auf Tafel Nr. XX, XXI und XXII dargestellt; dieselben haben sich bisher entsprechend bewährt, und es ist durch deren Anwendung nicht nur eine bedeutende Geldersparung, sondern auch eine Ersparung an Arbeitszeit erzielt worden.

Da auf die Abschlussplatte eines grossen Schiebers, wenn derselbe abgeschlossen ist, ein so bedeutender Wasserdruck ausgeübt wird, dass dessen Oeffnung eine bedeutende Kraft erfordern würde, so ist bei derartigen Schiebern oberhalb dem Gehäuse eine Verbindung mit der beiderseitigen Leitung hergestellt worden, innerhalb welcher ein kleiner Schieber eingeschaltet ist.

Bevor nun die Oeffnung des grossen Schiebers erfolgt, wird der genannte kleine Schieber in der Verbindungsleitung geöffnet, dadurch die Leitung oberhalb dem grossen Schieber zum Theile gefüllt, durch welchen Vorgang eine Entlastung der grossen Schieberplatte eintritt, und sodann erst kann der grosse Schieber leichter geöffnet werden, weil sich der Druck auf die grosse Schieberplatte zum Theile ausgleicht.

Ferner ist an jeder Schieberspindel ein Indicator angebracht, welcher auf Tafel XXIII dargestellt ist, um die Stellung der Schieberplatte anzuzeigen.

Für die Ablässe zum Spülen der Leitungen sind die gleichartigen Schieber benützt worden, nur wurde hiefür stets ein Schieber mit kleinerem Kaliber als jener der Leitung selbst gewählt; es wurden bei den 3- und 4zölligen Leitungen bloss 2zöllige Ablässe, bei jenen von 5 bis 9 Zoll 3zöllige Ablässe, bei jenen von 10 bis 16 Zoll 5zöllige Ablässe, und bei den Leitungen mit grösserem Durchmesser Ablassschieber angebracht, welche $\frac{1}{3}$ des Durchmessers der Hauptleitung erhielten.

Die Luftventile sind nach der in der Tafel XXIV dargestellten Weise konstruirt; dieselben wirken selbstthätig, und für diese, sowie für die Ablässe sind gemauerte Schieberkasten hergestellt worden.

Das bei Anfertigung dieser Maschinenbestandtheile verwendete Material ist wohl in den Tafeln ersichtlich gemacht worden; es ist aber über dasselbe zu bemerken, dass die Schraubenspindeln für sämtliche Schieber aus geschmiedetem Sterometall angeschafft, und die Schieberplatten bei den Schiebern bis 6 Zoll = 160 Millimeter Durchmesser von Rothguss angefertigt worden sind.

Bei den Schiebern aller sonstigen Dimensionen sind die Platten von Gusseisen; dieselben erhielten aber an der Dichtungsfläche einen eingelegten Metallring, und dieser, sowie die Kreuzköpfe und sonstigen Metallbestandtheile wurden ebenfalls aus Rothguss angeordnet und auch angefertigt.

II. Abschnitt.

Bauausführung.

I. Erbauung der Wasserbehälter.

Die Erbauung der vier Wasserbehälter sammt den Nebengebäuden und Ueberfallkanälen erfolgte nach den vorliegenden Tafeln II bis XII, aus welchen die Konstruktion derselben deutlich zu ersehen ist.

Die drei Wasserbehälter der Hochdruckzone erhielten nach dem ersten Projekte, d. h. bevor deren Erweiterung stattfand, einen Fassungsraum, der sich bald als unzureichend erwies. Derselbe betrug:

Reservoir: Rosenhügel	72.000	Cubik - Fuss	=	2273	Cubik - Meter,
„ Schmelz	235.000	„	=	7419	„
„ Wienerberg	155.000	„	=	4893	„
Zusammen	462.000	Cubik - Fuss	=	14585	Cubik - Meter.

Hiezu das Reservoir der Niederdruckzone

des umgearbeiteten Projektes mit $\cdot 355.000$ Cubik - Fuss = 11207 Cubik - Meter.

Somit in Summa $\cdot 817.000$ Cubik - Fuss = 25747.99 Cubik - Meter.

Der Bau der drei Behälter für die Hochdruckzone ist in der Zeit vom April 1870 bis August 1873 ausgeführt worden, während jener des Behälters der Niederdruckzone im Jahre 1874, in der Zeit vom 15. März bis 1. September, somit in $5\frac{1}{2}$ Monaten ausgeführt worden ist.

Die erste Füllung des Reservoirs Rosenhügel mit dem Zufusse aus dem Aquadukte erfolgte am 1. September 1873; dabei wurde der Wasserzfluss mit 820.000 Eimer pr. Tag und die Temperatur im Kanale mit 9° R. gemessen.

Das Reservoir auf der Schmelz wurde am 16. September und das am Wienerberge am 19. September 1873 zum ersten Male mit Wasser gefüllt und sodann die Spülung der Leitungsstränge vorgenommen.

Das Reservoir am Laaerberge ist am 29. Oktober 1874 zum ersten Male gefüllt worden.

Ueber die innere Einrichtung der Wasserbehälter ist zu bemerken, dass jedes derselben in zwei gleiche Hälften getheilt wurde, um bei deren Reinigung stets eine hievon für den Betrieb zu benützen und somit jede Betriebsstörung zu vermeiden.

Wenn deren Anlage mit sonstigen derartigen Objekten verglichen werden wollte, so würde sich ein wesentlicher Unterschied darin ergeben, dass dieselben eine solche Höhe erhalten haben, dass oberhalb dem Wasserspiegel eine freie Passage auf eisernen Gängen angebracht werden konnte, eine Einrichtung, die noch bei keinem derartigen Objekte in sonstigen Städten bei Wasserleitungen besteht.

Der Wassereinlauf aus dem Aquadukte wurde beim Reservoir am Rosenhügel derart angeordnet, dass das Wasser zuerst in eine Kammer fällt, aus welcher dasselbe über Schleussen in die Behälter abfällt und mittelst dieser Schleussen kann die Messung des Quantums in den einzelnen Hälften des Reservoirs bewerkstelligt werden.

Für die Ableitung des Wassers sind bei jedem Wasserbehälter eigene Röhrenkammern angebaut, in welchen die Schieber für die Wasservertheilung stehen, die somit leicht zugänglich und für die Handhabung und Reinigung etc. gut placirt sind; es ist diess ebenfalls eine Einrichtung, die bei den meisten ähnlichen Anlagen gänzlich fehlt, indem man gewöhnlich die Absperrschieber im Innern des Wasserraumes anbringt, die sodann mittelst hoher Aufsatzschlüssel gehandhabt werden müssen. Wenn nun ein im Wasser stehender Schieber bei der Benützung nicht entsprechend funktionirt, so werden wesentliche Betriebsstörungen verursacht, die bei der hier ausgeführten Anlage bis auf ganz abnorme Fälle ausgeschlossen sind.

Diese Röhrenkammer ist besonders beim Wasserbehälter am Rosenhügel mit grosser Vorsicht angelegt worden, wie auf Tafel XI dargestellt ist, indem daselbst für die Wasserableitung aus jeder Hälfte des Reservoirs zwei Schieber mit 36 Zoll = 950 Millimeter Durchmesser eingebaut wurden, damit die beiden Hauptrohrstränge auch dann mit dem vollen Querschnitt gespeist werden können, wenn eine Hälfte wegen Reinigung etc. ausser Betrieb stehen sollte.

Im Reservoir Schmelz und Wienerberg ist die Röhrenkammer gleichartig nach Plan XII ausgeführt; das kreisförmig verzweigte Zuleitungsrohr mündet in beide Hälften durch Absperrung der Schieber; in dieselben kann das Wasser über die oberhalb stehende Tasse aus Eisenblech geleitet werden, um den Zufluss zu kontrolliren. Die Ableitung nach der Stadt erfolgt aus den tiefer liegenden Röhren, bei deren Einmündung im Wasserbehälter ein Sumpf angebracht ist, welcher mittelst feiner Drahtgitter abgeschlossen wurde. Ebenso befinden sich derartige Sümpfe bei den beiderseitigen Entleerungen für die Reinigung der Reservoirs.

Zur Ableitung des Ueberfallwassers bei hohen Wasserständen sind für jede Hälfte des Reservoirs kreisförmige Kammern angebaut, in welche die Ueberfälle münden und von diesen wird das Abfallwasser durch gemauerte Kanäle abgeführt. Diese Ueberfälle erhielten grosse Dimensionen, weil zeitweilig grosse Wassermengen als Ueberfall abzuleiten sind, wie aus der Tabelle über den Wasserzufluss ersehen werden kann; es konnte somit die sonst übliche Einrichtung mittelst Ueberfallrohr nicht angewendet werden.

Das Reservoir für die Niederdruckzone am Laaerberge erhielt aber vornehmlich aus ökonomischen Rücksichten eine wesentlich verschiedene Konstruktion; es sind nämlich die eisernen Gänge im Innern weggelassen worden, da eine Passage daselbst doch nicht als Bedürfniss bezeichnet werden kann, und es wurde der Gewölbsanlauf gleich oberhalb dem Wasserspiegel angebracht, wie diess bei allen derartigen Objekten, besonders in England und Frankreich, der Fall ist. Die Pfeiler zur Unterstützung des Gewölbes sind aus hartem Stein ausgeführt worden, wesshalb dieselben nur $\frac{1}{4}$ des Querschnittes der Ziegelpfeiler benöthigten; es ist deshalb eine wesentliche Raumersparung eingetreten, ferner wurde die Wassertiefe auf 15 Fuss erhöht und durch alle diese Anordnungen sind die Baukosten dieses Reservoirs auf ein Minimum gebracht worden.

Die Einrichtung der Röhrenkammern wurde analog den früher genannten angeordnet, nur die grosse Tasse aus Eisenblech wurde weggelassen, weil dieselbe eine geringe Dauer hat und auch einen besonderen Zweck nicht erfüllt.

Das Mauerwerk der ersten drei Wasserbehälter wurde aus Ziegel mit hydraulischem Kalke hergestellt, die Façaden der Röhrenkammern erhielten eine Verkleidung aus Quadern; jene am Rosenhügel wurde auch durch eine Figurengruppe mit dem Stadtwappen geziert, wie selbe auf Tafel IV dargestellt ist.

Beim Reservoir am Laaerberge ist hingegen bloss gemischtes Bruchstein-Mauerwerk angewendet worden und die Façaden der beiderseitigen Röhrenkammern erhielten bloss die Gesimse und Rustiken-Einfassung aus Stein, sonst Ziegelmauerwerk mit färbigen geschlemmten Ziegeln verkleidet. Der Verputz im Innern der Wasserbehälter selbst ist bis über dem Wasserspiegel mit Portland-Cement ausgeführt, welcher Verputz überdiess glatt abgeschliffen wurde. Dieser geschliffene Verputz ist auch auf der Sohle und selbst auf den Pfeilern aus Quadern angebracht worden, weil sich derselbe sehr leicht reinigen lässt, und weil dadurch jede Verunreinigung des Wassers verhindert wird, die nach längerer Zeit der Benützung der Objekte allenfalls durch die Bildung einer Vegetation (von Pilzen, Moos etc.) auf der rauhen Mauerfläche entstehen könnte, wie diess in derartigen Objekten beobachtet wurde.

In der Umgebung der Wasserbehälter ist bei jedem ein Wächterhaus erbaut, sowie eine Bepflanzung des städtischen Grundes in der Umgebung angelegt worden; bei jenem am Rosenhügel wurde die Anschüttung ober demselben mit wilden Rosen bepflanzt.

Bei dem Reservoir am Laaerberge ist auch der Röhren-Depôtplatz angelegt worden, zu welchem Zwecke ein Gebäude für Magazine, die Röhrenprobirstation und eine Beamtenwohnung errichtet worden ist, wie diess auf Tafel XIII dargestellt erscheint. Für diese unbedingt nöthige Anlage war im ersten Projekte keine Vorsorge getroffen.

II. Herstellung der Rohrleitungen.

Das sämmtliche Materiale für die Rohrleitungen, nämlich Rohre und Maschinenbestandtheile etc. musste nach den bestehenden Bedingungen ohne irgend einen Anstrich eingeliefert werden; dasselbe ist sodann der kontraktlich bedungenen Probe auf 15 Atmosphären Druck mittelst hydraulischen Pressen unterzogen worden, wesshalb für diese Untersuchung eine entsprechende Probirstation provisorisch errichtet wurde.

Bei Ausführung der Rohrleitungen sind durchgehends Muffenrohre zur Verwendung gekommen, deren Dichtung mit Hanf und Blei vorgenommen wurde; für die Rohrabzweigungen wurden Rohre mit Flantschenansatz eingelegt, wie aus der Zeichnung über die Façonrohre zu ersehen ist, und die Dichtung der Flantschen erfolgte innerhalb der Schieberkasten mit Kautschukringen, hingegen sind jene Flantschen, welche im Erdreich zu liegen kommen, mit Bleiplatten gedichtet worden. Für die Tiefenlage der Leitungen war bestimmt, dass dieselben innerhalb der Stadt mindestens 5 Fuss = 1.58 Meter Erdbedeckung von der Rohroberkante erhalten, während die Leitungen ausser Wien eine Erdbedeckung von 6 Fuss = 1.90 Meter Höhe erhielten, damit dieselben vor dem Einflusse der Temperatur entsprechend geschützt sind.

Die Leitungsstrecken wurden sodann mit gleichmässigem Gefälle nach den ausgemittelten Punkten für die Ablässe oder Luftventile eingelegt; dieselben erhielten demnach an vielen Punkten

eine grössere Tiefenlage, als die oben genannte Normal-Tiefe, jedoch an keiner Stelle wurde ihnen eine seichtere Lage gegeben.

Die Wahl der Rohrtrace hat in einer grossen Anzahl von Strassen besondere Schwierigkeiten geboten, weil daselbst nicht nur auf die künftige Baulinie der Strassen, sondern auch auf die daselbst bestehenden Gas-, Wasser- und Telegrafleitungen, sowie auf die Haupt- und Hauskanäle, endlich auch auf die Geleise der Pferdebahnen Rücksicht genommen werden musste.

Dass die Ausführung der Rohrleitungen in den engen und unregelmässigen Strassen der Stadt mit vielen Schwierigkeiten verbunden war, wird auch daraus hervorgehen, wenn in Betracht gezogen wird, dass während dieser Arbeit selbst in den engsten Strassen beiderseits die Fuss-Passage auf den Trottoirs offen gehalten werden musste, und dass in den Fahrstrassen die Passage für den Wagenverkehr nur streckenweise eingestellt werden konnte.

Die Unterbettung der Rohre selbst wurde in verschiedener Weise ausgeführt; die Leitungen von 3 bis 12 Zoll erhielten Ziegelunterlagen, die Rohre grösseren Kalibers wurden, wenn dieselben in gewachsenem Boden zu liegen kamen, bloss auf den festen Untergrund gelegt, wobei Muffengruben für die vorzunehmende Dichtung auszuheben waren, und im angeschütteten Grunde wurden gemauerte Pfeiler oder eine Beton-Unterlage zur Unterstützung der Rohre angebracht.

Ein Theil der Leitungen innerhalb der Stadterweiterungsgründe musste in angeschüttete Strassen gelegt werden, woselbst die Anschüttung eine Höhe bis 30 Fuss betragen hat; es sind deshalb pilotirte Röste für diese Strecken hergestellt worden. Jene Rohrstrrecken, welche in Grundwasser oder über ausgesprengten Felsgrund zu liegen kamen, erhielten eine Unterbettung aus Beton. Auch ist hier zu bemerken, dass in der Ringstrasse und in allen breiten Hauptstrassen der Bezirke Parallelleitungen zu beiden Seiten der Strasse hergestellt worden sind, um das oftmalige Uebersetzen der Strasse für die Abzweigungen zu den einzelnen Häusern zu vermeiden.

Erprobung der Rohrstränge.

Nach den Bestimmungen des Kontraktes sollten die einzelnen Rohrstränge auf Verlangen der Bauleitung einer Probe mit der hydraulischen Presse bis auf 15 Atmosphären Druck unterzogen werden, welche Probe vor deren Verschüttung stattfinden sollte. Die Vornahme einer solchen Probe war jedoch vorzüglich wegen der Passage-Rücksichten, sowie auch aus verschiedenen anderen Gründen in den meisten Fällen schwer ausführbar, wesshalb man sich damit begnügte, dass dieselbe bloss bei den Hauptleitungen mit grösserem Kaliber und bei jenen Rohrsträngen vorgenommen wurde, welche in besonders frequenten Strassen gelegt waren, bei denen somit die Beseitigung eines Gebrechens mit besonderen Schwierigkeiten verbunden wäre.

Bei der Vornahme dieser Probe sind die Rohrstränge entweder mit Absperrschiebern oder mit Platten abgeschlossen worden; dieselben wurden früher mit einer bestehenden Leitung verbunden und gefüllt, und sodann mit einer Pumpe auf 15 Atmosphären Druck probirt, wenn dieselben innerhalb der Stadt eingelegt worden waren, die Hauptleitungen ausserhalb Wien sind aber bloss auf 12 Atmosphären Druck probirt worden.

Es erscheint auch angezeigt, hier zu bemerken, dass bei allen derartigen Rohrstrang-Proben bei jenen Strecken, die mit stärkeren Röhren nach dem umgearbeiteten Projekte her-

gestellt waren, durchgehends sehr günstige Resultate erzielt worden sind, was hingegen bei den Rohrstrecken aus Röhren mit den dünnen Wänden nach dem früheren Projekte nicht der Fall war. Die dünnwandigen Rohre sind nach der Bestimmung des Programms, Punkt IV, ausschliesslich bloss in hochliegenden Strecken, nämlich in der Nähe der Reservoirs, verwendet worden, wobei dieselben an dem tiefsten Punkte höchstens einen Wasserdruck von 70 Fuss = $2\frac{1}{3}$ Atmosphäre ausgesetzt sind.

IV. Besondere Bauobjekte für die Ausführung der Rohrleitungen.

Bei der Ausführung der Hauptröhrenzüge waren an mehreren Punkten besondere Bauobjekte herzustellen, von denen die folgenden eine Erwähnung verdienen:

A. Ausserhalb Wien.

1. Die Hauptröhrenzüge mussten die beiden Flügelbahnen der Elisabeth-Westbahn nächst Hetzendorf an drei Stellen unterfahren, ohne dass der Betrieb dieser Bahnen gestört werden durfte. Damit aber auch in Zukunft jede Störung des Betriebes vermieden werde, wurde unter dem Bahndamme an jeder Stelle ein grosser Kanal hergestellt, welcher von beiden Seiten zugänglich ist, so zwar, dass auch allfällige Reparaturen an den Dichtungen sogleich im Kanale besorgt werden können. Die Konstruktion eines solchen Kanales ist auf Tafel Nr. XXVI dargestellt.

2. Nächst der oben schon angeführten Kuppelung der beiden 36zölligen = 950 Millimeter weiten Hauptstränge bei Hetzendorf sind in beide Stränge die nach dem Erfinder genannten *Armstrongschieber* eingebaut worden, welche die Aufgabe haben, bei Röhrenbrüchen selbstwirkend eine Absperrung der Leitung zu erzielen. Die genannte Röhrenkuppelung sammt der sonstigen Schieberstellung daselbst ist auf beiliegender Tafel XXVII dargestellt, aus welcher ersehen werden wolle, dass oberhalb eines dieser Schieber ein Wächterhaus und oberhalb des zweiten ein Pavillon erbaut wurde, damit diese Schieber leichter überwacht werden können.

Derartige Anstrongschieber sind derzeit bloss in Liverpool, Glasgow und Manchester in Verwendung und die Konstruktion derselben ist in der Tafel Nr. XXVIII dargestellt, aus welcher zu ersehen ist, dass der Abschluss der Rohrleitungen eigentlich nur durch eine Drosselklappe erfolgt, welche durch einen eigenen Mechanismus in Bewegung gesetzt wird.

Selbstthätige Drosselklappe von W. G. Armstrong in Newcastle.

Die Drosselklappe *O* in Figur 1 und 2 ist an einer horizontalen Spindel im Innern des Rohrstranges befestigt. Die Spindel trägt an ihrem äusseren Ende eine Scheibe *P*, über welche eine mit Gewichten beschwerte Kette läuft. Das schwere Gewicht hat das Bestreben, die Klappe zu schliessen, wird jedoch daran durch die Sperrklinke *M* verhindert, die in einen Sperrhaken an der Scheibe *P* eingreift. Eine flache Scheibe *I*, ungefähr 18 Zoll im Durchmesser, wird im Innern des Rohrstranges am Ende eines langen horizontalen Armes gehalten, und zwar so, dass sie ihre flache Seite der Strömung zukehrt.

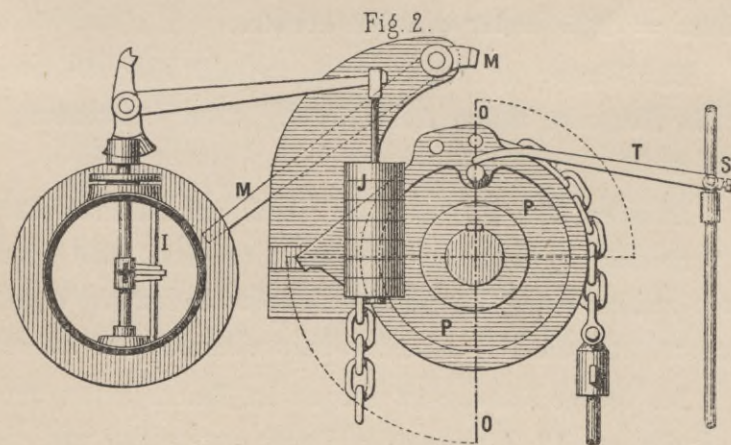
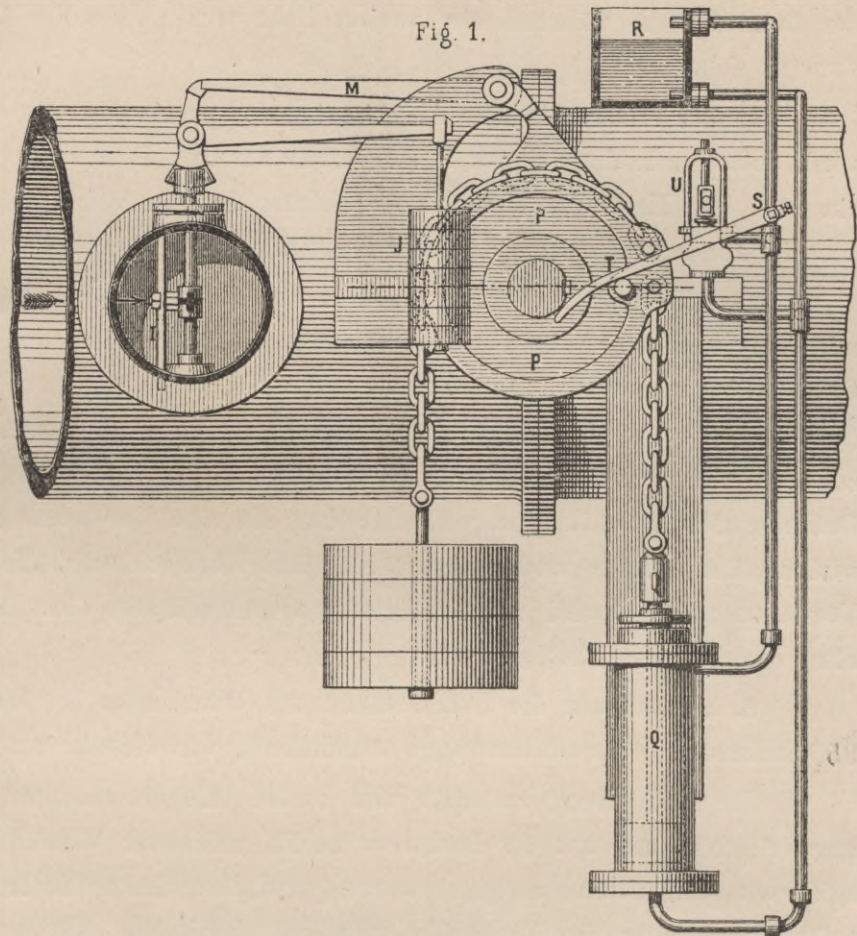
So lange nun die Geschwindigkeit des Wassers eine gewisse Grenze nicht übersteigt, bleibt das Scheibenblatt *I* in Folge des Gewichtes *J* konstant in seiner Lage, wie diess in der Zeichnung Fig. 1 dargestellt ist.

Hierbei greift die vertikale Spindel, an welcher der Hebelarm der Scheibe *I* geführt ist, in das Zahnrad-Segment an der Spindel des Gewichtshebels *J* ein. Dann steht auch die Drosselklappe ganz offen, indem sie ihre scharfe Kante der Strömung zukehrt, wie diess die punktirte Linie verdeutlicht.

Wenn nun auf der stromabwärts gelegenen Seite des Rohrstranges ein Bruch eintritt, so wird die Geschwindigkeit des Wassers längs des Rohres voraussichtlich wachsen, die Scheibe *I* wird vorwärts gepresst, weil das Gewicht *J* nicht mehr das Gleichgewicht zu halten vermag. In Folge dessen wird die Klinke *M* ausgelöst und das Gewicht an der Kette über der Scheibe *P* auf der Drosselklappen-Spindel kommt in's Sinken, wobei es die Drosselklappe in eine zur Röhrenachse senkrechte Lage zu bringen sucht, wie solches durch die punktirte Linie Fig. 2 angedeutet wird. Hiedurch wird dem Wasser der Durchgang vollkommen verwehrt.

Die Spindel der Drosselklappe ist etwa um $1\frac{1}{2}$ Zoll excentrisch zur Klappe selbst eingesetzt, so dass der Wasserdruck dem Gewichte beim Schliessen der Klappe hilft.

Um einen plötzlichen Abschluss durch die Drosselklappe zu verhüten und die durch denselben möglichen nachtheiligen Folgen einer rapiden Anstauung der mächtigen Wassersäule hinter der Klappe vom Rohrstrange abzuwenden, so wird die Bewegung des Schliessens der Drossel-



klappe durch einen kleinen Kolben verzögert, der in einem kleinen Cylinder Q auf- und niedergeht, wobei die Kolbenstange mit der Scheibe P in Verbindung steht. Eine kleine Röhre verbindet ausserdem das obere Ende des Cylinders Q mit dem kleinen Reservoir R auf dem Scheitel des Rohrstranges, während ein zweites Rohr vom Boden des Cylinders zum Boden des Rohrstranges führt.

In der ersteren ist der Abschlusshahn S angebracht, der durch einen Hebelarm T bewegt wird. Sobald nun die Scheibe P sich dreht und die Drosselklappe O anfängt, abzusperren, hebt ein Stift den Hebelarm T aus und schliesst so allmählich den Hahn S , wie Fig. 2 zeigt, so dass der Ausfluss aussen am Cylinder beendet und das Drehen der Drosselklappe O verzögert wird.

Soll die Klappe O wieder geöffnet werden, so muss die kleine Handdruckpumpe U , welche mit dem Reservoir R in Verbindung steht, benützt werden, um den Kolben auf den Boden des Cylinders Q niederzudrücken, wodurch die Scheibe P in ihre ursprüngliche Stellung zurückgedreht und somit die Drosselklappe wieder geöffnet wird. Das Auslassrohr der Handdruckpumpe schliesst sich unterhalb des Abschlusshahnes S an und wird verschlossen gehalten, bis die Oeffnung der Drosselklappe vollendet ist, bis also der ganze Apparat in seine ursprüngliche, wirkungsfähige Lage zurückgekehrt ist. Mit Rücksicht auf die Anwendung der Verzögerungsvorrichtung $Q—S$ wird zum selbstthätigen Abschliessen des Rohres durch die Drosselklappe etwa drei Minuten Zeit gebraucht.

3. Sodann war die Uebersetzung des Wienflusses bei Meidling mit einem 36zölligen = 950 Millimeter weiten Rohrstrange auszuführen, wie dieselbe auf Tafel Nr. XXIX dargestellt ist.

Die Rohrleitung zwischen den beiden Absperrschiebern im Flussgebiete erhielt eigens angefertigte Rohre mit 13 Linien = 28·54 Millimeter Wanddicke; für deren Einlegung sind beiderseits Fangdämme errichtet worden, zwischen denen die Aushebung bis auf $10\frac{1}{2}$ Fuss = 3·32 Meter unter der Flusssohle stattfand, damit die Leitung eine Schotterüberdeckung von $6\frac{1}{2}$ Fuss = 2·05 Meter erhalten konnte.

Das Wasser im Flusse wurde mittelst einer Schleusse durch die Dämme abgeleitet, so dass die Baugrube durch Ausschöpfung unter Anwendung einer Lokomobile trocken gehalten werden konnte.

Zwischen den Fangdämmen wurde ein sehr schlechter Untergrund, nämlich feiner Flugsand vorgefunden, welcher vom Wasser erweicht, eine schwimmende Masse bildete; demzufolge mussten zwischen den Fangdämmen starke Pölzungen eingesetzt werden, um deren Einsturz zu verhindern, und die Rohre sind sodann ebenfalls auf starke Pölzungen eingelegt worden.

Die fertige Leitung ist sodann im Innern genau untersucht worden; dieselbe wurde auch einer Probe auf 12 Atmosphären Druck unterzogen und als vollkommen dicht befunden. Der Untergrund ist sodann planirt und der ganze Raum zwischen den Fangdämmen bis 1 Fuss über die Rohroberkante mit Beton ausgefüllt worden.

Der Rohrstrang ist somit innerhalb des Flusses ganz in Beton eingehüllt, um denselben vor ungleichmässigen Setzungen zu schützen, theils auch, um die Beschädigung der Rohre durch das mit Säuren etc. verunreinigte Wasser des Wienflusses zu verhindern.

An den beiden Ufern des Flusses sind Entleerungen mit 12 Zoll = 0.316 Meter Durchmesser angebracht, um die Reinigung an dieser tiefsten Stelle der Leitung möglich zu machen, die sodann von beiden Seiten stattfinden kann.

Diese Uebersetzung musste an der Seite gegen Penzing noch eine Strecke ausserhalb dem Flussbette fortgesetzt werden, weil in Aussicht steht, den Wienfluss nach jener Seite nach der im Plane angedeuteten Weise zu verlegen.

4. Mit dem 33zölligen = 870 Millimeter starken Hauptrohre für die Niederdruckzone musste die k. k. Staatsbahn nächst Simmering unterfahren werden; es wurde hierfür ein 35 Klafter = 66.37 Meter langer Kanal in einer Kurve ausgeführt, in welchem das Rohr eingelegt werden konnte.

Die Anlage dieses Kanales, welcher auf beiliegender Tafel Nr. XXVI dargestellt ist, hat besondere Schwierigkeiten geboten, weil während dem Baue desselben der sehr bedeutende Betrieb der k. k. Staatsbahn nicht gestört werden durfte und weil derselbe im Grundwasser zu liegen kam.

Es ist deshalb nothwendig gewesen, eine Fundirung mittelst Beton vorzunehmen, um das Eindringen des Grundwassers zu verhindern.

B. Innerhalb der Linien Wien's.

5. Das im vierten Punkte genannte Hauptleitungsrohr wurde von der k. k. Staatsbahn aus längs dem k. k. Arsenal nach der Landstrasse, Hauptstrasse, nächst der St. Marxer-Linie geführt, in welcher Strecke dasselbe zuerst den Linienwall unterfahren und sodann unter dem Wiener-Neustädter-Kanal durchgeleitet werden musste.

Die Unterfahung des Wiener-Neustädter-Kanales war in einer Tiefe von 28 Fuss = 8.84 Meter vorzunehmen; es war demnach leicht möglich, daselbst einen Tunnel anzulegen, innerhalb welchen die Rohrleitung zu liegen kam, und die Ausführung dieses Tunnels wurde durch den daselbst vorhandenen Untergrund (fester Lehm) begünstigt. Dieser Tunnel wurde von beiden Seiten in Angriff genommen; derselbe erhielt eine Länge von $17\frac{1}{2}$ Klafter = 33.19 Meter und ist nach der in der beiliegenden Tafel XXX enthaltenen Zeichnung ausgeführt.

Ueber die Ausführung dieses Tunnels wäre die Bemerkung beizufügen, dass die Arbeiten, nämlich sowohl die Grabung als auch die Ausmauerung, von beiden Seiten im trockenen, festen Lehm Boden streckenweise vorgenommen wurde, welche ohne Anstand bis auf die letzte Strecke in der Mitte hergestellt werden konnte. Nach dem erfolgten Durchbruche, und zwar schon bei Vornahme der Wölbung an der nur 3 Fuss = 950 Millimeter langen Verbindungsstelle ist plötzlich ein dünner Wasserstrahl aus der Decke durchgebrochen, welcher leicht versetzt und vermauert werden konnte. Nach der Vollendung des Gewölbes zeigten sich nach Ablauf eines Tages feuchte Stellen, die einen Durchbruch des Wassers aus dem Neustädter-Kanale errathen liessen; es wurde deshalb sogleich die nöthige Versicherung dieses Objectes in der Art vorgenommen, dass man anstatt einer gemauerten Sohle eine starke Betonschichte einlegte, um bei allfälliger Erweichung des Lehm Bodens die Verschiebung der Seitenwände zu verhindern.

Ferner wurde das Mauerwerk mit einem rauhen Anwurf aus Portland-Cement versehen; während dessen Herstellung ist aber das Wasser in der Breite des Kanales in solcher Menge durchgedrungen, dass der Anwurf an den Wänden abgewaschen wurde, und dass überhaupt die Vornahme einer Arbeit in dem Tunnel unzulässig erschien.

In Folge dessen ist der Neustädter-Schiffahrts-Kanal auf die Dauer von 48 Stunden entleert worden, in welcher Zeit der in der Zeichnung angedeutete Ring im Innern des Tunnels angebracht wurde, wobei zwischen diesem und dem Mauerwerke ein Zwischenraum gelassen worden ist, welcher mit Cement ausgegossen werden konnte.

Nach Vollendung dieser Arbeiten hat man sogleich das Einlegen der Rohre in Angriff genommen, und damit dieselben einen gleichmässigen Druck auf die Sohle ausüben, so wurde auch zur Unterstützung der Rohre eine Betonschichte unter denselben in der ganzen Länge angebracht.

Das Eindringen des Wassers hatte sich in Folge der genannten Versicherung bedeutend vermindert; es ist aber noch immer so viel Wasser eingedrungen, dass es nothwendig erschien, eine eigene Rohrleitung für dessen Abführung anzulegen, die auch ausgeführt wurde.

Nachdem somit alle jene Vorkehrungen beendet waren, welche für die Sicherung dieses Objektes nothwendig erschienen sind, wurden die Einsteigschachte beiderseits aufgeführt und die Anschüttung der tiefen Röhregräben vorgenommen. Während dieser Arbeitszeit ist das abfliessende Wasser stets beobachtet worden, wobei sich ergeben hat, dass sich diese Wassermenge stets verminderte, und nach Ablauf von zwei Monaten hat das Eindringen des Wassers gänzlich aufgehört, so zwar, dass dieser Tunnel seit jener Zeit sich in vollkommen trockenem Zustande befindet.

6. Das Hauptleitungsrohr der Niederdruckzone hatte endlich auch den Donau-Kanal an zwei Stellen zu übersetzen, welche Uebersetzungen nach dem ursprünglichen Projekte in ähnlicher Weise beabsichtigt waren, wie dieselbe ad Punkt 3 bei dem Wienflusse in Meidling ausgeführt wurde.

Die derartige Unterfahung des Donau-Kanales wäre jedoch mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden gewesen, weil dadurch eine Störung der Schiffahrt unvermeidlich war, theils auch wegen der in Aussicht genommenen Regulirung des Kanales und wegen der grossen Tiefe, in welcher die Rohre eingelegt werden mussten, um die beabsichtigte Ausbaggerung des Kanales zu ermöglichen.

Diese Gründe haben die Veranlassung geboten, diese beiden Uebersetzungen in anderer Weise vorzunehmen, und nachdem damals zwei eiserne Gitterbrücken über den Donaukanal auf Kosten der Kommune Wien erbaut worden sind, so wurde in Vorschlag gebracht, diesen Brücken eine Konstruktion zu geben, dass dieselben unterhalb der Fahrbahn die erforderlichen Rohre aufnehmen konnten.

Zu diesem Zwecke wurde das genannte Hauptrohr von der Landstrasse, Hauptstrasse durch die Rasumofskygasse bis zur Sofienbrücke geführt, an welchem Punkte dasselbe noch 30 Zoll = 790 Millimeter Durchmesser erhielt; vor der Brücke wurde dasselbe in zwei Röhren, à 18 Zoll = 475 Millimeter Durchmesser, abgezweigt, und diese beiden Rohre sind unter der Fahrbahn durchgeführt worden, wie diess in Tafel Nr. XXXI dargestellt ist.

Die Rohre, welche innerhalb der Brücke zu liegen kamen, sind aus 6 Linien = 13·17 Millimeter starkem Kesselbleche in der Art hergestellt worden, dass jedes Rohr nur aus einem Blechstücke bestand, somit nur eine Reihe Nieten erhielt; die Rohre wurden mit Flantschen und Bleidichtung verbunden und auf einzelne Sättel aus Eichenholz derart gelagert, dass die Vibration der Brücke keinen nachtheiligen Einfluss ausüben kann. Zu beiden Seiten der Brücke sind die nöthigen Absperrschieber, Ablässe und Luftventile angebracht worden; auch in der Mitte der Brücke sind Luftentleerungen angebracht, und die derart hergestellte Leitung wurde ebenfalls einer Druckprobe von 15 Atmosphären unterzogen.

Um die Rohre innerhalb der Brücke, sowie an den beiderseitigen Stellen, woselbst sie noch eine geringe Erdbedeckung erhielten, vor dem schädlichen Einflusse der Witterung zu versichern, sind dieselben mittelst eines 2 Zoll = 52·68 Millimeter starken Ueberzuges, der von Leroy patentirten Masse versehen worden, welche Masse auch bei Dampfrohrleitungen mit Vortheil angewendet worden ist, und die sich bisher vollkommen bewährt hat.

Die zweite derartige Uebersetzung des Donaukanales erfolgte über die Brigittabrücke von der Alserbachstrasse im IX. Bezirke; dieselbe wurde aber aus zwei Röhrensträngen von Kupferblech, à 7 Zoll = 184·38 Millimeter Durchmesser, ganz in ähnlicher Weise hergestellt; diese Rohre haben jedoch bloss eine Versicherung aus getheerten Hanfstricken erhalten, die bisher ebenfalls genügte, und die Ausführung dieser Uebersetzung ist auf Tafel Nr. XXXII enthalten.

7. Das 20zöllige = 525 Millimeter weite Hauptrohr für die Josefstädter-Strasse, welches von der Gürtelstrasse nächst der Lerchenfelder-Linie von dem 36zölligen = 950 Millimeter weitem Rohre abzweigt, konnte theils aus Passage-Rücksichten, theils wegen der engen und unregelmässigen Linienstrasse nicht durch diese hereingeführt werden, sondern konnte bloss in gerader Linie in der Verlängerung der Josefstädter-Strasse durch den Garten des Blinden-Institutes daselbst eingelegt werden.

Der genannte Garten hat eine höhere Lage als der Strassengrund und durch denselben bestand bereits ein 50 Klafter = 94·82 Meter langer Kanal, auf dessen Sohle ein 6zölliges Rohr der Kaiser Ferdinands-Leitung aus demselben Grunde eingelegt worden war. Es ist demnach der genannte Kanal an beiden Endpunkten entsprechend abgeändert, sodann das 20zöllige = 525 Millimeter weite Rohr in diesen Kanal, und zwar auf die Sohle desselben eingelegt worden und das genannte 6zöllige Rohr wurde am Gewölbe des Kanales aufgehängt.

Endlich ist zu bemerken, dass eine zweite Uebersetzung des Wienflusses auch innerhalb der Stadt über eine gewölbte Brücke auszuführen war und dass besondere Schwierigkeiten sich bei Anlage der Hauptleitungen auch an allen Punkten ergeben haben, woselbst die Leitungen durch die Linienstrassen geführt worden sind; dieselben mussten die tiefen Linienwälle unterfahren und die Arbeiten dabei sind durch die lebhaftige Wagenpassage sehr erschwert gewesen.

8. Der Hochstrahlbrunnen. Nach einem Beschlusse des wohlloblichen Gemeinderathes sollte ein Springbrunnen errichtet werden, bei welchem die bedeutende Druckhöhe der Hochquellenleitung zur Geltung gebracht werden kann; dieser Brunnen sollte bei Eröffnung der Hochquellenleitung benützt werden, und es sollte derselbe mit dem Namen „Hochstrahlbrunnen“ bezeichnet werden.

Für die Erbauung eines solchen Brunnens war nicht bloss ein grosser Raum erforderlich, da das Bassin desselben eine grosse Ausdehnung erhalten musste, um das abstürzende Wasser aufzufangen, sondern es war auch nothwendig, den Bauplatz hiefür an einer Stelle zu wählen, wo die Umgebung mit einem derartigen Objekte im Einklange steht; endlich war es auch wünschenswerth, diesen Brunnen in der Nähe des Stadtbezirkes an einer Stelle zu errichten, durch deren Höhenlage die Sprunghöhe nicht wesentlich beeinträchtigt wurde.

Alle diese Bedingungen sind zum grössten Theile bloss an jener Stelle vorhanden gewesen, an welcher die Erbauung des Brunnens erfolgte, nämlich auf dem Vorgarten beim Garten-Palais Sr. Durchlaucht des Fürsten Schwarzenberg und es ist der genannte Baugrund überhaupt der einzige innerhalb des Stadt-Rayons, auf welchem ein solches Objekt errichtet werden konnte.

Der für diesen Brunnen entworfene Bauplan ist in der Tafel Nr. XXXIII enthalten; derselbe wurde am 9. April 1873 für die Ausführung genehmigt, und wie aus dem Grundrisse zu ersehen ist, konnte das Bassin des Brunnens nur einen Durchmesser von 120 Fuss erhalten, nachdem die Breite des Baugrundes für die sonst wünschenswerthe Vergrösserung desselben nicht ausreichte.

Nachdem die Eröffnung der Hochquellenleitung schon für den Monat Oktober 1873 in Aussicht genommen war, so erübrigte eine so kurze Bauzeit für diesen Brunnen; und da damals eine ganz ausserordentliche Bauthätigkeit vorherrschte, so war es ganz unmöglich, für diesen Brunnen das nöthige Materiale zu erhalten, wenn derselbe aus Stein hergestellt werden sollte. Um dessen Ausführung möglich zu machen, war man desshalb genöthigt, das sämmtliche Mauerwerk aus Beton von hydraulischem Kalke herzustellen, und nur die Bassin-Einfassung ist aus Beton von Portland-Cement hergestellt worden, damit dieselbe eine grössere Dauerhaftigkeit erhält. Die Bassin-Einfassung erhielt eine mosaikähnliche Einlage aus bunten Steinen; dieselbe wurde abgeschliffen, um das Aussehen von geschliffenem Steine zu erhalten; es ist die diessfällige Arbeit jedoch misslungen, weil in Folge der kurzen Bauzeit das Schleifen vorgenommen werden musste, bevor die Masse entsprechend getrocknet war; es musste dieses Schleifen wegen wiederholter Beschädigung einige Male stattfinden und es ist diess hauptsächlich der Grund, warum die Einfassung sowohl eine zu dunkle Farbe als auch keinen entsprechenden Schliiff erhalten konnte.

Die in der Mitte angebrachte Steingruppe sollte eine Ausschmückung durch Figuren erhalten, deren Anfertigung aber innerhalb der kurzen Zeit nicht möglich war; es muss diess somit einer späteren Zeit vorbehalten bleiben.

In der Mittelgruppe befindet sich der Ausfluss für den Hochstrahl, welcher einen Durchmesser von 3 Zoll = 7.5 Centimeter erhielt und der bei vollständiger Windstille eine Höhe von 184 Fuss = 58.2 Meter erreicht; derselbe hat somit die grösste Sprunghöhe des Wasserstrahles unter allen derzeit bestehenden Springbrunnen. Neben diesem steigen aus der Mittelgruppe noch vier Strahlen auf, welche unter einem Winkel von 60 Graden nach aussen abfallen, und an der Peripherie der Bassin-Einfassung ist ein Rohr eingelegt, aus welchem 360 Strahlen gegen die Mitte in einem Winkel von 60 Grad springen; somit enthält der Springbrunnen 365 Wasserstrahlen. Auch ist zu erwähnen, dass für die Speisung dieses Brunnens kein ab-

Tab. IX. Ausweis

über die sämtlichen Rohrleitungen, welche für die Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung bis Ende 1879 hergestellt, sowie über jene, die mit diesem Rohrnetze vereinigt und derzeit im Betriebe sind.

Bezeichnung	Durchmesser der Rohrstränge und Länge derselben (in Zollen, Klafter und Metermass)																				
	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	12"	14"	15"	16"	18"	20"	24"	25"	26"	30"	33"	36"
	0·055	0·080	0·105	0·130	0·160	0·185	0·210	0·235	0·265	0·315	0·370	0·395	0·420	0·475	0·525	0·630	0·660	0·685	0·790	0·870	0·950
1. Leitungen, ausschliesslich für die Hochquellenleitung contrahirt u. ausgeführt: Klafter	3	36290	17150	3969	4796	3019	2587	1053	1696	1327	1108	1653	306	986	4839	2055	1300	585	770	3732	6224
Meter	6	68824	32525	7527	9096	5726	4906	1997	3217	2516	2102	3135	581	1869	9177	3897	2465	1109	1461	7078	11804
2. Leitungen, unter dem Titel: III. Bauepoche, als Fortsetzung des Rohrnetzes in den Jahren 1875, 1876 und 1877 ausgeführt: Klafter	—	16740	2000	585	278	411	305	132	—	134	167	235	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Meter	—	31753	3897	1110	528	781	580	250	—	255	316	445	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Leitungen, III. Bauepoche in den Jahren 1878, 1879 ausgeführt: Klafter	—	5916	407	—	299	349	80	182	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Meter	—	11226	772	—	567	663	153	345	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Leitungen, über besondere Bewilligung hergestellt: Klfr.	—	4591	722	143	45	90	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Meter	—	8705	1369	195	85	171	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Leitungen für Hydranten: Klafter	445	884	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Meter	844	1677	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Leitungen f. d. Ringstrassen-Bespritzung sammt Zweigleitungen Klafter	550	380	80	—	—	—	—	—	—	—	—	2620	—	—	420	—	—	—	—	—	—
Meter	1043	721	152	—	—	—	—	—	—	—	—	4969	—	—	796	—	—	—	—	—	—
7. Leitungen, welche von der Kaiser Ferdinands-Leitung in das neue Rohrnetz einbezogen sind: Klafter	—	21903	2185	4627	5371	780	1737	—	1333	—	4586	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Meter	—	41539	4144	8775	10186	1479	3294	—	2528	—	9077	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale:) Klafter	998	86704	22544	9284	10789	4649	4790	1367	2029	1461	5861	4508	306	986	5259	2055	1300	585	770	3732	6224
(Meter	1893	164445	42859	17607	20462	8820	9087	2592	5745	2771	11495	8549	581	1869	9973	3897	2465	1109	1461	7078	11804

Daher Gesamtlänge des Rohrnetzes: { Klafter: 176201 = 44·05 Meilen.
 { Meter: 336562 = 336·56 Kilometer.

gesondertes Zuleitungsrohr besteht, sondern derselbe erhält die Wasserzuleitung durch das schon früher erwähnte 20zöllige = 525 Millimeter weite Hauptrohr von der Wiedner Hauptstrasse, welches gleichzeitig auch die sonst erforderlichen Wassermengen in diesem Bezirke ohne Anstand zuführt.

Am 24. Juni 1873 sind die Arbeiten bei diesem Brunnen in Angriff genommen worden und am 24. Oktober 1873 fand daselbst die feierliche Eröffnung der Hochquellenleitung statt.

V. Ausmass der hergestellten Rohrleitungen und Angabe der gesammten Baukosten.

Um eine Uebersicht über die sämmtlich bestehenden Rohrleitungen zu erhalten, sind dieselben in der beiliegenden Tabelle IX, *) nach ihrem Kaliber geordnet, zusammengestellt worden, wobei in erster Reihe jene Leitungen aufgeführt erscheinen, welche speziell für die Hochquellenleitung von der Bauunternehmung A. Gabrielli auszuführen waren; in der zweiten, dritten und vierten Kolonne erscheint der weitere Ausbau des Rohrnetzes, welcher im Jahre 1875 bis 1879 unter dem Titel III. Bauepoche zur Ausführung gelangte, und diese vier Posten sammt den unter Post 5 angeführten Leitungen für Hydranten bilden das Ausmass des neu hergestellten Rohrnetzes. Nachdem aber auch die alt bestehenden Leitungen der Kaiser Ferdinands-Leitung, sowie der Ringstrassen-Bespritzungsleitung in das erforderliche Rohrnetz der Stadt einbezogen worden sind, so wird in den Posten 6—7 auch das Ausmass dieser Leitungen aufgeführt, um das bis Ende 1879 im Betriebe stehende Rohrnetz zu erhalten.

Nach dieser Zusammenstellung haben die neu gelegten Leitungen unter Post 1 bis 5 ein Gesammtausmass von 130.629 Wiener Klafter oder 32.65 Meilen, und nach Einbeziehung der unter Post 6 und 7 angeführten Leitungen erhalten die derzeit im Betriebe stehenden Rohrleitungen ein Längenausmass von 176.201 Wiener Klafter oder 44.05 öst. Meilen = 336.56 Kilometer.

Die Baukosten für die sämmtlichen Bauobjekte, welche in der zweiten Abtheilung auszuführen waren, nämlich: für die Reservoirs und für die im Ausweise IX unter Post 1 bis 5 angeführten Rohrleitungen, jedoch ohne die Kosten für die Grundeinlösung und Administration betragen zusammen **7,523.295 fl. 13 kr. ö. W.**

Werden zu diesen Baukosten auch jene für die erste Abtheilung, nämlich für den Aquadukt, gerechnet, so erhält man die gesammten Kosten des Baues der Hochquellenleitung bis Ende 1879 mit einem Betrag von **18,147.630 fl. 59 kr.**, wobei jedoch die Kosten der Grundeinlösung und der Bauleitung nicht enthalten sind.**)

Das für die Ausführung der Rohrleitungen erforderliche Material ist bis auf einen kleinen Theil desselben bloss aus den österreichischen Eisenwerken geliefert worden; aus dem Auslande sind einige Lieferungen nur wegen schleuniger Vollendung der Arbeiten zu jener Zeit eingeleitet

*) Siehe nebenstehende Tabelle.

**) Die Baukosten für die Erweiterung der Reservoirs sind im Anhange enthalten, und jene für die Erbauung der Wächterhäuser bei beiden Quellen, sowie für das Patscherer Schöpfwerk sind hier nicht in Rechnung gestellt.

worden, als die inländischen Gewerkschaften keine weiteren Bestellungen mit kurzer Lieferzeit angenommen haben.

Bei diesen Lieferungen waren die folgenden Eisenwerke betheiligt:

1. Die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft lieferte bloss die Rohre mit 36 Zoll Durchmesser.
2. Das Eisenwerk von L. Cambier in La Louvière in Belgien lieferte die Rohre mit 30 und 33 Zoll, sowie einen Theil mit 20 Zoll Durchmesser.
3. Aus Midlesbrough on Tees wurde ein Theil der 24zölligen Rohre geliefert.
4. Die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft lieferte alle sonstigen Röhren von 2 Zoll bis 26 Zoll Durchmesser.
5. Die Maschinenbestandtheile, als Schieber etc., lieferte die fürstl. Liechtenstein'sche Maschinenfabrik in Adamsthal bei Brünn.*)

Schliesslich wird in Tabelle X**) die Preis-Analyse für die Berechnung der Muffenverbindungen, und in Tabelle XI eine Kostenberechnung für 1 Kurrent-Meter Rohrleitung nach dem hiesigen Kostenpreise angeschlossen.

III. Abschnitt.

I. Objekte für die Wasserabgabe, öffentliche Bassins, Brunnen und Hydranten für Feuerlöschwesen und Strassenbespritzung.

Als Objekte für die Wasserabgabe auf den öffentlichen Strassen und Plätzen sind die Bassins, die öffentlichen Auslaufbrunnen und die Hydranten zu bezeichnen. Es bestehen in der Stadt eine grössere Anzahl öffentlicher Bassins schon aus früherer Zeit, die seit der Vollendung der Hochquellenleitung nunmehr von dieser gespeist werden, jedoch neue derartige Bassins sind bisher nicht errichtet worden, obwohl die Absicht vorhanden ist, an mehreren öffentlichen Plätzen monumentale Brunnen zur Zierde dieser Plätze zu errichten. Eine Anzahl der bestehenden monumentalen Brunnen können als Kunstwerke von besonderem Werthe bezeichnet werden, wie z. B. der Brunnen von Donner am Neuen Markt, erbaut 1734, welcher im Jahre 1872 genau nach dem Muster des alten in der Art erneuert worden ist, dass das Bassin aus geschliffenem Granit angefertigt und die fünf Figuren sammt dem Mittel-Postament aus Bronze hergestellt wurden, weil die alten Blei-Figuren manche Beschädigung erlitten hatten. Ferner der Brunnen von Schwantaler auf der Freiong, erbaut 1845, der ebenfalls bloss aus geschliffenem Granit mit einer Figuren-Gruppe aus Bronze hergestellt wurde, sowie der Albrechts-Brunnen, die beiden neuen Brunnen neben dem Opernhause, und mehrere andere derartige Brunnen, die jedoch bloss mit Figuren aus Blei dekorirt sind.

Ebenso bestanden aus früherer Zeit eine grosse Anzahl öffentlicher Auslaufbrunnen in den Strassen, welche gegenwärtig auch mit Wasser der Hochquellenleitung dotirt sind, von denen

*) Diese Fabrik hatte eine Garnitur der Schieber nach den vorliegenden Zeichnungen bei der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 ausgestellt, und erhielt die Fortschritts-Medaille als Anerkennung für die vorzügliche Konstruktion und Ausführung dieser Bestandtheile.

**) Siehe Tabelle X und XI auf pag. 95 und 96.

X. Preis-Analyse für die Muffenverbindungen

mit Blei, Hanf und Kitt mit Bezug auf die Normal-Dimensionen.

Rohrdurchm. in Zollen und Millimeter	Blei-Volumen in Cubik-Centimeter	Bleigewicht in Kilogr. (pr. Cub.-Ctm.=0.0119Kilogr.)	Bleiwert pr. 100 Kilogr. fl. 25. —	Hanf- und Kitt-Volumen in Cubik-Centimeter	Kosten von Hanf u. Kitt, durchschnittl. 0.091 kr. pr. \square Ctm.	Kosten d. Brennmaterials zum Blei-schmelzen	Totalkosten an Material	Gewicht eines geraden Muffenrohres von Meter Baulänge		Transportkosten pr. 100 Kilogr. 10 kr.	Auf- u. Abladen d. Rohre 2 kr. pr. 100 Kilogramm	Hinablassen und Montiren 4 kr. pr. 100 Kilogramm	Arbeitslohn pr. 2-6 Centim. Umfang $1\frac{3}{4}$ kr.	Aufseherlohn und Werkzeugabnutzung	Totalkosten an Arbeitslöhnen mit Werkzeugabnutzung	Material u. Arbeitslohn zusammen	20% Zuschlag als Gewinn des Unternehmers	Summe der Kosten einer Muffenverbindung	Abgerundeter Betrag
								Kilogr.	Kilogr.										
2"	95.11	1.13	0.28	125	fl. ö. W. 0.11	3	fl. ö. W. 0.42	35	—	3.5	1	1.4	17	4	27	fl. ö. W. 0.69	fl. ö. W. 0.14	fl. ö. W. 0.83	fl. ö. W. 0.90
55	125.52	1.49	0.37	160	0.14	4	0.55	50	—	5.0	1	2.0	23	5	36	0.91	0.18	1.09	1.10
3"	155.93	1.85	0.46	199	0.18	5	0.69	60	—	6.0	1	2.4	28	6	43	1.12	0.22	1.34	1.30
4"	218.17	2.60	0.65	237	0.22	7	0.94	—	110	11.0	2	4.4	34	7	58	1.52	0.30	1.82	1.80
105	253.68	3.02	0.76	276	0.25	8	1.09	—	145	14.5	2	5.8	39	8	69	1.78	0.35	2.13	2.10
6"	292.35	3.48	0.87	362	0.33	9	1.29	—	170	17.0	3	6.8	45	10	82	2.11	0.42	2.53	2.50
160	327.87	3.90	0.98	406	0.37	10	1.45	—	190	19.0	4	7.6	50	11	92	2.37	0.47	2.84	2.80
8"	363.55	4.32	1.08	450	0.42	12	1.62	—	250	25.0	4.5	10.0	56	12	107	2.69	0.54	3.23	3.20
235	465.87	5.54	1.38	598	0.54	14	2.06	—	315	31.5	6.3	12.6	63	16	129	3.35	0.67	4.02	4.00
10"	580.14	6.90	1.72	861	0.78	17	2.67	—	405	40.5	8	16	74	18	156	4.23	0.85	5.08	5.10
12"	668.04	7.95	1.99	997	0.91	19	3.09	—	510	51.0	10	20	86	20	187	4.96	0.99	5.95	6.00
315	720.78	8.58	2.14	1060	0.96	21	3.31	—	580	58.0	11.6	23	92	23	208	5.39	1.08	6.47	6.50
370	762.97	9.08	2.27	1107	1.01	22	3.50	—	650	65.0	12	26	98	25	226	5.76	1.15	6.91	6.90
15"	861.42	10.25	2.56	1382	1.26	25	4.07	—	775	77.5	15.5	31	109	28	261	6.68	1.33	8.01	8.00
420	1019.64	12.13	3.03	1593	1.45	29	5.77	—	900	90.0	18	36	121	31	296	8.73	1.75	10.48	10.50
475	1670.10	19.87	4.97	1911	1.74	34	7.05	—	1170	117.0	23	46.8	144	36	367	10.72	2.14	12.86	12.90
525	1749.21	20.81	5.20	3410	3.10	51	8.81	—	1545	154.5	31	61.8	177	50	474	13.55	2.71	16.26	16.30
790	1898.64	22.59	5.65	3727	3.39	56	9.60	—	1700	170.0	34	68	193	52	517	14.77	2.95	17.72	17.70
33"	2074.44	24.68	6.17	4026	3.66	60	10.43	—	1845	184.5	37	73.8	210	54	559	16.02	3.20	19.22	19.20
870																			
36"																			
950																			

XI. Kosten eines Current-Meters Rohrlegung

nach den Einheits-Preisen der Ausführung.

Diameter in Zoll u. Milli- meter	Erdarbeit		Muffen- verbindung		Rohr- Materiale		Gesamt- Kosten		Anmerkung
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	
2"	1	55	—	45	2	50	4	50	Bei der Erdarbeit ist sowohl die Aushebung, als auch die Anschüttung, die Verführung des übrigen Materiales und die Pflasterung der Strasse inbegriffen.
55									
3"	1	55	—	55	3	15	5	25	
80									
4"	1	60	—	60	4	13	6	33	
105									
5"	1	75	—	65	4	88	7	28	
130									
6"	1	85	—	70	6	45	9	—	In dem Preise für das Rohrmateriale sind auch die Kosten für die Erprobung der Rohre in der Probirstation, die Verführung derselben auf den Bauplatz und die Kosten der Rohrstrangprobe enthalten.
160									
7"	2	30	—	85	7	44	10	59	
185									
8"	2	33	—	93	8	46	11	72	
210									
9"	2	42	1	06	10	51	13	99	
235									
10"	2	51	1	33	14	20	18	04	
265									
12"	2	80	1	70	19	56	24	06	
315									
14"	3	—	2	—	24	16	29	16	
370									
15"	3	—	2	16	28	22	33	38	
395									
16"	3	40	2	30	31	43	37	13	
420									
18"	3	64	2	66	37	39	43	69	
475									
20"	3	90	3	50	43	95	51	35	
525									
24"	4	60	4	30	57	20	66	10	
630									
30"	6	95	5	10	78	11	90	16	
790									
33"	7	26	5	90	80	93	94	09	
870									
36"	8	20	6	40	93	43	108	03	
950									

jedoch die grösste Anzahl beseitigt werden wird, sobald die Häuser der betreffenden Strassen mit den Zuleitungen versehen wurden. Neue derartige Brunnen sind im II. und III. Bezirke nur einige errichtet worden; dieselben bestehen aus einem Steingrand, auf welchem sich ein gusseiserner Ständer befindet, durch dessen Auslaufrohr eine Wassermenge von 200 oder 400 Eimer pr. Tag gleichmässig ausfliesst.

Von allen diesen Objekten werden keine Zeichnungen angeschlossen, weil die erstgenannten schon in früherer Zeit erbaut worden sind, und die letzteren werden nur als eine provisorische Einrichtung betrachtet, wesshalb dieselben in der einfachsten Form zur Ausführung gelangten.

Hingegen ist eine grössere Anzahl Hydranten neu errichtet worden, obwohl bereits 52 Stück ähnlicher Hydranten von der Kaiser Ferdinands-Leitung vorhanden waren, welche ausschliesslich bloss für die Zwecke des Feuerlöschwesens zu verwenden sind. Neue Hydranten sind bisher 220 Stück an allen jenen Punkten errichtet worden, an welchen die Passage-Verhältnisse deren Benützung gestatten; dieselben sind nach den Tafeln XXXIV und XXXV ausgeführt, enthalten eine Entleerung des Steigrohres, und um dieselben vor Frost zu schützen, wurde jeder in einen Ständer von Gusseisen gestellt, damit das Auffinden derselben in der Nachtzeit keinen Zeitverlust verursacht. Eine weitere Vermehrung der Hydranten um circa 500 Stück ist bereits beantragt.

Ueberdiess bestehen auch 180 ähnliche Hydranten, welche für die Bespritzung der Ringstrasse dienen und die als ein Bestandtheil der Hochquellenleitung sammt dem Röhrennetz hiefür schon im Jahre 1866 ausgeführt worden sind.

Für die Bespritzung der Ringstrasse wurde damals zur Beischaffung des Wassers eine provisorische Anlage erbaut; es wurde nämlich ein kleines Maschinenhaus errichtet, in welchem zwei Lokomobile mit je 10 Pferdekraft aufgestellt sind, welche das Wasser aus dem Donaukanale entnehmen, und es ist diese Einrichtung noch vorhanden, um im Nothfalle in Benützung zu treten.

Die Bespritzung der Ringstrasse wird mit eigens konstruirten Schlauchtrommelwägen besorgt, wie dieselben sammt einem Hydranten auf der Tafel Nr. XXXVI dargestellt sind. Jeder dieser Wagen erhält als Ausrüstung einen 24 Klafter = 45.5 Meter langen Kautschukschlauch mit $1\frac{1}{2}$ Zoll = 39.5 Millimeter Durchmesser; mit demselben kann eine Strecke von 30 Klafter = 56.9 Meter auf- und abwärts des Hydranten bis zur halben Breite der 30 Klafter = 56.9 Meter breiten Ringstrasse gespritzt werden; es muss diese Spritzung im Sommer dreimal per Tag stattfinden und es haben sich diese Wagen bereits durch 12 Jahre sehr gut bewährt.

Hier dürfte auch Erwähnung finden, dass die Ringstrasse mittelst dieser Wagen eine sehr ausgiebige Bespritzung erfährt, bei welcher 1 Quadrat-Klafter = 3.59 Quadrat-Meter Strassenrund eine Wassermenge von 0.40 Cubik-Fuss = 0.0126 Cubik-Meter für die dreimalige Bespritzung erfordert, dass diese Spritzung in der ganzen Ringstrasse drei Stunden Zeit benöthigt und dass diese Wagen auch zur Begiessung der Bäume in dieser Strasse verwendet werden.

Für die sonstige Bespritzung der Strassen werden derzeit noch die von früher bestehenden Aufspritzwagen benützt, welche ein Wasserfass von circa 40 Eimer Inhalt tragen, an dessen rückwärtiger Seite ein Schlauch mit Brause angebracht ist, mittelst welcher das Wasser über die Strasse geschleudert wird, und die Füllung derselben erfolgt bei eigens bezeichneten Hydranten.

Bei dieser Bespritzungsart wird pr. Quadrat-Klafter Strassenfläche bloss ein Wasserquantum von 0.25 Cubik-Fuss für die dreimalige Bespritzung erfordert.

Nachdem bei der Bemessung des Wasserquantums auch die Wasserabgabe für öffentliche Gärten angeführt erscheint, welche ebenfalls mittelst eigens konstruirter Hydranten bewerkstelligt wird, so erscheint es angezeigt, hier zu bemerken, dass derzeit schon mehrere öffentliche Gärten

eine derartige Einrichtung für die Bewässerung benützen, und zwar der Stadtpark, die Gartenanlage vor dem polytechnischen Institute, die Gartenanlage bei den im Bau begriffenen k. k. Museen, der k. k. Hofgarten, der Volksgarten, der Park vor dem neuen Rathhause und der Park am Franz Josefs - Quai.

II. Herstellung der Rohrabzweigitungen für die Wasserabgabe in die Häuser.

Die Abzweigitungen von den Haupttröhren in den Strassen behufs der Wasserabgabe in die sämtlichen Häuser werden in der Art hergestellt, dass an der betreffenden Stelle des Hauptrohres eine Anbohrung desselben unter Druck, das heisst ohne Störung im Betriebe der Leitung vorgenommen wird.

Diese Anbohrungen werden bloss für die Abzweigitung eines Rohres mit 1 Zoll oder 2 Zoll lichtigem Durchmesser ausgeführt, wofür die Bestimmung besteht, dass die sämtlichen Abzweigitungen mit 1 Zoll Durchmesser aus Bleiröhren mit Zinneinlage hergestellt werden müssen, welche nach dem eigens hiefür bestehenden Patente angefertigt sind. Die 2zölligen Abzweigitungen hingegen müssen aus Röhren von Gusseisen ausgeführt werden.

Die Konstruktion einer derartigen Abzweigitungs-Leitung, sowie die Einrichtung für die Anbohrung selbst ist aus beiliegenden Tafeln Nr. XXXVIII bis XLI zu ersehen, über deren Ausführung noch bemerkt wird, dass sowohl die Anbohrung bis oberhalb dem Druckhahne, sowie auch die Bleirohrleitung, so weit dieselbe in die Erde zu liegen kommt, mit Ziegel eingeschlichtet wird, um dieselbe vor Beschädigung zu schützen.

Jede Abzweigitung erhält im Trottoir vor dem Hause einen Absperrschieber, welcher, wie auf Tafel XLI dargestellt ist, sich in einem Gehäuse von Gusseisen befindet.

Wird mit der Bleirohrleitung ein Kanal übersetzt, so erhält das Bleirohr ein Ueberschubrohr aus Gusseisen zu dessen Versicherung, und nach den bestehenden Bestimmungen wird jede derartige Abzweigitung auf Kosten der Hausbesitzer von der Kommune selbst bis zu jenem Punkte hergestellt, an welchem der Wassermesser zu stehen kommt.

Neben dem Wassermesser wird ein kleiner Absperrschieber angebracht, damit die Absperrung der Leitung im Hause bei allfälligen Gebrechen sogleich von dem Hausaufseher vorgenommen werden kann.

Diese Art der Rohrabzweigitung, welche erst nach dem umgearbeiteten Projekte beantragt, und zur Anwendung gekommen ist, hat sich in Wien sehr gut bewährt, weil es dabei zulässig ist, den Punkt für die Abzweigitung beliebig zu wählen, und weil dabei jede Störung im Betriebe vermieden werden kann, die jede andere Abzweigitungsart verursacht.

Es können diese Anbohrungen desshalb auch in der Tageszeit vorgenommen werden, ohne dass dabei der betreffende Leitungsstrang entleert wird, was bei der Einschaltung von eigenen Abzweigitungsstücken unbedingt erforderlich ist; es wird somit jede Störung des Betriebes und auch jede Trübung des Wassers der Leitung vermieden, die bei Vornahme der Entleerung der Leitung behufs Einschaltung eines Abzweigitungsstückes nicht verhindert werden könnte.

Um alle Vortheile dieser Abzweigungsart namhaft zu machen, wird auch angeführt, dass bei deren Anwendung die Anschaffung der Façonrohre hiefür, sowie die Ausmittlung der Stelle für die Einlegung derselben dabei entfällt; ebenso entfällt die Entleerung des Leitungsstranges bei der Verbindung der Abzweigung an das Façonrohr, wobei eine Trübung des Wassers unvermeidlich ist. Es ist aber die oftmalige Trübung des Wassers bei allen jenen Wasserleitungen besonders zu beachten, bei denen Wassermesser in Verwendung stehen, weil die Trübung des Wassers stets die Verunreinigung der Wassermesser zur Folge hat.

Für die Herstellung der Leitungen im Innern der Gebäude, sowie für die Wasserabgabe überhaupt hat die Kommunal-Verwaltung besondere Bestimmungen erlassen, welche, entsprechend dem Eingangs erwähnten Programm, die direkte Wasserabgabe anordnen.

Die direkte Wasserabgabe war aber auch aus einem sehr wichtigen Grunde, nämlich deshalb geboten, damit die vorzügliche Qualität und geringe Temperatur unseres Quellwassers nicht etwa durch dessen indirekte Abgabe in ein Reservoir geschädigt werde.

Es ist der Erhaltung der vorzüglichen Eigenschaften unseres Quellwassers die grösste Aufmerksamkeit geschenkt worden, weil es ganz unverantwortlich gewesen wäre, die Qualität dieses selten vorhandenen Wassers durch eine unrichtige Bauanlage zu beeinträchtigen.

Unter die diessfälligen Anordnungen gehört auch die im §. 11 der Kundmachung für die Wasserabgabe enthaltene Bestimmung: dass bei dem obersten Auslaufpunkte einer jeden Leitungslinie ein dünner Wasserstrahl (2—4 Millimeter) kontinuierlich ausfliessen muss, um die gute Qualität des Wassers zu erhalten, weil dasselbe sonst bei dem längeren Verbleiben in den Hausleitungen eine Verminderung der Temperatur erfahren würde, und diese Einrichtung kann als eine, bloss bei der hiesigen Hochquellenleitung bestehende bezeichnet werden.

III. Betriebs-Resultate.

Nach der Eröffnung der Hochquellenleitung erschien es in erster Reihe wünschenswerth, nun auch das neue Trinkwasser der Stadt Wien nach der Vereinigung der Quellen von Stixenstein und vom Kaiserbrunnen zu analysiren, um zu erfahren, ob es während seines langen Laufes im Aquadukte eine merkliche Aenderung seiner Zusammensetzung erlitten hat, oder nicht.

Zu diesem Zwecke hat Herr Dr. J. Habermann und Dr. H. Weidel eine Analyse desselben vorgenommen, deren Resultat im Nachstehenden mitgetheilt wird.

Das Wasser wurde am 14. Oktober 1873 aus dem Reservoir am Rosenhügel geschöpft und zeigte die Temperatur von 9.5° Cels. bei 10.3° Lufttemperatur. Die Zahlen beziehen sich auf 10.000 Gewichtstheile Wasser.

Die Härtegrade sind Fehling'sche (1 Milligramm Kalk oder Magnesia in 100 C. C. Wasser = 1°).

	Stixensteiner Quelle	Kaiserbrunn	Hochquellenwasser	
	Prof. Schneider	Prof. Schneider	Beim Eintritt in d. Reserv.	An dem Reservoir
Kieselsäure	0·025	0·018	0·020	0·023
Kalk	1·049	0·609	0·748	0·744
Magnesia	0·172	0·088	0·114	0·116
Kali	} 0·100	0·006	Nur mit dem Spektral-Apparat er- sichtliche Spuren.	
Natron		0·021	0·065	0·063
Schwefelsäure	0·187	0·060	0·123	0·125
Chlor	0·020	0·009	0·013	0·011
Gesamt - Kohlensäure	1·930	1·389	1·388	1·374
Gebundene Kohlensäure	1·854	1·101	1·371	1·365
Freie Kohlensäure	0·076	0·288	0·017	0·009
Organische Substanz	0·060	0·042	0·123	0·135
Glührückstand	2·542	1·345	1·768	1·765
Härtegrad	12·9	7·3	8·6	8·6
Dichte	1·000248	—	1·000202	1·000185
Eisenoxyd in Spuren; Salpetersäure u. Ammoniak nicht bestimmbar.				

Vergleicht man diese Resultate mit den Untersuchungen der Wässer, welche aus den Quellen direkt entnommen waren, so zeigt sich, dass, wie zu erwarten war, die Menge der freien Kohlensäure während des Fliessens etwas abgenommen und dadurch das Wasser auch an festen Bestandtheilen verloren hat, welche durch diese Kohlensäure gelöst gewesen waren (Kalk und Magnesia), dass die Alkalien vermindert, und die organischen Substanzen vermehrt sind.

Seit die Untersuchungen des Trinkwassers nach den verbesserten Methoden vorgenommen werden, hat sich aus zahlreichen Bestimmungen verschiedener, anerkannt gesunder Trinkwässer eine Art Regel ergeben, nach welcher die Mengenverhältnisse der gewöhnlichen Bestandtheile in 10.000 Theilen innerhalb den folgenden Grenzen sich bewegen sollen:

- | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------|
| a) Glührückstand: | b) organ. Substanz: | c) Salpetersäure: |
| 1·0—5·0, | 0·10—0·50, | im Maximum 0·04, |
| d) Chlor: | e) Schwefelsäure: | f) Härte: |
| 0·02—0·08, | 0·02—0·63, | 18° im Maximum. |

Dieser Forderung entspricht das Hochquellenwasser vollkommen, denn es enthält im Mittel:

ad	$\frac{a}{1·767}$	$\frac{b}{0·129}$	$\frac{c}{0}$	$\frac{d}{0·013}$	$\frac{e}{0·124}$	$\frac{f}{8·6}$
----	-------------------	-------------------	---------------	-------------------	-------------------	-----------------

Wird die Verwendbarkeit des Hochquellenwassers für technische Zwecke in Betracht gezogen, so übertrifft dasselbe, wegen seiner geringen Härte, auch das Donauwasser.

Ebenso dürfte es wünschenswerth erscheinen, auch einige Betriebs-Resultate zur Kenntniss zu bringen, nämlich mitzutheilen, welche Wasserquantitäten die derzeit abgebauten beiden Quellen geliefert haben, und in welcher Art das Wasser bisher zur Verwendung gelangte.

Das zufließende Wasser wird im Reservoir „Rosenhügel“ mindestens zweimal jede Woche gemessen; werden aber besondere Schwankungen im Zuflusse bemerkt, so werden diese Messungen sogleich vorgenommen, besonders aber zur Zeit der kleinsten Wasserstände wird der Zufluss täglich gemessen.

Um eine Uebersicht über diese Wasserlieferung zu erhalten, sind die gemessenen Quantitäten in der beiliegenden Tafel XLII grafisch dargestellt worden, aus welcher ersehen werden kann, dass die Lieferung der Quellen sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen ist, indem dieselbe zwischen einem Minimum von 450.000 Eimer = 25.465 Cubik-Meter pr. Tag bis 3,000.000 Eimer = 169.767 Cubik-Meter pr. Tag variirt.

Auch ist daraus zu ersehen, dass das Steigen des Wasserquantums sehr rapid erfolgt, indem dasselbe öfter binnen 24 Stunden auf das doppelte Quantum der früheren Lieferung gestiegen ist.

Ein derartig rapides Steigen des Zuflusses ist bisher nur in dem Falle beobachtet worden, wenn starke Regengüsse im Gebiete des Schneeberges niedergehen, wobei grosse Wassermassen gleichzeitig die Klüfte der Kalkfelsen des theilweise kahlen Gebirgsstockes schnell durchdringen und auf diese Art die unterirdischen Becken füllen, von denen der Kaiserbrunnen sowie die Stixensteiner-Quelle den Zufluss erhalten.

In der Tafel XLII sind die Wasserzuflüsse bloss in der Zeit vom 1. September 1873 bis Ende Mai 1878 dargestellt worden, weil die genannten Schwankungen, wie sich dieselben in jedem Jahre wiederholen, genau ersichtlich werden, und weil dieselben in den folgenden Jahren ein ganz gleichartiges Bild ergeben.

Wenn eine Lieferung der Quellen eintritt, welche 2,000.000 Eimer = 113.178 Cubik-Meter pr. Tag überschreitet, so wird der Ueberschuss an Wasser durch die bestehenden Ablassschleussen am Aquadukte abgelassen.

Der Wasser-Konsum der Stadt wird zu verschiedenen Zeiten gemessen und mit jenem Quantum verglichen, welches für die Abgabe in der Stadt bestimmt ist, um die Verwendung des Wassers zu kontrolliren.

Als Resultat hierüber kann berichtet werden, dass der Konsum in der Sommerszeit, wenn die Strassen-Bespritzung, die Bewässerung der Gärten, die Speisung der Springbrunnen etc. stattfindet, und wenn auch die Brunnen in den Vororten mit Hochquellenwasser gespeist werden, pr. Tag im Durchschnitt 1,000.000 Eimer = 56.589 Cubik-Meter beträgt.

Hingegen wird in der Winterszeit, wenn bloss für den Hausbedarf eine Wasserabgabe erfolgt, und wenn auch die Vororte den Wasserzufluss von der seit 1840 bestehenden Kaiser Ferdinands-Wasserleitung erhalten, bloss ein Quantum von 500,000 Eimer = 28.295 Cubik-Meter pr. Tag benöthigt; dasselbe wird aber sehr bald unzureichend sein, wenn nämlich die Wasserabgabe in allen Häusern zur Durchführung gelangt.

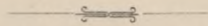
Es sind bis Ende 1879 bereits 8386 Abzweigungen in die Häuser hergestellt worden, in welchen die Wasserabgabe bereits erfolgt; im Jahre 1880 hat sich deren Anzahl auf 8800 Abzweigungen erhöht; nachdem aber die Stadt derzeit schon circa 12.200 Häuser enthält, so ist die Wasserabgabe noch für 3400 Häuser durchzuführen.

Bezüglich der Temperatur des Wassers kann nach den oftmals wiederholten Messungen angegeben werden, dass das Wasser bei den Quellen eine konstante Temperatur von 4·5 Grad R. behält; bei dessen Ankunft am Reservoir Rosenhügel beträgt die tiefste Temperatur im Winter 5·5 Grad R. und die höchste im Sommer 7 Grad R., während das Wasser bei den Ausläufen in den Häusern, nachdem es ein Röhrennetz von so bedeutender Länge durchströmt hat, mit einer Temperatur von durchschnittlich 8 Grad R. zum Ausflusse gelangt.

Das Wasser der Hochquellenleitung kann somit nicht bloss wegen seiner vorzüglichen Qualität, sondern auch wegen der nur bei Alpenwässern vorhandenen Frische, welche dasselbe besitzt, als das vorzüglichste Trinkwasser bezeichnet werden, wie ein solches derzeit in keiner der Grossstädte Europas vorhanden ist.

Diese genannten Eigenschaften des Wassers der Hochquellenleitung haben aber auch ein ganz ausserordentliches Betriebs-Resultat zur Folge gehabt, was darin besteht, dass der Gesundheitszustand der Bevölkerung der Stadt sich seit der Zuleitung des Hochquellenwassers in einer so auffallenden Weise gebessert hat, dass hiefür nicht bloss die Sanitätsbehörden und die Statistik über die Sterbefälle, sondern überhaupt jeder Stadtbewohner Zeugnis abgeben kann; die Bewohner Wiens haben die Güte dieses Wassers derart schätzen gelernt, dass sie dasselbe in jedem sonstigen Aufenthaltsorte schmerzlich vermissen; ebenso wird dessen Güte von jedem Fremden hoch gepriesen, und es ist somit das vom Gemeinderathe vornehmlich angestrebte Ziel, nämlich: die Verbesserung der Sanitäts-Verhältnisse der Stadt, im vollen Masse erreicht worden.

Anhang.



Erweiterung der Wasserbehälter.

Nach der Eröffnung der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung am 24. Oktober 1873 konnte eine Wasserabgabe in der Stadt nur aus dem Grunde stattfinden, weil die alt bestehenden Hauptröhrenzüge der seit 1835 erbauten Kaiser Ferdinands-Wasserleitung mit jenen der Hochquellenleitung ausserhalb der Stadt verbunden worden waren; in Folge dessen haben damals bloss die 37 öffentlichen Bassins 300 Auslaufbrunnen und die schon damals für die Wasserabgabe eingerichteten 800 Häuser den Wasserzufluss aus der Hochquellenleitung, anstatt wie bisher aus der Kaiser Ferdinands-Leitung, (d. h. „filtrirtes Donauwasser“) erhalten. Eine sonstige Wasserabgabe konnte zur Zeit der Eröffnung nicht eingeleitet werden, weil die Vollendung des neuen Rohrnetzes für die Hochquellenleitung nach den Kontrakts-Bestimmungen erst mit Ende Juli 1874 erfolgen sollte, wesshalb auch erst in diesem Jahre eine Benützung dieses Rohrnetzes zulässig war.

Es ist im Jahre 1874 allerdings schon eine lebhaftere Betheiligung des Publikums bezüglich der Wasserabgabe eingetreten; dieselbe konnte aber nur in einigen Bezirken der Stadt in der verlangten Weise ausgeführt werden; es war somit die Consumption in der ersten Zeit des Betriebes verhältnissmässig gering zu nennen, in Folge dessen hat der Wasserzufluss von den Quellen damals vollkommen genügt, obwohl sich in der Winterszeit sehr ungünstige Wasserzuflüsse von den Quellen eingestellt hatten.

Im Jahre 1875 hat die Wasserabgabe an die Stadtbewohner eine sehr bedeutende Vermehrung erfahren, und als im Winter von 1875 auf 1876 abermals ungünstige Wasserzuflüsse von den Quellen eingetreten sind, so haben sich die Reservoirs nach und nach entleert, wesshalb, um dem eingetretenen Wassermangel abzuhelpen, die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung in Betrieb gesetzt werden musste, damit ein Theil der Leitungen mit filtrirtem Donauwasser gespeist werden konnte, und nur auf diese Art ist es möglich gewesen, die bisher übernommene Wasserlieferung einzuhalten.

Um der Wiederholung einer derartigen Kalamität in entsprechender Weise vorzubeugen, wäre allerdings die sicherste Abhilfe in der Vermehrung des Wasserzuflusses, d. h. Zuleitung neuer Quellen zu suchen gewesen, jedoch die Ausführung dieser Abhilfe konnte nicht in kurzer

Zeit erfolgen, wie diess unbedingt nothwendig erschien, nachdem für diese Zuleitung noch bedeutend grössere Stollenbauten erforderlich sind, als für die Ableitung des Kaiserbrunnens; es wird deren Vollendung einen Zeitraum von mindestens drei Jahren erfordern, während andererseits der Beginn dieser Arbeiten die Lösung der diessfalls gestellten Wasserrechtsfrage nothwendig macht, deren Abschluss durch vielfache Schwierigkeiten erschwert und verzögert werden dürfte, somit ebenfalls einen langen Zeitaufenthalt verursacht.

Eine sonstige, und in kürzerer Zeit mögliche Abhilfe des Wassermangels konnte nur in der Erweiterung der bestehenden Reservoirs gesucht werden, da dieselben, wie schon früher bemerkt, nur aus ökonomischen Gründen mit einem so geringen Fassungsraume angelegt worden waren; dieselbe liess auch einen entsprechenden Erfolg erwarten, weil schon wiederholt der Fall vorgekommen ist, dass die ungünstigen Wasserzuffüsse nur einige Tage angedauert haben, in welcher Zeit alle sonstigen Vorkehrungen zur Abhilfe entfallen wären, wenn die Reservoirs einen grösseren Fassungsraum besessen hätten. Da aber die entsprechende Erweiterung der Reservoirs unter allen Umständen vorgenommen werden musste, damit bei dem Eintritte von Gebrechen an den Hauptleitungen, welche die Reservoirs untereinander verbinden, oder bei Reparaturen am Aquadukte, ein genügender Wasservorrath vorhanden sei, so ist die Ausführung dieser Vergrösserung sogleich beschlossen worden, und das Stadtbauamt, resp. der Verfasser erhielt den Auftrag, die hiefür erforderlichen Projekte auszuarbeiten; es ist aber eine weitere Bestimmung über die Art der Erweiterung nicht ertheilt worden.

Bei der Verfassung der Bau-Projekte war demnach vor Allem die Frage zu lösen, in welcher Art die Vergrösserung vorgenommen werden soll, nämlich:

1. ob bloss das am höchsten Punkte liegende Reservoir am Rosenhügel vergrössert werden sollte, weil diess den Vortheil bieten würde, den Wasservorrath am höchsten Punkte der Leitungen zur beliebigen Vertheilung zur Verfügung zu haben, oder ob alle Reservoirs vergrössert werden sollen, und

2. bis zu welchem Fassungsraume ist die Vergrösserung vorzunehmen?

Die erste Frage ist bei der Projekts-Verfassung in der Art gelöst worden, dass der Wasserbehälter am Rosenhügel eine Vergrösserung erhielt, soweit diess die Terrain-Verhältnisse in der vortheilhaftesten Weise gestatteten; jedoch auch die Vergrösserung des Reservoirs am Wienerberge und auf der Schmelz wurde in Antrag gebracht, weil zu berücksichtigen war, dass der Fassungsraum dieser beiden letzteren Reservoirs wie gegenwärtig zu klein geblieben wäre, um bei dem Eintritte eines Gebrechens in den Hauptleitungen zwischen Reservoir Rosenhügel und jenen am Wienerberge und auf der Schmelz den nöthigen Wasservorrath zu enthalten, was offenbar als ein Uebelstand bezeichnet werden müsste.

In Bezug auf die zweite Frage, betreffend den Fassungsraum der sämtlichen Reservoirs, wurde angenommen, dass derselbe mindestens jenem Quantum gleich sein müsse, welches als der Maximalbedarf pr. Tag schon bei der Projekts-Verfassung für die Hochquellenleitung selbst allen Berechnungen zu Grunde gelegt wurde, somit 1,600.000 Eimer = 190.542 Cubik-Meter betragen soll. Dabei ist aber eine Vergrösserung des Reservoirs für die Niederdruckzone nicht in Aussicht genommen worden, nachdem dieses derzeit noch ein Wasserquantum für zwei Tage

für den Bedarf der Niederdruckzone zu fassen vermag; es kann dasselbe aber auch auf den doppelten Fassungsraum erweitert werden.

Die von diesen Gesichtspunkten ausgehend projektirte Vergrößerung der Wasserbehälter am Rosenhügel, am Wienerberge und auf der Schmelz hat die Genehmigung des Gemeinderathes erhalten; dieselbe ist im April 1878 bereits in Ausführung gebracht worden und die Vollendung dieser Bauten ist am 20. September 1879 erfolgt, seit welchem Tage diese Objekte im Betriebe stehen.

Bei der Verfassung der Bau-Projekte wurde überdiess auch darauf Bedacht genommen, dass der Betrieb der Wasserleitung nicht durch diese Bauten gestört werden dürfe, und dass die derzeit bestehenden Einrichtungen für die Zu- und Ableitung des Wassers auch in Zukunft ohne irgend eine Veränderung Anwendung finden können, nachdem dieselben in Dimensionen ausgeführt worden sind, wie diess der künftigen Maximalleistung entspricht.

Ferner war es wünschenswerth, bei der Anlage der Wasserbehälter mit so grossem Fassungsraume eine Konstruktion derselben zu wählen, bei welcher der Bau mit den geringsten Kosten hergestellt werden konnte, und diess war nur dann möglich, wenn von der Konstruktion, wie die alt bestehenden drei Reservoirs mit Verbindungsgängen im Innern und den hiefür nöthigen Luftraum oberhalb der Wasserfläche, abgegangen wird, und wenn die Einwölbung gleich oberhalb dem Wasserspiegel beginnt, wie diess bei einer grossen Anzahl Reservoirs der Fall ist, die in der letzten Zeit erbaut wurden. Damit aber gleichzeitig der Fassungsraum in keiner Weise beeinträchtigt werde, ist beantragt worden, dass die sämtlichen Pfeiler, welche die Ueberwölbung tragen, aus hartem Stein mit den geringsten Dimensionen auszuführen sind.

Die beiliegenden Tafeln Nr. XLI bis XLIV enthalten die bereits vorgenommene Vergrößerung dieser drei Wasserbehälter; aus denselben ist ersichtlich, in welcher Art die hiefür nöthigen Zubauten mit den alten Objekten in Verbindung gebracht worden sind; ebenso ist die Konstruktion derselben genau zu ersehen, und die zwischen den Pfeilern angebrachten Führungsmauern haben den Zweck, einen gleichmässigen Durchfluss des Wassers zu ermöglichen, welche Anordnung, so viel bekannt, ebenfalls bloss bei der Kaiser Franz Josefs-Hochquellen-Leitung besteht. Auf diese Weise wird das Wasser gezwungen, stets in Bewegung zu bleiben, es kann demnach ein Stagniren des Wassers in den entfernt liegenden Theilen des Reservoirs nicht eintreten, was für die Erhaltung der Qualität und Frische des Wassers von besonderem Werthe ist. Es ist aber auch die in den alten Objekten vorhandene Mittelmauer wieder durchgeführt worden, damit die Theilung eines jeden Behälters in zwei isolirte Hälften auch in Zukunft besteht.

Für die Ventilation sind Luftschläuche und für die Beleuchtung eine Anzahl Lichtschachte angebracht worden.

In Bezug auf die verwendeten Baumaterialien ist zu bemerken, dass das sämtliche Mauerwerk ausser dem Fundamente, und die Einwölbungen bloss aus Ziegeln mit hydraulischem Kalkmörtel hergestellt wurden, während die sämtlichen Pfeiler aus hartem Stein, zum Theil aus Granit angefertigt sind. Der Verputz im Innern wurde in der Höhe des Wasserraumes, wie in den alten Behältern, mit Portland-Cement, geschliffen hergestellt, und ebenso ist die Sohle gleichartig wie früher ausgeführt worden.

Die Verbindung der alten mit den neuen Behältern ist erst eingeleitet worden, wenn in einer Hälfte des Zubaus der Verputz vollendet war; sodann wurde jene Hälfte des alten Behälters entleert, welche zur Verbindung gelangen sollte, die alten Hauptmauern konnten nun durchbrochen und die Verbindung beider Theile vorgenommen werden, und nach Vollendung des Verputzes konnte diese Hälfte sammt dem anschliessenden Theile des Zubaus dem Betriebe übergeben werden. Bei jeder zweiten Hälfte wurde derselbe Vorgang eingehalten.

Der Fassungsraum für die Zubauten der Wasserbehälter beträgt:

Beim Reservoir	am Rosenhügel	502.498·0	Eimer	=	28.435·85	Cubik-Meter,
"	"	Schmelz	520.182·5	"	=	29.436·60 "
"	"	Wienerberg	223.760·4	"	=	12.662·37 "
	Zusammen	1,246.440·9	Eimer	=	70.534·82	Cubik-Meter.

Wird hiezu der Fassungsraum der früher erbauten Reservoirs gerechnet, derselbe betrug:

Beim Reservoir	Rosenhügel	40.000	Eimer,
	Schmelz	131.000	"
	Wienerberg	86.000	"
	Laaerberg	198.000	"
	Zusammen	455.000	Eimer od. 25.747·99 Cubik-Meter,

so erhält man als Gesamtfassungsraum nach Vollendung der Reservoir-Erweiterung, dass dieselben einen Inhalt von 1,701.440·93 Eimer = 96.282·8 Cubik-Meter besitzen, welcher somit die künftige Maximalleistung pr. Tag noch um 101.440·9 Eimer oder 5.740·4 Cubik-Meter übersteigt.

Die somit ausgeführte Vergrößerung der Wasserbehälter wird gewiss so lange als genügend befunden werden, als nicht der tägliche Maximal-Bedarf, der, wie im ersten Abschnitte erwähnt, 1,600.000 Eimer = 90.542·4 Cubik-Meter beträgt, eine weitere Erhöhung erfährt, was selbst dann nicht zu befürchten steht, wenn auch die an die Stadt grenzenden Vororte mit der Stadt vereinigt werden sollten; wenn hingegen der projektierte Ausbau der Donaustadt zur Ausführung gelangt, so dürfte eine weitere Vorsorge in dieser Hinsicht erforderlich sein; diese kann durch die schon genannte Vergrößerung des Reservoirs der Niederdruckzone bewerkstelligt werden.

Die Baukosten für die genannten drei Zubauten sammt den Kosten für die Einfriedung und Bepflanzung des städtischen Grundes in der Umgebung der Wasserbehälter, jedoch ohne die Kosten für Grundeinlösung und Bauleitung betragen:

Für das Reservoir	Rosenhügel	403.761	fl. 81	kr. ö. W.
"	"	Schmelz	372.788	" 41 "
"	"	Wienerberg	174.699	" 85 "
		in Summa	951.250	fl. 07 kr. ö. W.

Zum Schlusse kann noch vorgeführt werden, dass auch die Eröffnung, d. h. die Inbetriebsetzung der Erweiterungsbauten der Wasserbehälter in offizieller Weise stattgefunden hat; es hat nämlich der Herr Bürgermeister Dr. Ritter v. Newald die sämtlichen Mitglieder des

Gemeinderathes und die Herren Magistratsräthe für den 15. September 1879 Nachmittags zu dieser Eröffnung beim Reservoir Rosenhügel eingeladen, und nachdem die daselbst versammelte Vertretung der Stadt die Baulichkeiten unter Führung der Bauleitung in allen Theilen besichtigt hatte, wurde über Anordnung des Herrn Bürgermeisters der Wasserzfluss eingeleitet, die Füllung sogleich vorgenommen, und seit diesem Tage stehen diese Objekte in Benützung.

Auch verdient erwähnt zu werden, dass die Erweiterung der Wasserbehälter keinen nachtheiligen Einfluss auf die Frische des Wassers ausübt, und dass durch dieselbe die früher bestandenen Kalamitäten beim Betriebe der Wasserleitung zur Zeit des kleinsten Wasserzflusses von den Quellen eine sehr bedeutende Verminderung erfahren haben; somit ist der angestrebte Zweck vollständig erreicht worden.

Archäologische Funde

beim Baue der Kaiser Franz Josefs-Hochquellen-Wasserleitung. *)

Der Alpenrand, welchen der Aquadukt der Hochquellenleitung durchzieht, enthält in seinem Boden nicht nur zahlreiche Zeugen untergegangener Thierwelten, sondern auch solche einer uralten Bevölkerung und deren Cultur, über die keine schriftlichen Aufzeichnungen vorhanden sind, und die wir nur aus den spärlich erhaltenen Spuren ihrer Gewerbthätigkeit zu erkennen vermögen.

Schon bei sonstigen Bauführungen wurden an mehreren Stellen Funde von solchen Alterthümern gemacht, von denen hier aber nicht gesprochen werden soll und über jene, welche beim Baue des Aquaduktes vorgefunden wurden, ist vorerst über ein Leichenfeld bei Leobersdorf zu berichten, bei dem der Aquadukt vorbeiführt. Schon vor mehreren Jahren fand man hier mancherlei Gegenstände, welche auf den Bestand einer alten Ansiedlung in vorchristlicher Zeit schliessen liessen, nämlich ein Bronzebeil, ein Stück eines spiralförmig gewundenen Armringes von Bronze, sowie Gefässscherben von groben, schwärzlichen, mit Quarzsand vermengten Thon, wie solche charakteristisch sind für Funde mit Bronzen nicht römischen Ursprungs.

Beim Abgraben einer Schottergrube stiess man auf mehrere Skelette, welche sorgsam in den Schotter eingebettet, und mit verschiedenen Beigaben ausgestattet waren, also regelrecht Bestatteten angehörten. Die Lage der Skelette (Tafel I) war nicht gleich, eines derselben lag mit dem Gesichte gegen Sonnenaufgang gewendet, wie es gewöhnlich heidnischer Brauch war, wohl im Zusammenhange mit dem Sonnenkultus, welcher die Grundlage der Religion der keltischen Bewohner unserer Länder bildete. Ein anderes Skelett lag in entgegengesetzter Richtung, parallel mit dem ersten, sechs Meter von demselben in südlicher Richtung entfernt, ein drittes hatte gegen diese beiden eine schiefe Lage. Man hatte hier die Verstorbenen auf den, unter der 15 Centimeter starken Ackererde, lagernden Schotter gelegt, bisweilen 30 bis 50 Centimeter in denselben eingesenkt, mit grossen Steinen umgeben, und fast ganz mit solchen überbaut, sodann mit Erde bedeckt.

Die Gerippe lagen jetzt 47 bis 63 Centimeter unter der Oberfläche, daher es auch geschah, dass bei einem der höhere Brustkasten beim Pflügen zerstört wurde. Wenn man

*) Felix Karrer, Geologie der Kaiser Franz Josefs-Hochquellen-Wasserleitung.

bedenkt, dass die Humusschicht durch die Jahrhunderte lange Kultur wohl mächtiger wurde, als sie auf diesem sterilen Schottergrunde ursprünglich war, so müssen die Leichen noch seichter gelegen haben, als jetzt; sie wären daher dem Frasse wilder Thiere ausgesetzt gewesen, wogegen die Pietät der alten Völker gegen ihre Angehörigen diese stets auf das Sorgsamste zu schützen bestrebt war. Es ist daher wahrscheinlich, dass über jedes Grab ein Erdhügel aufgeworfen wurde, umsomehr, als die Art der Bestattung das Ueberlegen der Leiche mit Steinen mit der bei vielen Hügelgräbern übereinstimmt. Im Laufe der Zeit ebnete die Kultur die Hügel, wie diess auch an anderen Orten geschah. Die Skelette zeigten weder durch Grösse, noch durch Bildung der Schädel etwas Besonderes.

Die Beigaben bestanden aus Thongefässen und Gegenständen aus Bronze. Ein Skelett, vermuthlich das einer Frau, hatte an den Armen ober dem Handgelenke spiralförmig gewundene Armringe, aus einem, innen flachen, aussen etwas convexen Broncestreifen von 0·5 Centimeter Breite in neun Umwindungen hergestellt (Tafel I, Fig. 2); der Durchmesser beträgt 6 Centimeter. Es ist diess ein Schmuckstück, das häufig vorkommt, besonders ist diese Spiralform für das südliche Europa charakteristisch.

Beim Kopfe des nämlichen Skelettes lagen zwei Haarnadeln, eine 20, die andere 17·5 Centimeter lang (Fig. 3); sie sind in der untern Hälfte gewunden, wohl zu dem Zwecke, damit sie fester hielten; oben ist jede, statt des Knopfes, mit einer kleinen, aussen gewölbten Scheibe mit 2·4 Centimeter Durchmesser versehen, die gravirt ist, und zwar zeigt die eine von kunstgeübter Hand ausgeführte Linien, die von zwei sich im Scheitelpunkte berührenden Kreissegmenten ausgehen, und dazwischen vom Mittelpunkte ausgehende Punktreihen enthalten, während auf der anderen sechs Bündel von Linien vom Mittelpunkte ausgehend ganz roh eingekratzt sind.

Bei einem anderen Skelette, dessen Arm wieder mit einem Spiral-Armband der oben beschriebenen Art geschmückt war, lag eine 14 Centimeter lange Nadel (Fig. 4) unten vierkantig, oben rund, und mit einem Loche zum Durchziehen eines Fadens versehen; der Knopf ist kegelförmig und wie auch der runde Theil der Nadel mit Bändern von horizontalen Linien verziert, während Punkte die Verzierung des kantigen Theiles bilden.

Das schönste Fundstück ist eine Dolchklinge (Fig. 5) aus Erz, 25 Centimeter lang, blattförmig, in der untern Hälfte bedeutend ausgebaucht bis zu 4 Centimeter Breite, auf beiden Seiten mit starkem Mittelgrate versehen. Der Griff, welcher wahrscheinlich aus Holz oder Bein bestand, schloss sich in einem Halbkreis an die Klinge an, und war an dieselbe mittelst vier Stiften befestigt, welche mit dem Hammer breit geschlagen wurden; zwei davon sind noch erhalten. In der Mitte zwischen den beiden Bogen des Griffes sieht man ein zierliches Ornament eingravirt, bestehend aus drei concentrischen, parallelen Elypsen, die Zwischenräume sind mit Querstrichen fein ausgefüllt. Diese Verzierung ist mit dem Grabstichel hergestellt; ausserdem laufen noch drei vertiefte Linien in anmuthiger Schwingung $\frac{1}{3}$ der Klingenlänge am Mittelgrate hinauf, die seichter und breiter eingegraben sind.

Von Gefässen ist nur eines erhalten, das sich aber durch besondere Zierlichkeit auszeichnet (Fig. 6). Es ist ein Töpfchen von 9·5 Centimeter Höhe, unten bedeutend bis zu 11 Centimeter Durchmesser ausgebaucht, mit bloß 4 Centimeter Basis und nach oben verjüngtem Halse,

der in einen breiten Rand endet. An der unteren Ausbauchung sind vier grössere Bukel sehr regelmässig angebracht, deren jeder dreimal abgestuft ist, so dass der mittelste Vorsprung von drei Ringen umgeben erscheint; dazwischen befinden sich kleinere Bukel, deren Verzierung in ähnlicher Weise angeordnet ist; es bekundet sich in dieser Verzierungsweise nicht nur ein lebendiger Sinn für Symmetrie, sondern selbst für eine gewisse malerische Wirkung. Das Material ist wie gewöhnlich bei den mit Bronze-Geräthen gefundenen Geschirren ziemlich grober, mit äusserst feinem Sande gemengter Thon, der am Bruche schwarz und blätterig erscheint. Das Gefäss ist offenbar aus freier Hand ohne Anwendung der Töpferscheibe geformt, nur an offenem Feuer gebrannt, daher es nicht klingt und ziemlich leicht bricht und ohne Graphitanstrich.

Fassen wir alle charakteristischen Merkmale des Leobersdorfer Fundes zusammen, so ergibt sich, dass wir ihn in das Ende der sogenannten Bronze-Periode oder das erste Eisenalter (nach der üblichen obwohl nicht stichhaltigen Eintheilung) zu setzen haben. Es ist diess die Periode des grossen etruskischen Handels nach dem Norden zur Zeit der römischen Republik.

Beim Baue des Aquaduktes der Wasserleitung in der Nähe von Gainfahn sind Fundstücke zu Tage gefördert worden, welche einer jüngeren Zeitperiode angehören dürften. Auch hier waren es Gräber mit unverbrannten Leichen, die fast ganz zerstört, in einer Tiefe von 1·2—1·3 Meter lagen, welche verschiedene Schmuckgegenstände enthielten, mit denen die Pietät der alten Bevölkerung ihre Verstorbenen ausstattete, damit sie würdig im jenseitigen Leben erscheinen möchten. Die Nadel einer Gewandhafter oder Fibula beweist, dass die Leichen bekleidet bestattet wurden, wie es allgemein Brauch gewesen zu sein scheint, denn in Gräbern kommen solche Gewandnadeln häufig vor, die doch keinen sonstigen Zweck, als die Enden der Kleidungsstücke zusammen zu halten, gehabt haben konnten.

Eine solche Nadel (Tafel II, Fig. 7) federt an einer Querspirale, deren Fortsetzung sie ist, aber der die Gewandfalte aufnehmende Bogen mit der Nuth, in welche er dann eingelegt wurde, fehlt. Diese Einrichtung der Nadeln ist die bei nicht römischen Bronze-Fibula gewöhnliche.

Unter den wenigen Fundstücken ist das merkwürdigste, ein sehr schöner Halsring, (Torques, so genannt, weil sie meistens gewunden waren) (Fig. 8), bestehend aus einem gegen die Enden verdickten, glatten Broncestabe, der in weit ausladende, vasenförmige Knöpfe endigt. Der Durchmesser beträgt 16·5 Centimeter, die Knöpfe stehen 5·8 Centimeter von einander ab. Diese zeigen eine ungemein elegante Bildung, ein ganz klassisches Profil, die kleineren, durch eingegrabene Striche, wie gewunden aussehende Wülste, werden von den grösseren durch beiderseits ausladende Perlenstäbe getrennt und die Höhlungen an den Enden waren vermuthlich mit Kitt ausgefüllt, der aber herausgefallen ist.

Derartige Halsringe trugen viele, der von den Römern als Barbaren bezeichnete Völker, wie Perser, Gallier, Britten und andere des Orients und des Nordens, als auszeichnenden Halsschmuck, auch das kaiserliche Antikencabinet besitzt derartige goldene und silberne Halsringe, die in Niederösterreich, Ungarn, Siebenbürgen und Galizien aufgefunden wurden.

Dem Gainfahner Halsringe ähnliche, wurden bei Mainz in bairischen Grabhügeln, sowie in der Schweiz und in Frankreich gefunden; in der Hauptform, besonders der Bildung der Knöpfe völlig gleich, nur reicher mit Ornamenten versehen, ist der goldene, unter den reichen Funden offenbar etruskischer Herkunft, im Grabhügel von Waldaldesheim in der preussischen Rheinprovinz.

Auch wurden drei Armringe gefunden; einer hievon (Fig. 9) besteht aus einem 0·5 Centimeter dicken Broncestabe, der an den Enden verdickt und gerippt ist, die Erhöhungen sind stark abgewetzt, ein Zeichen, dass das Schmuckstück lange Zeit getragen wurde. Der zweite Bronze-Armring (Fig. 10) ist dünn, an den Enden etwas stärker, der dritte von gleicher Form, besteht aus Eisen, was um so merkwürdiger ist, als eiserne Schmuckstücke überhaupt sehr selten sind, weil man denn doch die goldglänzende Bronze vorzog.

Der Zeit nach gehören diese Gainfahner Fundstücke in das sogenannte erste Eisenalter, gegen das Ende der vorchristlichen Aera. An der italischen Herkunft, wenigstens des Halsringes wird bei dessen besonders eleganter Form und der völligen Uebereinstimmung mit dem entschieden etruskischen von Waldaldesheim wohl kaum zu zweifeln sein.

Eine weitere Serie von Fundstücken fand man bei dem Dorfe Brunn am Steinfelde; dieselben sind aber in jeder Beziehung ganz verschieden von den bisher beschriebenen Funden. Beim Baue der Wasserleitung im Jahre 1871 fand man an den Ausläufern des Gebirgszuges Gräber mit Skeletten ohne jede Erderhebung über denselben. Es sind also sogenannte Flachgräber und sie zeigten, wie es bei solchen gewöhnlich vorkömmt, eine regelmässige Anordnung in parallelen Reihen (Tafel II, Fig. 1). Die Leichen lagen gegen Osten sehend in einer Tiefe von 2—3 Meter in Abständen von 1 Meter parallel neben einander. Es wurden 8 solche Reihen aufgedeckt, und zwar in der obersten Reihe gegen das Gebirge hin 6 Gräber, in der zweiten 14 mit zweimaliger Unterbrechung durch grössere Zwischenräume, in der dritten 5, in der vierten 6, in der fünften 8, in der sechsten 17 in regelmässigen Abständen, in der siebenten 3, in der achten 2, im Ganzen 61 Skelette. Alle lagen auf dem Rücken, die Arme längs des Leibes ausgestreckt, oder über den Bauch gekreuzt. Quer über die Beine fanden sich häufig Thierknochen gelegt (bei einer Leiche das Gerippe eines Hundes), zur linken Hand meistens ein Topf, zur rechten ein Eisengeräth, gewöhnlich ein Messer.

An sonstigen Beigaben und an Schmuck waren diese Gräber ziemlich arm, die Verstorbenen scheinen auch bekleidet bestattet worden zu sein, denn sie hatten um die Leibesmitte Gürtel oder Riemen, wahrscheinlich aus Leder, von denen noch Beschläge und Schnallen erhalten sind. Grüne Flecken an den Schläfen einiger Schädel bezeugen den Gebrauch von Ohringen, von denen auch einige Exemplare vorgefunden wurden; an den Handgelenken oder den Fingern hatten manche Skelette Ringe aus Messingdraht, um den Hals kleine Korallen aus Glas oder Thon, auf der Brust kleine Zierstücke.

Die Töpfe (Fig. 2) sind henkellos, wenig und zwar oben ausgebaucht, unter dem steilen Rande eingezogen, von der Form unserer heutigen Häfen; deren Grösse variirt zwischen 10 und

14 Centimeter. Sie sind aus groben, mit Quarz- und Kalksand gemengtem Thone, auf der Scheibe gefertigt und schwach gebrannt, so dass der Bruch schwärzlich oder nur gegen die Oberfläche röthlich erscheint. Einige haben Verzierungen sehr einfacher Art, nämlich eine oder zwei Reihen Wellenlinien, die mit einem dreispitzigen Werkzeuge in den weichen Thon gezogen wurden. (Fig. 2).

Zur Seite eines männlichen Skeletts lag ein eisernes Schwert, von dem nur mehr die 22 Centimeter lange einschneidige Klinge übrig ist, aber auch diese vom Roste so zerfressen, dass sich über ihre ursprüngliche Form nichts weiter sagen lässt.

In demselben Grabe befand sich ein grosses eisernes Messer (Fig. 3) mit gekrümmter 27 Centimeter langer Klinge, die einen sehr starken Rücken hat, und sich als 10 Centimeter lange Griffzunge fortsetzt, auf welche beiderseits Platten aus weichem Beine mittelst acht Nägeln befestigt sind, wodurch ein sehr handlicher Griff entstand. Die übrigen Messer sind viel kleiner, die geraden oder wenig gekrümmten Klingen schmal, einschneidig, 12—18 Centimeter lang (Fig. 4), mit zugespitzten Griffangeln, welche in den wahrscheinlich aus Holz gefertigten Griffen stecken; an einigen bemerkt man Spuren von Holz, vielleicht von Scheiden herrührend.

Die Eisengegenstände sind durch den Rost grösstentheils so stark zerstört, dass sich ihre ursprüngliche Form nicht mehr erkennen lässt; es befinden sich unter den wohl von 60 Objekten herrührenden Bruchstücken Ringe von 4—4.5 Centimeter Durchmesser, vielleicht zum Durchziehen eines Haarschopfes gebraucht, da mehrere unter den Schädeln lagen, Beschläge, wahrscheinlich von den Messergriffen, Hülsen und Haken verschiedener Form und Grösse, sowie einige Pfeilspitzen. Letztere sind meist dreilappig, kurz ohne Widerhaken, nur eine zeigt die gewöhnliche Form mit Widerhaken. Von aussergewöhnlicher Grösse ist die Spitze eines wohl zur Jagd gebrauchten Wurfpeiles (Fig. 5), 6 Centimeter lang, mit drei in stumpfen Winkeln gegen einander gestellten Lappen.

Mehrere zu Utensilien gehörige Beschlegstücke, Bleche und Nägel bestehen aus Bronze, doch wurde dieses Material nicht nur zu Schmucksachen verwendet. Unter letzteren, deren viele durch Rost zerstört oder unkenntlich sind, zeichnen sich die Beschläge eines Gürtels, durch ihre charakteristische Ornamentik aus. Die viereckigen 2.5 Centimeter grossen Beschlagstücke (Fig. 6), welche vermittelt vier Nadeln auf den Gurt befestigt waren, sind gegossen und zeigen in durchbrochener Arbeit je einen Greif mit deutlichem Vogelkopfe und zurückgeschlagenem Schwanz;*) man bemerkt an verschiedenen Stellen unverkennbare Reste von Versilberung. Auch das herzförmige Endstück (Fig. 7) und die Beschläge der Riemenenden (Fig. 8—9) sind durch Guss hergestellt, letztere mit stylisirtem Blattwerke, das schon an die früh-mittelalterliche (romanische) Ornamentik erinnert, verziert; dagegen besteht das Beschläge der Schnalle (Fig. 10), aus einem versilberten Blechstreifen, der mit drei Nägeln auf den Riemen befestigt war. Aehnlich erwies sich ein zweiter Gürtel, geschmückt mit Endbeschlägen, wie (Fig. 9), aber die viereckigen Besatzstücke mit einfachen Ornamenten sind aus dünnem Bleche gepresst.

Armringe kamen nicht häufig vor; sie bestehen aus einem starken, an den Enden etwas knotigen Bronze-Draht. Die Fingerringe sind ebenfalls aus Draht in einer bis 4½ Windungen,

*) Bei den orientalischen und nordischen Völkern im Alterthume galt der Greif sowohl als Schätzebehüter, wie als Symbol der Kraft und Macht.

bisweilen ganz oder nur an den Enden gewunden, gearbeitet (Fig. 11); manche sind aus zwei Drähten zusammengedreht. Ein grösserer Ring von 7 Centimeter Durchmesser, nicht ganz geschlossen, aus einem vierkantigen Stabe gefertigt, scheint nicht als Armring, sondern als Haarring gebraucht worden zu sein, da die schneidige Kante gerade innen steht.

Von Ohrringen kamen nur wenige Bruchstücke vor, da sie aus sehr dünnem Drahte gefertigt waren; eines derselben hatte in der Mitte eine kleine cylindrische Perle (Fig. 12), ein anderes einen runden Kopf (Fig. 13), ersteres ist versilbert, letzteres plattirt, d. h. mit feinem Silberbleche überzogen, ein sehr merkwürdiger Umstand, der meines Wissens an österreichischen, nicht römischen Fundstücken, bisher noch nicht beobachtet wurde. Auch einige hohle runde Knöpfchen bestehen aus Silber; eines derselben zeigt in einer cordonirten Kapsel von Bronze eine schön smalteblaue, transparente Glasperle gefasst. (Fig. 14.)

Die wenigen Glasperlen, die gefunden wurden, verrathen eine ziemlich primitive Technik, sie sind meist von unregelmässiger Form, flach, birnen-, fläschchen- und herzförmig (Fig. 15), aus blauem fadigen Glasflusse oder aus opakem röthlichen oder grünen. Durch einige solche Perlen läuft ein Bronze-Draht, an dem die Glasmasse fest angeschmolzen erscheint. Am hübschesten ist eine Perle aus durchscheinendem Glase mit weissen Wellenlinien. Obwohl nicht von besonderer Schönheit und ohne Zweifel im Lande gefertigt, scheinen derlei Glasperlen doch einen kostbaren Schmuck gebildet zu haben, den Aermere durch Perlen und dicke Ringe aus Thon ersetzen.

Die übrigen Zierstücke bestehen in kleinen Gehängen aus Knöpfen an Kettchen, die aus S-förmig gebogenem Bronze-Drahte hergestellt wurden (Fig. 16). An einer Eisenschnalle sieht man im Roste Spuren eines Gewebes, solche von Leder auf dünnen gepressten Gürtelblechen.

Besonders werthvoll, weil einen Anhaltspunkt für die Zeitbestimmung der Brunner Gräber darbietend, erscheint der Fund einer kleinen Kupfermünze vom Kaiser *Constans*, dem dritten Sohne *Constantin des Grossen*, der 337 bis 350 regierte (Fig. 17). Die Vorderseite zeigt den diademirten Kopf des jugendlichen Kaisers nach rechts gewendet; von der Umschrift sieht man noch: *CO...SPF AVG* (*Constans Pius Felix Augustus*); die Rückseite stellt zwei *Victorien* dar, deren jede einen Kranz hält mit der Umschrift: „*VICTORIAE*“ vollständig: („*Victoriae Dominorum Augustorumque nostrorum*“). Im Abschnitte ist die Prägstätte angegeben: *SIS*, d. i. *Siscia*, das heutige *Sissek* in Slavonien. Es ist eine in unseren Ländern sehr häufig vorkommende Münze.

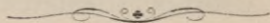
Die vollständige Verschiedenheit der Gräberfunde von Brunn am Steinfelde und der oben beschriebenen von Leobersdorf und Gainfarn ist in die Augen springend.

Nicht nur das überwiegende Vorkommen von Eisen bildet ein unterscheidendes Merkmal, sondern Gefässe und Schmuckstücke zeigen in der Form und im Style der Ornamentik einen ganz verschiedenen Charakter. In der That gehören auch die Brunner Gräber einer weit jüngeren Epoche an, die mitgefundenene Münze von Kaiser *Constans* bezeugt, dass sie nicht vor Chr. 340 fallen, sie können jedoch bei dem Umstande, dass die Münzen der spätrömischen Kaiser in unseren Ländern sich sehr lange in *Curs* erhielten, noch bedeutend jünger, etwa aus dem 5.—6. Jahrhundert unserer Zeitrechnung sein. Die Analogie der Fundstücke mit denen fränkischer, alemanischer und burgundischer Gräber der genannten Epoche macht diess auch wahrscheinlich;

insbesondere in der Ornamentik der Gürtelbeschläge macht sich schon ein Uebergang zur mittelalterlichen Stylweise bemerkbar. *)

So sehen wir durch die Funde beim Baue der Wasserleitung drei Hauptgruppen der heidnischen Alterthümer vertreten, die sogenannte Bronze - Periode (in ihrem Ausgange) oder vielmehr die Zeit des etruskischen Handels nach dem Norden, durch die Funde von Leobersdorf, die sogenannte erste Eisenzeit, gegen die Zeit der römischen Kaiser durch die von Gainfahn, endlich die sogenannte zweite Eisenperiode, unter dem Einflusse der spätrömischen Kultur, durch die von Brunn am Steinfeld; sie umfassen also einen Zeitraum von mindestens 500 Jahren.

*) Die Gräber von Brunn finden in Niederösterreich eine Parallele in denen von Kettlach bei Gloggnitz, woselbst ganz gleichartige Schmuckgegenstände etc. aufgefunden wurden.



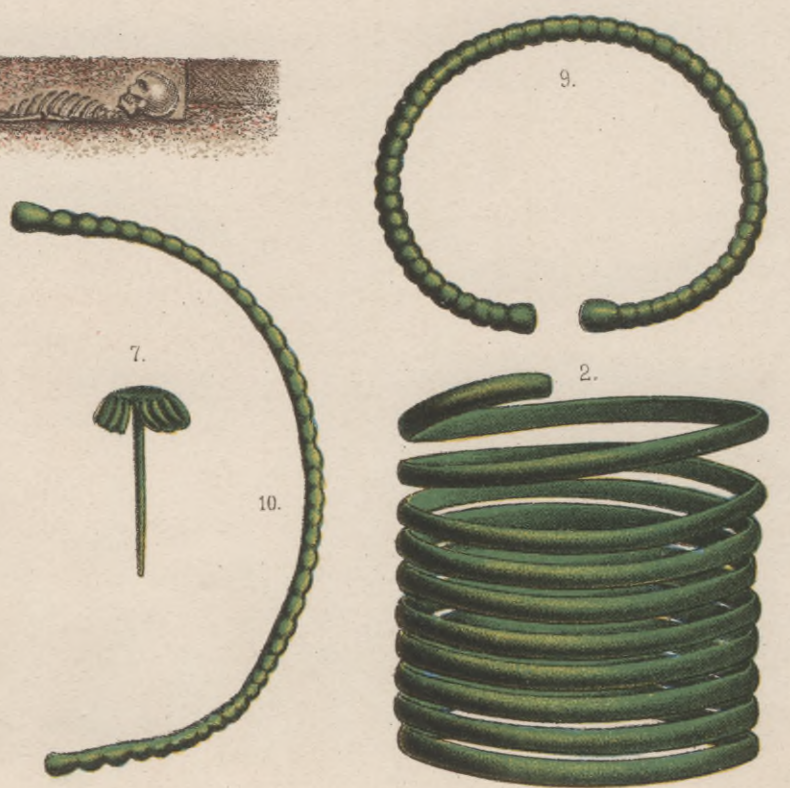
Berichtigungen.

I. Abtheilung. Am Schlusse Seite 60 soll es statt 10,617.884 fl. heissen: 10,624.335 fl. 46 kr.

II. Abtheilung. Wasserbehälter, Seite 65: so z. B. beträgt der Niveau-Unterschied, soll es heissen: so z. B. variiren die Niveau-Unterschiede.



Alle Stücke $\frac{3}{4}$ d. nat. Größe.





1 Zoll = 20 W. Klafter.
 Fig. 2, 3, 4, 5 3/4 GröÙe,
 die übrigen Naturgr.

1. Situation des Leichenfeldes.





S. 61

5, 2001

POLITECHNIKA KRAKOWSKA

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



IV-301375

Kdn. 524. 13. IX. 54

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000302800