

Die

Wasserversorgung Wiens. 1s.

Vortrag, gehalten auf der XXX. Jahresversammlung des Vereines der Gas- und Wasser-
fachmänner in Österreich-Ungarn in Brünn am 26. Mai 1911

von

Ingenieur Alexander Swetz,

Baurat des Wiener Stadtbauamtes.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn,
LI. Band, Heft 19, 20 und 21.



Wien, 1911.

Verlag des Verfassers. — Druck von Rudolf Brzezowsky & Söhne in Wien.

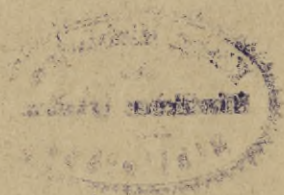
x
778

0707090

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000305741



Die
Wasserversorgung Wiens.

Vortrag, gehalten auf der XXX. Jahresversammlung des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn in Brünn am 26. Mai 1911

von

Ingenieur Alexander Swetz,
Baurat des Wiener Stadtbauamtes.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn,
LI. Band, Heft 19, 20 und 21.



Wien, 1911.

Verlag des Verfassers. — Druck von Rudolf Brzezowsky & Söhne in Wien.

45

X
778

Wasserleitung Wiens.

Veröffentlicht auf der XXX. Jahresversammlung des Vereines der Gas- und Wasser-Techniker in Oesterreich-Ungarn in Brunn am 26. Mai 1911

von

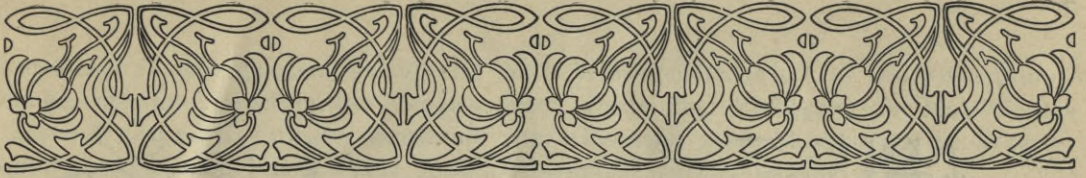
Ingenieur Alexander Zweig
Lehrer des Wiener Stadtschul-

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III 33097



Akc. Nr. 2165149



Einleitung.

Am 2. Dezember vorigen Jahres feierte Wien die Vollendung des großartigen Bauwerkes der zweiten Kaiser Franz Joseph-Hochquellenleitung, durch welche der Stadt täglich 200.000 m³ reinstes Gebirgswasser aus dem rund 170 km entfernten Hochschwabgebiete zugeführt wird. Die Fertigstellung dieses Werkes bildet einen Markstein in der Geschichte Wiens und speziell in der Geschichte ihrer Wasserversorgung, weshalb eine Darstellung des gesamten Wasserversorgungswesens der Stadt Wien zeitgemäß erscheint.

Schon die Römer haben im alten Vindobona Quellwasserleitungen erbaut, um ihr Standlager mit gutem Trinkwasser zu versorgen. Diese Leitungen verfielen offenbar in der Völkerwanderungszeit, man behalf sich dann nur mit Brunnen. Auch zur Zeit der Babenberger scheint eine Wasserleitung bestanden zu haben. In den letzten Jahrtausenden wurden der Reihe nach von der Stadt, von der Regierung, vom Hofe und anderen Fürstlichkeiten kleine Quellwasserleitungen erbaut, die zum Teile noch heute bestehen.

In den Jahren 1836—1841 wurde die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung am rechten Ufer des Donaukanales in Heiligenstadt erbaut. Es war dies ein Grundwasserwerk aus dem Schotterbette der Donauebene. Die Entnahme erfolgte mittels Saugkanälen, aus denen das Wasser mit Dampfmaschinen in drei kleine Reservoirs befördert worden ist. Das Werk erwies sich trotz einiger Erweiterungen bald als zu klein, da die Leistungsfähigkeit höchstens 10.000 m³ betragen hat; auch war die Qualität des geschöpften Wassers nicht zufriedenstellend.

Erste Kaiser Franz Joseph-Hochquellenleitung.

Nach der im Jahre 1859 begonnenen Stadterweiterung, bei der die, die innere Stadt umgebenden Festungswerke aufgelassen worden sind, an deren Stelle neue vornehme Stadtteile, darunter die Ringstraße mit ihren Prachtbauten, erstanden sind, wurde von der Stadtverwaltung ernstlich die Erbauung einer neuen großen Wasserleitung erwogen. Nach jahrelangen eingehenden Erhebungen und Studien faßte der Wiener Gemeinderat unter Bürgermeister Dr. Andreas Zelinka am 19. Juni 1866 den großzügigen Entschluß zur Erbauung der ersten Hochquellenleitung, welcher Bau im Jahre 1870 begonnen und am 24. Oktober 1873 vollendet worden ist. Ein Hauptverdienst hieran ist dem hervorragenden Geologen Dr. Eduard Sueß, welcher damals im Gemeinderate saß, zuzuschreiben. Durch dieses Werk wurde die Kaiserbrunn- und die Stixensteinquelle, beide am Fuße des Schneeberges (2075 m) jedoch in ver-

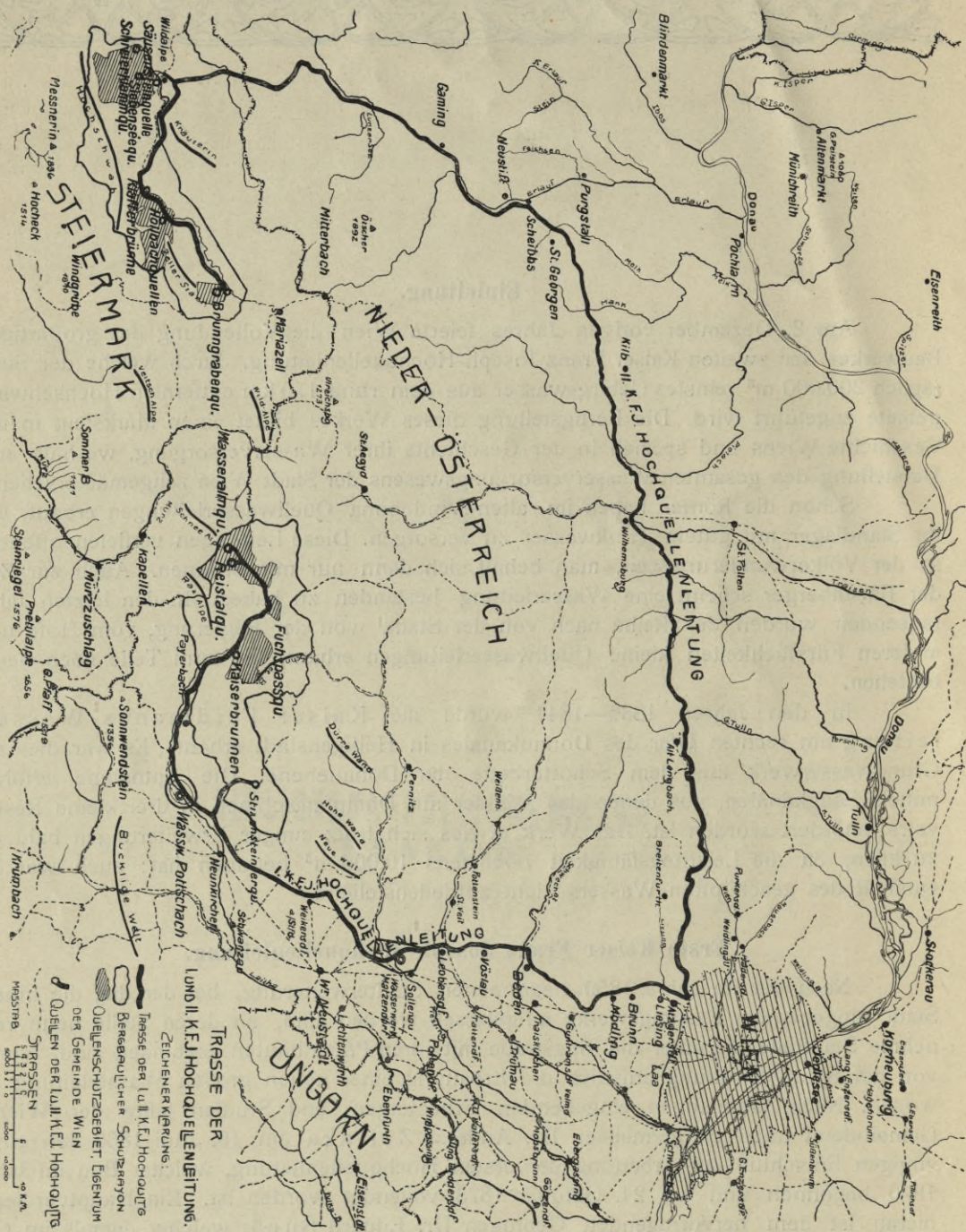


Fig. 1. Trasse der ersten und zweiten Kaiser Franz Joseph-Hochquellenleitung.

schiedenen Tälern gelegen, gefaßt und nach Wien geleitet (Fig. 1). Die Kaiserbrunnquelle, die im Eigentum des Staates war, wurde über Verfügung Sr. Majestät des Kaisers Franz Joseph der Gemeinde zum Geschenk gemacht, weshalb die Wasserleitung den Namen Kaiser Franz Joseph-Hochquellenleitung erhalten hat.

Die Fassung beider Quellen geschah mit Wasserschlossern (Fig. 2 und 3), welche aus Quadern ausgeführt und überwölbt sind und aus denen das Wasser in den Leitungskanal abfließt. Zur Regulierung des Abflusses dienen Schieber. Das überschüssige Wasser fließt bei Überfällen ab.

Im Leitungskanal gelangt das Wasser mit natürlichem Gefälle nach der Stadt in das Verteilungsreservoir Rosenhügel. Der Kaiserbrunn entspringt in einer Höhe von rund 521 m, die Stixensteinquelle in einer Höhe von rund 461 m über dem



Fig. 2. Wasserschloß Kaiserbrunn (Ansicht).

Adriatischen Meere. Das Verteilungsreservoir Rosenhügel hat die Meereshöhe von 244·58 m. Das Gesamtgefälle der Zuleitung vom Kaiserbrunn zum Rosenhügel, welche eine Länge von 89·3 km besitzt, beträgt also, wenn das Wasserschloß bis zum Überfalle gefüllt ist, rund 277 m. Die Stixensteinquelle wird mittels einer 6·2 km langen Zweigleitung in die Hauptleitung bei Ternitz eingeführt. Der Leitungskanal setzt sich zusammen aus 29 Stollen mit einer Gesamtlänge von 8500 m, aus 10 größeren Talübersetzungen von zusammen 4619 m Länge, von denen jene in Baden mit 685 m Länge (Fig. 4) und Liesing mit 745 m Länge die längsten sind, und jene von Mödling, die höchste (27·5 m hoch) ist, und aus der übrigen Strecke, die als gemauerter Kanal ausgeführt ist. Das oben angegebene Gesamtgefälle mußte dem Terrain der Leitungstrecke angepaßt werden und schwankt daher zwischen 5⁰/₁₀₀ im oberen Teile und 0·435⁰/₁₀₀ im unteren Teile, von Mödling bis Wien (Fig. 5). Dort wo das Gefälle zu groß

würde, sind Abstürze mit einem Gefälle von 200⁰/₀₀ angeordnet, welche ganz aus Quadern ausgeführt worden sind. In der Zweigleitung von der Stixensteinquelle kommen Gefälle bis zu 10⁰/₀₀ vor. Der Leitungskanal hat eine Leistungsfähigkeit von 138.000 m³ pro 24 Stunden, sein liches Profil wechselt den Gefällsverhältnissen entsprechend (Fig. 6). In der untersten Strecke, welche das schwächste Gefälle besitzt, ist die Breite desselben im Innern 1.47 m und die Höhe bis zum Gewölbsanlauf 1.26 m. Er ist aus Bruchsteinen oder Ziegel hergestellt und mit einem Ziegelgewölbe, in der Stixensteiner Seitenstrecke mit Steinplatten überdeckt. Der benetzte Umfang im Inneren ist mit einem 2 cm starken geglätteten Portlandzementverputz versehen. Die Stollen wurden nach dem zu durchsetzenden Gebirge entweder gar nicht ausgemauert und nur mit einem

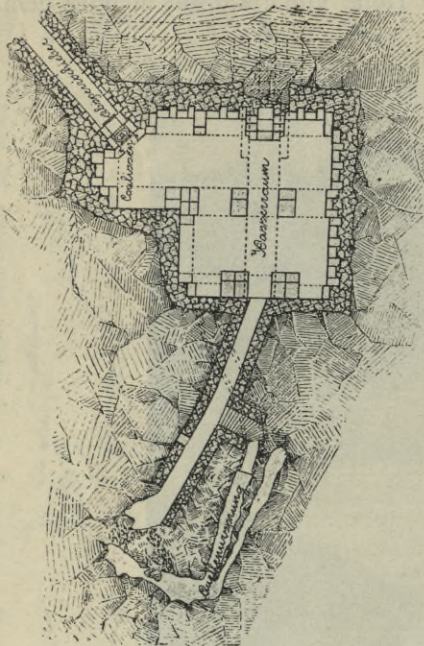


Fig. 3.

Wasserschloß in Kaiserbrunn (Grundriß).

betonierten Gerinne ausgekleidet, oder nur zum Teile ausgemauert und eingewölbt, oder aber vollständig ausgemauert und mit First und Sohlengewölben versehen. Die Aquädukte sind entweder aus Bruchsteinen oder Ziegel gemauert, die Gewölbe, sowohl des Aquäduktbogens als auch des Leitungskanals selbst, aus Ziegel hergestellt. Die Abdeckung der Aquädukte erfolgte mit einem Bruchsteinpflaster. Die Erhaltung dieser Aquädukte erfordert eine besondere Fürsorge. Es bilden sich aus verschiedenen Ursachen Haarrisse, die dann ein Durchtropfen des Wassers verursachen. Es wurden deshalb die Innenleitungen des Leitungskanals in den Aquädukten mit Boschin, einer Komposition von Asphalt, Goudron und Kautschuk, nachträglich ausgekleidet, welche Masse nicht ganz erhärtet, unter Wasser halbweich und zähe bleibt und die vorkommenden Ausdehnungen des Mauerwerkes mitmachen kann, ohne Risse zu bekommen. Diese Masse bedurfte aber bisher steter Ausbesserungen, was insbesondere dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die Aufbringung sehr rasch erfolgen mußte, weil der Aquädukt nur höchstens

24 Stunden abgesperrt werden durfte, damit die Wasserversorgung Wiens keine Unterbrechung erleidet. Nunmehr, nach Vollendung der zweiten Hochquellenleitung, kann die Auskleidung sorgfältiger erfolgen. Das bei den Haarrissen austretende Wasser gibt natürlich auch Veranlassung zum Absplittern der Ziegel an den Fassaden und Gewölben der Aquädukte. Aus diesem Grunde bewähren sich die Steinfassaden besser.

Entsprach die Güte des Wassers dieser Leitung ganz den gehegten Erwartungen und erwies sich, wie später gezeigt wird, die Erbauung der Leitung für die Gesundheitsverhältnisse der Stadt Wien außerordentlich vorteilhaft, so haben sich die bezüglich der Stetigkeit des Zuflusses bestandenen Hoffnungen nicht voll erfüllt. Die Ergebigkeit der beiden eingeleiteten Quellen zeigten bald nach Eröffnung bedeutende Schwankungen und sank namentlich zur Zeit der starken Winterfröste tief herab. Andererseits war zu jener Zeit eine Epoche lebhafter Bautätigkeit und eine starke Bevölkerungszunahme eingetreten, die im Vereine mit der infolge Einleitung des Wassers

in die Häuser sprunghaft erfolgten Steigerung des Wasserverbrauches einen bedeutenden Mehrbedarf an Wasser verursachte.

Erweiterung der ersten Kaiser Franz Joseph-Hochquellenwasserleitung.

Schon im Jahre 1877 wurde deshalb der Beschluß gefaßt, weitere Quellen im Höllentale und Naßwald einzubeziehen. Diese Erweiterung ist aber auf viel größere rechtliche Schwierigkeiten gestoßen, als der ursprüngliche Bau, weil seit Erwerbung der Konzession für die Ableitung der ersten Quellen neue Wasserrechtsgesetze in Österreich (Reichsgesetz vom 30. Mai 1869 und n.-ö. Landesgesetz vom 28. August 1870) erlassen worden sind, welche den Wasserinteressenten einen weitgehenden Schutz gewähren und weil das Gefälle des durch die zur Einbeziehung in

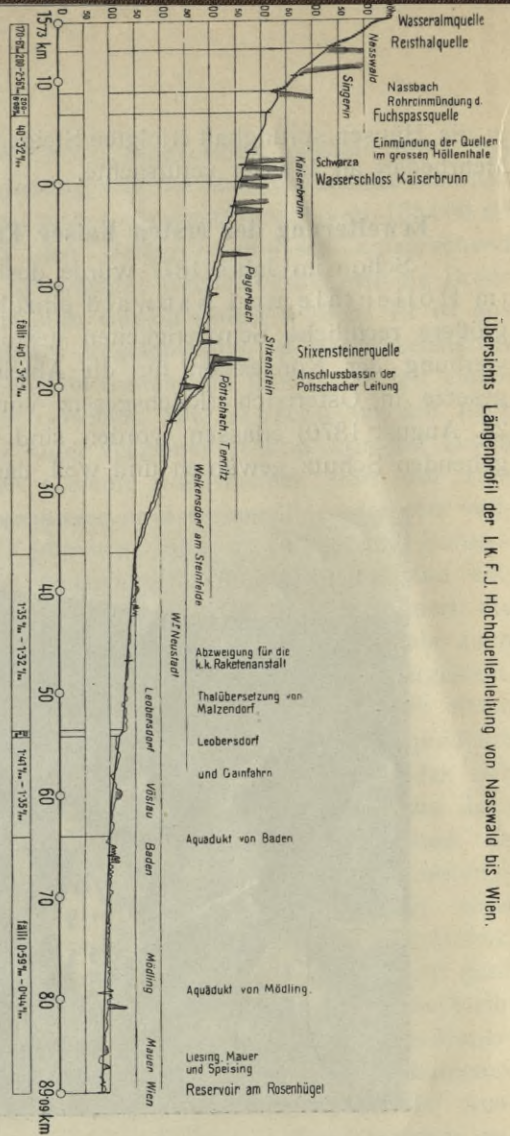


Fig. 4. Aquädukt in Baden.

Aussicht genommenen Quellen gespeisten Schwarzaflusses schon damals durch zahlreiche Wasserwerksanlagen stark ausgenützt war. Es wurden daher vorerst die Reservoirs in Wien, von denen später gesprochen werden wird, vergrößert, um bei Zeiten der Minderergiebigkeit der Quellen zum Teile aus dem Vorrate speisen zu können, welche Vergrößerung übrigens auch aus Sicherheitsgründen für den Fall von Gebrechen an der Zuleitung und aus Rücksichten für die Erhaltung der Zuleitung, um selbe wenigstens durch 24 Stunden absperren zu können, gerechtfertigt war. Weiters wurde im Jahre 1878 das Grundwasserwerk bei Pottschach gebaut, das ebenfalls später erörtert werden soll.

Erst im Jahre 1894 erhielt die Gemeinde Wien die rechtskräftige Bewilligung zur Entnahme von 36.400 m³ Wasser aus den in Aussicht genommenen weiteren Quellen. Sie mußte jedoch sehr namhafte Opfer an Entschädigungen (zirka 7 Millionen Kronen) den Wasserinteressenten entrichten. Auf Grund unpräjudizierlicher behördlicher Bewilligungen sind die Bauten zur Fassung und Ableitung dieser Quellen schon früher in Angriff genommen worden. Es wurden sohin folgende Quellen einbezogen:

Übersichts Längenprofil der I. K. F. J. Hochquellenleitung von Nasswald bis Wien.



Übersichts-Längenprofil der I. K. F. J. Hochquellenleitung von den Höllequellen bis zur Übergangskammer in Mauer.

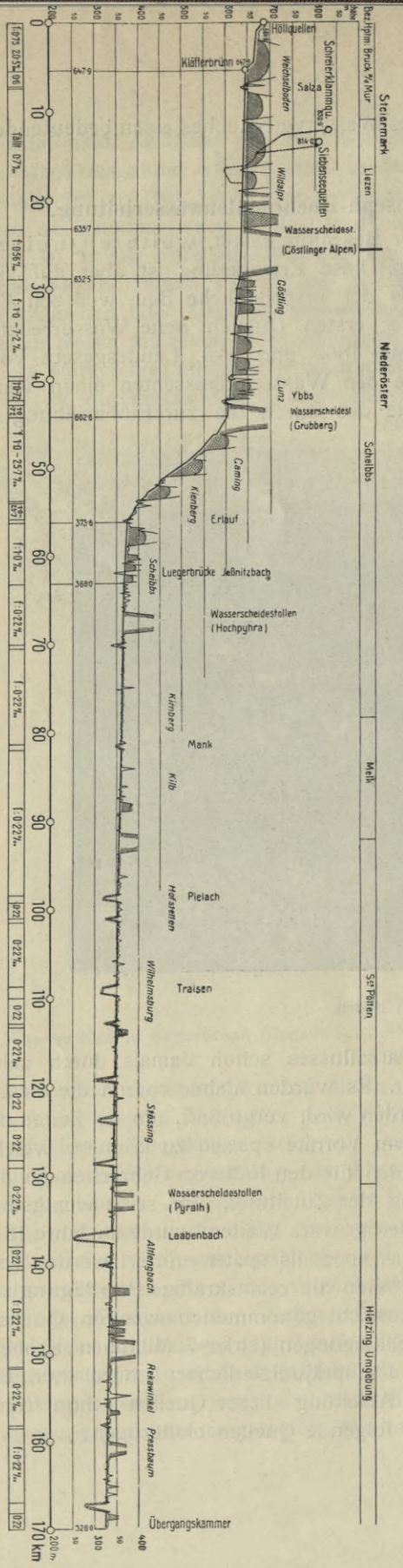


Fig. 5. Längenprofile der ersten und zweiten Hochquellenleitung.

1. Die Quellen beim großen Höllentale am östlichen Fuße der Raxalpe (2009 m) in einer Höhenlage von rund 542 m entspringend.
2. Die Fuchspaßquelle am westlichen Fuße des Kuhschneeberges (1513 m) in einer Höhenlage von rund 573 m zutage tretend.
3. Die Reißtalquelle, entspringend in einer Seehöhe von rund 726 m im Reißtale, am westlichen Fuße der Raxalpe.
4. Die Wasseralmquelle, welche im Naßwalde, am nordöstlichen Fuße der Schneealpe (1904 m) in einer Seehöhe von rund 802 m zutage tritt.

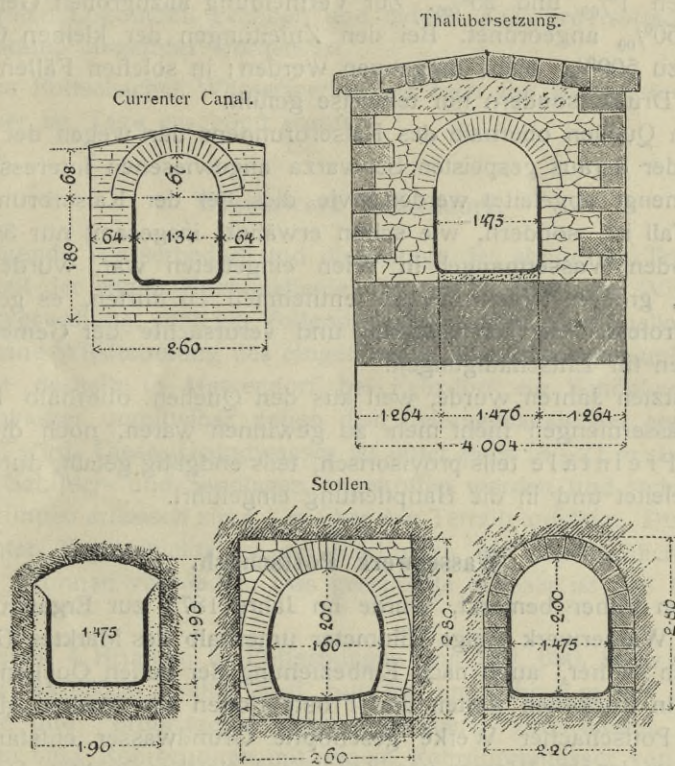


Fig. 6. Erste Hochquellenleitung (Querschnitte).

5. Kleinere Quellen im Naßwald, welche eine Seehöhe von 700 bis 800 m haben.

Diese weiteren Quellen sind zumeist ebenfalls mit Wasserschlossern gefaßt, nur bei der Quelle beim großen Höllentale mußten mehrere Sammelstollen angeordnet werden; die kleineren Quellen wurden teils mit Brunnstuben, teils mit Drainageanlagen abgefangen. Bei den neueren Wasserschlossern wurden zufolge der gesammelten Erfahrungen Entleerungsleitungen angebracht und die Leitungs- sowie die Entleerungsschieber in besonderen Kammern untergebracht, so daß sie vollkommen frei zugänglich sind.

Die Ableitung dieser Quellen geschieht fast ausschließlich durch Rohrleitungen und Stollen; es ist nur ein 48 m langer Aquädukt behufs Übersetzung der

Schwarza im Höllentale nötig geworden. Die Leitungslänge beträgt von der höchstgelegenen Wasseralmquelle bis zur Einmündung vor dem Kaiserbrunnen 15·7 km. Einige Zweigleitungen führen von den übrigen Quellen in diese Stammleitung. Das Gesamtgefälle von der Wasseralmquelle bis zum Kaiserbrunnen beträgt rund 279 m, also nahezu so viel, wie vom Kaiserbrunnen nach Wien. Der große Höhenunterschied in der verhältnismäßig kurzen Strecke mußte derart ausgeteilt werden, daß einerseits die Zuleitung der einzelnen weniger hoch gelegenen Quellen möglich wurde und daß andererseits die Leitung möglichst hoch über dem Flußwasserspiegel zu liegen kam. Das Stollengefälle wechselt zwischen 1‰ und 25‰ . Zur Vermeidung allzugroßen Gefälles sind kurze Abstürze von 150‰ angeordnet. Bei den Zuleitungen der kleinen Quellen konnten Rohrgefälle bis zu 500‰ nicht umgangen werden; in solchen Fällen sind die Rohre aber nicht unter Druck, sondern nur teilweise gefüllt.

Aus allen Quellen oberhalb des Kaiserbrunnens darf wegen der zahlreichen, an die Wasserkraft der daraus gespeisten Schwarza angewiesenen Interessenten nicht die gesamte Wassermenge abgeleitet werden, wie dies bei der Kaiserbrunn- und Stixensteinquelle der Fall ist, sondern, wie schon erwähnt, insgesamt nur 36.400 m^3 . Als in Trockenheitsperioden Wassermangel in Wien eingetreten war, wurde zwar die Bewilligung erwirkt, größere Wassermengen entnehmen zu dürfen, es geschah dies aber unter lebhaften Protesten der Interessenten und verursachte der Gemeinde Wien bedeutende Auslagen für Entschädigungen.

In den letzten Jahren wurde, weil aus den Quellen oberhalb Kaiserbrunn die erforderlichen Wassermengen nicht mehr zu gewinnen waren, noch die Quellen im Heufuß- und Preintale teils provisorisch, teils endgiltig gefaßt, durch provisorische Holzgerinne abgeleitet und in die Hauptleitung eingeführt.

Wasserwerk Pottschach.

Wie schon früher bemerkt, wurde im Jahre 1878 zur Ergänzung der Quellen das Pottschacher Wasserwerk einige Kilometer unterhalb des Marktes Gloggnitz erbaut. Dieses erwies sich seither, auch nach Einbeziehung der neuen Quellen, als unbedingt notwendig, weil in trockenen Zeiten und Frostperioden alle Quellen gleichzeitig nachlassen. Das im Pottschacher Werke geschöpfte Grundwasser entstammt demselben Niederschlagsgebiete, ist also Wasser von annähernd gleicher Qualität. Der Grundwasserstand bei Pottschach hält viel längere Zeit an, als die Ergiebigkeit der bedeutend höher gelegenen Quellen, so daß durch dieses Wasserwerk jedenfalls eine Ergänzung der Wassermenge für die Versorgung von Wien gewährleistet ist, wenn auch die volle Leistungsfähigkeit hier ebenfalls in länger anhaltenden Trockenheits- und Frostperioden eine Einbuße erleidet.

Ursprünglich wurden nur 4 Brunnen hergestellt, später wurden noch weitere 4 Brunnen ausgeführt. Die ersteren Brunnen sind in Entfernungen von 100—140 m um das Maschinenhaus, die weiteren in Entfernungen von 400—800 m flußaufwärts desselben errichtet. Die Brunnen sind 8—14 m tief, selbe sind in der Regel kreisrund mit 6—8 m Durchmesser, nur ein Brunnen ist elliptisch geformt; sie sind auf schmiedeeisernen Brunnenkränzen mit Ziegel und Portlandmörtel 1 m stark gemauert und überwölbt. Von den älteren Brunnen gehen 600 mm lichte Saugleitungen zum Maschinenhaus, während die neueren Brunnen mit einem der ersteren Brunnen durch Heberohre verbunden sind und ihr Wasser zuerst an diesen abgeben. Das Wasser aller dieser

Brunnen wird also durch eine gemeinschaftliche Zentralanlage angesaugt und dann von dieser aus, durch eine 1240 m lange gußeiserne Druckleitung mit 2 Rohren von 600 mm Durchmesser in den Leitungskanal gedrückt. Die Saughöhe der Leitung beträgt im Maximum 7 m, die Druckhöhe 2·11 m. Die maschinelle Anlage besteht aus 3 Cornwall-Dampfkessel mit je 60 m² Heizfläche und 3 liegenden Wolfschen Dampfmaschinen von je 50 PS mit je 2 Paar doppelt wirkenden Saug- und Druckpumpen, die mit einer normalen Tourenzahl von nur 18 in der Minute arbeiten.

Im Jahre 1909 wurde noch ein neuer Brunnen errichtet, aus dem das Wasser mit einem separaten Lokomobil gehoben und mittels eines provisorischen Holzgerinnes in den Leitungskanal eingeführt worden ist.

Aus dem Pottschacher Wasserwerke darf nach der Konzession höchstens rund 34.000 m³ Wasser im Tage geschöpft werden.

Wasserwerk Matzendorf.

Der steigende Wasserbedarf und die infolge der abnormen Trockenheit geringe Wasserergiebigkeit der ersten Hochquellenleitung im Herbst und Winter 1908/09 veranlaßte die Stadtverwaltung, noch vor Vollendung der zweiten Hochquellenleitung Vorsorge zu treffen, daß eine Wiederholung des eingetretenen Wassermangels unbedingt vermieden wird. Es wurde deshalb in Matzendorf bei Felixdorf ein Schöpfwerk errichtet, mit welchem Grundwasser unmittelbar neben dem Leitungskanale der ersten Hochquellenleitung geschöpft wird. Dieses Grundwasser ist unter einer 16—21 m starken Tegelschicht in sarmatischen Schotter- und Sandlagen angetroffen worden und steht unter Druck, so daß es in den Brunnen artesisch zirka 1 m über das Terrain aufsteigt. Durch die Isolierung mit der erwähnten Tegelschicht ist ein Eindringen der oberflächlichen Grundwasserschichten in die Brunnen vermieden. Das geschöpfte Wasser ist von tadelloser Qualität und Reinheit.

Es bestehen 4 Brunnen in Entfernungen von 280, 690, bzw. 155 m mit einer Tiefe von rund 28—30 m; selbe sind nur bis ungefähr 6 m tief unter Terrain aus Ziegelmauerwerk und Portlandzementbeton gemauert. Von diesen kreisrunden 2 m lichten Schächten sind Rohrbrunnen mit einem Rohrdurchmesser von 800 mm bis ungefähr 16 m unter Terrain, von da ab mit innen und außen verzinkten Eisenblechrohren von 400—600 mm Durchmesser geschlagen. Die in die wasserführenden Schichten reichenden Rohre sind in einer dem Schotterkern entsprechenden Weise gelocht.

Da die Sohle des Leitungskanales 2 m über Terrain liegt, muß das Wasser gehoben werden. Es ist zu diesem Behufe, mit Rücksicht auf die Entfernung der Brunnen von einander, in jedem derselben eine Pumpe aufgestellt, die von einer gemeinschaftlichen Zentralanlage elektrisch angetrieben werden. Zur Krafterzeugung dienen zwei Dieselmotoren von je 70 PS, von denen in der Regel nur einer im Betriebe steht. Das Wasser wird von jedem Brunnen direkt in den Leitungskanal gefördert. Aus den vier Brunnen kann mit der vorhandenen Anlage eine Wassermenge von 8600 m³ täglich gewonnen werden.

Dieses Wasserwerk wird, ebenso wie das Pottschacher Werk, nur dann in Betrieb gesetzt, wenn aus den Hochquellen die erforderliche Wassermenge nicht erhalten wird. Beide Werke sind also nur Auxiliärwerke.

Gesamtleistungsfähigkeit der ersten Kaiser Franz Joseph-Hochquellenleitung.

Der Zuleitungskanal der ersten Hochquellenleitung ist, wie schon erwähnt, für einen Wasserzufluß von 138.000 m³ berechnet, welcher übrigens noch etwas erhöht werden kann. Die aus dem Gebiete der ersten Hochquellenleitung in den letzten zehn Jahren bezogenen Wassermengen sind in Tabelle 1 verzeichnet. Die Ergiebigkeit der Quellen einschließlich der Schöpfwerke bleibt oft hinter der größten Leistungsfähigkeit der Zuleitung zurück. Diese ist also nicht voll ausgenützt und könnte daher durchschnittlich noch eine weitere Wassermenge von rund 30.000 m³ eingeleitet werden.

Seitens der Stadtverwaltung wurden deshalb schon seit ungefähr zwei Dezennien ausgedehnte Studien über die Ausgestaltung der ersten Hochquellenleitung gepflogen. Es wurde die Einbeziehung der Quellen der Mürz in Steiermark, sowie der Quellen des Sonnwendstein-, Semmering- und Ottergebietes bei Gloggnitz in das Auge gefaßt, weiters die Errichtung eines Stauweihers in Schwarzau, um größere Wassermengen aus den Quellen oberhalb Kaiserbrunn entnehmen und dafür Stauwasser an die Wasserinteressenten abgeben zu können, endlich der Ankauf der Konzession der projektierten Wiener-Neustädter Tiefquellenleitung.

Alle diese Projekte wurden jedoch einstweilen aus verschiedenen Gründen, zum Teile mit Rücksicht auf die mittlerweile in Angriff genommene zweite Hochquellenleitung fallen gelassen. Sache der Zukunft wird es sein, diese Ausgestaltung vorzunehmen, so daß zum mindesten im Sommer der Leitungskanal voll ausgenützt werden kann.

Zweite Kaiser Franz Joseph-Hochquellenleitung.

Als im Jahre 1891 die ehemaligen Vororte zu Wien einverleibt worden sind, galt es, auch diese mit Wasser zu versorgen. Die Bevölkerung ist durch die Einverleibung plötzlich von 840.000 auf 1,360.000 Einwohner gestiegen. Demzufolge war im Laufe einer weiteren Ausgestaltung der bestehenden Hochquellenleitung eine für absehbare Zeit ausreichende Lösung nicht möglich und mußte an den Bau einer neuen großen Wasserleitung geschritten werden. Vorerst wurde, und zwar im Jahre 1893, unter Bürgermeister Dr. J. N. P r i x mit diesbezüglichen Vorstudien begonnen. Das Stadtbauamt beantragte nach umfangreichen Studien und Quellenmessungen das Salzgebiet ins Auge zu fassen. Nach dem Amtsantritte des Herrn Bürgermeisters Dr. Karl Lueger wurde der Bau mit aller Energie eingeleitet. Es wurden im Jahre 1899 das Siebenseegebiet vom Stifte Admont erworben. Im März 1900 faßte der Gemeinderat auf Grund eines vom Stadtbauamte ausgearbeiteten Vorprojektes den denkwürdigen Entschluß, mit Benützung der im Tale der steiermärkischen Salza zwischen Gußwerk bei Mariazell und Wildalpe auftretenden sechs Quellen, der Brunngrabenquelle, der Höllbachquelle, der Kläfferbrünne, der Säusenstein-, Siebensee- und Schreyerklammquellen, eine zweite Hochquellenleitung mit einer Tagesleistung von 200.000 m³ zu erbauen. Hiefür wurde ein Höchstbetrag von 100 Millionen Kronen bewilligt.

Das Wasser dieser Quellen, die den gegen das erwähnte Tal abfallenden nördlichen Vorbergen und Hängen des Hochschwab (2278 m) entspringen, ist nach wiederholten Untersuchungen von geradezu idealer Beschaffenheit. Nach seinem geologischen Aufbau gehört das Massiv des Hochschwab der alpinen Trias an, als deren unterstes Glied der Werfener Schiefer (Buntsandstein) anzusehen ist, auf dem die dunkelgrau bis schwarz gefärbten, dünn geschichteten Gutensteiner und Reiflinger Kalke lagern, über

Tabelle 1.

Die in den Aquädukt der ersten Hochquellenleitung geförderte Wassermenge.

Jahr	Aus dem Kaiserbrunnen und d. Stixensteinquelle m ³	Aus den oberen Quellen m ³	Aus dem Pottschacher Schöpfwerke m ³	Aus dem Matzendorfer Schöpfwerke m ³	Zusammen m ³	Betriebstage der Zuleitung an den oberen Quellen	Betriebstage des Pottschacher Schöpfwerkes	Betriebstage des Matzendorfer Schöpfwerkes
1901	16,924.000	12,941.000	4,992.000	—	34,857.000	360	244	—
1902	25,909.000	9,894.000	2,481.000	—	38,284.000	281	176	—
1903	28,855.000	11,803.000	105.000	—	40,763.000	327	7	—
1904	25,471.000	10,228.000	2,979.000	—	38,679.000	310	168	—
1905	27,023.000	10,225.000	2,441.000	—	39,689.000	292	164	—
1906	29,574.000	9,524.000	1,628.000	—	40,725.000	273	109	—
1907	23,752.000	10,976.000	5,057.000	—	39,786.000	295	246	—
1908	16,944.000	14,042.000	7,146.000	—	38,132.000	340	303	—
1909	23,140.000	11,864.000	5,112.000	335.000	40,451.000	319	228	49
1910	29,986.000	11,170.000	3,220.000	457.000	44,833.000	326	140	59

die sich dann wieder die lichtgefärbten, sehr mächtigen Korallenriffkalke bis zu den Kammhöhen aufbauen. Von diesen drei Stufen sind die den Gebirgsrücken bildenden lichten Dolomite und dolomitischen Kalke nach allen Richtungen hin äußerst zerklüftet, wodurch sie für die Aufnahme und die Weiterführung der Meteorwässer außerordentlich befähigt werden; die tiefere Stufe der dunklen Kalke zeigt bankige und dünn-schichtige Lagerung, aber keine Querzerklüftung. Diese Kalke sind daher wenig wasserdurchlässig; sie wirken in der Regel wasserstauend und führen das bis zu ihnen hinabgedrungene Wasser meist entlang einer Lasse oder im Wege einer Verwerfungsspalte zutage. Der Werfener Schiefer verhält sich in bezug auf die Wasserführung ganz ähnlich. Da die Schichten gegen Norden fallen, so werden dorthin, in das Salzatal, auch südseits der Kammhöhen fallende Niederschläge hinübergeleitet, daher der Wasserreichtum.

Die Brunngrabenquelle (Fig. 1) tritt 3 km unterhalb von Gußwerk, der Endstation der niederösterreichisch-steiermärkischen Alpenbahn, knapp vor [der Ausmündung des gleichnamigen, zu den Höhen des Kastenriegel emporziehenden Seitentales zutage. Die Höllbachquellen und die Kläfferbrünne entspringen unweit der kleinen Ortschaft Weichselboden, während die drei weiteren Quellen unweit von Wildalpe auftreten. Am mächtigsten sind die Kläfferbrünne und die Siebenseequellen, welche selbst während der ganz beispiellosen Wassernot des Winters 1908 bis 1909 noch 97.000 m³ Wasser täglich ergeben haben. Die vier anderen Quellen haben damals 115.000 m³ geliefert, so daß also selbst zu jener kritischen Zeit die Minimalergiebigkeit von 200.000 m³ im Tage noch reichlich gedeckt war.

Selbstverständlich war die Erwirkung der wasserrechtlichen Bewilligung zur Ableitung des Wassers mit großen Schwierigkeiten und bedeutendem Zeitaufwand verknüpft, weshalb auch hier die Gemeinde Wien, wie bei den Erweiterungsbauten der ersten Hochquellenleitung teils auf Grund unpräjudizierlicher behördlicher Bewilligungen

teils mit Zustimmung der betreffenden Grundbesitzer, noch vor Genehmigung des Detailprojektes und zum Teile sogar noch vor rechtskräftiger Bewilligung der Quellableitung besonders schwere und langwierige Bauten, wie den Bau der großen Stollen, sowie die Unterfahrung der Kläfferbrünne vor Erteilung der eigentlichen behördlichen Bewilligung in Angriff genommen hat, um die dringend nötige Beschaffung weiteren Wassers für Wien möglichst zu beschleunigen.

Die Fassung der Quellen geschah natürlich nach dem verschiedenen Auftreten derselben in jedem Falle anders.

Die Brunngraben- und Höllbachquellen sind noch nicht gefaßt, sondern sollen erst später abgeleitet werden. Von den Brunngrabenquellen soll die in einer Felsenhöhle des Ebnerkogels in einer Seehöhe von 745 m entspringende Hauptquelle durch ein Wasserschloß, die kleineren Quellen durch Brunnstuben und Sammelgalerien gefaßt werden. Diese Quellen werden eine Minimalwassermenge von etwa 20.000 m³ der Leitung zuführen. Die im schotterigen Talbecken in einer Seehöhe von 690 m zutage tretenden Höllbachquellen werden durch Sammelgalerien, Sammelrohre und Brunnstuben gefaßt werden. Die beobachtete geringste Ergiebigkeit dieser Quellen war 26.000 m³.

Die Kläfferbrünne, am Fuße der Kläffermäuer, in einer Seehöhe von 648 bis 724 m entspringende Quellen, wurden durch einen Hauptsammelstollen und mehreren Nebensammlern erschlossen (Fig. 7). Diese Quellen liefern im Sommer zeitweilig über 450.000 m³ pro Tag, die beobachtete geringste Ergiebigkeit war 59.100 m³ pro Tag.

Die Siebenseequellen entspringen an den Uferwänden und Becken der Siebenseen, in einer Seehöhe von 773·5—822·7 m; dieselben sind derart gefaßt worden, daß in die abgesenkten Seen ein System von 700 mm weiten Betonrohrkanälen unter Wasser eingelegt worden ist, welche das in sie durch Seitenschlitze eintretende Wasser nach Vereinigungskammern leiten, von wo es vermittels Eisenrohren nach mehrmaliger Druckentlastung in das 200 m tiefer liegende Salzatal und dort in den Stammaquädukt geleitet wird. Die bereits gefaßten Quellen haben eine geringste Ergiebigkeit von 36.000 m³ pro Tag. Es werden jedoch noch weitere Quellen bei diesen Seen gefaßt.

Die Fassung der Schreyerklammquelle, welche nächst Hinter-Wildalpe in der Seehöhe von 834 m entspringt, ist noch in Arbeit, sie erfolgt durch eine Sammelgalerie, mit anschließendem Wasserschloß; ihre kleinste Wasserergiebigkeit, die noch nicht genau gemessen werden konnte, wird auf 15.000 bis 18.000 m³ pro Tag anzunehmen sein.

Die Säusensteinquelle, die bei Wildalpe nur wenige Meter über dem Salzwasserspiegel in der Seehöhe von 595 m entspringt, kann ihrer tiefen Lage halber nicht durch Gravitation dem Stammaquädukt zugeführt werden, sondern es wird das Wasser künstlich gehoben werden müssen, zu welchem Zwecke die Anlage eines elektrischen, mit Wasserkraft betriebenen, Werkes geplant ist. Aus diesem Grunde wird an die Zuleitung dieser Quelle erst dann geschritten, wenn der gesteigerte Wasserverbrauch dies erfordern wird.

Die Hauptleitung (Fig. 5) beginnt bei den Höllbachquellen in Wechselboden und führt in einer Länge von 170 km bis zur Übergangskammer in Mauer, von wo aus die Verteilungsrohrstränge, welche die Speisung der Wasserbehälter zu besorgen haben, ihren Ausgang nehmen. Als Zweigleitungen münden in die Hauptleitung bei Wechselboden die 12·3 km lange Zuleitung der Brunngrabenquelle, ferner im Hopfgartental bei Wildalpe die rund 5·5 km lange Zuleitung der Siebenseequellen, welche

die rund 3·3 km lange Zuleitung der Schreyerklammquelle und die 0·8 km lange Druckleitung der Säusensteinquelle in sich aufzunehmen hat. Die Gesamtlänge der Leitungen beträgt also rund 192 km; hievon sind 86 km Lehn- und Wasserscheidestollen, 77 km kurrenter Kanal, 21 km Syphons mit eisernen Rohren und 8 km Aquädukte, Kanal- und Rohrbrücken. Das Gesamtgefälle zwischen den Höllbachquellen bei Weichselboden und dem Ende der Kanalleitung in Mauer beträgt rund 361 m, woraus sich bei der Leitungs-



Fig. 7. Die gefaßten Kläfferbrünnen.

länge von 170 km ein durchschnittliches Gefälle von 2‰ ergeben würde. Die Terrainverhältnisse gestatteten jedoch nicht die Herstellung eines gleichmäßigen Gefälles. Das geringste Gefälle, und zwar in der gesamten Strecke von Neubruck bis Mauer beträgt $0\text{.}22\text{‰}$. Es kommen aber auch Gefälle bis 25‰ und kurze Abstürze von 200‰ vor.

Die Ausbruchprofile der Stollenleitungen wechseln nach den vorhandenen Gefällen und nach der Art der erforderlichen Auskleidung (Fig. 8). Im festen Felsen beschränkt sich selbe auf eine 20 cm starke Ausbetonierung der Sohle und der Wände

bis auf den Wasserspiegel. Dort, wo ein allmähliches Verwittern und Abbröckeln des Gesteines der Stollenfirste zu befürchten stand, wurde auch dieses mit Stampfbeton verkleidet. In Strecken mit gebrächem Gebirge wurden volle, tunnelförmige Stollenwölbungen ausgeführt, für welche, je nach den Druckverhältnissen, Bruchsteine, Betonformsteine oder Hausteine in Verwendung kamen. Alle Stollengerinne erhielten einen bis über Wasserspiegel reichenden Verputz aus Portlandzementmörtel, dessen Stärke bei Bruchsteinmauerungen 3 cm und bei Betongerinnen 2 cm beträgt. Behufs Verminderung

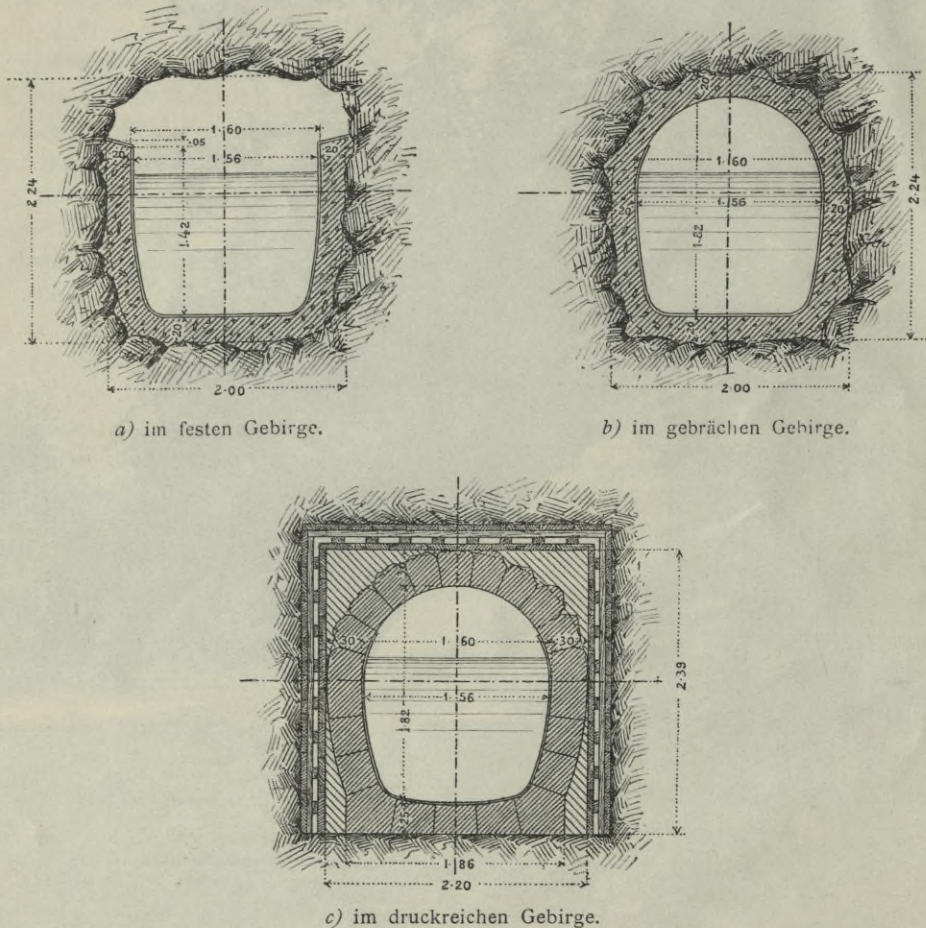


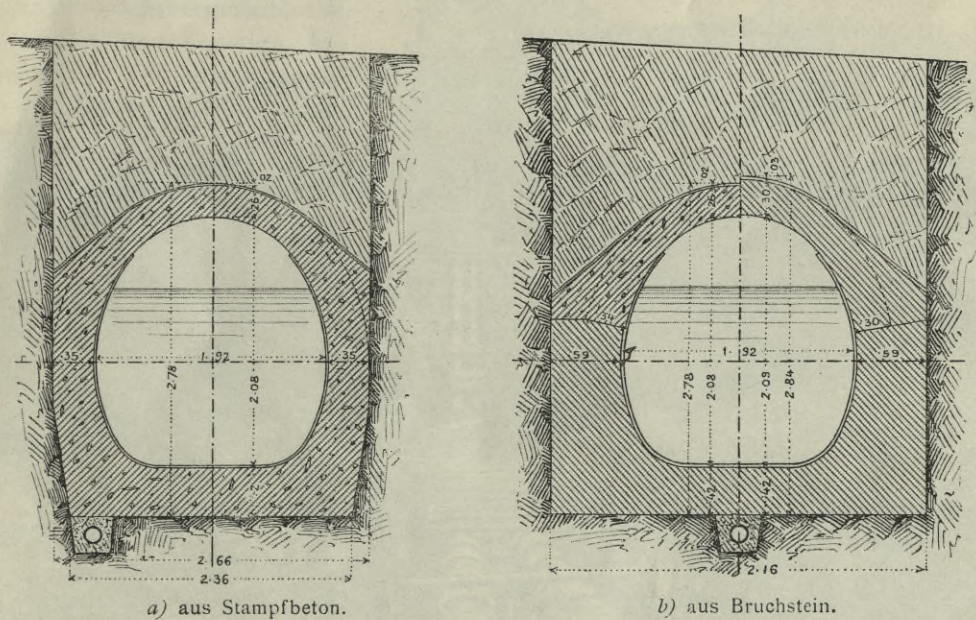
Fig. 8. Zweite Hochquellenleitung. Stollenprofile für das Gefälle 0.6‰.

der Rauigkeit und Erzielung einer größeren Wassergeschwindigkeit wurde dieser Verputz glatt geschliffen. Die Lichtweiten des ausgemauerten Profils wechseln je nach dem Gefälle zwischen 1.16 m und 1.92 m, die Höhen zwischen 1.58 m und 2.08 m.

Während die Stollenprofile Hufeisenform aufweisen, zeigen die Kanalprofile (Fig. 9) in der Regel eine Eiform mit dem breiteren Teile nach unten, welche Gestalt gewählt worden ist, um den wasserführenden Teil möglichst groß zu erhalten und dem Kanalgewölbe behufs Erzielung einer geringeren Materialbeanspruchung in seinem oberen Teile einen kleineren Krümmungshalbmesser zu geben. Im kleinsten Gefälle ist das Lichtprofil 1.92 m weit und 2.08 m hoch. Die Sohlenstärke dieser aus Stampfbeton herge-

stellten Kanalprofile wurde für normale Druckverhältnisse mit 40 cm, die Gewölbsdicke mit 26 cm gewählt. Dort, wo es die Terrainverhältnisse erforderten, wurden Verstärkungen des Kanalmauerwerkes vorgenommen. Auch hier sind Sohle und Wände mit geschliffenem Portlandzementputz versehen. Die Leitungskanäle sind mindestens 1 m hoch mit Erdreich überdeckt.

Während bei der ersten Hochquellenleitung zur Übersetzung der Täler ausschließlich gemauerte Aquädukte verwendet worden sind, wurden hier auch Syphonleitungen gelegt. Im ganzen sind 19 solche Syphons angeordnet. Diese bestehen aus je zwei gußeisernen Rohrleitungen von in der Regel 1100 mm, ausnahmsweise 900 mm lichtigem Durchmesser (Fig. 10). Nur der Syphon unter der Salza bei Weichselboden besteht aus nur einem Rohrstrange von 1200 mm Durchmesser, welcher zur Vermeidung von Rohrbeschädigungen beim schwierigen Abtransporte nicht aus Gußeisen, sondern aus wassergasgeschweißten Flußeisenrohren hergestellt worden ist.



a) aus Stampfbeton.

b) aus Bruchstein.

Fig. 9. Zweite Hochquellenleitung. Kanalprofile für das Gefälle 0.22‰ .

Gemauerte Überbrückungen sind im Ganzen 100 ausgeführt, doch haben nur fünf derselben eine Länge von über 100 m; die größte Höhe derselben beträgt 24 m. Für die Ausbildung derselben war leitender Gedanke ein von der Tragkonstruktion und von der Stirnmauerkonstruktion getrenntes Gerinne zu schaffen, das an der durch Temperaturunterschiede ständig bewirkten Dilatation des Außenmauerwerkes und an den hiedurch bedingten Rissebildungen in demselben möglichst wenig teilnimmt. Zu diesem Zwecke ist über den abgeglichenen Gewölben und an den vertikalen Innenflächen der Parapetmauer ein wasserdichter Asphaltüberzug aufgetragen worden, der einen schützenden Zementputz erhielt; in dem so gebildeten offenen Trog wurde der eigentliche wasserführende Betonkanal eingebaut (Fig. 11 und 12). Auf den sogenannten Rohrbrücken, die in einigen Fällen zur Überführung von Rohrleitungen über Flußläufe zur Ausführung gekommen sind, liegen die Rohre zwischen den Objektparapeten auf der ausgeglichenen Übermauerung der Brückengewölbe.

Zur Zuleitung einzelner Quellen sind mehrfach Rohrleitungen gelegt, von denen jene aus den Siebensee- und Schreyergebiete bei Rohrkalibern über 600 mm nicht, wie gewöhnlich aus Gußeisen-, sondern aus Flußeisenrohren bestehen.

Die zweite Hochquellenleitung, welche am 2. Dezember 1910 von Sr. Majestät unserem Kaiser feierlich eröffnet worden ist, erhielt den Namen II. Kaiser Franz Joseph-Hochquellenleitung. Bürgermeister Dr. Karl L u e g e r konnte leider die Vollendung nicht mehr erleben. An Stelle desselben wurde die Fertigstellung von Herrn Bürgermeister Dr. Josef Neumayer tatkräftig gefördert.

Sicherung der Quellen und Wasserbezugsgebiete beider Hochquellenleitungen.

Die Stadt Wien hat zur Sicherung der Quellen und Wasserbezugsgebiete beider Hochquellenleitungen ausgedehnte Grundkomplexe erworben, um dort den Waldbestand



Fig. 10. Bau des Laabenbachsiphons.

im Interesse der Sicherung eine tunlichst konstanten Ergiebigkeit der Quellen zu erhalten. Im Gebiete der Quellen der ersten Hochquellenleitung verfügt die Gemeinde über einen Besitz von 4500 Hektaren, vorwiegend schöner Waldbestand, und ist die Stadtverwaltung bemüht, durch Aufforstungen und durch eine sachgemäße Forstwirtschaft den Bestand zu erhalten und zu verbessern. Für das Wasserwerk in Pottschach ist eine Grundfläche von 22 ha erworben worden. Zum Schutze des Quellengebietes der zweiten Hochquellenleitung wurden Grundbesitze im Gesamtausmaße von 6058 ha erworben und müssen alte Abstockungs- und Weiderechte auf diesen Gründen abgelöst werden.

Weiters wurden für alle Quellen beider Hochquellenleitungen und für beide Wasserwerke Schutzgebiete gegen Beeinflussung der Wasserergiebigkeit durch Bergbaubetriebe von den Bergbehörden erwirkt. Bei der ersten Hochquellenleitung wurde für jede einzelne Quelle ein Kreis von 500 m Halbmesser behördlich festgesetzt, in welchem Schurfarbeiten u. dergl. überhaupt nicht vorgenommen werden dürfen, weiters wurde außerdem noch ein weiteres Schutzgebiet in einem Ausmaße von rund 27.500 ha bestimmt, innerhalb welchem bergmännische Schürfungen und sonstige Arbeiten nur nach vorausgegangener kommissioneller Erhebung erfolgen dürfen und das Anfahren von Wasseradern von mehr als 500 hl per Tag sofort der Behörde und der Gemeinde Wien unter Einstellung der Arbeiten anzuzeigen ist. Für das Wasserwerk in Pottschach wurde in gleicher Weise ein engerer Schutzkreis von 1000 m Radius um jeden Brunnen und ein weiterer Schutzrayon von 1500 m Halbmesser bestimmt. Für das Wasserwerk in Matzendorf wurde ein Schutzgebiet von rund 1350 ha Fläche festgelegt, innerhalb welchem Schurfarbeiten nur mit besonderer behördlicher Bewilligung vorgenommen werden dürfen. Für die Quellen der zweiten Hochquellenleitung wurde ein Schutzgebiet von rund 65.000 ha bestimmt, innerhalb welchem jeder Bergbau- und Schurfbetrieb untersagt ist.

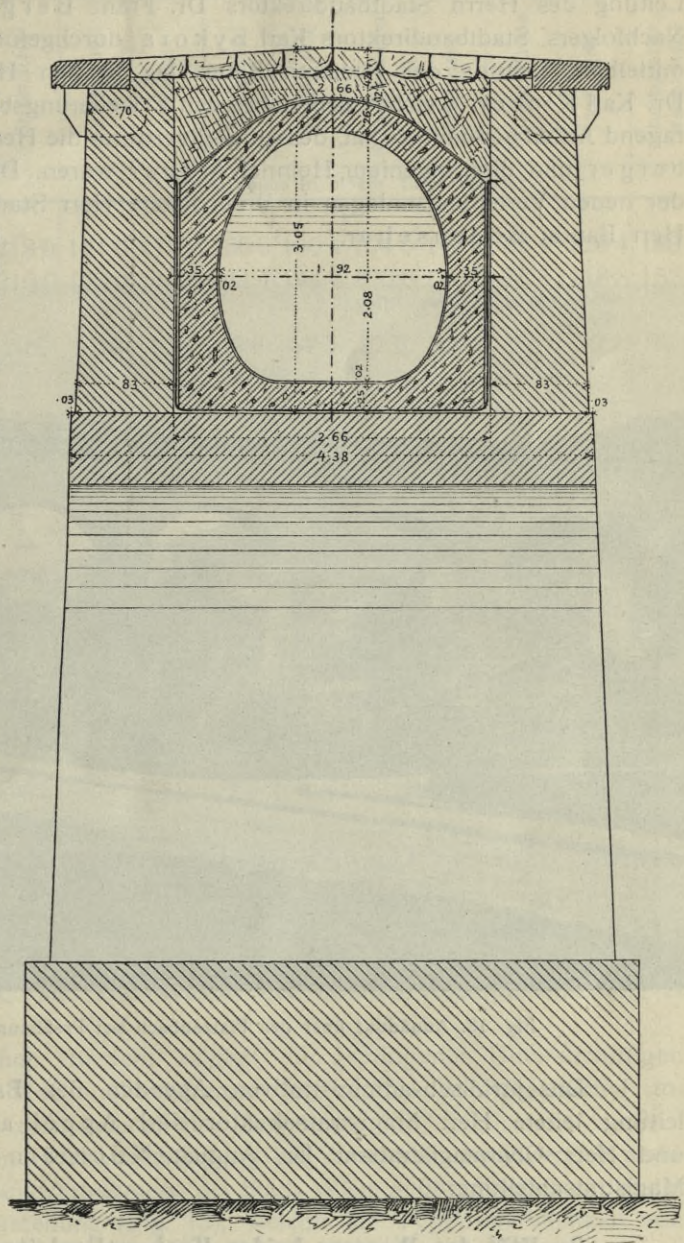


Fig. 11. Zweite Hochquellenleitung, Aquäduktprofil für das Gefälle 0.22‰ .

Bauleitungen beider Hochquellenleitungen.

Während bei der ersten Hochquellenleitung die Projektierung und Bauoberleitung hauptsächlich in den Händen der Herren Obergeringieur Karl Junker und Bau-

rat Karl Mihatsch lag, wurden die Erweiterungsbauten der ersten Hochquellenleitung, sowie die Projektierung und Ausführung der zweiten Hochquellenleitung unter der obersten Leitung des Herrn Stadtbaudirektors Dr. Franz Berger und, in letzter Zeit, dessen Nachfolgers Stadtbaudirektors Karl Sykora durchgeführt. Die Projektierung und unmittelbare Leitung des letzteren Baues lag in den Händen des Herrn Oberbaurates Dr. Karl Kinzer, welcher schon bei den Erweiterungsbauten der ersten Leitung hervorragend Anteil genommen hat, dessen Stellvertreter die Herren Bauräte Friedrich Wintersberger und dipl. Ingenieur Heinrich Mayer waren. Die Projektierung und Ausführung der neuen Verteilungsanlagen in Wien leitete Herr Stadtbaudirektor Karl Sykora und Herr Baurat Bodenseher.

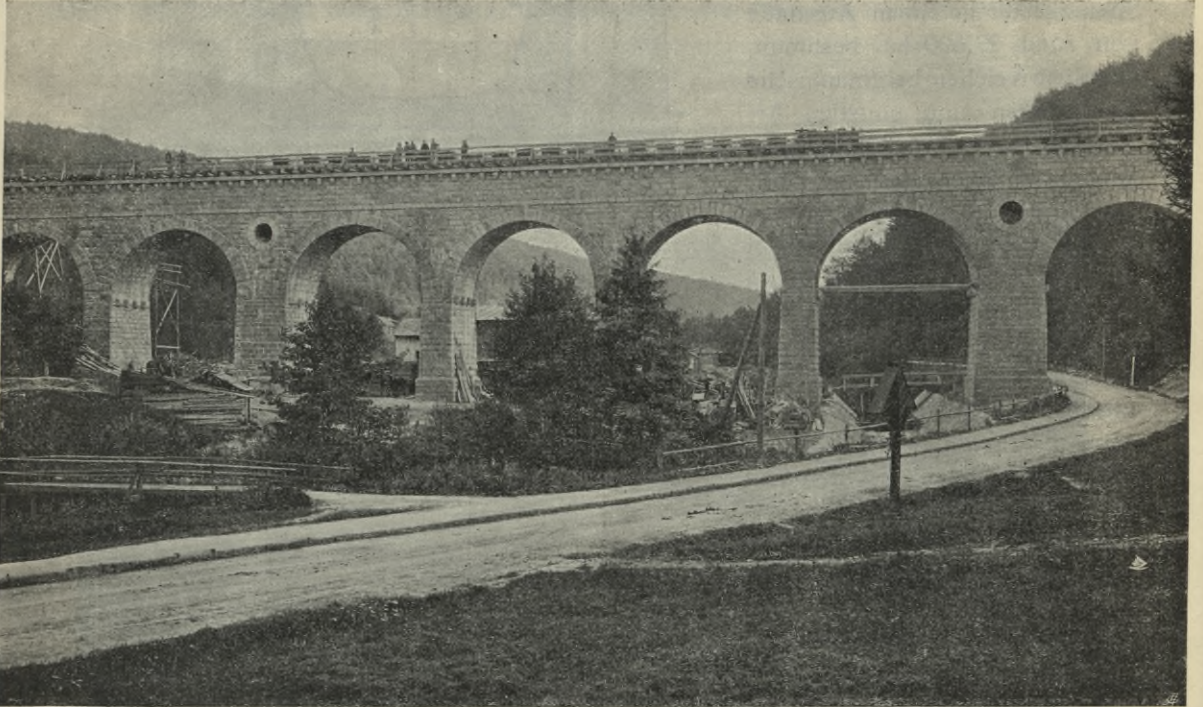


Fig. 12. Aquädukt über den Pfalzaubach bei Preßbaum (nahe der Vollendung).

Die juristisch-administrativen Agenden des Baues der zweiten Hochquellenleitung leitete Herr Magistratsdirektor Karl Appel als oberster Chef des Magistrates und Herr Obermagistratsrat Dr. August Nüchtern als Vorstand der betreffenden Magistratsabteilung.

Qualität des Wassers beider Hochquellenleitungen. Sanitärer Erfolg.

Das Wasser sämtlicher Bezugsquellen wurde natürlich vor der Einbeziehung derselben genau untersucht. Auch nach erfolgter Einleitung der Quellen wurden und werden wiederholte Proben des Wassers am Ursprunge, in den Wiener Reservoirs und auch an einigen Auslaufstellen entnommen und untersucht. Die nachfolgende Tabelle 2 gibt die chemische Beschaffenheit und Temperatur der einzelnen hauptsächlichsten Quellen.

Tabelle 2.

Chemische Analysen der Hauptquellen beider Hochquellenleitungen.

Q u e l l e	Stixenstein	Kaiserbrunn	Höllental	Fuchspaß	Wasseralm	Schreyerklamm	Höllquelle	Kläfferbrünne	Rollersee	Brunngraben, Hauptquelle
	Milligramme in einem Liter Wasser									
Abdampfrückstand b. 100 ⁰ C	218.0	114.0	119.2	150.0	150.4	104.0	146.0	82.4	120.4	160.8
Trockenrückstand b. 170 ⁰ C	210.0	108.0	115.2	144.4	144.4	100.0 gelbl.	146.0 gelblich weiß	78.4 weiß	118.8 gelblich weiß	152.4
Glühverlust	20.0	22.8	40.0	48.0	44.0	27.6	36.4	20.0	39.2	25.6
Eisenoxyd, Tonerde, Kiesel- säure	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Kalk (CaO)	100.0	50.0	51.2	73.6	58.8	44.4	72.0	36.8	41.6	65.6
Magnesia (MgO)	16.7	7.3	7.3	9.6	20.5	27.2	27.6	4.0	13.7	12.8
Ammoniak	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salpetrige Säure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salpetersäure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlor (Cl)	5.33	3.55	3.55	3.55	3.55	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Schwefelsäure (SO ₈)	7.8	4.5	3.7	8.2	12.5	sehr geringe Mengen				
Oxydierbarkeit mg (KMnO ₄)	1.8	4.8	4.3	5.4	2.6	3.6	2.1	1.8	3.3	1.2
Gesamthärte, deutsche Grade	12.34	6.02	6.14	8.70	8.75	8.3	11.1	4.2	6.1	8.4
Temperatur, Grade C	7.5	5.5 bis 6.5	6.0 bis 6.3	6.3 bis 7.5	6.3 bis 8.0	6.2	6.9	3.9	4.5	6.6

Die Temperatur des Pottschacher Wasserwerkes schwankt zwischen 6 und 10⁰, jene des Matzendorfer Wasserwerkes zwischen 9 und 10⁰.

Das Wasser der ersten Hochquellenleitung langt in Wien im Reservoir Rosenhügel mit einer Temperatur von 6.0 bis 7.6⁰ C, wenn das Wasserwerk Pottschach in Betrieb ist höchstens mit 8.2⁰ C an. Das Wasser der zweiten Hochquellenleitung ist durchschnittlich noch kälter.

Auch in bakteriologischer Hinsicht zeigten die gepflogenen Untersuchungen, sowohl bei den Quellen beider Hochquellenleitungen als auch beim Pottschacher und Matzendorfer Wasserwerk, sehr zufriedenstellende Ergebnisse.

Die Erbauung der ersten Hochquellenleitung hat einen sehr bedeutenden wohlthätigen Einfluß auf die Gesundheitsverhältnisse der Stadt Wien geübt, welche am besten aus beigelegter graphischen Darstellung (Fig. 13), welche die Typhussterblichkeit vom Jahre 1851 bis 1910 zeigt, zu ersehen ist. Die Zahl der Todesfälle an Typhus ist vom Jahre 1873 sprunghaft von 11.33 Fällen auf 5.72 Fälle im Jahre 1874 pro 10.000 Einwohner zurückgegangen.

Die Vollendung der zweiten Hochquellenleitung wird jedenfalls zur Assanierung Wiens beitragen, weil dadurch der Wasserverbrauch für manche öffentliche Zwecke eine Steigerung erfahren kann, so auch die Anlage von Badezimmern und eine reich-

lichere Klosetspülung eine Förderung erfahren wird. Natürlich kann der Effekt nicht mehr ein so in den Augen springender sein.

Wasserbedarf der Stadt Wien.

Die erste Hochquellenleitung liefert unter der gemachten Voraussetzung der noch vorzunehmenden Ergänzung eine Wassermenge von 138.000 m³
 die zweite Hochquellenleitung 200.000 „
 sohin steht der Stadt Wien eine Wassermenge aus beiden Hochquellenleitungen zur Verfügung von 338.000 m³.

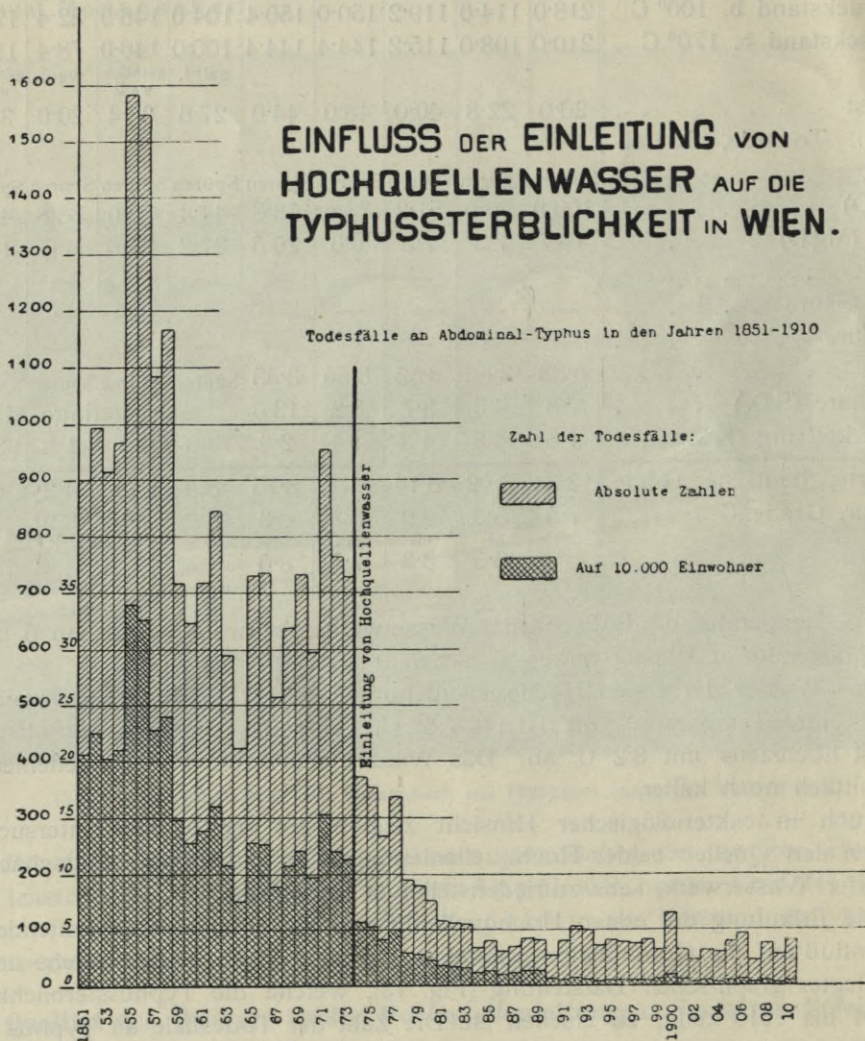


Fig. 13.

Bis vor Vollendung der zweiten Hochquellenleitung war die Wassermenge bereits eine beschränkte geworden, weshalb Maßnahmen getroffen werden mußten, den Wasserverbrauch auf das unumgänglich Notwendige zu beschränken. Es wurden deshalb

durchschnittlich auch nur zirka 65 Liter im Sommer und 53 Liter im Winter verbraucht. Hievon entfiel auf den Hausgebrauch ungefähr 25 Liter pro Kopf. Nunmehr, da es nicht mehr nötig ist, mit dem Wasser zu sparen, namentlich mehr Wasser für öffentliche Zwecke, Straßenwaschungen, Kanalspülungen u. dgl. verwendet werden kann und auch durch Preisnachlässe der Bedarf für gewerbliche Zwecke gefördert wird, endlich auch für den Hausbedarf, insbesondere durch allgemeine Einführung von Badezimmern und Klosetzpülungen mehr Wasser verbraucht werden wird, ist eine wesentliche Steigerung des Wasserbedarfes vorauszusehen. Es wird deshalb für die nächste Zukunft mit einem Wasserbedarfe von 100 Litern gerechnet, wobei für den Hausbedarf 40 Liter, für gewerbliche Zwecke 35 Liter und für öffentliche Zwecke sowie für Verluste 25 Liter veranschlagt wird. Unter diesen Voraussetzungen wird ungefähr bis zum Jahre 1940 das Auslangen gefunden werden können. Die Wassermenge von 100 Liter pro Kopf der Bevölkerung wurde auch der Berechnung des Verteilungsnetzes zugrunde gelegt.

Wasserverteilung in Wien.

Die erste Hochquellenleitung mündet, wie schon erwähnt, in den Wasserbehälter Rosenhügel. Von dort aus wird das Wasser zum Teile direkt an das Rohrnetz abgegeben, zum größeren Teile aber an die weiteren Wasserbehälter verteilt. Die im Jahre 1891 einbezogenen Gebietsteile haben zumeist eine solche Höhenlage, daß sie nicht mehr vom Rosenhügel aus mit natürlichem Gefälle versorgt werden können. Es wurden deshalb in den Jahren 1894—1896 außer den zuerst errichteten Behältern Schmelz, Wienerberg und Laaerberg zwei weitere, höher gelegene Wasserbehälter in Breitensee und am kleinen Schafberg und ein Wasserturm beim Wasserreservoir am Wienerberge (Fig. 14) errichtet, zu welchen Behältern das Wasser mit zwei Hebewerken, in Breitensee und am Wienerberg, hinaufgepumpt worden ist, bzw. noch hinaufgefördert wird. Jedem dieser Wasserbehälter sind, ihrer Höhenlage entsprechend, Versorgungsgebiete angeschlossen.

Diese älteren Wasserbehälter haben folgende Höhenlage und Fassungsräume:

Standort des Wasserbehälters	Höhenlage m	Wassertiefe m	Fassungsraum m ³
Rosenhügel	244·58	3·79	120,503
Schmelz	238·29	3·79	36,850
Wienerberg	237·63	3·79	36,046
Laaerberg	207·28	4·74	23,070
Breitensee	274·00	5·00	28,860
Kleiner Schafberg	267·50	5·00	17,829
Wasserturm Favoriten	270·80	8·00	1,231
		Zusammen . .	264,389

Die Wasserbehälter haben einen doppelten Zweck; sie sind Ausgleichsbehälter für den schwankenden Tagesbedarf, wofür sie anfänglich in viel kleineren Dimensionen ausgeführt worden sind. Später, als zufolge des Steigens des Wasser-

bedarfes und der wechselnden Ergiebigkeit der ersten Hochquellenleitung öfters Wassermangel eingetreten ist, wurden sie bedeutend vergrößert, um als Vorratsbehälter für Zeiten der Minderergiebigkeit der ersten Hochquellenleitung zu dienen. Ihr Fassungsraum entsprach daher ungefähr dem doppelten bisherigen Sommertagesbedarf. Alle Wasserbehälter bestehen zwecks leichter Vornahme von Ausbesserungen und Reinigungen aus zwei Abteilungen mit rechteckiger Grundrißform; nur der Behälter am Rosenhügel besteht aus sechs Abteilungen. Die Behälter sind mit Ziegel und Zement-

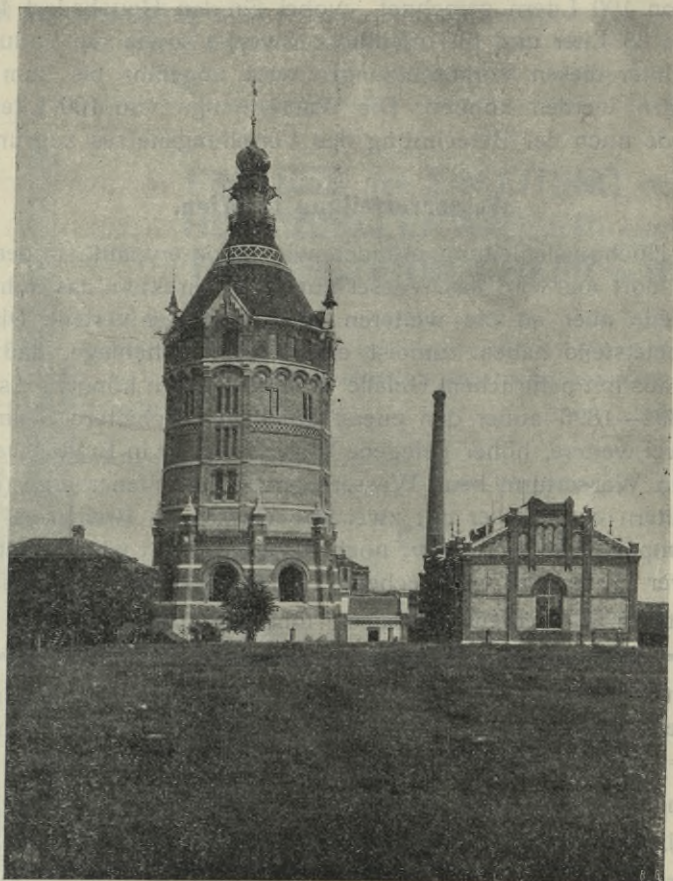


Fig. 14. Wasserwerk im X. Bezirke.

mörtel gemauert und eingewölbt, haben Mittelpfeiler aus Gmündner Granit zur Unterstützung der Gewölbe und sind an dem vom Wasser benetzten Flächen mit geglättetem Portlandzementverputz versehen. Die Gewölbe sind mit Beton und Dachpappe überdeckt und 1—1.5 m hoch mit Erde überschüttet. Die Schieber zur Regulierung der Zu- und Ableitung sowie die Überfälle sind in eigenen Kammern untergebracht. Die Behälter sind mit Lichteinfalls- und Ventilationsschächten versehen, auch sind in denselben sogenannte Führungsmauern eingebaut, welche das Wasser zwingen, das Reservoir in Windungen zu durchlaufen, so daß nirgends eine Stagnation eintritt.

Die höchsten Gebiete Wiens, nur zirka 8% der Gesamtfläche, waren bisher noch nicht mit Wasser versorgt, werden aber nunmehr nach Vollendung der zweiten Hochquellenleitung ebenfalls ihr Versorgungsnetz erhalten. Erleichtert wird dies dadurch, daß letztere bedeutend höher in Wien anlangt. Der Wasserspiegel in der Übergangskammer in Mauer, in welchen die Außenleitung mündet, hat, wie schon erwähnt, die Seehöhe von 327·50 m, während der Wasserbehälter am Rosenhügel nur die Wasserspiegelkote 244·60 besitzt.

Die Wasserverteilung der zweiten Hochquellenleitung findet deshalb in der Weise statt, daß die höher und höchst gelegenen Gebiete Wiens direkt von der Übergangskammer aus gespeist werden. Es gehen von dort zwei Hauptrohrstränge mit 1100 mm lichtem Durchmesser aus, von denen einer die hochgelegenen westlichen und nordwestlichen Teile Wiens, die bereits an den Ausläufern des Wienerwaldes heranreichen, mit Wasser speist. Durch diesen Rohrstrang werden nunmehr vor allem die bestehenden Wasserbehälter in Breitensee und am kleinen Schafberg direkt gespeist, so daß die Wasserhebung für diese Gebiete in Hinkunft in normalen Fällen erspart wird, dann wird das Wasser noch an die neu errichteten oder nach dem genehmigten Projekte noch zu errichtenden Wasserbehälter verteilt, welche in der nachfolgenden Tabelle angegeben sind.

Die neuen Behälter sind ähnlich ausgebildet wie die alten, nur sind sie mit Beton gemauert und überdeckt.

Die Reservoirs Hackenberg und Steinhof, welche weithin sichtbare Punkte des Wald- und Wiesengürtels bleiben werden, erhalten eine reiche charakteristische Architektur. In die Behälter der Hochzone und in jene der Höchstzone muß eine künstliche

Standort des Wasserbehälters	Höhenlage m	Fassungsraum m ³
Niederdruckzone:		
Galitzinstraße	241·00	12,500
Hungerberg	211·50	28,500
Hochzone:		
Beim Steinhof	317·50	11,500
Auf dem Hackenberg	297·00	12,500
In der Krapfenwaldgasse	292·50	4,000
Höchstzone:		
Auf dem Galitzinberge	410·00	4,700
Auf dem Michaelerberge	370·00	4,500
Auf dem Dreimarkstein	425·00	500
Auf dem Kobenzl	410·00	1,000
Auf dem Kahlenberg	500·00	300
Zusammen		80,000

Hebung stattfinden. Zum Antriebe der Pumpen werden Elektromotoren verwendet. Es ist geplant, die Betriebskraft, wenigstens zum Teile durch die Abgabe von Wasser aus der hochgespannten Leitung an die tiefliegenden Behälter Galitzinstraße und Hungerberg selbst zu erzeugen. Mit Ausnahme der Behälter Hungerberg und Hackenberg sind die übrigen noch zum Teile im Bau, zum Teile noch nicht begonnen.

Der zweite von der Übergangskammer in Mauer abzweigende Rohrstrang führt zuerst in eine Druckentlastungskammer in Mauer mit der Wasserspiegelkote von 290·00 und einem Fassungsraume von 2000 m³, sodann zum Hauptbehälter am Rosenhügel, ferner zu den Wasserbehältern am Wienerberge und nach Breitensee.

Das Verteilungsrohrnetz ist fast durchwegs nach dem Zirkulationssystem angelegt und sind dort, wo dies nicht durchführbar war, Vorrichtungen zu periodischem Durchspülen der Leitungen angebracht. Für die neu in das Versorgungsnetz einzubeziehenden Gebiete sind die Verteilungsrohrnetze noch in Ausführung.

Für die Gußeisenrohre, die früher ausschließlich, nunmehr auch noch zum größten Teile in Verwendung gelangen, hat Wien ein eigenes Normale, welches an-

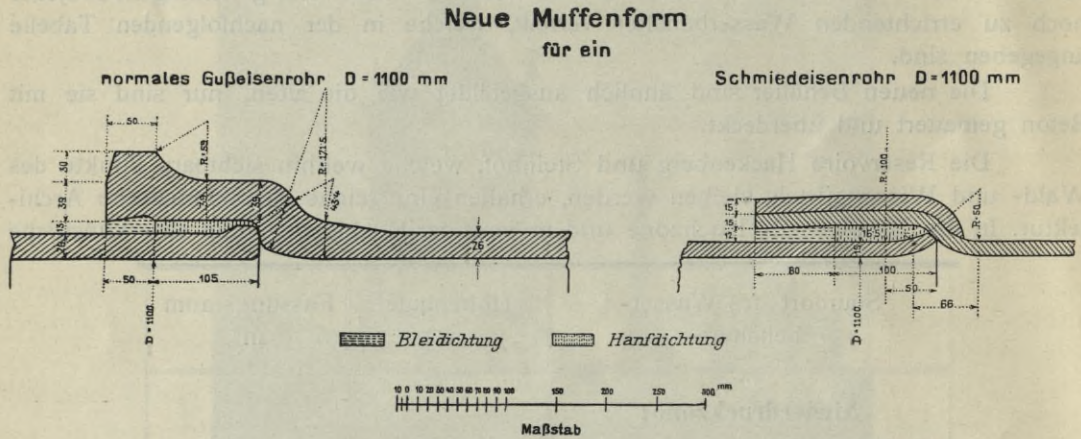


Fig. 15.

läßlich der umfangreichen neuen Rohrlegungen verbessert worden ist (Fig. 15). Auch wurde in letzter Zeit ein verstärktes Rohrnormale für Betriebsdrücke von 7·5 bis 11 Atmosphären vom Stadtbauamte ausgearbeitet. Bei noch höherem Drucke wurden bei den neu hergestellten Hauptleitungen schmiedeeiserne, mit Wassergas geschweißte Rohre verwendet; für kleinere Versorgungsleitungen kamen bei den neuen Ausführungen 21 km Mannesmannrohre ($D = 100 - 300$ mm) und 10 km nahtlose Stahlrohre ($D = 100 - 150$ mm) zur Verwendung. Umfangreiche Rohrlegungen zur Versorgung neuer Gebiete sind teils in Arbeit, teils in Aussicht genommen. Fast durchwegs werden Muffenrohre verwendet und selbe mit Hanf und Blei gedichtet. Die gesamte Länge aller Rohrstränge von 55—950 mm Lichtweite betrug im Wiener Gemeindegebiete am Ende des Jahres 1910 984 km. Hiezu kommen noch 1·5 km Rohrleitungen außerhalb der Stadt.

Die Rohre werden in zwei Rohrprobieranstalten übernommen und erprobt und hiebei einem inneren Wasserdruck ausgesetzt, der mindestens doppelt so groß sein soll, als der künftige, größte Betriebsdruck, jedenfalls aber 15 Atmosphären betragen soll. Die Rohrprobieranstalt in Baumgarten ist neu erbaut und mit den modernsten Ein-

richtungen versehen. Auch ist selbe mit einem schmalspurigen Geleise mit der Frachtenstation Penzing der k. k. Staatsbahnen verbunden, wo ein elektrisch betriebener Kran die Umladung besorgt.

An die Verteilungsleitung waren Ende des Jahres 1910 angeschlossen: 22 Monumentalbrunnen, 15 Bassins, 11 Springbrunnen, 411 gewöhnliche Auslaufbrunnen 186 Ventilbrunnen, 6 Hydrantenbrunnen, 697 Straßenhydranten, 1239 öffentliche Hydranten in Gartenanlagen, 558 Spritzhydranten in speziellen Objekten wie Friedhöfen u. dergl., 2226 öffentliche Feuerhydranten und 2259 Feuerhydranten in Privatrealitäten.

Kosten der beiden Hochquellenleitungen.

Die Kosten der ersten Hochquellenleitung mit allen Erweiterungen und mit den Ergänzungswerken einschließlich des Rohrnetzes und der gesamten Verteilungsanlagen in Wien betragen rund 86 Millionen Kronen; hiervon entfallen auf die Baukosten der Zuleitung 24·9 Millionen, des Pottschacher Schöpfwerkes 2·1 Millionen, des Wasserwerkes Matzendorf 0·3 Millionen, ferner auf die Baukosten der Wasserbehälter 9·1 Millionen, der Wasserhebwerke 1·4 Millionen, des Rohrnetzes 24 Millionen, auf Grundeinlösung und Entschädigungen 13·7 Millionen Kronen. Die gesamten Kosten der zweiten Hochquellenleitung betragen rund 100 Millionen Kronen, wovon auf Baukosten 75·7 und auf Grundeinlösung 3·7 Millionen Kronen entfallen. Diese hohen Summen werden gegenwärtig, da noch nicht die gesamte zur Verfügung stehende Wassermenge zur Abgabe gelangt, noch nicht voll verzinst. Die Gemeinde Wien hat aber seit jeher an dem Standpunkte festgehalten, daß die Wasserversorgung eine öffentlich-sanitäre Angelegenheit ist und nicht des Gewinnes halber betrieben werden soll. Die Wasserabgabpreise sind daher keine abnorm hohen.

Wasserabgabsbedingungen.

Die Wasserabgabsbedingungen erfuhren erst kürzlich durch das Gesetz vom 22. Dezember 1910 eine Regelung. Nach demselben besteht eine Pflicht zur Einleitung von Hochquellenwasser bei Neu- und Umbauten, dann für bestehende Realitäten, wenn das bei diesen vorhandene Wasser zum menschlichen Genuß nicht geeignet oder nicht dauernd in genügender Menge vorhanden ist, weiters wenn der Anschluß aus sonstigen öffentlichen Rücksichten geboten erscheint, endlich für gewerbliche und sonstige Unternehmungen, wenn die Verwendung von Hochquellenwasser vorgeschrieben wird.

Die Wasserabgabe erfolgt bereits seit langer Zeit grundsätzlich mittels geeichter Wassermesser.

Für das Haushaltswasser ist vom Hauseigentümer eine Grundgebühr im Betrage von jährlich 1% des der Bemessung der Hauszinssteuer unterzogenen richtiggestellten Zinses, bzw. Zinswertes, weiters eine Gebühr von 6 Kronen per Hektoliter und Jahr, d. i. 16·67 Heller pro m³ für jene Mindestwassermenge, die bewohnten Baulichkeiten nach dem Schlüssel von 25 Liter pro Tag für jeden Bewohner von Amtswegen zugemessen wird und eine Gebühr von 20 Heller für jeden Kubikmeter Wasser, der bei vierteljährlicher Abrechnung über die zugeteilte Wassermenge hinaus verbraucht wird, entrichten. Für gewerbliche Zwecke ist in der Regel eine Gebühr von 20 Heller für jeden Kubikmeter zu bezahlen, bei größeren besonderen Wasserbezügen können Gebührenerlässe gewährt werden. Außerdem ist für Benützung der Wassermesser,

welche von der Gemeinde auf ihre Kosten geliefert wird, eine Vergütung von 10 K bis 120 K jährlich, je nach der Größe des Messers, zu entrichten. Für den Anschluß von Feuerwechsellern, Hydranten, Regenapparaten u. dergl., die mit Umgehung des Wassermessers gespeist werden und deren Plombe nur im Falle eines Brandes entfernt werden darf, ist ein jährlicher Betrag von 10 Kronen für den ersten und von 2 Kronen für jeden weiteren an die betreffende Zweigleitung angeschlossenen Wechsel u. dergl. zu bezahlen.

Die Abzweigung vom Hauptrohre bis zum Wassermesser wird durch Organe der Gemeinde ausgeführt und sind die erwachsenden Kosten vom Hauseigentümer, bzw. Wasserabnehmer rückzuvergüten. Es ist beabsichtigt, in Hinkunft für diese Abzweigungen Pauschalbeträge festzusetzen und einzuheben, wodurch eine gleichmäßigere Verteilung der Anschlußkosten, die in Wirklichkeit je nach der Lage des Rohres in der Straße und je nach der Straßenbreite verschieden sind, und eine einfachere Gebarung erzielt werden wird.

Die Verzweigung der Leitungen im Inneren des Hauses kann der Hauseigentümer durch beliebige Gewerbeberechtigte ausführen lassen. Hierbei ist die vom Stadtbauamte verfaßte Instruktion genau einzuhalten, und hat dieses Amt die Durchmesser und Wandstärken der Rohre anzugeben und die Leitung vor Eröffnung des Wasserzuflusses genau zu prüfen. Für alle jene Leitungen, die direkt mit der Abzweigung vom Hauptrohre in der Straße in Verbindung stehen, sind Bleiröhren mit Zinneinlage, oder geschwefelte Bleiröhren in neuerer Zeit auch verzinkte Schmiedeeisenrohre, für Leitungen über 25 mm Lichtweite gußeiserne Röhren in Anwendung zu bringen. Jede Hausabzweigung erhält in der Straße vor dem Hause eine Absperrvorrichtung zur ausschließlichen Bedienung durch das städtische Dienstpersonale, dann eine ebensolche im Innern des Hauses unmittelbar vor dem Wassermesser, zur Absperrung bei Gebrechen durch das Hauspersonale.

Bei Ausläufen sind zur Schonung der Leitung nur Niederschraubhähne oder von der Gemeinde zugelassene Selbstschlußhähne gestattet. Eine Bewässerung der Aborte direkte vom Aufsteigrohr ist nur mit Einschaltung eines Reservoirs gestattet und ist der Zufluß in dieses mittels eines selbstschließenden doppelten Schwimmerhahnes zu regeln. Wasserklosets und Pissoire dürfen nur dann unmittelbar mit der Hauptleitung in Verbindung kommen, wenn Absperrackventile mit Niederschraub- oder Schwimmerhähnen angebracht werden.

Wassermesser.

Im Ganzen standen Ende 1909: 34.663 Stück Wassermesser in Verwendung. Dieselben gehören verschiedenen Systemen an; am zahlreichsten angewendet sind die Wassermesser nach dem Systemen Leopolder, Schinzel und Bernhardt. Im Übrigen sind solche nach System Faller, Spanner, Siemens, Meinecke, Germutz, Stern und Empire verwendet.

Die Lieferung der Messer wird offertmäßig vergeben. Die abgelieferten Messer werden in einer städtischen Wassermesserprüfungsanstalt geprüft und dürfen hiebei eine Fehlergrenze von höchstens 2% zeigen. Die Lieferanten haben 5 Jahre hindurch die Erhaltung unentgeltlich, dann gegen Entgelt zu besorgen.

Nutzwasserleitungen.

Außer den beiden Hochquellenleitungen dienen zu Nutzwasserzwecken einige kleinere, ältere Wasserleitungen, dann 38 Schöpfwerke zur Wasserbeschaffung für Bespritzungszwecke, welche aber nunmehr nach Vollendung der zweiten Hochquellenleitung aufgelassen werden, dann eine Schöpfanlage im Prater, die täglich 3000 bis 4000 m³ Wasser liefert und bei mangelndem Zufluß der zweiten Hochquellenleitung zur Bespritzung des Praters und für Nutzwasserzwecke des Schlachthauses sowie Zentralviehmarktes St. Marx herangezogen wurde und jetzt natürlich ebenfalls außer Betrieb bleibt.

Weiters wird Nutzwasser aus der Wientalwasserleitung, welche von einer Privatunternehmung erbaut worden und derzeit im Besitze der Compagnie des Eaux de Vienne ist, bezogen. Nach der ursprünglichen Konzession dieser Leitung sollte das Niederschlagswasser des gesamten Gebietes des Wienflusses und dessen Nebenbächen in der Strecke von Rekawinkel bis Hütteldorf im Gesamtausmaße von rund 180 km, insoweit es nicht zu einer entsprechenden Wasserführung dieser Gerinne nötig ist, in Stauweihern gesammelt werden und dann allmählich zur Abgabe gelangen. Vorerst waren vier Stauweiher geplant, von welchen bisher nur einer, an der Mündung des Wolfsgrabenbaches in den Wienfluß bei der Ortschaft Unter-Tullnerbach, mit einem Niederschlagsgebiete von rund 54 km² zur Ausführung gelangte. Ein kleiner weiterer Stauweiher im Dammbachgraben soll noch ausgeführt werden, während die beiden übrigen fallen gelassen worden sind. Der Wolfsgrabenstauweiher wird durch einen 240 m langen und bis 13 m hohen Staudamm gebildet, der das Tal abschließt. Der Fassungsraum des Weiher bis zum verhäimten Wasserspiegel hinaus beträgt rund 1,430.000 m³.

Der Staudamm ragt in seiner Krone 1·5 m über den höchsten Hochwasserspiegel hinaus und hat eine Kronenbreite von 5 m; selber ist aus Erde mit einem in die undurchlässige Bodenschichte eingreifenden Tegelkern aufgeführt. Für die Abfuhr der Hochwasser ist ein 58 m langes Überfallwehr und sechs Hochwasserschleusen von je 2 m Breite und 1 m Höhe angeordnet, an welche Objekte sich der Überlaufkanal anschließt, der unterhalb des Dammes in den Wienfluß mündet. Zum Zwecke der Wasserentnahme und zur Entleerung des Weiher ist ein tunnelliierter Abflußkanal mit einer Schleusenkammer hergestellt. Die Reinigung des Wassers geschah ursprünglich mit Wormser Filterplatten, System Fischer, künstlich hergestellten porösen Sandsteinplatten, die sich aber dort nicht bewährt haben. Es wurden deshalb im Jahre 1903 Sandfilter nach dem Züricher System erbaut. Das zu filtrierende Wasser gelangt zuerst in ein Vorklärbassin in dem bei ungünstigen Rohwasserverhältnissen, insbesondere bei Hochwasser und während der Schneeschmelze eine Alaunisierung (Beimischung schwefelsaurer Tonerde) stattfindet, dann gelangt es auf die Vorfilter, von hier auf die Feinfilter, beide aus Sand- und Schotterschichten gebildet, und endlich in die Reinwasserkammer. Die Reinigung der Vorfilter geschieht durch Rückspülung, und zwar durch Einpressen von Druckluft und Wasser unter die Filterschicht; die Feinfilter werden durch Erneuerung der oberen Sandschichten gereinigt. Aus der Reinwasserkammer wird das Wasser durch einen 700 mm, bzw. 600 mm lichten Rohrstrang nach Wien in das Ausgleichsreservoir in Breitensee, welches einen Fassungsraum von 14.000 m³ besitzt, geleitet. Die Gemeinde Wien hat nach einem mit der genannten Privatunternehmung abgeschlossenen Vertrag das alleinige Recht der Wasserabgabe in Wien und hat sich verpflichtet, wenigstens durchschnittlich 10.000 m³, höchstens 25.000 m³ Wasser täglich zu beziehen, welches an der Gemeindegrenze in Wien zum Preise von 11 Heller ab-

genommen und mit fünf Stück 300 mm lichten Wassermessern gemessen wird. Das Verteilungsrohrnetz ist mit Ausnahme jener Rohre, die einen geringeren Durchmesser als 130 mm besitzen, ebenfalls Eigentum der Gesellschaft. Es wird nur eine Anzahl von Bezirken und Bezirksteilen mit Nutzwasser aus dieser Leitung versorgt, hauptsächlich für Bespritzung von Gartenanlagen und Straßen, Lokomotivspeisung und Industriezwecke. An das Leitungsnetz waren Ende des Jahres 1910 498 Straßenhydranten, 776 öffentliche Hydranten in Gartenanlagen, 411 öffentliche Feuerhydranten und 430 Feuerhydranten in Häusern angeschlossen.

Den Betrieb des Stauweihers, der Filteranlage und der Rohrleitung bis zur Wiener Gemeindegrenze führt die Gesellschaft, den Betrieb des Rohrnetzes und die Wasserabgaben in Wien die Stadt. Mit Rücksicht auf die Betriebskosten, Wasserverluste etc. wird von den Abnehmern ein Wasserpreis von 20 Heller per m³ verlangt. Die Bedingungen der Wasserabgabe sind ähnliche, wie für das Hochquellenwasser. Die Temperatur des Wassers ist je nach der Jahreszeit verschieden, die Härte beträgt 8 bis 10 deutsche Härtegrade.

Für eine weitere große Nutzwasserleitung wurden bereits eingehendere Studien und Erhebungen vom Stadtbauamte, namentlich in den Jahren 1893 bis 1896, durchgeführt. Man entschied sich jedoch damals zur Erbauung der zweiten Hochquellenleitung, demzufolge die Erbauung einer solchen Nutzwasserleitung vorläufig unterblieben ist, zu welcher es aber wahrscheinlich dann kommen dürfte, wenn die beiden Hochquellenleitungen nicht mehr ausreichen werden.

Schluß.

Wie aus den Darlegungen hervorgeht, ist Wien mit Wasser solcher Güte versorgt, wie sie wenig andere Großstädte aufzuweisen vermögen. War bisher die Menge des zur Verfügung stehenden Wassers infolge der steten Erweiterung der Stadt und infolge des ständigen Anwachsens der Bevölkerung bereits eine beschränkte geworden, so hat Wien nunmehr einen Überfluß von Wasser und sohin die Beruhigung, für viele Jahre, selbst in den trockensten Zeiten, ihren Wasserbedarf in einem den strengsten Anforderungen der Hygiene entsprechenden Maße gedeckt zu haben.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

33097

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-33097

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000305741