Technischer Bericht

zum

Entwurfe einer Wasserleitung

für die Stadt

Rudolfswert.

Verfasst vom

J. Vlad. Hrásky

Landes-Ingenieur.

Laibach.

Druck von A. Klein & Comp.

1896.

Technischer Bericht

zum Entwurfe einer Wasserleitung für die Stadt Rudolfswert.

A. Gegenwärtige Wasserversorgungsverhältnisse in Rudolfswert.

Die Beschaffung eines gesunden Trink- und Nutzwassers ist für die Stadt Rudolfswert und deren Vororte eine thatsächliche Lebensfrage, da nur zufolge des Wassermangels die Stadt in ihrer Entwickelung bereits manchen argen Rückgang erlitten hat und noch erleiden dürfte, wenn nicht in Kürze die Durchführung einer rationellen Wasserversorgung energisch in Angriff genommen wird.

Keinesfalls kann jedoch der Stadtvertretung die Schuld der Versäumung zugeschrieben werden, sondern den hydrologischen Verhältnissen, welche derart ungünstig sind, dass ohne eines eingehenden fachmännischen Studiums und ohne unverhältnissmässig hohe Kosten an eine gedeihliche Lösung der Frage gar nicht gedacht werden kann.

Die Stadtvertretung hat bereits vor ca. 40 Jahren zu einem Paliativmittel Zuflucht genommen und durch Anlage eines Schöpf- und Druckwerkes an der städtischen Wehr aus dem Gurkflusse das Nutzwasser für die Stadt beschaffen, jedoch es ist das Gurkwasser derart infiltriert und faul, dass dessen Benützung als Koch- und Trinkwasser überhaupt verboten werden sollte.

Auch die am rechten Gurkufer unterhalb der Brücke in der Ortschaft Kandia entspringenden Quellen, welche gegenwärtig als noch das beste Trinkwasser benützt werden, haben so viele sanitäre Nachtheile, dass an deren Verwendung zu gedachtem Zwecke, noch weniger jedoch zur Anlage einer Wasserleitung gerechnet werden kann; denn, abgesehen von dem ungünstigen Resultate der veranlassten chemischen Analyse liefern die am Quellenaustritte wuchernden Sumpfpflanzen den Beweis dafür, dass der Ursprung der fraglichen Quellen nicht etwa in dem unmittelbaren Niederschlagsgebiete, (welches stark coupiert und von vielen Bächen durchzogen ist) sondern in dem unweit fliessenden Schwerenbache zu suchen ist, welcher vor seiner Einmündung in den Gurkfluss den grösseren Theil der geführten Wassermenge an Sauglöcher abgiebt. Die Kandia-Quellen erleiden auch durch die dichte und kaum einige Meter über deren Niveau erhöhte Verbauung eine bedeutende Infiltration; wie auch gelangen dieselben bei höheren Anschwellungen der Gurk unter das Flussniveau und führen selbst nach normalen Niederschlägen ein sehr trübes, milchiges Wasser.

B. Hydrologische Untersuchung der Umgebung.

Nach Erhalt des Auftrages einen Entwurf für die Wasserversorgung von Rudolfswert auszuarbeiten, hat der Gefertigte im Monate August und September 1894 die ganze Umgebung von Rudolfswert in hydrologischer Richtung untersucht, um über die Frage ob Grund- oder Quellwasser, ob letzteres mit Gravitation oder mit künstlicher Hebung zur Anwendung kommen soll ins Klare zu gelangen.

Das Grundwasser betreffend war bei dem Umstande, dass die Grundformation Kreide, resp. obere Trias ist, die tertiären Formationen nur in wenig ausgedehnten und seichten Überdeckungen vorkommen, die Möglichkeit ausgeschlossen durch Tiefbohrungen an ein ergiebiges Grundwasser zuverlässlich zu stossen, weshalb diese Art der Wasserbeschaffung ausser Acht gelassen und die ganze Aufmerksamkeit den Quellen zugewendet wurde.

Die Quellenbildung ist in den durchlässigen Kalken der Kreide- und Triasformation von vielen ungünstigen Umständen beeinflusst — abgesehen von dem seltenen Auftreten solcher Quellen überhaupt — wobei der Umstand, dass mächtigere Quellen durch zu weite Spalten sich bewegen, deshalb die Kohlensäure verlieren, Verunreinigungen aufnehmen, durch rasche Bewegung Auslaugungen verursachen und sich trüben, dagegen schwächere, reine Sickerquellen bei Dürre in tiefere Lagen versiegen, der Nachtheiligste ist und es einer reiflichen Prüfung benöthiget, bevor in solch wichtiger Frage ein Antrag gestellt werden kann.

In Begleitung des seinerzeitigen Bürgermeisters Herrn Perko und des Gemeinderathes Herrn A. Gustin wurden sämmtliche Quellengebiete in der Umgebung von Rudolfswert untersucht, und zwar zuerst jene, von wo aus die Anlage einer Gravitationsleitung angenommen werden konnte. In dieser Beziehung wurde vor allem der imposante Gorjanc-Berg 1181 *m* Meereshöhe untersucht, und zwar möglichst eingehend, da bereits ein Gutachten vorgelegen ist, die Wasserentnahme von hier aus zu treffen. Jedoch an der ganzen nordwestlichen Lehne entspringt in jener Höhe, welche für eine Gravitationswasserleitung nöthig gewesen und deren Cote unter Anbetracht der Druckhöhenverluste in der über 11 *km* langen Zuleitung 280 *m* betragen müsste, keine einzige entsprechend mächtige Felsquelle, sondern es kommen nur Sickerwässer der Humusschichte zum Vorscheine, unter welchen auch die sogenannte Gospodična-Quelle mit kaum von 0·04 Secundenlitern gehört. Diese Sickerwässer könnten zwar durch eine ausgedehnte Drainierung in entsprechender Menge gesammelt werden, jedoch ist die chemische Beschaffenheit derselben, zufolge der vielen Verwesungsproducte der Humusschichte, welche von den Wurzeln und dem Laube herrühren, eine ungünstige und deren Ergiebigkeit vom Bestande der Waldungen unmittelbar abhängig. Gegenwärtig ist diese Lehne zwar noch gut bestockt, es wird jedoch an der Entwaldung emsig gearbeitet. Auch die Kosten wären für diesen fraglichen Bau in Anbetracht der grossen Entfernung und unwegsamer Lage bedeutend.

Im Westen von Rudolfswert erhebt sich der Schlangenberg auf 419 *m* und im Südwest der Šrobotnik-Rücken auf 592 *m* Höhe, jedoch keiner dieser Gebirgszüge weist eine Quellenbildung auf. Das Niederschlagswasser rinnt entweder oberflächlich ab oder dringt durch die zahllosen Dolinen in die Tiefe hinein um entweder in die Gurk zu gelangen oder den unterirdischen Lauf der Temenitz zu speisen, welche dann bei Schlosse Lueg als Prečna-Bach aus dem Felsen entspringt.

Im Norden von Rudolfswert erhebt sich ebenfalls ein mächtiges Gebirge die Ausläufe der Radovlja der Stadtberg 429 *m* und der Hopfenbacher-Berg 580 *m* und weist der letztere eine Quellenbildung auf der Cote von 415 *m* vor, und zwar in einer circa 1·5 *km* langen Doline, in welcher seinerzeit 7 der Herrschaft Hopfenbach gehörige Teiche angelegt waren, gegenwärtig jedoch aufgelassen sind. Die in der erwähnten Doline vortretenden Quellen haben den Charakter eines Moorwassers und rinnen in einem Wiesenbach zusammen, verlieren sich in die Erde und treten nach einem circa 0·6 *km* langen unterirdischen Laufe oberhalb von Ober-Karteleu auf der Höhe von 360 *m* wieder zum Vorscheine, und zwar bei Dürre kaum bemerkbar, bei Niederschlägen derart kräftig, dass sie eine Stampfe treiben. Nach einem kräftigen Nachtregen wurden am 14. August beim Ursprunge 3 Secundenliter constatiert, das Wasser war jedoch trübe.

Eine andere Quelle dieses Gebietes tritt beim Schlosse Weinhof bei circa 240 *m* zum Vorschein, selbe führt jedoch kaum $^1/_3$ Secundenliter Wasser.

Das ebenfalls auf genügender Höhe liegende Quellengebiet des Starograjski potok, (welcher in der Generalstabskarte mit dem in der Umgebung nicht bekannten Namen »Ossoune« potok bezeichnet ist), bietet nur ein Sickerwasser, an welchem dieselben Nachtheile haften wie beim Gorjanc-Berge angeführt wurde, nur ist hier noch der Umstand in Erwägung zu ziehen, dass die Menge eine fragliche wäre, weil dieselbe an der Mühle beim Thalaustritte gemessen 10 Secundenliter ergab, deshalb müsste das halbe Niederschlagsgebiet drainiert werden, wenn die nöthige Menge von 5 Secundenlitern bei einfacher und noch fraglicher Sicherheit erzielt werden sollte.

Aus dieser Erläuterung ist zu ersehen, dass für die Anlage einer Gravitations-Wasserleitung für Rudolfswert die Vorbedingungen, das ist genügend mächtige, hochliegende und gesunde Quellen fehlen; deshalb wurde im weiteren Verfolge der Frage die Aufmerksamkeit den Tiefquellen, Bachursprüngen gewidmet, und zwar in erster Linie denjenigen, welche bei guter Qualität die Möglichkeit des Wasserbetriebes des Schöpfwerkes gestatten und diesen Bedingungen entsprechen lediglich die Quellen des Schwerenbaches resp. dessen Ursprung bei Stopič und wurden diese Quellen dem gegenständlichen Projecte für die Wasserversorgung von Rudolfswert als Grundlage gelegt.

C. Erläuterung des Projectes.

a) Berechnung des Wasserbedarfes.

Bei der Feststellung der Zahl der Consumenten war es in vorhinein geboten, dass jene nachbarlichen Ortschaften, welche zwar gegenwärtig selbständige Gemeinwesen bilden, jedoch in der That mit Rudolfswert zusammenhängen wie Kandia und Froschdorf, oder die in kurzer Zeit zufolge des Bahnbaues zusammenhängen werden, wie Bršljin oder aber jene, welche im Falle einer rationellen Wasserversorgung lediglich an den Wasserbezug aus der seinerzeitigen städtischen Wasserleitung angewiesen sind und sich unmittelbar anschliessen könnten wie St. Michael und Gotendorf in die allgemeine Disposition der Anlage einbezogen werden, wie auch dass dieselbe dem zu erhoffenden Aufschwunge der Stadt, welche durch die Bahn und andere Investitionen mit positiver Sicherheit zu erwarten ist, durch viele Jahrzehnte lang entsprechen wird.

Auf Grund dieser Voraussetzung wurde nach der Volkszählung vom Jahre 1890 nachfolgendes angenommen:

Die Bevölkerungszahl von Rudolfswert	1969	Einwohner
Bršljin	128	»
Kandia und Froschdorf	511	»
St. Michael	191	»
Gotendorf	252	»
Zusammen	3051	Einwohner
Angenommen eine 30% Vermehrung (wegen Abrundung)	949	»
ergiebt die Gesammtziffer	4000	Einwohner.

Nachdem für städtische Wasserleitungen 100 *l* pro Kopf und Tag als wirklicher Bedarf erfahrungsgemäss angenommen werden müssen, namentlich da bei Rudolfswert die Eventualität des Bahnhofanschlusses nicht übersehen werden kann, wird der maximale seinerzeitige Tagesbedarf 400.000 *l* oder 400 m^3, das ist im Durchschnitte pro 1 Secunde 4·6 *l* betragen.

b) Quellenergiebigkeit.

Dem gegenüber wurde die Ergiebigkeit der Schwerenbacher Quellen auf Grund der am 11. August 1894 nach anhaltender Dürre am Fluder der ersten Mühle des Fr. Košak vorgenommenen Messung mit 202 Secundenlitern constatiert, wobei zu bemerken ist, dass ein ziemlicher jedoch nicht messbarer Theil ins Fluder nicht gelangt, sondern unmittelbar in den Bach abrinnt und wird die ganze Ergiebigkeit auf circa 230 Secundenliter geschätzt.

An der nächsten Mühle wurde eine Wassermenge von bloss 196 Secundenliter gemessen, trotzdem dass noch eine Quelle dazu tritt und ist dieser Abgang aus dem Umstande erklärlich, dass ein bedeutender Theil des Wassers im Bachbeete unbenützt bleibt, wie auch in dem karstartigen Boden versickert.

Aus diesen Verhältnissen ist ersichtlich, dass kaum $^1/_{50}$ des Quellenzuflusses für den Maximal-Consum entzogen werden soll. Um diesen geringfügigen Entgang beim Betriebswasser den am Schwerenbache liegenden Mühlen zu ersetzen, wird die Anlage der Quellenfassung auf die Art beantragt, dass an den Quellen, welche im Plane mit Nr. 1 und Nr. 2 bezeichnet sind, ein 15 *m* resp. 10 *m* langer Stollen mit betonierter Sohle in Verfolgung der Zuflussrichtung vorgetrieben werden soll, wodurch nicht nur der Wasseraustritt vermehrt, sondern auch das Versickern desselben in Felsspalten hintangehalten wird.

Ausserdem ist noch eine andere mehr greifbare Vermehrung des Betriebswassers für die Mühlen projectiert, welche allenfalls für den Betrieb der eigenen Pumpstation zuerst zum Nutzen gelangt, das ist die Anlage eines gleich unter dem Quellenursprunge liegenden Sammelteiches von 2000 m^3 Fassungsvermögen, welcher den Zweck hat, das für den Mühlenbetrieb nicht verbrauchte Wasser aufzuspeichern und bei grösserem Verbrauche oder bei besonderer Dürre als Reserve zu dienen. Nachdem der Wasserspiegel des Teiches um 1·15 *m* unter dem Niveau der Quelle Nr. 1 liegen soll, kann die Qualität des Quellwassers nicht beeinflusst werden und nachdem die Abdämmung des Teiches durch ein Betonwehr und die Abdichtung der Sohle durch einen Lehmschlag und Cementverguss zu erfolgen hat, erscheint die Functionierung dieses Wasserbehälters ausser jedem Zweifel gesichert.

c) Qualität des Quellwassers.

Bei der Quelle Nr. 1 wurde auch nach einem anhaltenden Regen keine Trübung wahrgenommen, wogegen die kräftigeren Quellen Nr. 2 eine merkliche Trübung zeigten. Laut der vom Professor B. Knapitsch in Laibach vorgenommenen chemischen und bacteorologischen Untersuchung (das Operat erliegt beim Gemeindeamte in Verwahrung) wurde dieses Wasser für den gedachten Zweck als vorzüglich erkannt. Die Temperatur desselben im Felsspalt gemessen betrug am 12. August 1894 8° Reaumur oder 10° Celsius. Bei plannmässiger Ausführung würde das Wasser mit $9^1/_2$° R = 12° C in die Stadt gelangen.

d) Disposition der Anlage.

Vom erwähnten Teiche zweigt der Werkscanal für die Pumpstation ab und führt das nöthige Betriebswasser unter Beibehaltung der gegenwärtigen für die oberste Mühle gestatteten Stauhöhe (von 191·730 *m*) und an der linken Thallehne bis zur Kreuzung des von Stopič nach Unter-Schwerenbach führenden Weges woselbst die Pumpstation errichtet werden soll und an welcher Stelle man das nöthige Betriebs-Gefälle erzielt.

Die hier im besonderen Maschinenhause aufgestellte Turbine setzt zwei doppeltwirkende Zwillingspumpen, welche das durch eine Rohrleitung in ein Basin zugeführte Quellwasser zum Hochreservoir bei Heiligen Grab hinauf drücken, in Thätigkeit. Von dem Standpunkte ausgehend, dass die Mühlenbesitzer am Schwerenbache durch das Wasserwerk keinen Nachtheil erleiden sollen ist die maschinelle Anlage derart disponiert, dass die Pumpen bei normaler Tourenzahl das maximale Wasserquantum von 400 m^3 binnen 12 Stunden in das Hochreservoir fördern, so wenn beispielsweise bei Nacht gepumpt wird, bei Tag die Mühlen ihrem Bedarfe entsprechend das Wasser benützen können, obwohl auch bei Nacht alle unteren Müller dasselbe Betriebswasser wie bisher beziehen werden, da es von der Pumpstation unverbraucht wieder dem Schwerenbache zurinnt und der Wegfall an Trinkwasser durch den Zufluss aus dem Teiche gedeckt wird.

Nachdem die manometrische Förderhöhe zwischen dem abgesenkten Wasserspiegel im Quellbasin und dem Einlaufrohre ins Reservoir unter Berücksichtigung aller Reibungsverluste 40·3 *m* beträgt, benöthigen die Pumpen um das Wasserquantum von 400 m^3 binnen 12 Stunden in das Reservoir zu fördern bei Annahme einer mittelguten Construction 6·5 effective Pferdestärken, welche wieder an der Turbine bei einer effectiven Leistung von 75% und bei dem gegebenen Gefälle von 3·19 *m* 150 *l* Betriebswasser pro 1" erfordern. Um jedoch von den Hochwasserständen des Unterwassers unabhängig zu sein, müsste die Turbine derart construiert werden, dass dieselbe bei einem nützlichen Gefälle von blos 2 *m* die erwähnte Arbeit liefert, wofür dieselbe rund 250 Secundenliter benöthigen würde, welches Quantum nicht nur bei höheren Wasserständen also nach Niederschlägen thatsächlich vorhanden sein wird, sondern auch zufolge der Teichanlage, die 2000 m^3 in 12 Stunden abgeben und die gegenwärtig vorhandenen 230 Secundenliter auf 280 erhöhen kann, bei allen Niederwasserständen zu erzielen ist. Das Querprofil und das Gefälle des Werkskanales ist derart berechnet, dass derselbe bei normaler Schleusenstellung 250 Secundenliter durchleitet.

Nachdem alle Berechnungsbehelfe im Projecte angegeben sind und ein jeder Fachmann die Rechnungsweise unmittelbar verfolgen kann, wird von den ziffermässigen Ausführungen an dieser Stelle abgesehen.

e) Anordnung der Pumpstation.

Anordnung der Pumpstation ist schon im Obangeführten im allgemeinen beschrieben, hier sei noch erwähnt, dass im Maschinenhause nebst dem Turbinen- und Pumpenraume noch ein Wärterzimmer vorkommt, wohin die Signalleitung vom elektrischen Wasserstandzeiger des Reservoirs, wie auch die Telephonleitung vom Rathhause führen.

Für die Beleuchtung des Maschinenhauses könnte eine kleine Dynamomaschine für 6 gleichzeitig brennende Glühlampen aufgestellt und an die Transmission angehängt werden.

Die Speiseleitung der Pumpstation besteht aus einem 150 *mm* Rohre, welches das zur Förderung erforderliche Maximalquantum unter dem vorhandenen Drucke entgegen zuführt. Zur Sicherheit mündet es in ein Quellwasserbasin ein, so dass ein Leerlauf der Pumpen nicht vorkommen kann.

Neben dem Maschinenhause ist noch ein Wärterwohnhaus, bestehend aus einer Küche und 2 Zimmern projectiert. Der übrige eingefriedete und unverbaute Raum kann dem Wärter zum Naturalgenusse überlassen werden.

f) Die Steigleitung.

Die Steigleitung führt vom Hauptschieber der Pumpstation 4120 *m* weit und 27·5 *m* hoch als ein gusseisernes Muffenrohr von 150 *mm* Lichtweite zum Reservoir hinauf und fördert die maximale Wassermenge mit einer Geschwindigkeit von 0·5 *m*. Zufolge des Umstandes, dass vierfach wirkende Pumpen angewendet werden, wird die Bewegung des Wassers im Rohrstrange vollkommen stossfrei vor sich gehen, deshalb die Anwendung von Retourklappen entfällt.

Der Rohrstrang ist mindest 1·5 *m* tief in die Erde eingebetet, an den Bachkreuzungen, das ist an den tiefsten Stellen erhält er wegen zeitweisen Reinigungen Entleerungsvorrichtungen an den zwei Rückenüberschreitungen Luftventile und ca. jede 500—700 *m* einen Schieber zur Untersuchung der Functionierung oder wegen Auffindung allfälliger Mängel. Die Traçe führt an Čermošnic und Gotendorf vorüber, von letzterem Orte in gerader Linie zum Reservoir.

g) Das Reservoir.

Um die Druckhöhenverluste in dem Vertheilleitungs-Netze auf das Geringste zu bringen, wurde für die Anlage des Reservoirs der an der Traçe gelegene und an die Stadt nächst gerückte Hügel bei Heiligen Grab gewählt, welcher gerade jene Höhe hat, die für die Überdruckverhältnisse in der Stadt am geeignetsten erscheint.

Das Reservoir besteht aus 2 Kammern zu je 200 m^3 Fassungsraum, deshalb umfasst es zusammen 400 m^3 oder einen ganzen Tagesbedarf — eine Disposition, die unter Hinweis auf die $^1/_2$tägige Betriebsdauer ihre Begründung findet. Die Bauart des Reservoirs betreffend wird erwähnt, dass dasselbe nach neuesten Erfahrungen beantragt ist und soll nur Stampfbeton aus Portlandcement als Baumaterial benützt werden. Der ganze Bau wird theils in den Felsen eingesprengt, theils mit 1·5 *m* hoher Überdämmung abgedeckt.

Nach Abhebung eines gusseisernen Schachtdeckels gelangt man in die Ventilkammer, von wo aus die Regulierung des Zu- und Ausflusses in die eine oder die andere Kammer oder in beide gleichzeitig erfolgt, ferner zu den Entleerungsschiebern etc. Der Innenraum des Reservoirs selbst ist in der Regel ganz unzugänglich und nur durch eine gedeckte Entlüftung mit dem äusseren verbunden, so dass weder eine Beeinflussung der Temperatur noch ein Missbrauch zu befürchten ist; soll die eine oder die andere Kammer jährlich einmal gereiniget werden, so muss die Überdämmung ober der Stelle der Einsteigöffnung aufgegraben werden.

Um den jeweiligen Wasserstand im Reservoir controlieren zu können, ist ein Siemensischer, elektrischer Wasserstandszeiger in Antrag gebracht, welcher graphisch den jeweiligen Wasserstand in der Pumpstation, wie auch im Rathhause angiebt. Die Drathleitung für den Wasserstandzeiger, sowie auch jene für die telephonische Verbindung zwischen dem Rathhause und der Pumpstation, nimmt die Richtung an der Reichsstrasse bis Unter-Schwerenbach und von dort am Gemeindewege zur Pumpstation.

h) Die Vertheilungsleitung.

Die Vertheilungsleitung in der Stadt besteht aus dem Hauptstrange, welcher dem Consum entsprechend dimensioniert ist und zwar vom Reservoir bis zur Reichsstrasse wo der seinerzeitige Abzweig zum Schlosse Stauden und nach St. Michael erfolgen soll mit 150 *mm* lichter Weite, ferner bis zum Abzweige für Kandia und Froschdorf mit 125 *mm*, von da aus mit 100 *mm* lichter Weite und zwar zuerst als ein in die Sohle des Gurkflusses oberhalb der Brücke versenktes Flanschenrohr und dann als ein Muffenrohr über den Hauptplatz, die Laibacherstrasse bis zur Strassen-Verzweigung.

In den einzelnen Gassen sind 80 beziehungsweise 60 *mm* Kaliber angewendet, kleinere Kaliber können bei dem Umstande, dass normalmässige 50 *mm* Hydranten richtig funktionieren sollen, nicht zur Anwendung gelangen.

Der grösste Druck im Dücker an der Gurksohle beträgt 58·7 *m*, an der höchsten Stelle des Hauptplatzes 33·0 *m*, an jener am Kapitelberge 20·0 *m*. Der geringste Druck, das ist bei beinahe leerem Reservoir und bei maximaler Entnahme, beträgt in den zwei letztgenannten Fällen 22 und 11 *m*. Die Wasserentnahme kann aus 20 öffentlichen Ventilbrunnen und in beliebiger Zahl durch Hausanschlüsse erfolgen. An drei an der Peripherie der Stadt gelegenen Ventilbrunnen sind Viehtränken beantragt.

i) Kostenaufwand.

Der Kostenaufwand wurde auf Grund eines eingehend ausgearbeiteten Voranschlages zusammengestellt und belaufen sich die Kosten, wie folgt:

1. Rohrlieferung	30.160 fl. — kr.
2. Armaturen-Lieferung	6.299 » 20 »
3. Maschinenlieferung und Montierung	12.000 » — »
Fürtrag . . .	48.459 fl. 20 kr.

	Übertrag . . .		48.459 fl. 20 kr.
4. Bauarbeiten	*a)* Quellenfassung .	1119 fl. — kr.	zsm. = 29.896 » 30 »
	b) Teich und Wehr	3670 » — »	
	c) Werkskanal . .	7590 » — »	
	d) Pumpstation . .	8997 » 20 »	
	e) Reservoir . . .	7520 » 10 »	
	f) an der Strecke .	1000 » — »	
5. Der Rohrgraben			9.620 » — »
6. Die Verfrachtung			1.000 » — »
7. Montage des Rohrstranges			5.600 » 50 »
8. Elektrischer Wasserstandzeiger und die Telephonleitung .			2.000 » — »
9. Unvorhergesehenes, Bauleitung und Commissionskosten . .			3.424 » — »
Summa des Bauaufwandes . . .			100.000 fl. — kr.
hiezu			
10. die Ablösungskosten für den Wasserbezug, Wasserkraft, Grundeinlösung und Nutzenentgangsentschädigung . . .			17.000 » — »
11. die Kosten für die Projectsverfassung, welche bereits auf Rechnung des Landesfondes übernommen worden sind, und nach den Satzungen des öst. Ingenieur- und Architekten-Vereines laut Tabelle VII, Classe II incl. der Auslagen für die Vermessung abgemindert rund . . . . . betragen.			3.000 » — »
Gesammt-Aufwand . . .			120.000 fl. — kr.

Angenommen, dass die Ausschreibung derart erfolgt, dass die Rohr- und Maschinenlieferung über den Winter effectuiert wird, könnte an die ausgeschriebenen Preise ein kleiner Nachlass erzielt werden, wie auch wäre es in diesem Falle möglich, das Wasserwerk schon im nächsten Sommer betriebsfähig dem Gebrauche zu übergeben.

k) Die Betriebskosten.

Die Betriebskosten werden sich zufolge des Umstandes, das ein Wasserbetrieb eingeleitet wird und derselbe nur halbtägig währen und nur einen Maschinenwärter erfordern wird, zwar verhältnismässig niedrig gestalten, jedoch trotzdem eine jährliche Summe erreichen, welche eine genaue wirtschaftliche Gebarung erfordert.

Die Betriebskosten belaufen sich pro Jahr:

1. Kanzleierfordernisse der Buchführung	150 fl.
2. Lohn des Maschinisten	600 »
3. Remuneration an einen Gemeindediener der als Wasserleitungsübergeher in der Stadt bestellt wird	100 »
4. Schmier-, Putz- und Dichtungsmaterial der Maschinen, Beheizung und Beleuchtung des Maschinen- und Wärterhauses	200 »
5. Instandhaltungskosten der Bauobjecte, Steuern und Abgaben für die Grundstücke und Häuser $1^1/_2$ %	150 »
6. $3^1/_2$ % Verzinsung und Amortisierung des aufgenommenen Capitals von 60.000 fl., vorausgesetzt dass 60.000 fl. als unamortisierbare und unverzinsbare Subventionen erhalten werden	1.900 »
7. Erneuerungsfond für die Maschinen	500 »
jährliche Betriebskosten . . .	3.600 fl.

Für diesen jährlichen Aufwand bietet die Wasserleitung im Maximum 400 × 360 = 144.000 m^3 Wasser pro Jahr, es betragen deshalb die auf die maximale Leistung umgerechnete Regiekosten $2\cdot_5$ Kreuzer pro 1 m^3 (gegen 7 Kreuzer in Laibach, 5 Kreuzer in Gottschee).

Nachdem jedoch in der ersten Zeit des Wasserleitungsbestandes nur etwa mit der Hälfte des maximalen Consums gerechnet werden kann, muss der Regie-

preis bis zur Erreichung einer günstigeren Abgabe mit 5 Kreuzer pro 1 m^3 angenommen werden, um welchen Preis die Stadtgemeinde das für gewöhnliche Hauszwecke nöthige Wasser an die Stadtbewohner abzugeben und auf den Steuergulden als Wasserzins aufzurechnen hätte. Der Preis für Abgabe des Wassers für Industrie- und Gewerbezwecke, für öffentliche Anstalten wie auch etwa für die Bahn und die benachbarten Orte wäre auf Grund specieller Erhebungen zu bestimmen. Nach Ablauf der Amortisierungsdauer wird sich der Wasserzins mit blos 1·3 Kreuzer pro 1 m^3 belaufen.

D. Erweiterung des Wasserwerkes und seine landwirtschaftliche Bedeutung.

Abgesehen von der im obigen Berichte bereits angeführten Erweiterung des Rudolfswerter Wasserwerkes an die nachbarlichen Ortschaften — bietet die projertierte Disposition noch die Möglichkeit einer ferneren, vom landwirtschaftlichem Standpunkte sehr wichtigen Erweiterung durch Schaffung einer II. Wasserversorgungs-Gruppe.

Die II. Gruppe hätte die Wassergewinnungs-Anlage, die Pumpstation mit der Turbine und Pumpe, wie auch den Betrieb gemeinschaftlich mit der I. das ist der Rudolfswerter Gruppe und nur eine eigene Steigleitung und ein eigenes Reservoir — welches 30 m^3 Fassungsraum hätte, und von wo aus die hochgelegenen Orte Ober- und Unter-Schwerenbach, Stopiče und Plemberg ihr Wasser beziehen würden.

Es genügt anzuführen, dass die genannten Orte mit zusammen 500 Einwohnern an die Landwirtschaft (Alpenwirtschaft) angewiesen sind und kein Wasser haben, selbes liegt weit und tief unten in der steilen Schlucht des Schwerenbaches — von wo aus es durch die geplante Anlage auf eine Höhe von 112 *m* gehoben werden müsste. — Diese II. Gruppe könnte nach Ausführung der I. mit sehr geringen Mitteln ihre Wasserleitung herstellen, da eben das Kostspieligste, die Wasserbeschaffung und die Pumpstation bereits vorhanden wäre. Näheres darüber bietet der, für diese Gruppe ausgearbeitete generelle Entwurf, welcher dem Operate für die Wasserleitung von Rudolfswert angeschlossen wurde.

Wenn erwogen wird, dass durch die geplante Rudolfswerter Wasserleitung nicht nur die landwirtschaftlichen Zwecke der Stadt selbst inwiefern dieselbe eine Landwirtschaft betreibt, sondern auch der, lediglich an diesen Erwerbszweig angewiesenen Orte Bršljin, Kandia, Froschdorf, St. Michael (Ackerbauschule in Stauden), Gotendorf, Jedinščina, Stopiče, Plemberg, Ober- und Unter-Schwerenbach eventuell auch Čermošnic eine eminente Förderung erfahren, ist die berechtigte Hoffnung vorhanden, dass das geplante Unternehmen zufolge seiner landwirtschaftlicher Wichtigkeit einer ergiebigen Unterstützung aus dem staatlichen Meliorationsfonde theilhaftig wird.

Landes-Bauamt Laibach im Juli 1896.

J. Vlad. Hrásky,
Landes-Ingenieur.