

"Grabungsarme Bauvorhaben beim Wasserwerk Villach, ein 10 – jähriger Situationsbericht über, Berstlining, Relining und Spülbohrungen"





\illach :stadt

Stadt Villach / Wasserwerk Klagenfurter Straße 66 9500 Villach

Tel. Nr.: 04242-205-6100 E- Mail . <u>wasser@villach.at</u>

Ansprechperson: Ing. Arthur Lippitsch

Tel. Nr. 0664-602056133

E- Mail arthur.lippitsch@villach.at

### ■ Stadt Villach Wasserwerk - Trinkwasserversorger:

Versorgte Einwohner
60 Tausend + 1 Million Gästenächtigungen

■ Jährliche Systemeinspeisung 5,5 Millionen Kubikmeter

Mittlerer Tageswasserbedarf 15 Millionen Liter

Anzahl Hausanschlüsse 9000 Stk.

■ Länge Haupt- und Versorgungsleitungen 500 Kilometer

Davon - Länge Hausanschlussleitungen 176 Kilometer

Anzahl Hydranten750 Stück



### Kurzbeschreibung Wasserversorgung Villach

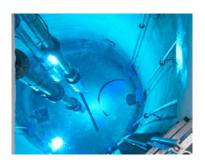




# Das Wasserwerk der Stadt Villach gewinnt sein Trinkwasser vor allem aus 2 großen Wasservorkommen







Rund 80 % des Wasserbedarfs in Villach werden durch die Ressourcen aus dem Quellgebiet Obere Fellach (QWG Obere Fellach) mit der Union- und Thomasquelle abgedeckt. Die Schüttungsmenge der beiden Quellen liegt zwischen 300 und 450 Liter pro Sekunde. Einzugsgebiet für die Quellen ist der Karststock des Dobratsch. Der Naturpark Dobratsch ist somit nicht nur der Hausberg, sondern auch das "Wasserschloss" der Villacher Bevölkerung.

Die restliche Abdeckung der Wasser-versorgung in Villach erfolgt durch den Brunnen Urlaken (GWG Urlaken) mit einem wasserrechtlich genehmigten Entnahme-konsens von 150 Liter pro Sekunde. Das Wasser aus diesem Brunnen wird dem Grund-wasserstrom aus dem Gegendtal entnommen. Eine weitere Gewinnung erfolgt mittels Wasser aus der Barbaraquelle (QWG Mittewald), die im Durchschnitt eine Schüttung von 3 Liter pro Sekunden aufweist.

Eine bedeutende Rolle spielt dabei der Brunnen St. Magdalen (GWG Magdalen)

Bei diesem Wasservorkommen handelt es sich ebenfalls um eine Entnahme aus dem Grundwasserstrom des Gegend-tales mit einem wasserrechtlich genehmigten Konsens von 150 Liter pro Sekunde. Aufgrund eines "fehlenden" Schutzgebietes 2 ist der der Brunnen zur Not- und Nutzwasserlieferung mit "Trinkwasserqualität" genehmigt



### Wasseraufbereitung



Aufgrund der vorhandenen "Sensibilität" von Karstwasser war bei der Union- und Thomasquelle schon aufgrund der wasserrechtlichen Bewilligung eine Aufbereitungsanlage vorgeschrieben. Bis 1992 erfolgte dies mit Chlor. Seit Herbst 1992 mittels einer UV-Desinfektionsanlage, die 2014 auf den neuesten Stand der Technik umgerüstet und durch eine "typgeprüfte" Anlage ersetzt wurde. Die Durchflussleistung der Anlage beträgt 300 Liter pro Sekunde.

Eine weitere UV-Desinfektionsanlage wurde als "Vorsorgedesinfektion" beim Brunnen Urlaken mit einer Durchflussleistung von 150 Liter pro Sekunde errichtet bzw. auch bei der Barbaraquelle mit einer auf die Quellschüttung abgestimmten Anlage. Eine weitere Nachrüstung erfolgte beim Brunnen St. Magdalen (150 Liter pro Sekunde) im Herbst 2016.



### Wasserspeicherung





Für die Wasserspeicherung stehen 14 Behälter mit einem Fassungsvermögen von 23.060 Kubikmeter zur Verfügung. Der Versorgungssituation angepasst, hat der kleinste Behälter ein Speichervolumen von 90 Kubikmeter; der größte Behälter im Versorgungsbereich des Wasserwerkes ein Volumen von 10.000 Kubikmeter. Die Behälter unterscheiden sich in der Bauform und sind als Spiralbehälter, Rechteckbehälter, Brillenbehälter ausgebildet. Geographisch bedingt wurden bei der Positionierung und Errichtung der Behälter die geodätisch unterschiedlich gelegenen Versorgungsgebiete berücksichtigt. Großteils werden die Behälter als "Gegenbehälter" betrieben.



### Wasserverteilung

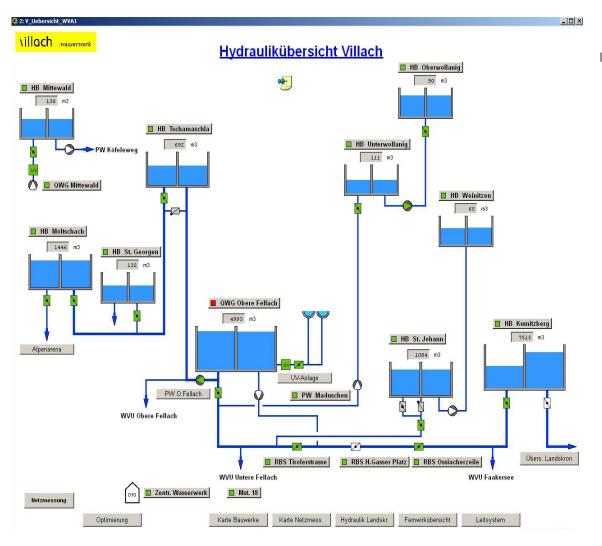




- Die Wasserverteilung erfolgt über ein Leitungsnetz von knapp 500 Kilometer. Der Anteil der Hausanschlussleitungen beträgt dabei rund 176 Kilometer.
- Die Leitungsdimensionen reichen von der ½ Zoll Hausanschlussleitung bis zur Versorgungsleitung mit 600 Millimeter Durchmesser.
  Unterschiedliche Materialien und Altersstrukturen im Leitungsnetz erfordern eine gezielte Erneuerungsstrategie und eine entsprechend abgestimmte Rehabilitationsrate.
- Historisch bedingt (Eingemeindung, Übernahme von Genossenschaften, usw.) unterliegt die Wasserverteilung im verordneten Versorgungsbereich einigen vorgegebenen Prämissen und Rahmenbedingungen. So wird der westliche Teil von Villach (im Schema dargestellt mit "Hydraulikübersicht Villach") mit dem Quellwasser der Union- und Thomasquelle versorgt bzw. der Bereich Landskron (im Schema dargestellt mit "Hydraulikübersicht Landskron") mit Wasser aus dem Grundwasserfeld Urlaken. Mit der realisierten "Leitungsvernetzung" der westlichen und östlichen Stadtteile (Villach und Landskron) ist jedoch eine Versorgung mit Wasser aus dem Quellwassergebiet Obere Fellach oder Wasser aus dem Grundwassergebiet Urlaken möglich. Getrennt von der historisch gewachsenen Wasserversorgung in Villach, ist der Ortsteil Mittewald ob Villach. Örtlich bedingt handelt es sich hierbei um die autarke Versorgung eines Ortsteiles mit einer eigenen Quelle (Barbaraquelle) inklusive Pumpwerk und dazugehörigem Speicherbehälter bzw. Verteilsystem.



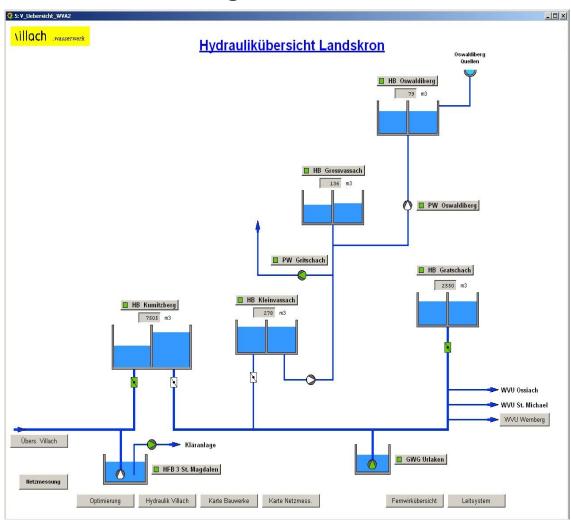
### Wasserverteilung - Hochbehälter



Die Union- und Thomasquelle haben eine voneinander getrennte Quellfassung und werden in eine gemeinsame Quellsammelstube geleitet. Von dort gelangt das Rohwasser über die UV-Desinfektionsanlage in den Hochbehälter Obere Fellach. Die Menge des Durchflusses durch die UV-Anlage richtet sich nach dem Füllstand des Hochbehälters (Überlaufkante Hochbehälter und höchstes Niveau Überlauf in der Quellsammelstube sind fast ident). Die nicht benötigte Quellwassermenge gelangt über ein Überlaufwehr direkt in den Fellachbach. Der Hochbehälter Obere Fellach (5.000 Kubikmeter) und der Hochbehälter Kumitzberg (10.000 Kubikmeter) sind durch eine Transportleitung (TL01), Durchmesser 600 bzw. 500 Millimeter. miteinander verbunden und agieren hydraulisch gesehen als "kommunizierende" Gefäße.



### Wasserverteilung - Hochbehälter



- Der Hochbehälter Gratschach (3.000 Kubikmeter) dient dabei als "druckgebender" Behälter für die Versorgung des Stadtteils Landskron. Über den Füllstand des Behälters wird der Pumpbetrieb beim Brunnen Urlaken gesteuert.
- Der zur Not- und Ersatzwasserversorgung errichtete Brunnen St. Magdalen (wasser-rechtlich genehmigter Entnahmekonsens von 150 Liter pro Sekunde) kann bei erforderlicher Aktivierung Trinkwasser über die Transportleitung TL01 bis zum Hochbehälter Obere Fellach pumpen. Der Hochbehälter Kumitzberg ist im Normal-betrieb hydraulisch den westlichen Netzbereichen (Villach) zugeordnet. Im Falle einer Ersatz- oder Notwasserversorgung kann der Behälter auch den östlichen Netzbereichen (Landskron) zugeordnet werden bzw. ist mit dem integrierten Pumpwerk Kumitzberg eine Befüllung des Hochbehälters Gratschach mit Wasser aus dem Quellwassergebiet Obere Fellach bzw. Grundwasser aus dem Brunnen St. Magdalen jederzeit möglich.
- Umgekehrt ist es aber auch möglich, dass bei Ausleitung des Quellwassergebietes Obere Fellach (Union- und Thomasquelle) mit dem Pumpwerk Kumitzberg der Hochbehälter Obere Fellach über die Wasserressourcen der Brunnen Urlaken und St. Magdalen befüllt werden kann.
- Der Brunnen St. Magdalen dient auch zur Nutzwasserversorgung der Kläranlage Villach bzw. Anlagenteilen des Stadtgartens und Wirtschaftshofes Villach. Durch die kontinuierliche Wasserentnahme ist eine ständige Grundwassererneuerung sichergestellt bzw. das Wasserdargebot auch im Falle einer Aktivierung der Not- oder Ersatzwasserversorgung ohne vorherige "Spülarbeiten" kurzfristig mit Trinkwasserqualität verfügbar.





### Besonderheiten der Wasserversorgung Villach

#### Karst und Wasser

- Die Union- und Thomasquelle entspringt aus dem Karstgebiet vom Drobratsch. Wasser kann bei löslichen Gesteinen, wie etwa Kalk oder Dolomit zur Bildung von kleinen Hohlräumen bis hin zu großen Höhlen führen. Trifft das Wasser auf undurchlässige Schichten, so tritt es meist in Form von Quellen an die Oberfläche. Die Eigenschaften dieses Steins wirken sich stark auf die Qualität unseres Trinkwassers aus. Daher arbeitet das Wasserwerk Villach an vielen Forschungsprojekten, um die genauen Eigenschaften des Karstes zu erforschen.
- Um möglichst umfassende Ergebnisse zu bekommen, ist es notwendig, auch andere Wissenschaftszweige mit einzubeziehen. Hier arbeitet die Wasserwirtschaft eng mit der Meteorologie, der Geologie, der Hydrologie und der Botanik zusammen.



#### Wasserverluste

#### Verluste

- In früheren Jahren betrugen die Wasserverluste durch das Rohrnetz noch etwa 20%. Um diese Wasserverluste zu reduzieren, startete das Wasserwerk Villach ein umfangreiches Sanierungsprogramm bzw. hat auch entsprechende Geräte (Geräuschpegellogger, Korrelator) angekauft und organisatorische Maßnahmen im Personalbereich gesetzt.
- Seitdem wird im Rohrnetz noch intensiver nach schadhaften Stellen gesucht, Leitungen getauscht und defekte Schieber und Klappen umgehend repariert. Der aktuelle Wasserverlust liegt derzeit bei ca. 10%. Größtes Augenmerk wird auf die vorbeugende Wartung und Instandhaltung des Leitungsnetzes gelegt. Gemeinsam mit der TU Graz wurde die Software PIREM (Pipe Rehabilitation Management) entwickelt, die eine zustandsorientierte und vorausschauende Leitungserneuerung ermöglicht. Rund 4,5 km Versorgungsleitungen werden im Versorgungsnetz des Wasserwerkes Villach pro Jahr erneuert.

#### Druckzonen / Versorgungsnetze

■ Das Rohrnetz wurde in verschiedene Druckzonen unterteilt. Diese ergaben sich durch verschiedene Höhenlagen der Versorgungsgebiete. Der Versorgungsbereich in Villach ist in 17 Teilnetze unterteilt. Die einzelnen Bereiche werden online über das Prozessleitsystem überwacht. Somit können Leitungsgebrechen sofort erkannt und behoben werden.

#### Prozessleitsystem

Alle Anlagen der Trinkwasserversorgung werden zentral von einem Prozessleitsystem im Betriebsgebäude des Wasserwerkes überwacht. Rund um die Uhr wird der Betrieb automatisch geführt. Für Störungen und Rohrgebrechen außerhalb der Dienstzeit steht eine Bereitschaft zur Verfügung. Ebenso werden verschiedenste Qualitätsmerkmale des Wassers überprüft, online zum Prozessleitsystem übertragen und rund um die Uhr geprüft.



### **Grabungsarme Baumethoden**

#### Leitungsrehabilitation

Der Substanzerhalt der Rohrnetze stellt die kostenintensivste Investition in die kommunale Infrastruktur dar. Da unterirdische Rohrnetze jedoch nur bedingt durch direkte Inspektion beschrieben werden können, verschaffen indirekte Hilfsmittel, wie Auswertungen aussagekräftiger Schadensstatistiken, wertvolle Informationen über den IST – Zustand und die zukünftige Entwicklung von Rohrnetzsystemen. Beim Wasserwerk Villach wird auf Basis des "Entscheidungshilfesystems PIREM" (Pipe Rehabilitation Management) der notwendige Rehabilitationsbedarf mittel- und langfristig erkannt und der erforderliche Finanzmittelbedarf vorrausschauend geplant.

#### Neue Techniken bei der Rohrverlegung

In den letzten Jahren wurde die Technik zur Verlegung von Wasserrohren entscheidend weiterentwickelt. Bisher war jede Erneuerung eine aufwändige Baustelle. Mit den neuen Methoden der grabenlosen Rohrverlegung sind viele Vorteile verbunden: weniger Baustellen, weniger Staub, weniger Lärm und die Erhaltung von Straßen, Parkplätzen und Fußwegen während der Sanierungsarbeiten.



### ■ Warum - "Grabungsarme Ausführung":

- Neue Technologien haben sich bewährt.
- Preisentwicklung der "Grabungsarmen Baumethoden" vernünftige Gegenüberstellung zu konventionellen Baumethoden.
- Materialentwicklung bei Wasserleitungsrohren (Schutzmantelrohre).
- Interne "Zielsetzung" im Wasserwerk die Wasserverluste zu minimieren und vorausschauende Leitungserneuerung zu betreiben (4,5 bis 5,0 km Auswechslung).
- Kostenreduktion bei "definitiver Straßeninstandsetzung".
- Reduzierung der beanspruchten Bauflächen (Parkmöglichkeiten, Fußwege).
- Reduzierung von Aushubmassen verbunden mit Staub- und Lärmreduktion.



# Planung und Ausschreibung von "Grabungsarmen Bauvorhaben"

- •ÖGL Kompetenzplattform für Firmenfindung.
- Ausschreibungserstellung nach Siedlungswasserbau.
- Installationsvorgaben seitens des Wasserwerkes Villach (Montagepläne, Zusammenschlusse auf das bestehende Trinkwasserleitungsnetz, Druckproben und Leitungsdesinfektionen und Hausanschlusserrichtungen).
- Abschnittsvorgaben und Terminvorgaben seitens des Wasserwerkes Villach.
- Fortlaufende Abstimmung mit den Ausführenden Firmen (Kamerabefahrungen, Bodenuntersuchungen, Terminabstimmung ....
- Gemeinsame Aufarbeitung und Abstimmung bei Problempunkten.
- •Schnittstellendefinition (Vorgabe des Wasserwerkes für Leitungsinstallationen Aufgabenbereiche Fremdfirma Wasserwerk).



# "Grabungsarme Bauausführungen" im Abschnittszeitraum 2007 bis 2017

#### Gesamt

- ■Berstlining ca. 5.000 lfm.
- ■Relining ca. 4.500 lfm.
- ■Spülbohrung ca. 19.500 lfm.
- ■Jahr 2018 und Folgejahre ......

#### Resümee

- Die geplanten Bauvorhaben konnten alle termingerecht und zur vollsten Zufriedenheit des Auftraggebers errichtet werden.
- Die Vorgaben von Auftraggeberseite und ständige Abstimmung mit der Auftragnehmerseite sind entscheidend für ein Gelingen von "Grabungsarmen Bauvorhaben".
- Erfahrungen und Schnittstellendefinitionen sind bei der Abarbeitung von "Grabungsarmen Bauvorhaben" ständig einzubringen.
- Die zur Verfügung stehenden Baumethoden (Relining, Berstlining und Spülbohrungen) sind ein fixer Bestandteil bei der Trinkwasserleitungserrichtung beim Wasserwerk Villach.
- Die Plattform der ÖGL bietet eine sehr gute Basis für Firmenerkundung, Verfahrensbeschreibung.



Danke, für Ihre Aufmerksamkeit!







10 Jahre Erfahrung mit Berstlining, Relining und Spülbohren





### PRAXISBEISPIEL

### Berstlining Ossiachersee Süduferstraße





Ing. Stefan Koncilia, QUABUS GmbH



### PRAXISBEISPIEL

Baustellendaten:



Altbestand: PVC DN200 mm

Neue Leitung: PE DA 225 mm SDR11

Leitungslänge: 509 m

Anschlüsse: 1 Hydrant, 1 Querung DN 100



# ÜBERSICHT

Baustelle Ossiachersee Süduferstraße







## Montageplan

Baustelle Ossiachersee Süduferstraße



	22	118 ga 2 V	DN100Pe JNIIII DN 100 Re	
Material: Länge;	Stück:	Anmerkung:	Bestand Bestand	
JN 225 (641)	520 Um	540 m Ubalance	= Sestand	
DH-110 POHD .	12 Lm	John Ordines		
E-Mulla 205	10 SH		# Disa to 1 1 1 4 at 1 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	
Los land sch 200	6 Sth	-		
Vorschnotsb. 225	651K	14.17	The control of the co	
-11- 110	2 Stk	V 1	101/m JHANOR	
Losflanson 100	2 5+4			
E-My 110		and the second	기계 시계 아니는 그 집에 가는 이 아니는 그 아니는 그는 그는 그를 가는 것이 되었다. 그는 그는 그를 다 그 없는 그를 다 먹었다.	
TF 200/1000	2 SHK	- 1		v +
T-Stick 200/180/200	1844			-
7- Shick 204 80/200			그러는 그는 그를 들어갔다. 그렇게 하는 그를 들어 보고 있다면 보다 없었다. 그리고 있다면 그리	
Schieber 200 1EG				
-11- 100 tEG	3 544	1 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	그리는 그는 그 이 그는 그는 이 맛있는 그릇을 하는 그들이라는 그를 하게 되는 것으로 하는 그를 하는 것이 되었다. 그렇게 되는 것이다.	
System 200/225	2 SH4	1 11	Bestander 250 Lfm \$ 180 Lfm 90 Lfm	
-1- 2001 100	2 344		1 Destanden	
Krenz Tshi. 100	1 SH4			9
TTR 100/80	1 SHK			-
EU 80	2 SH4			
EN BO	2 51-4		M 225 Pe → DN 225 Pe → DN 225 Pe	72
Rohr 80 969	2 Uhm		\$\text{\$\tex{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\}\exitt{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\text{\$\}}}}}}}}}}}	5
FF 80/250	2544	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *		
Umforhrhydr.30	2544		4. 그 그 회에는 이 전, 네트를 가고 있는데 그런 그런 그 얼마 하는 그를 다른 그런데 그리고 있다.	
	100	9 5 5	Q +F200/1000	50
X FL.   200	4 STK	Verschl Kotur		
System 200/225	2 SHK	-1111	Hy 6052 Losflansch DN 200	
TTR 200/100	2 SHC	-11-		
<i>I</i> .			Vorschweißbund JN 225 2x E- Huffen JN 225	40.0
	-1-	18		
			E-Musse DN 225 2×Losflanson DN 200	
-	+1		2x E-Muller IN 225	
			2x E-Huffen M225 2x Vorschweißbund 2x Losflansch M200 T-Stuck 200/80/200	
1 10 1	-	-	The state of the s	
		-	1x -11- DH100 SchieberDH200+Eq	67
	-		2x Vorschweißbund DN 225 - IL DN 80+EG	
	-		1x 1/ _ 9N MO E 3N 80	
4 7 7 7 7			T- Strick 200/100/200 1m GGG Rohr DN 80	-
T. 10 T.			200/200/200	
	1.		Schieber DH100 + Eq 1 EN 80	
			1 FF 80/250	
			. 1 Umfahrhydrant	
			danfann nyaran r	

E-Huffe DN 225 Lesflansch DN 200 Vorschweißbund DN 225 Schieber DN 200 + 59 FF 200/1000 System 2000 - 200 PVC

DN 200 PVC Bestand



# ÜBERSICHT

Bauabschnitte





Vorarbeiten – TV Inspektion





### Bersten - Maschinengrube



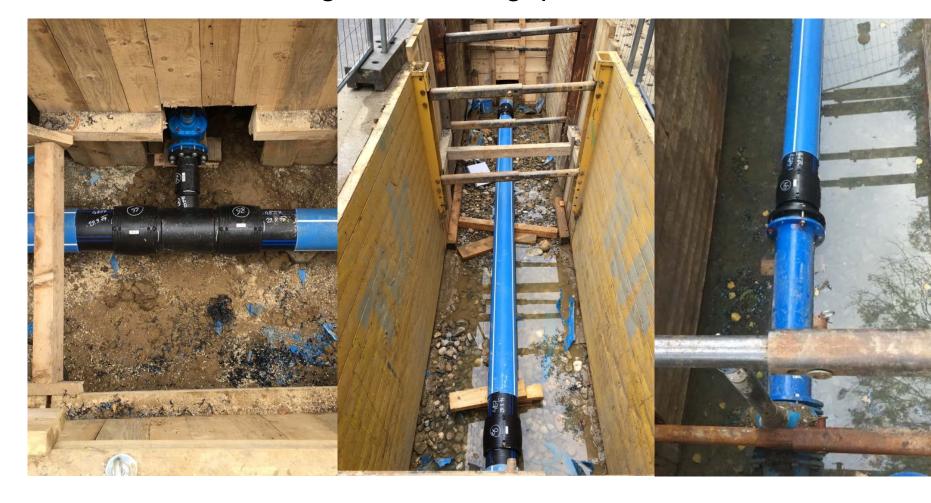


Bersten - Rohreinbaugrube





Bersten – Verbindungen It. Montageplan

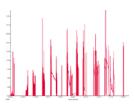




# Qualitätssicherung | Hygiene









- Geprüftes Fachpersonal
- Dokumentation der Schweißparameter

Dokumentation der Zugkräfte

Druckdichte Rohrabschlüsse

Desinfektion der Formstücke





### Zusammenfassung

Neu Leitung: 509 m

Baudauer: 6 Tage inkl. Verbindungen

Grabungsanteil: 5,1% der Sanierungslänge





# Einsparungspotenzial

Aushub: **1.700** m<sup>3</sup>

LKW Fahrten: 484 LKW Fahrten (inkl. verf.)

ca. 60.000,--

Entfernung: 8.000 km (16 km/Fahrt)

**CO**<sub>2</sub> Emission: **5.500** kg (ohne Bagger)

EURO:



### STARK | VERLÄSSLICH | FAIR



www.quabus.at

