

Gemeinde
Oberlangenegg

Kanton
Bern



WV Oberlangenegg

**Sanierung PW Unterholz &
Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage**

**Techn. Bericht
mit
Kostenvoranschlag**

—	Erstausgabe	12.10.21		
Index	Aenderung / Bemerkungen	Datum	PL	Visum SV
Projekt	170.090	WA-TEC AG Ingenieurunternehmung für Wassertechnik C.F.L. Lohnerstr. 29 Tel. 033/336 60 91		THUN 3645 Gwatt-Thun
Version	Okt. 2021			
Gepr.	JBu			

Wasserversorgung Gemeinde Oberlangenegg

Sanierungsmassnahmen Pumpwerk Unterholz und Steuerung

Technischer Bericht

i) Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Bestehende Verhältnisse	2
2.1 Pumpwerk Unterholz	2
2.1.1 Bauwerk und Installationen	2
2.1.2 Leitungsverbindungen Pumpwerk	4
2.2 Steuer- und Fernwirkanlagen (gem. Pflichtenheft 2019)	4
2.2.1 Pumpwerk Unterholz	4
2.2.2 Reservoir Düren	4
2.2.3 Druckreduzier- und Regulierschacht Düren	4
2.2.4 Messschacht Allmit, Oberlangenegg - Unterlangenegg	4
2.2.5 Messschacht Sennerei, Eriz - Oberlangenegg	5
2.2.6 Signalverbindungen	5
2.2.7 Betriebswarte / Leitstelle	5
3. Projektierte Massnahmen	6
3.1 Sanierungsmassnahmen Pumpwerk	6
3.1.1 Bauwerk und Installationen	6
3.2 Leitungsverbindungen	7
3.3 Erneuerung Steuer- und Fernwirkanlage (gem. Pflichtenheft 2019)	7
3.3.1 Erneuerung Steueranlage Pumpwerk Unterholz	7
3.3.2 Erneuerung Steueranlage Reservoir Düren	7
3.3.3 Massnahmen Regulierschacht Düren	8
3.3.4 Massnahmen MS Allmit, Oberlangenegg - Unterlangenegg	8
3.3.5 Massnahmen Signalverbindungen	8
3.3.6 Massnahmen Betriebswarte / Leitstelle	8
4. Investitionskosten	9
5. Bemerkungen	10

Anhang : Berechnungen Kostenvoranschlag detailliert

1. Einleitung

Das um 1965 erbaute Quellwasserpumpwerk Unterholz entspricht nicht mehr den lebensmitteltechnischen Anforderungen. Zudem haben einzelne Anlageteile, namentlich Pumpen und auch Steuerung das Ende ihrer technischen Nutzungsdauer erreicht. Der vorliegende Bericht beschreibt die vorgesehenen Massnahmen zur Erneuerung der Anlage.

Mit der Erneuerung des Pumpwerks sollen auch die Steuer- und Fernwirkanlagen der Nebenanlagen, mit denen das Pumpwerk verbunden ist, auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden. Dies erfolgt gem. Pflichtenheft Steuer- und Fernwirkanlage von 2019, das somit integrierender Bestandteil der vorliegenden Planung ist.

2. Bestehende Verhältnisse

2.1 Pumpwerk Unterholz

2.1.1 Bauwerk und Installationen

Das Pumpwerk Unterholz besteht aus mehreren, übereinander angeordneten Geschossen, die - mit Ausnahme des Erdgeschosses - allesamt unter Terrain angeordnet sind.

2.1.1.1 Wasserkammer, 3. UG

Zuunterst im 3. UG befindet sich eine kreisrunde Wasserkammer von ca. 6,80 m Innendurchmesser; die Wasserkammer wurde ursprünglich als Senkschacht erstellt und ab Planum einer alten Kiesgrube in den wassergesättigten Untergrund abgesenkt. Der Boden der Wasserkammer besteht aus Ort beton und weist einen zentrisch angeordneten Pumpensumpf auf.

Die Raumhöhe der Wasserkammer beträgt ca. 4,65 m, das nutzbare Speichervolumen bis zur Ueberlaufhöhe von ca. 4,20 m beträgt ca. 150 m³.

In der Wasserkammer eingebaut ist noch ein Schwimmerrohr aus Eternit mit dem darin eingebauten Schwimmer für die Wasserstandsmessung.

Der Ueberlauf der Wasserkammer erfolgt über ein unter der Decke der Wasserkammer aufgehängtes horizontales Ueberlaufrohr mit senkrechtem Einlauftrichter. Das Ueberlaufrohr führt seitlich aus der Wasserkammer in einen tiefliegenden, erdüberdeckten Betonschacht (Absturzschacht) und weiter über eine ca. 280 m lange Entleerungsleitung in die Kanalisation bei Unterholz. Ueber eine Syphonierung der Entleerungsleitung ist nichts bekannt.

Für die Entleerung des Pumpensumpfs ist im Pumpensumpf eine Injektorpumpe installiert, die mit Wasserdruck aus dem Leitungsnetz betrieben wird.

Die Wasserkammer ist über eine Bodenöffnung im Pumpenraum und eine Einstiegsleiter zugänglich. Die Blechabdeckung der Bodenöffnung ist nicht luftdicht. Die Wasserkammer verfügt über keinen Luftfilter für die Be- und Entlüftung.

2.1.1.2 Pumpenraum, 2. UG

Ueber der runden Wasserkammer wurde ein Pumpenraum mit quadratischem Grundriss aus Ort beton aufgebaut und mit einer hinterlüfteten Backstein-Vormauerung entlang den Wänden isoliert. Die Innenmasse betragen 4,65 x 4,65 x 3,75 m. Im Pumpenraum untergebracht sind ein Pumpensockel aus Beton mit den darauf montierten Förderpumpen sowie eine Einlaufbrunnstube aus Beton mit quadratischem Grundriss, die durch die Quellzuleitung von der Quellfassung Unterholz gespeist wird.

2015 wurde eine UV-Entkeimungsanlage neben der Einlaufbrunnstube erstellt, so dass das zufließende Quellwasser vor dem Einlauf in die Wasserkammer entkeimt wird. Die UV -

Entkeimungsanlage wurde liegend entlang einer Wand des Pumpenraums installiert, das aufbereitete Quellwasser wird durch die Bodenöffnung über dem Schwimmerrohr unter die Decke der Wasserkammer geleitet und mittels einer Rohrleitung zu einer, dem Ueberlauf gegenüberliegenden Seite der Wasserkammer geführt.

Die automatische Verwurfssteuerung der UV-Entkeimungsanlage besteht aus einer gesteuerten Einlaufklappe, die den Wasserfluss Richtung Kammer absperrt sowie einer kleinen Bypass-Klappe, die bei Störung einen Teil des Wassers in den Ueberlauftrichter des Ueberlaufs Wasserkammer ableitet. Eine Montagemöglichkeit für einen Wassermesser ist in der Rohrinstallation eingerichtet, hingegen wurde bisher noch kein Wassermesser installiert. Ebenso wird das Quellwasser bisher nicht auf Trübung überwacht.

Die Einlaufbrunnstube ist mit einem Blechdeckel abgedeckt, dieser ist allerdings nicht luftdicht.

Die beiden horizontal-achsigen Hochdruckpumpen sind liegend auf dem Pumpensockel installiert. Die beiden Pumpen weisen Fördermengen von ca. 480 l/min bei ca. 97 m Förderhöhe auf um das Quellwasser vom Sammelbecken (Ueberlaufhöhe 915,15 m ü.M.) auf die Höhe des Reservoirs Düren (Wsp. 1005 m ü.M.) zu fördern. Die beiden Pumpen saugen mittels Saugleitungen mit Fussventil Wasser aus der Wasserkammer, die max. notwendige Saughöhe beträgt bis zu 5 m.

Druckseitig der Pumpen bestehen Rückschlagklappen sowie gesteuerte Drosselklappen für Pumpenstart und -stopp. Die Leitungen auf der Druckseite der Pumpen führen unter der Decke der Wasserkammer hindurch und sind bei voller Wasserkammer teilweise getaucht. Die Druckleitungen führen über einen Leitungsanschluss NW 125 mm in der Seitenwand zur Verbindungsleitung aus Grauguss NW 125 und 150 mm Richtung Leitungsnetz.

Pumpen und Rohrinstallationen stammen noch aus der Erstellungszeit des Pumpwerks; lediglich einzelne Armaturen wurden zwischenzeitlich erneuert. Die Pumpanlage ist daher als ganzes erneuerungsbedürftig.

Der Pumpenraum ist vom 1. UG aus über eine Bodenöffnung und eine Leitertreppe aus Metall zugänglich.

2.1.1.3 Elektroraum und Steuerung, 1. UG

Ueber dem Pumpenraum befindet sich das 1. UG, das mit gleichem quadratischem Grundriss und baulichem Aufbau realisiert wurde wie der Pumpenraum. Lediglich die Raumhöhe ist mit 2,50 m etwas geringer als der Pumpenraum. Das 1. UG ist über eine Treppe ab dem Eingang im EG erreichbar.

In diesem Raum untergebracht sind die Schaltschränke für Elektroinstallation (Haupteingang/Messung, Niederspannungsverteilung etc.) und Steuerung inkl. die Funktionen der Betriebswarte. Die Bauweise von Elektroinstallation und Steuerung entspricht im Wesentlichen noch der Bauweise der 1970er Jahre; die Steuerung enthält noch etliche elektromechanische Komponenten, für die es keine Ersatzteile mehr gibt. In den letzten Jahren wurden einige, nicht mehr funktionstüchtige Komponenten durch aktuelle elektronische Komponenten ersetzt.

Aufgrund der offensichtlich veralteten Installationen sind die Schaltschränke für die Elektroinstallation mit Haupteingang/Messung, Niederspannungsverteilung etc. sowie für den gesamten Steuerungsteil zu ersetzen.

2.1.1.4 Eingang / EG

Das Pumpwerk Unterholz wurde um 1965 gem. Ausführungsplänen und bestätigt durch alte Luftaufnahmen nur bis zum 1. UG erstellt. Der Zugang erfolgte über einen Wegeinschnitt und eine Türe direkt im 1. UG / Betriebszentrale Schaltschränke. Mit dem Auffüllen der alten Kiesgrube um ca. 1970 wurde das Gelände soweit aufgefüllt, dass dieser Zugang aufgehoben wurde und statt dessen das heute sichtbare EG als Eingangsbauwerk auf der Decke des ursprünglichen Bauwerks aufgebaut wurde. Das EG weist daher auch einen kleineren Grundriss von ca. 3 x 3 m auf und ist aus verputztem Mauerwerk über Terrain aufgebaut.

2.1.2 Leitungsverbindungen Pumpwerk

Dem Pumpwerk fliesst das Quellwasser über eine Leitung aus duktilen Gussrohren NW 150 mm zu. Die Einführung dieser Leitung erfolgt in die Einlaufbrunnstube im 2. UG Pumpenraum. Die Leitungseinführung befindet sich ca. 6 m unter Terrain.

Das Pumpwerk ist mit einer Leitungsverbindung NW 125 / 150 mm aus dem Pumpenraum mit dem Leitungsnetz verbunden, über die das geförderte Wasser ins Leitungsnetz abgegeben wird. Diese Leitung befindet sich in einer Tiefe von ca. 4,50 m unter Terrain.

Die Entleerungs- und Ueberlaufleitung führt gem. Ausführungsplänen mit Betonrohren NW 200 mm aus dem überdeckten Schacht in einer Tiefe von ca. 9,50 m über ca. 280 m Länge zur Kanalisation.

2.2 Steuer- und Fernwirkanlagen (gem. Pflichtenheft 2019)

2.2.1 Pumpwerk Unterholz

Im Pumpwerk Unterholz besteht eine alte elektro-mechanische Pumpensteuerung mit Schaltschrank aus dem Jahr 1965. Die Steueranlage umfasst auch die Funktion Betriebswarte mit Registrierung. Ursprünglich durch die Fa. Gfeller AG, Bern erstellt, wird die Steueranlage seit längerem durch die Fa. Rittmeyer betreut. Um die Anlage funktionstüchtig zu erhalten, wurden in den letzten ca. 10 - 20 Jahren mehrere behelfsmässige Teilerneuerungen und Reparaturen vorgenommen. Ebenso wurde zwischenzeitlich ein Telealarm eingebaut. Die einzelnen Komponenten, insbesondere jene der Pumpensteuerung, sind längst am Ende ihrer Lebensdauer angelangt, die Ersatzteilhaltung ist nicht mehr gegeben.

2.2.2 Reservoir Düren

Analog zum Pumpwerk Unterholz besteht auch die Steuerung im ebenfalls 1965 erstellten Reservoir Düren aus jener Zeit.

Mit der Erstellung der Transportleitung Kreuzweg - Wachsoldorn - Buchholterberg wurde 2007 beim Reservoir Düren eine Relais-Station für das Datenfunknetz Oberlangenegg-Buchholterberg-Wachsoldorn-Bleiken erstellt. Ebenso wurde die alte Wasserstandsmessung mit Schwimmerrohr auf Druckmessung umgebaut. Durchflussmessung und die übrigen Komponenten wurden nicht erneuert. Auch hier sind die alten Komponenten am Ende ihrer Lebensdauer angelangt.

2.2.3 Druckreduzier- und Regulierschacht Düren

Der ehemalige Druckreduzierschacht Düren unterhalb des Reservoirs wurde mit der Erstellung der Transportleitung Kreuzweg - Wachsoldorn - Buchholterberg 2007 in einen Regulierschacht mit Wasserbezugs-Ventil und Durchflussmessung umgebaut. Gleichzeitig wurde der Regulierschacht an die Signalkabelverbindung PW Unterholz - Res. Düren angeschlossen. Die Mess- und Steuerungskomponenten von 2007 bedürfen noch keines Ersatzes.

2.2.4 Messschacht Allmit, Oberlangenegg - Unterlangenegg

Die WV Oberlangenegg versorgt basierend auf dem entsprechenden Wasserlieferungsvertrag den oberen Teil des Gemeindegebiets Unterlangenegg um das Dorf Schwarzenegg sowie die oberhalb des Reservoirs Allmit der WVG Unterlangenegg bestehenden Liegenschaften mit Wasser. Das Leitungsnetz der WV Oberlangenegg erstreckt sich über den Bereich des Dorfes Schwarzenegg bis nach Ried. Die Gebiete Allmit und Moos auf Gemeindegebiet Unterlangenegg werden über ein Leitungsnetz der WVG Unterlangenegg versorgt. Da diese Gebiete jedoch oberhalb des Reservoirs Allmit der WVG Unterlangenegg liegen, wird das Wasser dafür über den Messschacht Allmit aus dem Netz Oberlangenegg an die WVG Unterlangenegg abgegeben. Der Messschacht besteht aus einem unterirdischen rechteckigen Betonschacht, in dem gegenwärtig ein mechanischer Wasserzähler mit Absperrarmaturen eingebaut ist.

2.2.5 Messschacht Sennerei, Eriz - Oberlangenegg

Am Ende des Leitungsnetzes beim Rest. Sennerei, Losenegg befindet sich ein Messschacht, der den Uebergang vom Leitungsnetz Eriz auf das Leitungsnetz Oberlangenegg definiert. Die zwischen diesem Messschacht und dem Regulierschacht Düren / Reservoir Düren befindlichen Liegenschaften auf Gemeindegebiet Oberlangenegg werden über Hausanschlussleitungen von der Verbindungsleitung zwischen den beiden Netzen gespeist; das Wasser stammt dabei vom Reservoir Schwand, Eriz . Der Messschacht Sennerei besteht aus einem rechteckigen unterirdischen Betonbauwerk mit Schachteinstieg, in dem eine Rohretage NW 125 mm eingebaut ist. In diese Rohretage integriert befindet sich ein mechanischer Kombi-Wasserzähler DN 50 mm, der den Wassertransfer zwischen den Netzen Eriz und Oberlangenegg erfasst und registriert. Der Wassermesser kann bei Löschfällen mittels eines montierbaren Rohrbogens überbrückt werden.
Gem. Wasserlieferungsvertrag von 1992 zwischen der Gemeinde Eriz und der Gemeinde Oberlangenegg steht der Messschacht Sennerei im Eigentum der Gemeinde Oberlangenegg.

2.2.6 Signalverbindungen

Gegenwärtig bestehen folgende Signalverbindung innerhalb der WV Oberlangenegg bzw. mit Einbezug der WV Oberlangenegg :

- Signalkabelverbindung zwischen Pumpwerk Unterholz und Reservoir Düren aus dem Jahr 1965. Blei-ummanteltes Signalkabel mit 12x 0,5 mm² Adern. Verlegung unter Kabeldecksteinen (kein Kabelschutzrohr) entlang der Wasserleitung Düren - Unterholz. Länge ca. 800 m. Ueber diese Signalkabelverbindung werden die Signale (Wasserstand, Aktivierung Löschkappe) bisher direkt galvanisch über je einzelne Adern übermittelt.
- Signalkabel-Anschluss Regulierschacht Düren aus dem Jahr 2007. Stern-vierer-verseiltes Signalkabel mit 3x4x 0.8 mm² Adern. Länge ca. 5 m, mit Anschluss-Spleissung an das vorerwähnte Signalkabel Düren - Unterholz. Dieser Signalkabelanschluss funktioniert über das dahinter liegende alte Signalkabel ebenfalls galvanisch. Uebertragen werden bisher die Steuersignale für das Einlaufventil Eriz sowie der Momentanwert Wassermesser.
- Funkverbindung zu Steuer- und Fernwirkanlage WV Buchholterberg / PW Büelgass. Mit der Erstellung der Transportleitung Kreuzweg - Wachsendorn - Buchholterberg 2006/07 wurden auch die Steuer- und Fernwirkanlagen WV Buchholterberg erneuert und für die Kommunikation mit den Nachbar-WVs wurde ein Datenfunknetz aufgebaut, dessen Zentrale die Betriebswarte / Leitstelle im PW Büelgass der WV Buchholterberg bildet. Mit einer Funkantenne am Reservoir Düren wurde die entsprechende Signalverbindung zwischen den Anlagen hergestellt, so dass der Wasserbezug ab den Leitungsnetzen Eriz bzw. Oberlangenegg überwacht und reguliert werden kann. Uebertragen werden bisher der Wasserstand Res. Düren sowie Status Einlaufventil und Momentanwert Wassermesser Regulierschacht zur Leitstelle PW Büelgass; Oberlangenegg hat umgekehrt keinen Zugriff auf die Informationen der Leitstelle PW Büelgass.

2.2.7 Betriebswarte / Leitstelle

Die Betriebswarte / Leitstelle ist bisher ebenfalls im Schaltschrank Pumpwerk Unterholz untergebracht. Die Funktionen der Betriebswarte beschränken sich auf die Registrierung der Wasserstände und Betriebszustände der Pumpen sowie Löschkappe sowie die Alarmierung mittels Telealarm.

3. Projektierte Massnahmen

3.1 Sanierungsmassnahmen Pumpwerk

3.1.1 Bauwerk und Installationen

Die folgenden, überwiegend lebensmitteltechnischen Sanierungsmassnahmen sind vorgesehen :

Wasserkammer :

- Ausbau und Entsorgung altes Schwimmerrohr der Wasserstandsmessung in der Wasserkammer. Ersatz der alten Wasserstandsmessung durch eine getauchte Drucksonde.
- Erneuerung der unter der Decke der Wasserkammer aufgehängten bestehenden Ueberlaufleitung aus Gussrohren durch eine neue Ueberlaufleitung aus Kunststoffrohren (PP oder PE), Anschluss auf die weiterführende Ueberlaufleitung im Wandbereich.
- Integration eines Syphonbogens in die Ueberlaufleitung Wasserkammer zwecks Syphonierung der Leitung.
- Erneuerung der bestehenden Injektorpumpe und Rohrinstallationen für die Entleerung des Pumpensumpfs in der Wasserkammer.
- Einbau einer neuen Einsteigeleiter inkl. Einstieghilfe und Absturzsicherung für den Zugang zur Wasserkammer.
- Ersatz der best. Blechabdeckung Einstiegsöffnung Wasserkammer durch Einbau einer luft- und wasserdichten, aufklappbaren Abdeckung.
- Einbau einer luft- und wasserdichten Abdeckung beim Verwurf UV-Entkeimungsanlage.
- Be- und Entlüftung der Wasserkammer über einen Feinfilter sowie Lüftungsrohre und Grobfilter mit Verbindung zur Aussenluft.
- Optional, falls notwendig, Sanierung allenfalls beschädigter Betonoberflächen in der Wasserkammer durch Auftrag einer neuen Mörtelschicht.

Pumpenraum 2. UG :

- Abtrennung des Fassungsbeckens Quelleinlauf mit einer aufklappbaren luftdichten Glas-Trennwand (Wintergarten-System). Anschluss des abgetrennten Raums über eine Lüftungsleitung an die nach aussen führende Belüftungsleitung der Wasserkammer.
- Ergänzung der Rohrinstallation Brunnstube - UV-Anlage mit einer Inline-Trübungsmessung sowie Wassermesser Quellzulauf.
- Ersatz der bestehenden horizontal-achsigen Hochdruck-Zentrifugalpumpen durch vertikalachsige Hochdruck-Zentrifugalpumpen in Inline-Bauart. Gleiche Fördermenge und -höhe wie bestehend. Pumpensteuerung mit Drosselklappen wie bisher.
- Vollständig neue Rohrinstallation für die Pumpen. Saugrohre in Wasserkammer aus Kunststoff zwecks Verhinderung elektrochemischer Potentialbildung. Druckseitige Rohrinstallation aus Edelstahl mit neuen Armaturen, Leitungsführung im Pumpenraum. Anschluss auf best. Rohrleitung Richtung Netz. Integration eines neuen Wassermesser Pumpförderung.
- Neuer Luftentfeuchter mit Trockenluftleitung zwischen EG und 2. UG
- Erneuerung der Leitertreppe zwischen UG 1 und Pumpenraum.
- Anpassungen der elektrischen Installationen inkl. Beleuchtung soweit notwendig.
- Erneuerung Farbanstriche auf Wänden, Decken und Boden.

Elektroraum / Steuerung, 1. UG :

- Ersatz der bestehenden Schaltschränke für Elektroinstallation und Steuerung durch eine vollständig neue Elektro- und Steueranlage gem. Pflichtenheft Steuerung von 2019.
- Anpassungen der elektrischen Installationen inkl. Beleuchtung soweit notwendig.
- Erneuerung / Ergänzung Geländer bei Bodenöffnungen zu 2. UG
- Erneuerung Farbanstriche auf Wänden, Decken und Boden.

EG Eingangsbauwerk :

- Neue Eingangstüre mit Einbruchüberwachung
- Erneuerung Farbanstriche auf Wänden, Decken und Boden innen
- Erneuerung Fassadenverputz aussen

3.2 Leitungsverbindungen

Für eine Erneuerung der von und zum Pumpwerk Unterholz führenden Leitungen - Quellzuleitung, Ueberlauf/Entleerung, Netzanschlussleitung - besteht derzeit noch kein Anlass. Zudem liegen diese bestehenden Leitungen aufgrund der Ueberdeckung des ursprünglich um ein Geschoss weniger hoch erstellten Bauwerks heute in Tiefen von zwischen ca. 4,50 - 9,50 m unter Terrain, so dass Massnahmen an diesen Leitung sehr kostspielig ausfallen würden.

Hingegen muss der bestehende Anschluss der Ueberlaufleitung an die Kanalisation im Bereich Stäg - Bode aufgehoben und die Leitung bis zum nächsten Vorfluter um ca. 365 m verlängert werden.

3.3 Erneuerung Steuer- und Fernwirkanlage (gem. Pflichtenheft 2019)

Schon in der Generellen Wasserversorgungsplanung Oberlangenegg aus dem Jahr 2000 wie auch in der Studie Regionale Wasserversorgung von 2003/2007 wurde einerseits die Erneuerung der Steuer- und Fernwirkanlage Oberlangenegg sowie die regionale Verknüpfung der Anlagen gefordert

3.3.1 Erneuerung Steueranlage Pumpwerk Unterholz

Die Pumpensteuerung inkl. Betriebswarte werden vollumfänglich erneuert. Neben der Wasserstandsmessung im Sammelbecken müssen auch magn.-ind. Durchflussmesser für den Quellzulauf sowie auch die Pumpenförderung installiert werden. Der Quellzulauf Unterholz muss zusätzlich mittels Trübungsmessung überwacht werden. Dieser kann in die neue Rohrinstallation der UV-Entkeimungsanlage integriert werden.

Aufgrund der Anordnung der Anlagen im mehrstöckigen unter Terrain erstellten Bauwerk des Pumpwerks ist zudem ein Ueberflutungswächter vorzusehen.

Der bestehende alte Schaltschrank ist vollständig zu erneuern, inkl. Haupteingang-/messung sowie Niederspannungsverteilung, Telealarm, Notstromversorgung etc. Infolge des engen Treppenzugangs zu den Untergeschossen müssen sämtliche Schaltschrank-Elemente einzeln transportierbar sein. Das Bauwerk ist mit einer Zutritts-Ueberwachung auszurüsten.

Für die Steuerungs-Intelligenz, Visualisierung sowie Kommunikation zwischen den Anlagen ist neu eine digitale Steuer- und Fernwirkeinheit einzusetzen und mit entsprechender Software für die Umsetzung der Steuerlogik auszustatten.

3.3.2 Erneuerung Steueranlage Reservoir Düren

Ebenso wie die Steuerung des Pumpwerks ist auch die Vorort-Steuerung des Reservoirs Düren vollumfänglich zu erneuern. Insbesondere sind die Wasserstandsmessung zu ersetzen sowie eine Durchflussmessung Netzverbrauch einzubauen. Löschbogen und Löschklappe werden gem. den aktuellen Richtlinien ausgebaut, anstelle der Löschklappe wird eine Durchflussmessung Netzverbrauch in die Rohrinstallation eingebaut.

Da das Reservoir Düren über keinen Wegzugang verfügt und die Funktionalität der Vorort-Steuerung nur beschränkt ist, kann die Vorort-Steuerung in einem Apparateschrank für Wandmontage untergebracht werden. Dieser muss jedoch die üblichen Komponenten für Notstromversorgung, Niederspannungsversorgung etc. aufweisen.

Für die Steuerungs-Intelligenz, Visualisierung sowie Kommunikation zwischen den Anlagen ist neu eine digitale Steuer- und Fernwirkeinheit einzusetzen und mit entsprechender Software für die Umsetzung der Steuerlogik auszustatten.

3.3.3 Massnahmen Regulierschacht Düren

Im bestehenden, 2007 erneuerten Regulierschacht Düren sind keine Massnahmen notwendig. Die Anlage ist lediglich ins neue Signalkonzept zu integrieren.

3.3.4 Massnahmen MS Allmit, Oberlangenegg - Unterlangenegg

Zwecks Lecküberwachung Leitungsnetz sollte der bestehende mechanische Wasserzähler im Messschacht Allmit durch einen magn.-induktiven Wassermesser ersetzt werden und mittels Mobilfunk eine Signalverbindung mit der übrigen Steuer- und Fernwirkanlage hergestellt werden. Die Messdaten des Wassermessers sollten in die Momentanwert-Netzverbrauchsüberwachung integriert werden. Um diese Massnahme umzusetzen, muss der Messschacht auch mit elektr. Energie versorgt werden. Ebenso muss die bestehende Rohrinstallation im Messschacht entsprechend angepasst werden.

Für die Daten-Kommunikation zwischen den Anlagen ist neu eine digitale Steuer- und Fernwirkeinheit einzusetzen. Mangels Signalkabelverbindung muss eine Signalverbindung über Internet mittels Mobilfunk realisiert werden.

3.3.5 Massnahmen Signalverbindungen

Die bisherigen galvanischen Signalverbindungen sind durch eine digitale Multiplex-Datenübertragung abzulösen. Die bestehenden Signalkabelverbindungen - auch die alten Signalkabel von 1965 zwischen dem Reservoir Düren und dem Pumpwerk Unterholz - können weiter verwendet werden.

Die nicht über Signalkabel erreichbaren Aussenstellen wie Messschächte etc. müssen mittels Signalverbindungen über Internet und Mobilfunk mit der Betriebswarte / Leitstelle verbunden werden. Dies betrifft namentlich die Messschächte Allmit und Sennerei.

3.3.6 Massnahmen Betriebswarte / Leitstelle

Aufgrund der bereits bestehenden technischen Zusammenarbeit zwischen den Wasserversorgungen Eriz, Oberlangenegg, Wachsendorn und Buchholterberg, sollten die mit digitalen Steuer- und Fernwirkeinheiten ausgerüsteten Anlagen ins bereits bestehende Leitsystem der WV Buchholterberg im Pumpwerk Büelgass integriert werden. Dieses sollte dann wiederum mittels Internetserver den Brunnenmeistern der am gleichen Wasserversorgungs-System beteiligten Gemeinden zugänglich gemacht werden.

4. Investitionskosten

Auf Basis von Vorausmassen anhand der vorstehenden Beschreibungen, auf Basis von Richtofferten sowie der in den letzten Jahren für gleiche oder ähnliche Arbeiten offerierten Marktpreise wurde der beiliegend im Anhang enthaltene Kostenvoranschlag berechnet. Zusammenfassend entstehen die folgenden Investitionskosten für die beschriebenen Massnahmen :

A. Erneuerung Installationen Pumpwerk Unterholz

A.1 Neue Förderpumpen	ca. Fr.	11'000.-
A.2 Rohrinstallationen	ca. Fr.	70'900.-
A.3 Metallbauarbeiten	ca. Fr.	50'000.-
A.4 Bauarbeiten	ca. Fr.	17'000.-
A.5 Malerarbeiten	ca. Fr.	5'600.-
A.6 Elektroinstallationen	ca. Fr.	13'500.-
A.7 Steuer- u. Fernwirkanlage	ca. Fr.	<i>in B.</i>
A.8 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	26'500.-

Total A. Erneuerung Installationen PW Unterholz	exkl. Mwst	ca. Fr.	194'500.-
--	-------------------	----------------	------------------

B. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage

B.1 Massnahmen PW Unterholz	ca. Fr.	75'500.-
B.2 Massnahmen Reservoir Düren	ca. Fr.	40'000.-
B.3 Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg	ca. Fr.	18'500.-
B.4 Massnahmen Regulierschacht Düren	ca. Fr.	2'000.-
B.5 Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg (Rest. Sennerei)	ca. Fr.	18'500.-
B.6 Erneuerung Leitsystem Betriebszentrale PW Unterholz (od. Region)	ca. Fr.	25'000.-
B.7 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	9'500.-

Total B. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage	exkl. Mwst	ca. Fr.	189'000.-
--	-------------------	----------------	------------------

C. Ergänzende Massnahmen zu Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage

C.1 Ergänzende Massnahmen PW Unterholz	ca. Fr.	<i>in A.</i>
C.2 Ergänzende Massnahmen Reservoir Düren	ca. Fr.	12'800.-
C.3 Ergänzende Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg	ca. Fr.	8'500.-
C.4 Ergänzende Massnahmen Regulierschacht Düren	ca. Fr.	<i>nicht nötig</i>
C.5 Ergänzende Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg	ca. Fr.	9'000.-
C.6 Ergänzende Massnahmen Leitsystem/Betriebszentrale	ca. Fr.	<i>in A.</i>
C.7 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	4'700.-

Total C. Ergänz. Massn. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage	exkl. Mwst	ca. Fr.	35'000.-
---	-------------------	----------------	-----------------

D. Neuanschluss Ueberlauf / Entleerung

D.1 Kanal- und Tiefbauarbeiten, Länge ca. 365 m	ca. Fr.	70'600.-
D.2 Diverse Aufwände	ca. Fr.	1'900.-
D.3 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	7'700.-

Total D. Neuanschluss Ueberlauf / Entleerung	exkl. Mwst	ca. Fr.	80'200.-
---	-------------------	----------------	-----------------

E. Option Betonsanierung Wasserkammer (falls notwendig)

E.1 Sanierung Beschichtung Wasserkammer	ca. Fr.	56'500.-
E.2 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	8'900.-

E. Option Betonsanierung Wasserkammer	exkl. Mwst	ca. Fr.	65'400.-
--	-------------------	----------------	-----------------

Total San.-massnahmen PW Unterholz u. Steuerung	exkl. Mwst	ca. Fr.	564'100.-
--	-------------------	----------------	------------------

<i>Mehrwertsteuer</i>	<i>7,7%</i>	<i>ca. Fr.</i>	<i>43'400.-</i>
-----------------------	-------------	----------------	-----------------

Total San.-massnahmen PW Unterholz u. Steuerung	inkl. Mwst	ca. Fr.	607'500.-
--	-------------------	----------------	------------------

Reserven für Unvorhergesehenes	10%	ca. Fr.	60'800.-
---------------------------------------	------------	----------------	-----------------

Total San.-massnahmen PW Unterholz u. Steuerung	inkl. Res.	ca. Fr.	668'300.-
--	-------------------	----------------	------------------

Die Kostenberechnung weist anhand der Detaillierung der Vorausmasse einen Toleranzbereich von ca. +/- 10% auf.

5. Bemerkungen

Mit den vorstehend beschriebenen Massnahmen kann über die nächsten Jahrzehnte der weitere ordnungsmässige Betrieb des Pumpwerks sowie der Steuer- und Fernwirkanlage gewährleistet werden.

Ob die im Massnahmenkatalog und Kostenvoranschlag enthaltene Option Betonsanierung Wasserkammer umgesetzt werden muss, kann erst nach Ausserbetriebssetzung des Pumpwerks und gründlicher Inspektion entschieden werden.

Der Projektverfasser
WA-TEC AG, Thun / Oktober 2021

Anhang : Kostenvoranschlag

Wasserversorgung Oberlangenegg

Sanierung Pumpwerk Unterholz und Steuerungsanlage

Kostenvoranschlag Bauprojekt

A. Erneuerung Installationen Pumpwerk Unterholz

A.1 Neue Förderpumpen	ca. Fr.	11'000.-
A.2 Rohrinstallationen	ca. Fr.	70'900.-
A.3 Metallbauarbeiten	ca. Fr.	50'000.-
A.4 Bauarbeiten	ca. Fr.	17'000.-
A.5 Malerarbeiten	ca. Fr.	5'600.-
A.6 Elektroinstallationen	ca. Fr.	13'500.-
A.7 Steuer- u. Fernwirkanlage	ca. Fr.	in B.
A.8 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	26'500.-

Total A. Erneuerung Installationen PW Unterholz **exkl. Mwst** **ca. Fr. 194'500.-**

B. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage

B.1 Massnahmen PW Unterholz	ca. Fr.	75'500.-
B.2 Massnahmen Reservoir Düren	ca. Fr.	40'000.-
B.3 Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg	ca. Fr.	18'500.-
B.4 Massnahmen Regulierschacht Düren	ca. Fr.	2'000.-
B.5 Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg (Rest. Sennerei)	ca. Fr.	18'500.-
B.6 Erneuerung Leitsystem Betriebszentrale PW Unterholz (od. Region)	ca. Fr.	25'000.-
B.7 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	9'500.-

Total B. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage **exkl. Mwst** **ca. Fr. 189'000.-**

C. Ergänzende Massnahmen zu Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage

C.1 Ergänzende Massnahmen PW Unterholz	ca. Fr.	in A.
C.2 Ergänzende Massnahmen Reservoir Düren	ca. Fr.	12'800.-
C.3 Ergänzende Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg	ca. Fr.	8'500.-
C.4 Ergänzende Massnahmen Regulierschacht Düren	ca. Fr.	nicht notwenc
C.5 Ergänzende Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg	ca. Fr.	9'000.-
C.6 Ergänzende Massnahmen Leitsystem/Betriebszentrale	ca. Fr.	in A.
C.7 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	4'700.-

Total C. Ergänz. Massn. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage **exkl. Mwst** **ca. Fr. 35'000.-**

D. Neuanschluss Ueberlauf / Entleerung

D.1 Kanal- und Tiefbauarbeiten, Länge ca. 365 m	ca. Fr.	70'600.-
D.2 Diverse Aufwände	ca. Fr.	1'900.-
D.3 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	7'700.-

Total D. Neuanschluss Ueberlauf / Entleerung **exkl. Mwst** **ca. Fr. 80'200.-**

E. Option Betonsanierung Wasserkammer (falls notwendig)

E.1 Betonsanierung Wasserkammer	ca. Fr.	56'500.-
E.2 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	8'900.-

E. Option Betonsanierung Wasserkammer **exkl. Mwst** **ca. Fr. 65'400.-**

Total Sanierungsmassnahmen PW Unterholz u. Steuerung	exkl. Mwst	ca. Fr.	564'100.-
Mehrwertsteuer	7,7%	ca. Fr.	<u>43'400.-</u>
Total Sanierungsmassnahmen PW Unterholz u. Steuerung	inkl. Mwst	ca. Fr.	<u>607'500.-</u>
Reserven für Unvorhergesehenes	10%	ca. Fr.	<u>60'800.-</u>
Total Sanierungsmassnahmen PW Unterholz u. Steuerung	inkl. Reserven	ca. Fr.	<u>668'300.-</u>

Die vorliegende Kostenberechnung ist einer Genauigkeit von +/- 10% unterworfen.

Der Projektverfasser
WA-TEC AG, Thun / Oktober 2021

A. Erneuerung Installationen Pumpwerk Unterholz

A.1 Neue Förderpumpen

Pumpen Inline-Bauart, 500 l/min; 95 mWs	st	2	5'000.-	ca. Fr.	10'000.-
Inbetriebnahme	gl	1	500.-	ca. Fr.	500.-
Rundung	gl			ca. Fr.	500.-
Total A.1 Neue Förderpumpen				ca. Fr.	11'000.-

A.2 Rohrinstallationen

Baustellen-Installation	gl	1	3'000.-	ca. Fr.	3'000.-
Rohrformstücke Edelstahl Pumpen	gl	1	10'000.-	ca. Fr.	10'000.-
Saugrohre PP Pumpen	gl	2	2'000.-	ca. Fr.	4'000.-
Rohre Ueberlauf Wasserkammer PP	gl	1	5'000.-	ca. Fr.	5'000.-
Syphon-Konstruktion Ueberlauf Wasserkammer	gl	1	2'000.-	ca. Fr.	2'000.-
Absperrklappe DN125 PN16 m. Getr. u. Handrad	st	3	600.-	ca. Fr.	1'800.-
Absperrklappe DN100 PN16	st	2	500.-	ca. Fr.	1'000.-
Rückschlagklappen Pumpen DN100 PN16	st	2	1'600.-	ca. Fr.	3'200.-
Saugventile Pumpen DN125 PN16	st	2	800.-	ca. Fr.	1'600.-
Seiher Kunststoff	st	2	800.-	ca. Fr.	1'600.-
Flanschübergänge d 160	st	4	600.-	ca. Fr.	2'400.-
Flanschverbindungen	st	25	150.-	ca. Fr.	3'750.-
Rohrkupplungen PE/GD	st	1	800.-	ca. Fr.	800.-
Rohrabstützungen Leitungen	st	2	450.-	ca. Fr.	900.-
Rohrschellen	st	6	150.-	ca. Fr.	900.-
Injektorpumpe Entleerung Pumpensumpf	gl	1	2'000.-	ca. Fr.	2'000.-
Ventile Füllung Saugleitungen	gl	1	1'000.-	ca. Fr.	1'000.-
Kleinrohrleitungen inkl. Armaturen	gl	1	7'500.-	ca. Fr.	7'500.-
Luftfilter Belüftung Wasserkammer/-becken	gl	1	1'500.-	ca. Fr.	1'500.-
Lüftungsleitungen Belüftung Wasserkammer/-becken	m	25	50.-	ca. Fr.	1'250.-
Wetterschutzgitter/Staubfilter	gl	1	1'500.-	ca. Fr.	1'500.-
Adsorptionsentfeuchter neu	gl	1	6'000.-	ca. Fr.	6'000.-
Leitungen Trockenluftverteilung	m	20	50.-	ca. Fr.	1'000.-
Montagearbeiten	h	40	95.-	ca. Fr.	3'800.-
Ausbau u. Entsorgung alte Pumpen u. Rohre	h	25	95.-	ca. Fr.	2'375.-
Div. Regiearbeiten	h	10	95.-	ca. Fr.	950.-
Rundung	gl	1		ca. Fr.	75.-
Total A.2 Rohrinstallationen				ca. Fr.	70'900.-

A.3 Metallbauarbeiten

Einstiegleiter Wasserkammer mit Einstieghilfe/Sicheru	gl	1	7'000.-	ca. Fr.	7'000.-
Luftdichte Abdeckung Einstieg Wasserkammer	gl	1	6'000.-	ca. Fr.	6'000.-
Luftdichte Abdeckung Verwurf UV-Anlage	gl	1	4'000.-	ca. Fr.	4'000.-
Luftdichte Abtrennung Einlaufbecken aufklappbar	gl	1	7'500.-	ca. Fr.	7'500.-
Leitertreppe UG1 - UG2	gl	1	7'000.-	ca. Fr.	7'000.-
Leitertreppe EG - UG1	gl	1	7'000.-	ca. Fr.	7'000.-
Geländer EG / UG1	gl	1	5'000.-	ca. Fr.	5'000.-
Eingangstüre neu	gl	1	5'000.-	ca. Fr.	5'000.-
Schliesszylinder u. Zubehör	gl	1	1'000.-	ca. Fr.	1'000.-
Div. Regiearbeiten	h	5	90.-	ca. Fr.	450.-
Rundung	gl	1		ca. Fr.	50.-
Total A.3 Metallbauarbeiten				ca. Fr.	50'000.-

A.4 Bauarbeiten

Baustelleninstallation	gl	1	1'500.-	ca. Fr.	1'500.-
Einbau/Vorhalten/Ausbau Gerüst Wasserkammer	gl	1	2'500.-	ca. Fr.	2'500.-
Ausbau/Entsorgung Schwimmerrohr Wasserstand	h	10	90.-	ca. Fr.	900.-
Kernbohrungen Rohrdurchführungen	st	20	300.-	ca. Fr.	6'000.-
Verschliessen alte Oeffnungen inkl. Abdichtung/Schal	st	3	1'000.-	ca. Fr.	3'000.-
Abspitzen/Egalisieren alte Sockel u. dgl.	h	5	90.-	ca. Fr.	450.-
Erneuerung Fassadenverputz aussen	m2	35	50.-	ca. Fr.	1'750.-
Div. Regiearbeiten	h	10	90.-	ca. Fr.	900.-
Rundung	gl	1		ca. Fr.	0.-
Total A.4 Bauarbeiten				ca. Fr.	17'000.-

A.5 Malerarbeiten

Abdecken, Schützen Installationen	gl	1	800.-	ca. Fr.	800.-
Div. Ausbesserungsarbeiten n. Aufwand	h	8	80.-	ca. Fr.	640.-
1x Wände/Decke	m2	200	12.-	ca. Fr.	2'400.-
1x Bodenfarbe	m2	50	25.-	ca. Fr.	1'250.-
Div. Regiearbeiten	h	5	90.-	ca. Fr.	450.-
Rundung	gl	1		ca. Fr.	60.-
Total A.5 Malerarbeiten				ca. Fr.	5'600.-

A.6 Elektroinstallationen

Kabeltrassen ergänzen	gl	1	3'000.-	ca. Fr.	3'000.-
Massnahmen Beleuchtung	gl	1	2'500.-	ca. Fr.	2'500.-
Leistungsanschlüsse Aggregate	gl	1	3'000.-	ca. Fr.	3'000.-
Signalleitungen Steuerungen	gl	1	2'500.-	ca. Fr.	2'500.-
Installation Antenne Mobilfunk	gl	1	500.-	ca. Fr.	500.-
Kontrollen	gl	1	1'000.-	ca. Fr.	1'000.-
Div. Regiearbeiten	h	10	100.-	ca. Fr.	1'000.-
Rundung	gl	1		ca. Fr.	0.-
Total A.6 Elektroinstallationen				ca. Fr.	13'500.-

A.7 Steuer- u. Fernwirkanlage

In Abschnitt B enthalten

Total A.7 Total Steuer- u. Fernwirkanlage

A.8 Ingenieurarbeiten

Projektierung	gl	1	10'100.-	ca. Fr.	10'100.-
Bauleitung	gl	1	15'100.-	ca. Fr.	15'100.-
Nebenkosten	gl	1	1'300.-	ca. Fr.	1'300.-
Total A.8 Ingenieurarbeiten				ca. Fr.	26'500.-

Zusammenfassung

A.1 Neue Förderpumpen				ca. Fr.	11'000.-
A.2 Rohrintallationen				ca. Fr.	70'900.-
A.3 Metallbauarbeiten				ca. Fr.	50'000.-
A.4 Bauarbeiten				ca. Fr.	17'000.-
A.5 Malerarbeiten				ca. Fr.	5'600.-
A.6 Elektroinstallationen				ca. Fr.	13'500.-
A.7 Steuer- u. Fernwirkanlage				ca. Fr.	<i>in B.</i>
A.8 Ingenieurarbeiten				ca. Fr.	26'500.-
Total A. Erneuerung Installationen PW Unterholz				exkl. Mwst ca. Fr.	194'500.-

B. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage

B.1 Massnahmen PW Unterholz

Feldgeräte :

Druckmessung Netzdruck Oberlangenegg
Wasserstandsmessung Sammelbecken
Durchflussmessung Quellwasser Unterholz
Trübungsmessung Quellwasser Unterholz
Durchflussmessung Pumpenförderung
Zutrittsüberwachung Türe
Ueberflutungsmelder

Neuer Schaltschrank mit :

Haupteingang/-messung
Niederspannungsverteilung
Pumpensteuerung FU
Automatisierungs- u. Fernwirkstation mit Touchpanel
DSL-Modem für Signalkabelverbindung
Mobilfunk-Modem für Internetverbindung
Notstromversorgung mit Akku u. Ladegerät
Software u. Engineering

Fracht, Montage, Inbetriebnahme	gl	Richtofferte	ca. Fr.	75'000.-
Grundkosten Internet-Anschluss	gl		ca. Fr.	500.-
Total B.1 Massnahmen PW Unterholz			ca. Fr.	75'500.-

B.2 Massnahmen Reservoir Düren

Feldgeräte :

Wasserstandsmessung Wasserkammern
Durchflussmessung Zu-/Abfluss
Zutrittsüberwachung Türe
Ueberflutungsmelder

Apparateschrank Wandmontage mit :

Automatisierungs- u. Fernwirkstation mit Touchpanel
DSL-Modem für Signalkabelverbindung
Notstromversorgung mit Akku u. Ladegerät
Software u. Engineering

Fracht, Montage, Inbetriebnahme	gl	Richtofferte	ca. Fr.	40'000.-
Total B.2 Massnahmen Reservoir Düren			ca. Fr.	40'000.-

B.3 Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg

Feldgeräte :

Durchflussmessung Zu-/Abfluss
Ueberflutungsmelder

Apparateschrank Wandmontage mit :

Automatisierungs- u. Fernwirkstation
Mobilfunk-Modem für Internetverbindung
Notstromversorgung mit Akku u. Ladegerät
Software u. Engineering

Fracht, Montage, Inbetriebnahme	gl	Richtofferte	ca. Fr.	18'000.-
Grundkosten Internet-Anschluss	gl		ca. Fr.	500.-
Total B.3 Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg			ca. Fr.	18'500.-

B.4 Massnahmen Regulierschacht Düren

Div. Anpassungen an neue Technik	gl	Richtofferte	ca. Fr.	2'000.-
Total B.4 Massnahmen Regulierschacht Düren			ca. Fr.	2'000.-

B.5 Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg (Rest. Sennerei)

Feldgeräte :

- Durchflussmessung Zu-/Abfluss
- Ueberflutungsmelder
- Apparateschrank Wandmontage mit :
- Automatisierungs- u. Fernwirkstation
- Mobilfunk-Modem für Internetverbindung
- Notstromversorgung mit Akku u. Ladegerät
- Software u. Engineering

Fracht, Montage, Inbetriebnahme	gl	Richtofferte	ca. Fr.	18'000.-
Grundkosten Internet-Anschluss	gl		ca. Fr.	500.-
Total B.5 Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg			ca. Fr.	18'500.-

B.6 Erneuerung Leitsystem Betriebszentrale PW Unterholz (od. Region)

Neues Prozessleitsystem :

- PC-Workstation mit Notstromversorgung (USV)
- 2 Bildschirme 24"
- Laserdrucker A4
- Betriebssystem, Sicherheits-Software
- Software Prozessleitsystem :
- Leitsystem für Erfassung, Visualisierung, Registrierung aller ein- und ausgehenden Signale und Messwerte
- Graphische Bedieneroberfläche mit schematischer Darstellung WV u. Möglichkeit der Fernbedienung Anlagen ab Bildschirm
- Reservoir-Bewirtschaftungsautomatik (Sollwertkurven)
- Protokollierung u. Auswertung Messwerte Anlagen
- Fernzugriffsmöglichkeit per Internet für Werkpersonal
- Software u. Engineering
- Fracht, Montagen, Inbetriebnahme, Schulung Personal

Fracht, Montagen, Inbetriebnahme, Schulung Personal	gl	Richtofferte	ca. Fr.	25'000.-
Total B.6 Erneuerung Leitsystem Betriebszentrale PW Unterholz			ca. Fr.	25'000.-

B.7 Ingenieurarbeiten

Projektierung	gl	1	3'600.-	ca. Fr.	3'600.-
Bauleitung	gl	1	5'400.-	ca. Fr.	5'400.-
Nebenkosten	gl	1	500.-	ca. Fr.	500.-
Total B.7 Ingenieurarbeiten				ca. Fr.	9'500.-

Zusammenfassungen

B.1 Massnahmen PW Unterholz				ca. Fr.	75'500.-
B.2 Massnahmen Reservoir Düren				ca. Fr.	40'000.-
B.3 Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg				ca. Fr.	18'500.-
B.4 Massnahmen Regulierschacht Düren				ca. Fr.	2'000.-
B.5 Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg (Rest. Sennerei)				ca. Fr.	18'500.-
B.6 Erneuerung Leitsystem Betriebszentrale PW Unterholz (od. Region)				ca. Fr.	25'000.-
B.7 Ingenieurarbeiten				ca. Fr.	9'500.-
Total B. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage			exkl. Mwst	ca. Fr.	189'000.-

C. Ergänzende Massnahmen zu Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage

C.1 Ergänzende Massnahmen PW Unterholz

In Abschnitt A. enthalten

Total C.1 Ergänzende Massnahmen PW Unterholz

C.2 Ergänzende Massnahmen Reservoir Düren

Rohrinstallationen :

- Leitungsanschluss Wasserstandsmessung	gl	1	800.-	ca. Fr.	800.-
- Ausbau Löschbogen / Einbau Wassermesser	gl	1	10'000.-	ca. Fr.	10'000.-

Elektroinstallationen :

- Kabeltrassen u. -verbindungen Signale	gl	1	2'000.-	ca. Fr.	<u>2'000.-</u>
---	----	---	---------	---------	----------------

Total C.2 Ergänzende Massnahmen Reservoir Düren ca. Fr. 12'800.-

C.3 Ergänzende Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg

Rohrinstallationen :

- Leitungsanschluss Durchflussmessung neu	gl	1	1'000.-	ca. Fr.	1'000.-
---	----	---	---------	---------	---------

Elektroinstallationen :

- Elektroanschluss ab Liegenschaft inkl. Tiefbau	gl	1	5'000.-	ca. Fr.	5'000.-
- Kabeltrassen u. -verbindungen Signale	gl	1	2'000.-	ca. Fr.	2'000.-
- Installation Antenne Mobilfunk	gl	1	500.-	ca. Fr.	<u>500.-</u>

Total C.3 Ergänzende Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg ca. Fr. 8'500.-

C.4 Ergänzende Massnahmen Regulierschacht Düren

Keine ergänzenden Massnahmen notwendig

Total C.4 Ergänzende Massnahmen Regulierschacht Düren ca. Fr. 0.-

C.5 Ergänzende Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg

Rohrinstallationen :

- Leitungsanschluss Durchflussmessung neu	gl	1	1'500.-	ca. Fr.	1'500.-
---	----	---	---------	---------	---------

Elektroinstallationen :

- Elektroanschluss ab Liegenschaft inkl. Tiefbau	gl	1	5'000.-	ca. Fr.	5'000.-
- Kabeltrassen u. -verbindungen Signale	gl	1	2'000.-	ca. Fr.	2'000.-
- Installation Antenne Mobilfunk	gl	1	500.-	ca. Fr.	<u>500.-</u>

Total C.5 Ergänzende Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg ca. Fr. 9'000.-

C.6 Ergänzende Massnahmen Leitsystem/Betriebszentrale

In Abschnitt A enthalten

Total C.6 Ergänzende Massnahmen Leitsystem/Betriebszentrale

C.7 Ingenieurarbeiten

Projektierung	gl	1	1'800.-	ca. Fr.	1'800.-
Bauleitung	gl	1	2'700.-	ca. Fr.	2'700.-
Nebenkosten	gl	1	200.-	ca. Fr.	<u>200.-</u>

Total C.7 Ingenieurarbeiten ca. Fr. 4'700.-

Zusammenfassungen

C.1 Ergänzende Massnahmen PW Unterholz	ca. Fr.	<i>in A.</i>
C.2 Ergänzende Massnahmen Reservoir Düren	ca. Fr.	12'800.-
C.3 Ergänzende Massnahmen MS Oberlangenegg - Unterlangenegg	ca. Fr.	8'500.-
C.4 Ergänzende Massnahmen Regulierschacht Düren	ca. Fr.	<i>nicht notwendig</i>
C.5 Ergänzende Massnahmen MS Eriz - Oberlangenegg	ca. Fr.	9'000.-
C.6 Ergänzende Massnahmen Leitsystem/Betriebszentrale	ca. Fr.	<i>in A.</i>
C.7 Ingenieurarbeiten	ca. Fr.	<u>4'700.-</u>
Total C. Ergänz. Massn. Erneuerung Steuer- u. Fernwirkanlage	exkl. Mwst ca. Fr.	35'000.-

D. Neuanschluss Ueberlauf / Entleerung

D.1 Kanal- und Tiefbauarbeiten, Länge ca. 365 m

Anteil Baustelleninstallation	gl	1	3'900.-	ca. Fr.	3'900.-
Regiearbeiten	h	68	90.-	ca. Fr.	6'100.-
Signalisation	gl	1	500.-	ca. Fr.	500.-
Wasserhaltung	h	30	10.-	ca. Fr.	300.-
Grabenüberbrückungen stellen, vorhalten abbauen	st	2	200.-	ca. Fr.	400.-
Belag anschneiden	m	10	10.-	ca. Fr.	100.-
Belag aufbrechen	m	10	10.-	ca. Fr.	100.-
Abhumusieren	m3	215	6.-	ca. Fr.	1'290.-
Aushub maschinell	m3	540	10.-	ca. Fr.	5'400.-
Aushub von Hand	m3	4	100.-	ca. Fr.	400.-
Sondagen (Gruppenstunden)	h	5	250.-	ca. Fr.	1'250.-
Erschwernisse Aushub	m3	110	50.-	ca. Fr.	5'500.-
Zwischentransporte	m3	115	15.-	ca. Fr.	1'725.-
Behinderungen längs/quer (inkl. sichern/schützen)	m	50	45.-	ca. Fr.	2'250.-
Transporte und Deponiegebühren Aushubmaterial	m3	20	35.-	ca. Fr.	700.-
Materiallieferung Wandkies	m3	5	80.-	ca. Fr.	400.-
Materiallieferung Hüllmaterial	m3	110	50.-	ca. Fr.	5'500.-
Leitungsumhüllung Aushubmaterial/Sand	m3	110	20.-	ca. Fr.	2'200.-
Einfüllungen	m3	448	10.-	ca. Fr.	4'480.-
Kanalrohre PP 125	m	365	35.-	ca. Fr.	12'775.-
Formstücke Kanalrohre PP	st	10	75.-	ca. Fr.	750.-
Div. Arbeiten Kanalrohre	gl	1	1'000.-	ca. Fr.	1'000.-
Kontrollschacht komplett	gl	1	2'000.-	ca. Fr.	2'000.-
Warnband	m	365	1.-	ca. Fr.	365.-
Belagsränder nachschneiden	m	10	10.-	ca. Fr.	100.-
Planie Foundation	m2	10	10.-	ca. Fr.	100.-
Bitumenanstrich	m2	10	2.-	ca. Fr.	20.-
Fugenbänder	m	10	10.-	ca. Fr.	100.-
Belag und Deckschicht einbringen	t	3	300.-	ca. Fr.	750.-
Anhumusieren	m2	717	3.-	ca. Fr.	2'150.-
Lagerplätze instandstellen	m2	730	1.-	ca. Fr.	730.-
Ansäen	m2	1'736	3.-	ca. Fr.	5'208.-
Div. Wiederherstellungsarbeiten	gl	1	2'000.-	ca. Fr.	2'000.-
Rundung	gl			ca. Fr.	<u>57.-</u>
Total D.1 Kanal- u. Tiefbauarbeiten				ca. Fr.	70'600.-

D.2 Diverse Aufwände

Ertragsausfall / Entschädigungen	a	37	50.-	ca. Fr.	1'825.-
Rundung	gl	1		ca. Fr.	<u>75.-</u>
Total D.2 Diverse Aufwände				ca. Fr.	1'900.-

D.3 Ingenieurarbeiten

Projektierung	gl	1	2'900.-	ca. Fr.	2'900.-
Bauleitung	gl	1	4'400.-	ca. Fr.	4'400.-
Nebenkosten	gl	1	400.-	ca. Fr.	<u>400.-</u>
Total D.3 Ingenieurarbeiten				ca. Fr.	7'700.-

Zusammenfassung

D.1 Kanal- und Tiefbauarbeiten, Länge ca. 365 m				ca. Fr.	70'600.-
D.2 Diverse Aufwände				ca. Fr.	1'900.-
D.3 Ingenieurarbeiten				ca. Fr.	<u>7'700.-</u>
Total D. Neuanschluss Ueberlauf / Entleerung				exkl. Mwst ca. Fr.	80'200.-

E. Option Betonsanierung Wasserkammer (falls notwendig)

E.1 Betonsanierung Wasserkammer

Baustelleneinrichtung	gl	1	3'900.-	ca. Fr.	3'900.-
Betonsanierung Wasserkammer	m2	140	350.-	ca. Fr.	49'000.-
Regiearbeiten	h	40	90.-	ca. Fr.	3'600.-
Rundung	gl	1	0.-	ca. Fr.	<u> </u>

Total E.1 Betonsanierung Wasserkammer **ca. Fr. 56'500.-**

E.2 Ingenieurarbeiten

Projektierung	gl	1	3'400.-	ca. Fr.	3'400.-
Bauleitung	gl	1	5'100.-	ca. Fr.	5'100.-
Nebenkosten	gl	1	400.-	ca. Fr.	<u>400.-</u>

Total E.2 Ingenieurarbeiten **ca. Fr. 8'900.-**

Zusammenfassung

E.1 Betonsanierung Wasserkammer		ca. Fr.	56'500.-
E.2 Ingenieurarbeiten		ca. Fr.	<u>8'900.-</u>

E. Option Betonsanierung Wasserkammer **exkl. Mwst ca. Fr. 65'400.-**