



Abwasserreinigung ARA Oberengadin
Kanton Graubünden

Erweitertes Vorprojekt Sonderbauwerke ARO

Technischer Bericht

Objekt Nr. 8560.19
Winterthur, 06. April 2023

HUNZIKER **BETATECH**

 **caprez**
ingenieure

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum:

Projektname: Sonderbauwerke ARO

Teilprojekt: Erweitertes Vorprojekt

Erstelldatum: 06. April 2023

Letzte Änderung: 05. April 2023

Autor: Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
8400 Winterthur

Tel. 052 234 50 50
E-Mail: info@hunziker-betatech.ch

Caprez Ingenieure AG
Via vers Chardens 20
7513 Silaplana

Tel. 081 838 77 00
E-Mail: silvaplana@caprez-ing.ch

Peter Pixner (Caprez Ing), Riana Sonder (Caprez Ing), Manuel Fischer (Hunziker Beta-
tech), Mario Marazzi (Hunziker Betatech)
Koref. Alex Benz (Hunziker Betatech)

Datei:

Q:\Projekte\8000\8500er\8570\8570.19 SB ARO\04 Berichte\8570.19-b-230406-erweitertes Vorprojekt Sonderbauwerke ARO.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
1.1	Ausgangslage	3
1.2	Projektziele	3
2	Grundlagen	3
3	Abgrenzung	4
4	Projektumfang und -beschreibung	4
4.1	Neue Anschlüsse Sonderbauwerke an den ARO-Kanal	4
4.2	Messkonzept Abwassermengen	5
4.3	Datenfernübertragung	6
4.4	Prozessleitsystem Sonderbauwerke	7
5	Massnahmen Sonderbauwerke	8
5.1	Betriebskonzept Sonderbauwerke	8
5.2	Pumpwerk / Regenbecken S-chanf	9
5.3	Regenbecken / Messstelle La Punt	10
5.4	Pumpwerk / Messstelle Madulain	12
5.5	Regenbecken Zuoz	13
5.6	Messstelle Zuoz Resgia	14
5.7	Messstelle Zuoz	14
5.8	Pumpwerk / Messstelle Ludains	15
5.9	Pumpwerk / Messstelle Celerina	15
5.10	Pumpwerk San Gian	15
5.11	Pumpwerk Cinuos-chel	15
5.12	Pumpwerk Chapella	16
5.13	Messstelle ARO Kanal	16
5.14	Messstelle Bratas	16
5.15	Messstelle Pontresina	16
5.16	Messstelle St.Moritz	17
5.17	Deponie Isellas	17
5.18	Staukanal / Messstelle Bever und Sax	17
5.19	Regenüberfall Corvatsch	17
5.20	Notentlastung Punt Muragl	17
6	Weitere projektrelevante Aspekte	18
6.1	Materialisierungskonzept	18
6.2	Explosionsschutz	18
6.3	Personennotalarmierung	18
6.4	Verbundsteuerung	18
6.5	Anlagenkennzeichnung	19
6.6	Durchleitungsrechte / Nachbarschaft	19
7	Investitionskosten	20
7.1	Vorbemerkungen zu Teuerung und Terminprogramm	20
7.2	Kostenschätzung	20
7.3	Werterhaltungsmassnahmen	22
8	Terminprogramm	23
9	Weiteres Vorgehen	24

Beilagen (separate Dokumente):

25



1 Einführung

1.1 Ausgangslage

Die Abwasserreinigung Oberengadin ARO betreibt diverse Bauwerke der Abwasserinfrastruktur des Oberengadins. Nebst der neuen ARA Oberengadin sind dies auch mehrere Sonderbauwerke wie Regenbecken, Pumpwerke, Messstellen, Entlastungen etc. im Gebiet zwischen St.Moritz und S-chanf. Die ARO ist teilweise Eigentümerin dieser Objekte und teilweise fungiert die ARO als Betreiberin im Auftrag der entsprechenden politischen Gemeinden.

Mit dem Neubau des Verbandskanals sowie der ARA Oberengadin sind zentrale Elemente der Abwasserinfrastruktur des Oberengadins und somit des Verbands erstellt und in Betrieb. Schliesslich sind die Sonderbauwerke, welche das Abwassernetz vervollständigen, in das Verbandssystem zu integrieren, um das oberste Ziel des Verbandes - den Gewässerschutz - sicherzustellen.

Um die Sonderbauwerke in das Verbandssystem aufzunehmen sind Massnahmen unterschiedlicher Natur notwendig. Dies betrifft insbesondere bauliche Massnahmen, den Neubau von Abwasserkanälen und elektrotechnische Massnahmen.

Nebst der Erreichung des Ziels des Gewässerschutzes ermöglicht die Integration der Sonderbauwerke und die Anpassungen an der Abwassernetzstruktur die verursachergerechte Verrechnung der anfallenden Betriebskosten auf Ebene der Verbandsgemeinden.

Schliesslich stammen die Bauwerke im Verbandsgebiet, sowohl im Eigentum der ARO als auch der Gemeinden, aus unterschiedlichen Baujahren. Mehrere Objekte sind teilweise oder umfassend sanierungsbedürftig, um die vorgesehene Funktion langfristig wahrnehmen zu können.

1.2 Projektziele

Mit der Umsetzung des vorliegenden Projekts werden die folgenden Ziele erreicht:

- Einhaltung der gewässerschutzrechtlichen Vorgaben und Auflagen des kantonal verfügbaren Verband-GEP
- Projektierung der Massnahmen Sonderbauwerke mit Integrierung einheitlicher Abwassermess-Systeme und Aufhebung des bisherigen Verbandskanales «Plaiiv» auf Stufe erweitertes Vorprojekt
- Umsetzung von Sanierungsmassnahmen zur Sicherstellung des langfristigen Funktionserhalts
- Beantragung eines Investitionskredits ($\pm 15\%$) bei der ARO zur Umsetzung des vorliegenden Projektes

2 Grundlagen

Die Erarbeitung basiert auf den folgenden Grundlagen:

- Besprechung mit Amt für Natur und Umwelt Graubünden, 19.01.2023
- Diverse Besichtigungen der Sonderbauwerke, Caprez Ing. und Hunziker Betatech, im Jahr 2022
- Wirtschaftlichkeitsvergleich Direktanschlüsse – SFM-Kanal, IG AO, 11.12.2020
- Ausführungsprojekt Neubau ARA Oberengadin, IG AO 2020
- GEP ARO gemäss Amtsverfügung ANU vom 05.03.2020
- Zustandsuntersuchung Sonderbauwerke, Hunziker Betatech AG, 05.07.2019

- Statuten ARO mit "Übernahmeplan bestehende Infrastruktur 1:10'000 vom 12. August 2010"

3 Abgrenzung

- Alte, bestehende Sammelkanäle sind nicht Projektbestandteil
- Die Dichtigkeit der bestehenden Bauwerke wird geprüft. Es wurden keine Kosten für allfällige Undichtigkeiten berücksichtigt.
- Die Bauwerke Anschluss Punt Muragl, Staukanal Pontresina und ARA Spinis sind nicht Projektbestandteil.

4 Projektumfang und -beschreibung

4.1 Neue Anschlüsse Sonderbauwerke an den ARO-Kanal

Die folgenden beschriebenen Bauwerke werden an den neu erstellten ARO-Verbandskanal angeschlossen.

4.1.1 Anschluss Gemeinde La Punt

Das Abwasser von der Gemeinde La Punt soll nach dem bestehenden Regenbecken neu direkt zum entlang des Inns verlaufenden ARO-Verbandskanal geführt werden.

Weil es bei grösseren Hochwassern im Inn zu einem Rückstau durch die Entlastungsleitung ins Regenbecken kommen kann, soll zukünftig die Entlastung durch den heutigen Verbandskanal SFM (Suot Funtauna Merla: Name des bisherigen Abwasserverbands der Gemeinden La Punt, Madulain, Zuoz und S-chanf) in Richtung Madulain geführt und bei der Inn-Brücke oberhalb von Madulain in den Inn geleitet werden.

Nicht in diesem Projekt enthalten ist eine allfällig notwendige Sanierung des neu als Entlastungsleitung dienenden bisherigen SFM-Verbandskanals bis zur neuen Einleitstelle oberhalb von Madulain. Es liegen keine Informationen über die Notwendigkeit vor.

4.1.2 Anschluss Gemeinde Madulain

Das bestehende Regenbecken Madulain soll zu einem Pumpwerk umgebaut werden. Mittels zweier Druckleitungen kann das Abwasser von Madulain anschliessend unter dem Inn hindurch zum ARO-Verbandskanal gefördert werden. Der bisherige Verbandskanal SFM von Madulain in Richtung Zuoz wird damit nicht mehr benötigt.

Nicht in diesem Projekt enthalten ist eine allfällig notwendige Reduktion des Durchmessers des Zulaufkanals vom südwestlichen Teil des Dorfes (DN 700 bzw. 800 mm), der bisher auch das Abwasser aus La Punt transportierte.

4.1.3 Anschluss Gemeinde Zuoz

Vom bestehenden Regenbecken Zuoz soll das Abwasser künftig mittels einer Freispiegelleitung zum ARO-Kanal bei Resgia geführt werden. Der bisherige Verbandskanal SFM von Zuoz Richtung S-chanf wird damit nicht mehr benötigt.

Das bestehende Pumpwerk Resgia (Eigentum der Gemeinde Zuoz) wird rückgebaut.

4.1.4 Nicht mehr benötigte Leitungsabschnitte des SFM-Verbandskanals

Im vorliegenden Projekt sind keine Massnahmen enthalten, um den bisherigen SFM-Verbandskanal in den zukünftig nicht mehr benötigten Abschnitten ganz oder teilweise zurückzubauen. Es betrifft dies folgende Abschnitte:

- Madulain: Inn-Überquerung an der alten Brücke bis zum ersten Anschluss (Parkplatz Dorfeingang)
- Madulain - Zuoz: ab Regenbecken Madulain bis Einmündung Leitung vom Regenbecken Zuoz
- Zuoz – S-chanf: ab neuer Abzweigung nach dem Regenbecken Zuoz bis zum ersten Anschluss bei der oberen Innbrücke in S-chanf.

4.2 Messkonzept Abwassermengen

Die Abwassermengen der Gemeinden werden vor dem Eintritt in den ARO-Kanal mit Durchflussmessungen erfasst. Die gemessenen Durchflusswerte dienen zur zukünftigen Abrechnung der Abwassergebühren der Gemeinden im Einzugsgebiet.

Es wird ein einheitliches und ausreichend genaues Durchflussmesssystem für die Messstellen vorgesehen. Das quantitative Messen von Abwasser ist äusserst anspruchsvoll. Die Messstellen müssen über eine geringe Fehlertoleranz verfügen, mit einem vernünftigen Einsatz von Unterhalt langzeitstabil „messen“ und dies über einen sehr dynamischen Messbereich. Es gibt nur sehr wenige Messinstrumente, welche diese Ansprüche erfüllen. Wir empfehlen, wenn immer möglich den Einbau von teil- respektive vollgefüllten Magnetisch-Induktiven Durchflussmessungen (MID).

Die Messgeräte werden in Rohrleitungen montiert und in einem Messschachtbauwerk installiert. Zur Sicherstellung der Genauigkeit der Durchflussmessung, fliessen die Herstellerangaben in die Planung ein. Dies betrifft das Erstellen von Beruhigungsstrecken vor und nach der Durchflussmessung, sowie das Einhalten von erforderlichen Gefälles- und Strömungsverhältnissen im Messsystem.

Die dafür zu erstellenden Schachtbauwerke bzw. Messschächte werden aus Fertigteilschächten DN 1250 ausgeführt. Da die Messschächte in der Wiese zu liegen kommen und keine grosse Belastung der Schachtdeckel zu erwarten ist, werden Deckel mit einer Radlast von 5 Tonnen eingebaut.

Die Abwasserleitung führt geschlossen durch den Messschacht. In der Mitte des Schachtes wird der MID installiert. Die Rohrleitung wird im Trockenwetterfall keine Völlfüllung erreichen. Für die Messschächte werden daher teilgefüllte MID verwendet. Die Einlaufstrecke vor dem MID muss ≥ 5 DN sein und die Auslaufstrecke ≥ 3 DN. Die Steilheit vor und nach dem MID darf maximal 1% betragen. Es darf kein schiessender Strömungszustand herrschen, ansonsten ist die Beruhigungsstrecke zu verlängern. Im Messbauwerk wird auf eine mögliche Absperrung mittels Handschieber verzichtet. Sollte ein MID ausgetauscht werden müssen, kann in den vorgelagerten Bauwerken ein Schieber geschlossen werden und die Rohrstecke trockengelegt werden. Gemäss Herstellerangaben ist der Messwertaufnehmer hochwiderstandsfähig gegen Schmutz und die Messung wird praktisch durch nichts beeinträchtigt. Es wird jedoch empfohlen, eine Reinigungsöffnung in der Rohrleitung vorzusehen, um den MID von innen reinigen zu können.

Es sind folgende neue Messstellen zur Erfassung der Durchflussmenge erforderlich:

- St.Moritz, neuer Messschacht mit teilgefülltem MID
- Pontresina, neuer Messschacht mit teilgefülltem MID
- Zuoz, neuer Messschacht mit teilgefülltem MID
- Zuoz Resgia, neuer Messschacht mit teilgefülltem MID
- La Punt, teilgefüllter MID in der Ablaufleitung Regenbecken
- Madulain, vollgefüllter MID in der Druckleitung Pumpwerk
- S-chanf, vollgefüllter MID in der Druckleitung Pumpwerk

4.3 Datenfernübertragung

4.3.1 Lichtwellenleiter

Die Sonderbauwerke werden neu an das Prozessleitsystem der ARA Oberengadin angebunden. Der Datenaustausch zwischen der ARA und den einzelnen Sonderbauwerken erfolgt mit einem Lichtwellenleiter-Netzwerk (LWL-Netzwerk). Dazu wird das bereits vorhandene Leerrohr entlang des ARO-Abwasserkanales genutzt. Damit können alle Bauwerke bis und mit dem heutigen Staukanal Sax erschlossen werden. Für die Integration dieser Sonderbauwerke werden entlang des ARO-Abwasserkanales Spleissstellen pro Gemeindegebiet definiert.

Im beiliegenden LWL-Netzplan ARO Sonderbauwerke (LWL-Faserplan) sind alle Sonderbauwerke und Spleissstellen schematisch dargestellt. Die geografischen Standorte sind im LWL-Übersichtplan ersichtlich.

Projektiert wird ein LWL-Glasfasernetzwerk bestehend aus 12 Faserbündeln mit jeweils 12 Fasern. Total können mit den 144 Fasern (12x12 Fasern) 72 Sonderbauwerke erschlossen werden. Jedes Sonderbauwerk benötigt ein Faserpaar zur Kommunikation mit der ARA Oberengadin. Das LWL-Glasfasernetzwerk beinhaltet Reservefasern für zukünftige Anbindungen.

4.3.2 Mieten LWL-Fasern

Ab dem Staukanal Sax bis nach St.Moritz und Pontresina existiert Stand heute keine Möglichkeit, eine neue LWL-Verbindung zu verlegen. Nach Abklärungen mit den Gemeinden, können jedoch LWL-Verbindungen gemietet werden.

Die Elektrizitätswerke (EW) St.Moritz bieten solche LWL-Fasern zur Miete an. Nach Abklärung mit dem EW St.Moritz könnten LWL-Fasern als (dark Fibre) gemietet werden. Dark Fibre steht für physisch durchgehende Glasfaserverbindungen ohne aktive Komponenten. Die Kosten der Miete einer LWL-Verbindung pro Jahr, liegt im fünfstelligen Frankenbereich. Die Kosten für einen Internet-Festnetzanschluss liegt im dreistelligen Frankenbereich. Aufgrund des hohen Preisunterschieds wird auf eine Mietung von LWL-Fasern verzichtet. Die Bauwerke oberhalb vom Staukanal Sax werden daher mittels Festnetzanschluss oder Mobilfunknetz in das Prozessleitsystem der ARA Oberengadin integriert.



4.3.3 Teilnetz Regenbecken Staz

Vom Regenbecken Staz existieren Leerrohrverbindungen zu den Messstellen Pontresina und St.Moritz. Diese Verbindungen werden zur Verlegung eines Signalkabels genutzt, um die Messwerte der beiden Durchflussmessungen St.Moritz und Pontresina zum Regenbecken Staz zu übermitteln.

Das Regenbecken Staz wird mittels Festnetzanschluss ausgerüstet und überträgt die Messwerte über das Internet an die ARA Oberengadin. Die Signalübertragung erfolgt mit einer sicheren VPN-Verbindung (virtuelles privates Netzwerk) und ist vor Hackerangriffen geschützt. Aufgrund der Wichtigkeit des Bauwerks wird zusätzlich zum Festnetzanschluss ein Redundanzmodul eingebaut. Bei einem Festnetzausfall kann mit dem Redundanzmodul noch über das Mobilfunknetz kommuniziert werden.

4.3.4 Weitere Kommunikationsanbindungen

Die Pumpwerke Celerina und Ludains besitzen einen eigenen Festnetzanschluss. Der Festnetzanschluss wird beibehalten und die Daten über eine VPN-Verbindung an die ARA Oberengadin gesendet.

Die Bauwerke Messstelle Bratas, Pumpwerk San Gian, Staukanal Pontresina und der Anschluss Punt Muragl kommunizieren über das Mobilfunknetz mit der ARA Oberengadin.

4.4 Prozessleitsystem Sonderbauwerke

Mit dem Neubau der ARA Oberengadin wurde ein neues und modernes Prozessleitsystem (PLS) erstellt. Im Zuge der Neuerstellung des PLS wurden bereits Vorkehrungen getroffen, damit das PLS um das Kanalnetz erweitert werden kann.

Die zusätzlichen automatisierungstechnischen Komponenten werden in den dafür vorgesehenen Räumlichkeiten im Serverraum in der Hauptverteilung installiert. Der Umfang des Sonderbauwerkssystem ist so umfangreich, dass eine Systemtrennung auf Leitsystemebene zwischen ARA und Sonderbauwerke sinnvoll und vorgesehen wurde. Aus Sicht des Anwenders ist dies jedoch nicht sichtbar. Eine Systemtrennung ist aber eine einfache Schutzmassnahme, um die ARA-Systeme vor unsachgemässen Eingriffen zu schützen (IT-Security).

Das bestehende Prozessleitsystem ARA wird mit den zukünftigen Sonderbauwerken erweitert und ergänzt. Die Bilder der neuen Sonderbauwerke werden in das bestehende System integriert und können über die gleiche Bedienoberfläche wie die ARA-Prozesse bedient und visualisiert werden. Die Datenfernübertragung der Sonderbauwerke erfolgt gemäss Kapitel 4.3. Es werden verschiedenen Betriebsdaten und Alarmmeldungen der Sonderbauwerke in das PLS eingebunden und gespeichert. Eintreffende Alarmmeldungen der Sonderbauwerke werden über die bestehenden Alarmserver der ARA an die entsprechenden Piket-Mitarbeiter weitergeleitet.

Das PLS dient zur Visualisierung, Bedienung und Protokollierung der Sonderbauwerke. Die Steuerung und Regelung erfolgt durch die speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) vor Ort in den verschiedenen Bauwerken. Sollte es zu einem Ausfall der Datenfernübertragung durch beispielsweise Unterbruch einer Lichtwellenleitung oder Ausfall des Internets geben, funktionieren die Steuerungen der Sonderbauwerke weiterhin einwandfrei. Ein solcher Unterbruch der Datenfernübertragung wird registriert und über die Alarmserver alarmiert.

5 Massnahmen Sonderbauwerke

5.1 Betriebskonzept Sonderbauwerke

5.1.1 Lüftung

In allen Bauwerken wird im Trockenbereich eine stationäre Lüftung mit einfacher Abluft eingebaut. Für die Begehung des Abwasserbereichs wird jeweils mit einer mobilen Lüftung der Bereich gelüftet.

5.1.2 Wasseranschluss

Für die Reinigung der Becken wird in jedem Sonderbauwerk ein SVGW-konformer Wassertank (Druckbehälter) mit einem Fassungsvermögen von 500 – 1000 l installiert. Für Madulain wird ein Betonbehälter erstellt. Die Kunststoffbehälter der Sonderbauwerke Zuoz, S-chanf und La Punt werden auf einem Betonfundament platziert.

Die Behälter werden mit einem freien Auslauf an das Trinkwassernetz angeschlossen. Es wird ein Schieber eingebaut, der sich automatisch schliesst, sobald der Behälter gefüllt ist. Ausserdem wird der Behälter mit einem Notüberlauf ausgestattet. So kann sichergestellt werden, dass kein Wasser zurück ins Netz fliesst. In den Behältern wird jeweils ein Sichtfenster eingebaut, damit eine optische Kontrolle möglich ist.

Im Gebrauchsfall wird eine mobile Pumpe mit Saugleitung an den Wassertank angeschlossen und die Becken so gereinigt.

5.1.3 Notstromversorgung

Zur Sicherstellung des Gewässerschutzes bei Netzausfall, werden Einspeisemöglichkeiten für ein mobiles Notstromaggregat vorgesehen. Eine solche Einspeisemöglichkeit besteht aus einem manuellen Schaltgerät, welches die Stellungen Normal-Netz, Aus und Not-Netz besitzt. Im Falle eines Netzausfalls des öffentlichen Stromnetzes, kann am Schaltgerät auf die Stellung Not-Netz umgeschaltet werden und ein mobiles Notstromaggregat angeschlossen werden. Es ist vorgesehen, dass die ARA Oberengadin ein mobiles Notstromaggregat anschafft. Eine Notstromeinspeisestelle und ein manueller Netzumschalter ist bei den Pumpwerken S-chanf und Madulain vorgesehen.

5.1.4 Provisorium / Wasserhaltung

Für den Anschluss an den ARO-Verbandskanal ist eine temporäre Überbrückung des Abwassers notwendig. Dafür wird beim vorgängigen und nachfolgenden Kontrollschacht der Ablauf bzw. Einlauf durch einen Ballon verschlossen. Das anfallende Abwasser wird während der Bauphase vom vorgängigen in den nachfolgenden Kontrollschacht gepumpt. Dieser Zustand wird möglichst kurz gehalten.

Bei Bauarbeiten an den Sonderbauwerken, werden die Pumpwerke bzw. Regenbecken ausser Betrieb genommen. Das anfallende Abwasser wird mittels Pumpen direkt in den ARO-Verbandskanal umgeleitet und so das Bauwerk trockengelegt.

5.2 Pumpwerk / Regenbecken S-chanf

5.2.1 Bautechnik, Anlagentechnik

Das Abwasser von S-chanf soll ab dem Pumpwerk wie bestehend über die Brücke geleitet und auf der anderen Innenseite mit einem Kontrollschacht an den ARO-Verbandskanal angeschlossen werden. Es werden zwei Druckleitungen verlegt. Der bisherige Verbandskanal SFM von S-chanf her wird nicht mehr benötigt.

Das bestehende Pumpwerk soll aufgerüstet werden. Die komplette Pumpanlage wird ersetzt. Das heutige Regenbecken wird mit einer raumhohen Trennwand vom restlichen Bereich abgetrennt. So entsteht im heutigen Pumpensumpf ein Trockenraum. Im abgetrennten Raum wird eine Überfallkante mit statischem Rechen erstellt, sodass ein abgetrennter Pumpensumpf und ein Regenbecken entstehen. Der Zugang zum Pumpensumpf erfolgt über eine Drucktüre - der Zugang zum Regenbecken über eine Leiter, welche im Bedarfsfall an zwei Ösen eingehängt werden kann, um die Überfallkante zu überwinden. Zur Verhinderung von Grobstoffen, wird ein statischer Rechen an der Überfallkante montiert. Der Rechen besitzt keine automatische Reinigung und muss gelegentlich durch das Betriebspersonal gereinigt werden. Es wird darauf geachtet, dass der statische Rechen in einem geeigneten Winkel montiert wird, dass allfälliges Material im Pumpensumpf verbleibt. Die Reinigungsintervalle sind abhängig von der Grobstoffmenge und wie oft das Regenbecken anspricht. Mit dem ARA-Betriebsleiter wurde entschieden, einen Rechen ohne automatische Reinigung einzusetzen.

Der Pumpensumpf und das Regenbecken werden mit einem Bodengefälle ausgestattet. Die neuen Pumpen kommen im Trockenbereich zu liegen. Für die Zirkulation im Pumpensumpf sind Rührwerke vorgesehen. Zwei Pumpen fördern abwechslungsweise Abwasser zum ARO-Verbandskanal. Der Durchfluss wird auf jeder Druckleitung mittels eines vollgefüllten MIDs gemessen.

Der Zulauf ins Pumpwerk erfolgt über die bestehenden Leitungen, welche als geschlossenes System an den neuen Pumpensumpf angeschlossen werden. Die bestehende Entlastung beim Einlauf ins Pumpwerk, welche an den Entlastungsschacht und damit an den Vorfluter angeschlossen ist, wird verschlossen. In den so entstehenden abgetrennten Raum wird der Brauchwassertank installiert.

Im Erdgeschoss wird ebenfalls der Schaltschrank mit Steuerung und eine Lüftungsanlage installiert. Zudem wird die bestehende Klapp-Treppe durch eine neue, fest installierte Treppe ersetzt. Dazu wird die Bodenöffnung vergrößert und ein Geländer montiert.

Die Entlastung bei Regenwetter führt wie bestehend am hinteren Ende des Regenbeckens über einen Schacht in den Vorfluter in Richtung Inn. Das Wasser wird mittels einer Pumpe in den Schacht gepumpt und die Durchführung in der Wand des Regenbeckens verschlossen.

Die Pumpleitung, welche über die Brücke führt, muss im Winter geleert werden, da sie nicht frostsicher verlegt werden kann. Die Entleerung erfolgt in den Zulauf des Pumpensumpfs. Zudem muss beim Erstellen der Leitung durch die Brückenlager etc. die Brückenausdehnung berücksichtigt werden.

Entlang der neuen Kanalisationsleitung vom Pumpwerk zum ARO-Verbandskanal werden drei Kabelschutzrohre (1x Steuerkabel, 2x Reserverohr) mitverlegt, damit das Pumpwerk mittels Kommunikationsleitung an das Prozessleitsystem der ARO Oberengadin angeschlossen werden kann.

5.2.2 EMSRL-Technik

Der bestehende Netzanschluss vom PW S-chanf beträgt 150 A. Zukünftig wird nur noch das Abwasser vom Einzugsgebiet S-chanf in das Pumpwerk in den ARO-Kanal gefördert und die Pumpenleistungen sind geringer. An dem bestehenden Netzanschluss sind keine Massnahmen erforderlich und die installierte Anschlussleistung ist genügend gross dimensioniert.

Die bestehende Schaltgerätekombination besteht aus drei Schaltschrankfelder und hat die Nutzungsdauer erreicht. Die neue Schaltgerätekombination wird nach dem aktuellen Stand der Technik ausgeführt und im Erdgeschoss platziert. Im Schaltschrank wird ein manueller Umschalter für ein mobiles Notstromaggregat vorgesehen. Bei einem Netzausfall kann ein mobiles Notstromaggregat einfach am Schaltschrank eingespeist werden und das Bauwerk mit elektrischer Energie versorgen.

Zur Steuerung und Regelung wird eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) eingesetzt. Die SPS steuert die verfahrenstechnischen Aggregate und Hilfsbetriebe wie Ventilatoren und Kompressoren. Zur Bedienung und Beobachtung wird das Tablet der ARA Oberengadin verwendet, auf ein Bedienpanel vor Ort wird verzichtet. Zur weiteren Bedienung werden die Aggregate mit einer Hand-Bedienebene ausgestattet. Diese Ebene wird im SUVA-Revisionsschalter integriert. Der SUVA-Schalter besitzt die drei Stellungen EIN - AUS – FERN. In der Stellung FERN wird das Gerät automatisch ab der SPS gesteuert. In der Stellung AUS erfolgt eine sichere Abschaltung gemäss den Vorgaben der SUVA (Dokument der Revisionsschalter) und das Aggregat ist gegen unerwarteten Anlauf geschützt. Die AUS-Stellung kann mittels Vorhängeschlösser gesichert werden. In der Stellung EIN wird das Aggregat SPS-unabhängig betrieben.

Die Messgeräte zur Steuerung des Pumpwerks werden erneuert. Dies betrifft Niveaumessungen und Hochalarmlen in den Becken, Abflussmengenmessungen in den Druckleitungen und weitere Messungen zur Überwachung. In den Bereichen von Ex-Zonen werden entsprechende zugelassene Messgeräte eingesetzt.

Ein Grossteil der bestehenden Elektroinstallationen wie Kabeltragsysteme, Leuchten und Steckdosen sind korrodiert und werden ersetzt. Elektroinstallationen, die mit Abwasser in Berührung kommen können, werden entsprechend korrosionsbeständig ausgeführt. Die restlichen Installationen erfolgen nach einem robusten Industriestandard. In den trockenen Betriebsräumen werden energiesparende LED-Leuchten als Feuchtraumleuchten installiert. In Abwasserbereichen wie dem Pumpensumpf und dem Regenbecken werden keine fest installierten Leuchten vorgesehen. Für Unterhalts- und Reinigungsarbeiten werden mobile Leuchten verwendet.

5.3 Regenbecken / Messstelle La Punt

5.3.1 Bautechnik, Anlagentechnik

Das Abwasser von La Punt soll nach dem bestehenden Regenbecken neu direkt zum entlang des Inn verlaufenden ARO-Verbandskanal geführt werden.

Bei der heutigen Überfallkante vom Abwasserkanal in das Regenbecken wird ein statischer Rechen eingebaut. Der statische Rechen wird so montiert, dass eine manuelle Reinigung möglichst nicht stattfinden muss. Dazu wird der Winkel so gewählt, dass allfälliges Material in der Zulaufrinne verbleibt. Nach Absprache mit dem ARA-Betriebsleiter, wurde auf eine automatische Rechenreinigung verzichtet. Die Einleitung in den ARO-Verbandskanal erfolgt ab dem bestehenden Trockenbereich. Der bestehende Abwasserkanal im Trockenbereich wird verschlossen und angepasst, sodass eine neue Ableitung erstellt werden kann, welche mit einem Handschieber verschlossen werden kann. Das Abwasser fliesst durch eine teilgefüllte MID-Messung und anschliessend durch einen Drosselschieber. Von dort führt die neue Leitung quer über die Wiese bis zum bestehenden ARO-Verbandskanal, wo ein Vereinigungsschacht erstellt wird. Der Zugang in den Trockenbereich erfolgt über eine fixe Leiter mit einem ausklappbaren Geländer.

An den heutigen Verbandskanal SFM ist nach dem Regenbecken eine Hausanschlussleitung blind angeschlossen. An dieser Anschlussstelle wird ein neuer Kontrollschacht KS 2.02 erstellt und das anfallende Abwasser der Leitung an das Regenbecken angeschlossen.

Die Entlastung erfolgt an derselben Stelle vor dem Regenbecken wie bisher (ab Fangbecken im Nebenschluss). Die alte Leitung, welche direkt in den Inn geführt hat wird ausser Betrieb genommen. Die neu angeschlossene Leitung wird links um das Regenbecken herumgeführt, quert dann die neue Ableitung

und wird beim Schacht KS 2.03 (bisheriger Messschacht KS 340) an den heutigen Verbandskanal SFM angeschlossen.

Um Synergien mit dem Bauvorhaben der ARO zu nutzen, ist durch die Repower AG ein Nebenprojekt geplant. Es soll ein neuer Kabelblock erstellt werden, welcher parallel zur neu zu erstellenden Abwasserleitung verläuft.

Bei der alten Innbrücke oberhalb von Madulain quert der heutige Verbandskanal - angehängt an der Brücke – den Inn. Oberhalb dieser Brücke erfolgt die Entlastung des Regenbeckens La Punt. Auf dem heutigen Verbandskanal wird ein neuer Kontrollschacht erstellt, von welchem aus eine neue Leitung in den Inn erstellt wird. Für den Einlauf in den Inn wird ein neues Einlaufbauwerk erstellt.

Um das Regenbecken komplett zu entleeren, bleibt die bestehende Entleerungspumpe weiterhin im Einsatz. Die Einleitstelle wird nach oberhalb von der Überfallkante verschoben, damit sich die dadurch anfallenden Turbulenzen bis zum MID beruhigen können.

Im Trockenbereich wird der Entlastungskanal gasdicht verschlossen. Hier wird ebenfalls ein neuer Schaltschrank, eine Lüftung und ein Brauchwassertank erstellt.

Entlang der neuen Kanalisationsleitung vom Regenbecken zum ARO-Verbandskanal wird ein Kabelschutzrohr mitverlegt, damit das Regenbecken und die neue Messstelle mittels Signalleitung an das Prozessleitsystem der ARO Oberengadin angeschlossen werden kann.

5.3.2 EMSRL-Technik

Das Regenbecken La Punt ist an das öffentliche Stromnetz der Repower angeschlossen. Gemäss Repower hat das Bauwerk eine abonnierte gleichzeitig benutzbare Leistung von 8 kVA. Der Netzanschlusskasten und der Zähler befinden sich in der angrenzenden Liegenschaft (Parzellen Nr. 348). Im Zuge der Sanierung wird die elektrische Zuleitung erneuert und der Hausanschlusskasten mit Zähler im Regenbecken La Punt platziert.

Die vorhandene Schaltgerätekombination stammt aus dem Jahr 1979 und die Nutzungsdauer ist erreicht. Es wird eine neue Schaltgerätekombination im unterirdischen Betriebsraum montiert. Eine Ausenaufstellung der Schaltgerätekombination in Form einer Verteilkabine wurde geprüft. Aufgrund der Zugänglichkeit im Winter (Schneehöhe) wurde dieser Standort verworfen. Die Schaltgerätekombination wird als Wandschrank und in erhöhter Schutzart erstellt und im unterirdischen Betriebsraum platziert.

Zur Regelung des Abflussdrosselschiebers wird ein teilgefüllter magnetisch-induktiver-Durchflussmesser (MID) nach dem Regelorgan installiert. Der MID misst den Durchfluss in der Ablaufleitung, auch bei teilgefüllter Rohrleitung. Im Regenbecken wird eine Niveaumessung und eine Entlastungsdetektion installiert. Die Niveaumessung steuert bei gefülltem Regenbecken die Entleerungspumpe. Sollte das Regenbecken voll sein und entlasten, wird dies durch eine Entlastungsdetektionsmessung registriert. Zur Steuerung der Leckwasserpumpe im unterirdischen Betriebsraum, erfasst eine Grenzstandsonde den Wasserstand des Pumpensumpfs. Zusätzlich wird ein Hochalarm (Überflutungsüberwachung) im Betriebsraum installiert.

Im Schaltschrank wird eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) eingebaut, welche das Bauwerk regelt und steuert. Das Bauwerk wird mittels Lichtwellenleiter an die ARA Oberengadin angebunden. Mit einem Bedienpanel kann das Betriebspersonal über ein WLAN-Netz das Bauwerk bedienen und beobachten, dazu wird im Bauwerk ein Access Point zur Erzeugung des WLAN-Netzes installiert.

Die installierten Elektroinstallationen werden durch neue Installationen ersetzt. Die neuen Elektroinstallationen werden gemäss der aktuellen Niederspannungs-Installationsnorm ausgeführt. Im Betriebsraum werden neue Kabeltragsysteme und Kabelanlagen installiert. Die Durchführungen zum Regenbecken werden gasdicht verschlossen, damit keine korrosiven Gase in den Betriebsraum gelangen. In der aktuellen Projektphase wird davon ausgegangen, dass das Regenbecken der Ex-Zone 2

zugeordnet wird. Die elektrischen Betriebsmittel in den Ex-Zone werden entsprechend zonenkonform ausgeführt.

Der Betriebsraum wird mit neuen LED-Leuchten ausgerüstet. In den Bereichen, wo Abwasser geführt wird, sind keine Leuchten vorgesehen. Für Unterhalts- und Reinigungsarbeiten werden mobile Leuchten verwendet.

5.4 Pumpwerk / Messstelle Madulain

5.4.1 Bautechnik, Anlagentechnik

Das bestehende Regenbecken in Madulain soll zu einem Pumpwerk umgebaut werden. Für den Umbau des Regenbeckens zum Pumpwerk wird ein Teil vom Regenbecken abgetrennt und künftig als Pumpensumpf mit ca. 21 m³ Nutzvolumen verwendet. Dazu wird eine Wand mit Drucktüre eingebaut. Der Pumpensumpf wird mit einem Bodengefälle und einer Rinne ausgestattet. Für die Zirkulation im Pumpensumpf sind zwei Rührwerke vorgesehen. Der andere Teil des Regenbeckens dient als trockener Pumpenraum, welcher mit leichtem Bodengefälle und einer Leckwasserpumpe ausgestattet wird. Zwei Pumpen fördern abwechslungsweise Abwasser zum ARO-Verbandskanal. Die Fördermenge bei Regenwetter beträgt max. 12 l/s. Der Durchfluss wird auf jeder Druckleitung mittels eines vollgefüllten MIDs gemessen. Die Pumpensaugleitungen werden vor den Pumpen miteinander verbunden. Bei einer allfälligen Verstopfung kann mittels Schieber auf die andere Saugleitung umgeschaltet werden. Im Pumpenraum wird ebenfalls ein neuer Schaltschrank mit Steuerung, eine kleine Lüftungsanlage und ein Wasser-Spülanschluss mittels Brauchwassertank installiert. Zudem wird die bestehende Klapp-Treppe durch eine neue, feste Leiter mit ausklappbarem Geländer ersetzt, ein neuer Schachtdeckel mit Gasdruckfeder eingebaut und es wird eine Montage-Öffnung nachgerüstet.

Damit die Unterquerung des Inns nicht in der Aue «San Batrumieu» von nationaler Bedeutung zu liegen kommt, wird die Querung weiter flussaufwärts, ausserhalb der Aue erstellt. Die Unterquerung erfolgt durch eine gesteuerte Spülbohrung, sodass der Inn nicht temporär umgeleitet werden muss. Eine Beurteilung der Machbarkeit einer gesteuerten Spülbohrung wurde durch den Geologen Thomas Rüegg vorgenommen. Zudem wurden mit einer Bohrungs-Unternehmung die Randbedingungen kurz diskutiert. Ausserdem bietet die Querung flussaufwärts den Vorteil, dass die Höhendifferenz zwischen Pumpwerk und Anschluss an ARO-Verbandskanal so verläuft, dass das Abwasser insgesamt aufwärts und nicht abwärts gepumpt wird.

Die Entlastung bzw. der Notüberlauf des Pumpensumpfes bei Regenwetter führt vom Eingang des Pumpensumpfes über die bestehende Leitung in den Vorfluter in Richtung Inn.

Entlang der neuen Druckleitungen vom neuen Pumpwerk zum ARO-Kanal (inkl. Inn-Unterquerung) werden zwei Kabelschutzrohre mitverlegt, damit das Pumpwerk (inkl. Messstelle) mit einem Signalkabel an das Prozessleitsystem der ARA Oberengadin angeschlossen werden kann.

Vom Pumpwerk Madulain her verläuft die neue Druckleitung in der ersten Etappe bis in die Mitte des Inns im Gefälle und in der zweiten Etappe in einer Steigung. Es wird darauf geachtet, dass insgesamt bergauf gepumpt wird.

Eine allfällige Entleerung bzw. Reinigung der Druckleitung erfolgt durch ein Molch-system oder mittels Druckluft. Die genaue Ausführung wird in einem weiteren Projektschritt ermittelt.

5.4.2 EMSRL-Technik

Das bestehende Regenbecken Madulain ist vom öffentlichen Stromnetz der Repower erschlossen. Gemäss Repower hat das Bauwerk eine abonnierte gleichzeitig benutzbare Leistung von 8 kVA. Der Netzanschlusskasten und der Zähler befinden sich in der Verteilkabine VK Músella 0087 der Repower. Im Zuge der Sanierung wird die elektrische Zuleitung erneuert und der Hausanschlusskasten mit Zähler im Regenbecken La Punkt platziert. Aufgrund der Umnutzung des Bauwerks in ein Pumpwerk, wird eine

höhere Anschlussleistung benötigt. Die Kosten für die Netzerhöhung wurden in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Das Bauwerk wird mit einem neuen, trockenen Betriebsraum ausgestattet. In diesem Raum befinden sich die trocken aufgestellten Pumpen und die neue Schaltgerätekombination. Der Schaltschrank wird als Reihenschrank mit erhöhter Schutzart ausgeführt. Im Schaltschrank wird ein manueller Umschalter für ein mobiles Notstromaggregat vorgesehen. Bei einem Netzausfall kann ein mobiles Notstromaggregat einfach am Schaltschrank eingespeist werden und das Bauwerk mit elektrischer Energie versorgen.

Der Füllstand im Pumpensumpf wird mit einer Niveaumessung erfasst. Im Pumpensumpf wird zusätzlich eine Hochalarmsonde installiert, welche bei einem Ausfall der Füllstandsonde aktiviert wird. Die Durchflussmenge wird in den Druckleitungen mit einem magnetisch-induktivem-Durchflussmesser (MID) für vollgefüllte Rohrleitungen erfasst. Zur Steuerung der Leckwasserpumpe wird eine Grenzstandsonde im Leckwasserschacht installiert und zusätzlich ein Überflutungssensor montiert.

Es werden neue Elektroinstallationen gemäss der aktuellen Niederspannungs-Installationsnorm installiert. Die Installationen erfolgen als Aufputz Installationen und werden mit Trassen und Installationsrohren erstellt. In Bereichen, wo die Installationen mit Abwasser in Berührung kommen können, werden korrosionsbeständige Materialien verwendet. Kabeldurchführungen vom trockenen Betriebsraum in den Pumpensumpf werden gasdicht verschlossen.

Es wird davon ausgegangen, dass der Pumpensumpf der Ex-Zone 2 zugeordnet wird. Die elektrischen Betriebsmittel im Pumpensumpf werden entsprechend zonenkonform ausgerüstet. Im Betriebsraum werden energiesparende LED-Leuchten installiert. Im Pumpwerk wird keine Beleuchtung installiert. Für Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten wird eine mobile Leuchte verwendet.

5.5 Regenbecken Zuoz

5.5.1 Bautechnik, Anlagentechnik

Das Regenbecken in Zuoz wird aufgerüstet. Für den Einstieg ins Regenbecken wird ein neuer Schachtdeckel mit Gasdruckfeder und eine neue Einstiegsleiter eingebaut. Um den Einstieg wird ein ausklappbares Sicherheitsgeländer montiert. Der Trockenbereich wird durch zusätzliche Wände und einen Boden vergrössert. Der Zugang zum Regenbecken und zum Einlaufkanal ist weiterhin durch eine Bodenöffnung mit Einstiegsleiter möglich. Der Einlauf ins Regenbecken erfolgt über eine kleine Überfallkante und der Auslauf in den ARO-Verbandskanal wird durch einen Drosselschieber reguliert. Für die Zirkulation im Regenbecken sind zwei neue Rührwerke vorgesehen. Im Trockenbereich wird ebenfalls der Schaltschrank mit der Steuerung, eine kleine Lüftungsanlage, ein Wasser-Spülanschluss mittels Brauchwassertank und eine Heizung installiert. Damit der Deckel des Einstiegs ins Regenbecken vom Trockenraum her auch bei Vollfüllung des Regenbeckens geöffnet werden kann, wird er mit einem erhöhten Kranz eingebaut.

Vom Regenbecken soll das Abwasser künftig mittels einer Freispiegelleitung zum ARO-Verbandskanal bei Resgia geführt werden. Diese neu zu erstellende Leitung wird ab dem Regenbecken im Wiesland in Richtung Inn-Brücke geführt. Damit das Abwasser drucklos und auf Frosttiefe verlaufen kann, ist auf einem Teilabschnitt von ca. 130 m eine Schüttung notwendig. Diese erfolgt mit Aushubmaterial. Ab dem neuen Kontrollschacht 6.03 wird das Abwasser in einer isolierten Leitung geführt. Dies, weil einerseits die Querung der bestehenden Unterführung nicht auf Frosttiefe stattfinden kann und andererseits die Innquerung im Hohlraum des Brückenkörpers der Hauptstrasse erfolgt und die Leitung damit ebenfalls nicht frostsicher verlegt wird. Dieses Vorhaben wurde mit dem Tiefbauamt Graubünden abgesprochen. Beim Erstellen der Leitung durch die Brückenlager etc. muss die Brückenausdehnung berücksichtigt werden. Nach der Brücke erfolgt nochmals ein erdverlegter Teil bis zum neuen Anschlusschacht an den ARO-Verbandskanal.

Entlang der neuen Kanalisationsleitung vom Regenbecken zum ARO-Verbandkanal werden zwei Kabelschutzrohre mitverlegt, damit das Regenbecken und die neue Messstelle mittels Signalleitung an das Prozessleitsystem der ARO Oberengadin angeschlossen werden kann.

An der Kreuzungsstelle Kantonsstrasse / Einfahrt Zuoz / Abzweiger Resgia wird durch das Tiefbauamt Graubünden ein Kreiselpjekt realisiert. Die Neuerstellung der Leitungen in diesem Bereich wird zusammen mit der Ausführung dieses Kreiselpjektes geplant, um Synergien zu nutzen.

5.5.2 EMSRL-Technik

Das Regenbecken Zuoz wird von der Repower mit elektrischer Energie versorgt. Das Bauwerk besitzt keinen eigenen Netzanschluss, der Zähler befindet sich im Objekt 103 Chesa Utschellas (Parzelle Nr. 2612). Die Repower plant im Herbst 2023 das Gebiet auszubauen und das Regenbecken wird neu mit einem Kabelschutzrohr erschlossen. Der Hausanschlusskasten und der Zähler werden neu im Trockenraum vom Regenbecken installiert.

Im bestehenden Regenbecken wird ein trockener Betriebsraum erstellt. In diesem Raum wird die neue Schaltgerätekombination in erhöhter Schutzart erstellt. Zur Steuerung und Regelung wird eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) eingesetzt. Die SPS steuert den Drosselschieber und die beiden Rührwerke. Zur Bedienung und Beobachtung wird das Tablet der ARA Oberengadin verwendet. Dazu wird im Pumpwerk ein WLAN-Netz aufgebaut. Die Kommunikation zur ARA Oberengadin erfolgt über einen Lichtwellenleiter.

Im Regenbecken wird eine Niveaumessung zur Füllstandererfassung installiert. Der Überfall der Entlastung wird mit einer Entlastungsdetektion erfasst. Ein Überflutungssensor alarmiert das Betriebspersonal, falls der Betriebsraum überflutet wird.

Die bestehenden Elektroinstallationen werden rückgebaut und es werden neue Installationen gemäss den aktuellen Niederinstallations-Normen installiert. Elektroinstallationen, die mit Abwasser in Berührung kommen können, werden entsprechend korrosionsbeständig ausgeführt. Die restlichen Installationen erfolgen nach einem robusten Industriestandard. In den trockenen Betriebsräumen werden energiesparende LED-Leuchten als Feuchtraumleuchten installiert. In Abwasserbereichen (Regenbecken, Messschacht) werden keine fest installierten Leuchten vorgesehen. Für Unterhalts- und Reinigungsarbeiten werden mobile Leuchten verwendet.

5.6 Messstelle Zuoz Resgia

Das bestehende Pumpwerk des Ortsteils Resgia fördert das Abwasser heute über die alte Inn-Brücke zum Sammelkanal SFM. Künftig wird das Abwasser drucklos ab dem bestehenden Schacht KS 299 an den ARO-Verbandskanal angeschlossen und das Pumpwerk wird aufgehoben. Dieser Anschluss führt durch einen neu zu erstellenden Messschacht mit teilgefülltem MID.

Der elektrische Anschluss vom Pumpwerk Zuoz wird in eine neue Verteilkabine umgelegt. Die neue Verteilkabine befindet sich in der Nähe des Pumpwerks Zuoz auf dem Parkplatzgelände. Von der Verteilkabine werden Kabelschutzrohre zur Messstelle Zuoz Resgia und der Messstelle Zuoz verlegt. In den Rohren werden Erschliessungsleitungen für die Kommunikation und Energieversorgung für die Durchflussmessungen verlegt.

5.7 Messstelle Zuoz

Die Messstelle Zuoz erfasst die Wassermenge von Zuoz und befindet sich nach der Innüberquerung in einem Messschacht. Zur Messung wird ein teilgefüllter MID eingesetzt. Die elektrische Erschliessung erfolgt ab der neuen Verteilkabine neben der Messstelle Zuoz Resgia. Die Messdaten werden über eine Kommunikationsleitung zur Verteilkabine Resgia übermittelt und von dort an die ARA Oberengadin gesendet.

5.8 Pumpwerk / Messstelle Ludains

Das Pumpwerk Ludains Bauwerk wurde im Jahr 2016 saniert und funktioniert einwandfrei. An den baulichen, elektromechanischen und elektrotechnischen Anlagen sind keine Massnahmen vorgesehen. Die Kommunikationskomponenten der bestehenden Datenfernübertragung zur ARA Oberengadin werden erneuert und es sind geringe Anpassungen an der Schaltgerätekombination notwendig. Der bestehende Schliesszylinder wird durch einen batchfähigen Zylinder ersetzt. Mit dem ARO-Batch kann das Bauwerk anschliessend geöffnet werden.

Die Steuerung und Regelung erfolgt mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS). Im Rahmen der Übernahme durch den ARO-Verband, soll die Steuerung durch die Gemeinde erneuert werden. Die Kosten für die Erneuerung der Automationskomponenten sind nicht in der Kostenschätzung enthalten.

5.9 Pumpwerk / Messstelle Celerina

Das Pumpwerk Celerina stammt aus dem Jahr 2015 und funktioniert einwandfrei. Massnahmen im Bereich der Bautechnik und Anlagentechnik sind nicht vorgesehen. Das Bauwerk wird mit einer Datenfernübertragung mittels Festnetzanschluss (Internet) an die ARA Oberengadin angebunden. Der bestehende Schliesszylinder wird durch einen batchfähigen Zylinder ersetzt. Mit dem ARO-Batch kann das Bauwerk anschliessend geöffnet werden.

Die Steuerung und Regelung erfolgt mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS). Im Rahmen der Übernahme durch den ARO-Verband, soll die Steuerung durch die Gemeinde erneuert werden. Die Kosten für die Erneuerung der Automationskomponenten sind nicht in der Kostenschätzung enthalten.

5.10 Pumpwerk San Gian

Das Pumpwerk San Gian befindet sich im Feuerwehrgebäude gegenüber vom Hotel San Gian in St.Moritz. Die trocken aufgestellte Pumpe befindet sich im Untergeschoss des Gebäudes. Das Abwasser wird vor dem Gebäude in einem Abwasserschacht aufgefangen und mit der Pumpe Richtung Kläranlage gefördert.

Im Bereich der Anlagentechnik und der Bautechnik sind keine Massnahmen vorgesehen. Die Elektrotechnik des Bauwerks hat die Nutzungsdauer erreicht und wird erneuert. Die bestehende elektrische Erschliessung erfolgt ab dem Feuerwehrgebäude zur Pumpensteuerung. Es wird ein neuer Wandschrank mit elektrischen Betriebsmitteln und einem elektrischen Energiezähler erstellt. Der Schaltschrank wird im trockenen Betriebsraum am gleichen Standort wie die bestehende Steuerung vorgesehen. Die Niveaumessung im Pumpenschacht wird ersetzt und zusätzlich ein Hochalarm installiert. Zur Steuerung der Pumpe wird eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) installiert. Das Bauwerk wird über das Mobilfunknetz an das Prozessleitsystem der ARA Oberengadin angeschlossen. Somit können Betriebs- und Alarmmeldung übertragen werden. Vor Ort kann das Bauwerk über das Bedien-Tablet der ARA Oberengadin bedient werden.

5.11 Pumpwerk Ciuos-chel

Das Pumpwerk Ciuos-chel befindet sich in der Strasse Curtins in der Gemeinde Ciuos-chel. Der Zugang zum Bauwerk erfolgt über einen Schacht in der Mitte der Strasse. Nach dem Einstieg befindet man sich im Schmutzwasserpumpwerk, von dort gelangt man durch eine Türe in einen Trockenraum mit der Schaltgerätekombination und einer Trinkwasserturbine. Das Bauwerk weist diverse Mängel auf, welche die Vorschriften (SUVA, SVGW) gemäss Arbeitsinspektorat nicht einhalten.

Die Mängel umfassen folgende Punkte:

- Zugänglichkeit Pumpwerk und Schaltschrank ist zu optimieren

- Trennung Schmutzwasserbereich und Trinkwasserbereich
- Systemtrennung Trinkwasser vorsehen
- Diverse Korrodierte Teile sind zu ersetzen

Das Bauwerk ist mit einem Lichtwellenleiter an die ARA Oberengadin angeschlossen und es werden Daten übertragen. Gemäss aktuellem Zustand wird das Bauwerk so nicht durch den ARO-Verband übernommen. In der nächsten Projektphase sind die weiteren Schritte mit der Gemeinde zu besprechen. In der Kostenschätzung wurden keine Kosten für eine Sanierung berücksichtigt.

5.12 Pumpwerk Chapella

Das Pumpwerk besteht aus einem Pumpenschacht und einem Armatureschacht. Die Steuerung des Bauwerks befindet sich in einer Verteilkabine in der Nähe der beiden Schächte. Die eingebauten Armaturen, Befestigung und Kabeltragsysteme sind korrodiert. Das Bauwerk besitzt zur Reinigung einen Trinkwasseranschluss im Pumpenschacht. Eine Systemtrennung zwischen Schmutzwasser und Trinkwasser ist nicht erkennbar.

Das Bauwerk ist mit einem Lichtwellenleiter zur Datenkommunikation an die ARA Oberengadin angeschlossen. Gemäss aktuellem Zustand wird das Bauwerk so nicht durch den ARO-Verband übernommen. In der nächsten Projektphase sind die weiteren Schritte mit der Gemeinde zu besprechen. In der Kostenschätzung sind keine Kosten für eine Sanierung berücksichtigt.

5.13 Messstelle ARO Kanal

Die Messstelle ARO-Kanal befindet sich neben der EKW-Wasserfassung S-chanf. Das Bauwerk besteht aus einem oberirdischen Betonbau, welcher mit einer Holzfassade verkleidet ist. Im Innern des Bauwerks befindet sich ein offener Abwasserkanal mit einer Venturi-Durchflussmessung. Der Venturi und die Niveaumessung sind in einem guten Zustand und werden weiterverwendet. Aktuell wird der Durchflusswert in einem Registriergerät erfasst und manuell durch das ARA-Betriebspersonal ausgelesen.

Das Bauwerk wird mit einem Lichtwellenleiter an die ARA Oberengadin angeschlossen. Dazu werden im bestehendem Schaltschrank Automationsgeräte zur Kommunikation eingebaut. Der bestehende Schliesszylinder wird durch einen batchfähigen Zylinder ersetzt. Mit dem ARO-Batch kann das Bauwerk anschliessend geöffnet werden.

5.14 Messstelle Bratas

Die Messstelle Bratas befindet sich auf der gegenüberliegenden Strassenseite vom Zielgebäude der Bobbahn St.Moritz. Im Bauwerk befindet sich ein offener Kanal mit einer Venturi-Durchflussmessung. An der Wand ist ein Wandschrank mit den elektrischen Betriebsmitteln montiert. Das Bauwerk ist von der St.Moritz Energie mit einem Netzanschluss und Zähler an das öffentliche Stromnetz erschlossen. Die Durchflussmenge wird in einem Messumformer berechnet und gespeichert. Die Messdaten wurden bis anhin manuell vom Betriebspersonal ausgelesen.

Die Niveaumessung und der Messumformer werden durch neue Geräte ersetzt. Die Daten werden zukünftig über das Mobilfunknetz an die ARA Oberengadin übermittelt. Dazu werden Automationskomponenten in den bestehenden Schaltschrank eingebaut.

5.15 Messstelle Pontresina

Die Messstelle in Pontresina wird auf der bestehenden Abwasserleitung erstellt. Der Messschacht wird mit einem teilgefülltem MID ausgestattet. Die Leitungen ab dem bestehenden KS 2031 bis zum Vereinigungsschacht 671 Pontresina – St.Moritz werden ebenfalls ersetzt.

Das bestehende Leerrohr vom Regenbecken Staz wird verlängert und in den neuen Messschacht der Messstelle Pontresina geführt. Es wird ein neues Signalkabel zum Regenbecken Staz verlegt und der Durchflussmesswert zur ARA Oberengadin übermittelt.

5.16 Messstelle St.Moritz

Die Messstelle in St.Moritz wird auf der bestehenden Abwasserleitung erstellt. Der Messschacht wird mit einem teilgefülltem MID ausgestattet. Die Leitungen ab dem bestehenden KS 666 bis zum Vereinigungsschacht 671 St.Moritz – Pontresina werden ebenfalls ersetzt.

Das bestehende Leerrohr vom Regenbecken Staz wird verlängert und in den neuen Messschacht geführt. Es wird ein neues Signalkabel zum Regenbecken Staz geführt und der Durchflussmesswert zur ARA Oberengadin übermittelt.

5.17 Deponie Isellas

Das Abwasser der Deponie Isellas wird bereits in den ARO-Kanal geführt. Das Bauwerk ist über das Mobilfunknetz an das Prozessleitsystem der ARA Oberengadin angebunden. Neu erfolgt die Kommunikation über den Lichtwellenleiter zur ARA Oberengadin. Das Leerrohr ist bereits vorhanden, der Lichtwellenleiter ist noch einzuziehen und anzuschliessen. Die neuen Automationskomponenten werden in die bestehenden Schaltgerätekombination eingebaut.

5.18 Staukanal / Messstelle Bever und Sax

Die beiden Bauwerke Bever und Sax wurden in den letzten Jahren neu erstellt. Sie bestehen aus einem Staukanal und am Ende aus einem Messschacht mit einer Durchflussmessung. Die Durchflussmenge wird gemäss Messkonzept mit einem teilgefülltem MID erfasst.

Zur Datenfernübertragung der Messwerte werden beide Bauwerke neu mit einem Lichtwellenleiter erschlossen. Die Messwerte und Störungsmeldungen werden an das PLS der ARA Oberengadin übermittelt und dort visualisiert und gespeichert. In die bestehenden Schaltgerätekombinationen werden Kommunikationsgerät für die Datenfernübertragung eingebaut. Weitere Massnahmen sind keine vorgesehen.

5.19 Regenüberfall Corvatsch

Der Regenüberfall in Corvatsch wird gemäss Besprechung mit der Gemeinde St.Moritz zukünftig aufgehoben. Aus diesem Grund werden keine Massnahmen am Bauwerk vorgenommen.

5.20 Notentlastung Punt Muragl

Die Notentlastung Punt Muragl ist bereits über das Mobilfunknetz mit dem Prozessleitsystem der ARA Oberengadin. Es werden diverse Daten übertragen und protokolliert. Weitere Massnahmen sind nicht vorgesehen.

6 Weitere projektrelevante Aspekte

6.1 Materialisierungskonzept

Bei den verfahrenstechnischen Installationen in den Sonderbauwerken werden nur Schrauben, Muttern und Unterlagscheiben aus hochwertigem rostfreiem Stahl (Mindestqualität A2, 1.4301 oder höherwertig) mit entsprechender Stempelung eingesetzt.

Alle Befestigungsmaterialien (Rohrschellen, Halterungen, Gewindestangen, etc.) sind ebenfalls aus nichtrostendem Stahl vorzusehen. Gruppe A2, Korrosionsschutzwiderstandsklasse I bei trockenem Klima und Gruppe A4, Korrosionsschutzwiderstandsklasse II bei feuchtem Klima.

Die Druckrohre werden als HDPE-Druckrohre PN16 ausgeführt.

Für den Neubau der ARA Oberengadin wurden Ausführungsvorschriften erarbeitet. Namentlich sind dies folgende Dokumente:

- Korrosionsschutz bei Beschichtungen, Zürich, 7.Mai 2015
- Korrosionsschutz Feuerverzinkung, Zürich, 7.Mai 2015
- Korrosionsschutz bei hochlegiertem Stahl, Zürich, 7.Mai 2015
- Rohrleitungen und Armaturen, Zürich, 7.Mai 2015

Sämtliche Sonderbauwerke werden so weit wie möglich nach diesen Ausführungsvorschriften erstellt.

Elektrische Stellantriebe werden mit Drehantrieben mit 3x400 VAC oder 230 VAC ausgerüstet. Beim Einsatz von pneumatischen Armaturen werden standardmässig zwei Näherungsschalter für die Stellungen offen und geschlossen vorgesehen.

Bei allen Armaturen sind die möglichen Gefahrenquellen (Quetsch- / Klemmstellen) für den Personenschutz nach der Maschinenrichtlinie mit einer zusätzlichen normgerechten Abdeckung zu schützen.

6.2 Explosionsschutz

Sonderbauwerke in der Kanalisation unterliegen einer potenziellen Gefahr durch Gefahrenstoffe die unbeabsichtigt in die Kanalisation geraten. Deshalb braucht es ein Explosionsschutzkonzept, welches für die einzelnen Bauwerke erarbeitet wird. Im Zuge der Sanierungsmassnahmen wird dieses vor der Realisierung der Bauwerke erstellt. Gemäss aktuellem Projektstand wird davon ausgegangen, dass die Sonderbauwerke der Explosionsschutz Zone 2 zugeordnet werden. In der Kostenschätzung wurde dies bei den elektrotechnischen Geräten entsprechend berücksichtigt.

6.3 Personennotalarmierung

Im LWL-Netzplan sind die Bauwerke markiert, welche mit einem Personennotalarmierungssystem (PNA) ausgerüstet werden. Es wird das gleiche System, welches auf der ARA Oberengadin eingesetzt wurde, verwendet. Das System funktioniert mittels App auf dem Smartphone des ARA-Betriebspersonals. Die Alarmierung erfolgt über das Mobilfunknetz und die Ortung über GPS (Globales Positionbestimmungssystem).

6.4 Verbundsteuerung

Das erarbeitete Verbands-GEP zeigt dabei auf, welche Massnahmen in Zukunft im Kanalnetz erforderlich sind, um einen modernen, zielgerichteten Gewässerschutz zu erreichen. Dazu gehört, dass die Speicherpotenziale der Regenbecken ausgenutzt werden, welche in der Vergangenheit und mit der Aufhebung

der ARA Staz und ARA Sax erstellt wurden. Mit der Ausnutzung der Speicherpotenziale kann möglichst viel Mischabwasser zurückgehalten werden, welches damit nicht in die Gewässer und damit in ein sensibles und ökologisch und touristisch wertvolles Ökosystem gelangt.

Um das Speicherpotential auszuschöpfen und die Gewässer zu schützen ist wie im Verbands-GEP vorgesehen eine Verbundsteuerung dieser Anlagen notwendig. Mit der Verbundsteuerung ergibt sich eine sinnvolle Synergienutzung für die ARA Oberengadin indem diese Steuerung so weit entwickelt werden kann, dass für die ARA eine Zuflussprognose resultiert. Damit kann das Potenzial der dynamischen Steuerung der zukünftigen ARA besser ausgenutzt werden.

Im Rahmen der Sanierung der Sonderbauwerke, werden folgende Voraussetzungen für eine Bewirtschaftung der Bauwerke geschaffen:

- steuerbare Drosselorgane
- Anbindung an das Prozessleitsystem ARO
- Ausrüstung der Bauwerke mit Niveaumessungen und Entlastungsdetektionen

In der nächsten Projektphase werden Konzepte für eine Bewirtschaftung und die Zuflussprognose erarbeitet. In diesen Konzepten wird festgelegt, bei welchen Bauwerken eine Bewirtschaftung sinnvoll ist und in welchem Umfang die Zufluss Prognose realisiert werden soll.

6.5 Anlagenkennzeichnung

Die ARA Oberengadin besitzt ein Anlagenkennzeichnungssystem (AKS). In diesem Konzept wurden die Bezeichnungen der Sonderbauwerke ergänzt. Anhand des Systems werden die Bauwerke, Aggregate und Messungen einheitlich und nach dem gleichen Konzept wie auf der ARA Oberengadin beschriftet.

6.6 Durchleitungsrechte / Nachbarschaft

Die Lage sämtlicher Sonderbauwerke bleibt wie bestehend. Damit ändert sich nichts an den Durchleitungsrechten. Eine Ausnahme bildet die neue Freispiegelleitung vom Regenbecken in Zuoz an den Anschluss bei Resgia. Hier verläuft die neue Linienführung über private Parzellen. Der heutige Verbandskanal SFM verläuft bereits über diese Parzellen, d.h. Durchleitungsrechte sind schon vorhanden und es werden keine Probleme erwartet.

7 Investitionskosten

7.1 Vorbemerkungen zu Teuerung und Terminprogramm

Die Kostenprognosen und die Terminplanung basieren auf Erfahrungs- und Kennwerten der vergangenen Jahre sowie auf Offerten zu den marktüblichen Konditionen. Der Auftraggeber wird darauf aufmerksam gemacht, dass aktuell als Folge der weltweiten COVID-19-Pandemie sowie des Krieges in der Ukraine Verwerfungen auf den internationalen Beschaffungsmärkten zu beobachten sind. Die Folge hiervon sind nicht voraussehbare, teilweise kurzfristig auftretende und in ihrer Entwicklung nicht abschätzbare Erschwernisse bei der Beschaffung von Baumaterialien. Insbesondere kann es zu massiven Verteuerungen der Beschaffungskosten kommen und/oder zu erheblichen Verzögerungen bei den Lieferzeiten. Wiewohl der Beauftragte alles daransetzt, negative Auswirkungen so weit wie möglich zu vermeiden, kann ein erheblicher Einfluss auf das vorliegende Projekt nicht ausgeschlossen werden. Entsprechend kann der Beauftragte keine Gewähr übernehmen für die Korrektheit der Kostenprognosen und der Terminplanung.

7.2 Kostenschätzung

In der vorliegende Kostenschätzung sind die Investitionskosten auf Stufe erweitertes Vorprojekt ersichtlich. Die Genauigkeit der Kostenschätzung beträgt $\pm 15\%$. Als Preisbasis gilt der Januar 2023. Die Kosten sind exkl. MwSt. und Teuerung.

Die Kosten wurden wie folgt ermittelt:

- Die Kosten für die elektromechanischen Ausrüstungen und die Spülbohrung basieren auf Richtofferten von Unternehmern.
 - Die Kosten für Abbruch-, Aushub- und Baumeisterarbeiten sowie von Rohrleitungen und Armaturen wurde von der Caprez Ingenieure AG mittels Einheitspreise ermittelt.
 - Die Kosten für die EMSRL-Arbeiten wurden von der Hunziker Betatech AG anhand vergleichbarer Objekte abgeschätzt.
 - Alle weiteren Kostenangaben sind aufgrund von Erfahrungszahlen der Caprez Ingenieure AG und Hunziker Betatech AG abgeschätzt worden.
 - Weiter sind nach Absprache mit der Bauherrschaft, die Kosten für Eigenleistungen und Aufwände der Bauherrschaft in den Kosten enthalten.
 - Die geleisteten Planungsaufwendungen für das erweiterte Vorprojekt sind in der Kostenschätzungen nicht aufgeführt.
-



ARO Sonderbauwerke Kostenschätzung +/- 15% exkl. MwSt. Kostenstand 31.01.2023		
Bezeichnung	Investitionskosten Verband (ARO)	Investitionskosten Gemeinden
Pumpwerk, Regenbecken + Messstelle S-chanf	CHF 623'000	CHF 0
Regenbecken Zuoz	CHF 250'000	CHF 0
Messstelle Zuoz	CHF 520'000	CHF 0
Pumpwerk, Messstelle Madulain	CHF 650'000	CHF 0
Regenbecken, Messstelle La Punt	CHF 364'000	CHF 0
Staukanal, Messstelle Bever + Sax	CHF 20'000	CHF 0
Messstelle St. Moritz	CHF 197'000	CHF 0
Messstelle Pontresina	CHF 196'000	CHF 0
Messstelle Bratas+ARO Kanal, Deponie Isellas	CHF 42'000	CHF 0
Pumpwerk Ludains, San Gian + Celerina	CHF 73'000	CHF 163'000
Messstelle Zuoz Resgia + Pumpwerk Zuoz	CHF 0	CHF 167'000
Anschluss Punt Muragl	CHF 0	CHF 150'000
Staukanal Pontresina	CHF 0	CHF 50'000
Pumpwerk Cinuos-chel	CHF 0	CHF 500'000
Pumpwerk Chapella	CHF 0	CHF 100'000
Kommunikation LWL	CHF 300'000	CHF 0
mobile Gerätschaften Unterhalt	CHF 120'000	CHF 0
Automation ARA	CHF 145'000	CHF 0
Verifizieren V-GEP, Ex-Schutzdokumente	CHF 90'000	CHF 0
Konzept, Realisierung Zuflussprognose	CHF 135'000	CHF 0
Konzept, Realisierung Bewirtschaftung	CHF 95'000	CHF 0
Nebenkosten, Gebühren, Bewilligungen, etc	CHF 110'000	CHF 0
Honorar	CHF 480'000	CHF 0
Aufwand PL ARO	CHF 200'000	CHF 0
Reserve	CHF 490'000	CHF 0
Total CHF, exkl. MwSt.	CHF 5'100'000	CHF 1'130'000

Bild 1: Investitionskosten gesamt

7.3 Werterhaltungsmassnahmen

Die Investitionskosten belaufen sich auf CHF 5.1 Mio. Bei einem Teil der zu sanierenden Sonderbauwerke besteht ein dringender Sanierungsbedarf. Aufgrund des aktuellen Zustands einiger Bauwerke, ist der Gewässerschutz nicht mehr sichergestellt. Von solchen Sanierungsmassnahmen wird oft auch von Wertehalt gesprochen und diese Ausgaben werden als gebundene Ausgaben betrachtet.

In der folgenden Tabelle wurden die gesamten Investitionskosten von CHF 5.1 Mio. auf die beiden Kostenstellen gebundene Ausgaben und Investitionskosten aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgte auf Basis der Begehungen im Jahr 2023 und in Zusammenarbeit mit dem Betriebsleiter der ARA Oberengadin.

ARO Sonderbauwerke Kostenschätzung +/- 15% exkl. MwSt. Kostenstand 31.01.2023		
Bezeichnung	Gebundene Ausgaben (Werterhalt)	Investitionskosten (ohne gebundene Ausg.)
Pumpwerk, Regenbecken+Messstelle S-chanf	CHF 419'000	CHF 204'000
Regenbecken Zuoz	CHF 178'000	CHF 72'000
Messstelle Zuoz	CHF 38'000	CHF 482'000
Pumpwerk, Messstelle Madulain	CHF 195'000	CHF 455'000
Regenbecken, Messstelle La Punt	CHF 164'000	CHF 200'000
Staukanal, Messstelle Bever+Sax	CHF 0	CHF 20'000
Messstelle St. Moritz	CHF 0	CHF 197'000
Messstelle Pontresina	CHF 0	CHF 196'000
Messstelle Bratas+ARO Kanal, Deponie Isellas	CHF 0	CHF 42'000
Pumpwerk Ludains, San Gian+Celerina	CHF 0	CHF 73'000
Kommunikation LWL	CHF 0	CHF 300'000
mobile Gerätschaften Unterhalt	CHF 0	CHF 120'000
Automation ARA	CHF 0	CHF 145'000
Verifizieren V-GEP, Ex-Schutzdokumente	CHF 0	CHF 90'000
Konzept, Realisierung Zuflussprognose	CHF 0	CHF 135'000
Konzept, Realisierung Bewirtschaftung	CHF 0	CHF 95'000
Nebenkosten, Gebühren, Bewilligungen, etc	CHF 0	CHF 110'000
Honorar	CHF 139'000	CHF 341'000
Aufwand PL ARO	CHF 58'000	CHF 142'000
Reserve	CHF 142'000	CHF 348'000
Total CHF, exkl. MwSt.	CHF 1'333'000	CHF 3'767'000

Bild 2: Investitionskosten gesamt (5.1 Mio.) ausgeteilt auf gebundene Ausgaben und Investitionskosten



8 Terminprogramm

Die Realisierung der Bauwerke erfolgt in vier Etappen. In Zuoz wird gemäss dem Kanton Graubünden der Strassenkreisel im Jahr 2024 erneuert. Im Zuge dieser Arbeiten sollen ebenfalls die Bauwerke in Zuoz realisiert werden und so bauliche Synergien genutzt werden.

Im Jahr 2025 und 2026 werden die Bauwerke oberhalb des Pumpwerks S-chanf an den ARO-Kanal angeschlossen. Die Abwassermenge wird dadurch in S-chanf verringert und das Pumpwerk wird gegen Ende Jahr saniert. Die Massnahmen an den restlichen Bauwerken werden auf die verschiedenen Etappen verteilt.

Im folgendem Grobterminplan sind die Ausführungstermine der verschiedenen Bauwerke dargestellt. Ab Ende 2026 sind alle Messstellen und relevanten Bauwerke saniert und der Kostenteiler kann auf Basis der einheitlichen Messstellen erfolgen. Im Jahr 2027 folgen noch Anpassungen an verschiedenen Bauwerken.

Sollte es beim geplanten kantonalen Kreiselprojekt im Jahr 2024 zu Verzögerungen kommen, wird das Terminprogramm entsprechend angepasst und andere Bauwerke vorgezogen. Der Endtermin ist davon nicht betroffen.

	2023		2024				2025				2026				2027			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Planung																		
Baubewillungsverfahren																		
Ausschreibung, Ausführungsplanung																		
Realisierung																		
LWL Teil 1																		
RB+MS Zuoz																		
MS Zuoz Resgia																		
Deponie Isellas																		
MS Sax+Bever																		
MS Bratas																		
PW San Gian+Ludains																		
LWL Teil 2																		
RB+MS La Punt																		
PW+MS Madulain																		
PW+MS S-chanf																		
MS St- Moritz, Pontresina																		
PW+MS Celerina																		
PW Chapella+Cinuos-chel																		
MS ARO Kanal																		
Anschluss Punt Muragl																		
Staukanal Pontresina																		
Legende																		
LWL: Lichtwellenleiter																		
MS: Messstelle																		
PW: Pumpwerk																		
RB: Regenbecken																		

Bild 3: Grobterminprogramm Sonderbauwerke

9 Weiteres Vorgehen

An der Delegiertenversammlung vom April 2023 soll der Kredit für die Sanierung der Sonderbauwerke gesprochen werden. Anschliessend wird mit der weiteren Planung und Realisierung der Bauwerke gestartet. Auf eine Erstellung eines Bauprojektes wird verzichtet, es wird direkt mit der Ausschreibung- und Ausführungsplanung gestartet.

Der Kostenteiler mit den neuen und einheitlichen Messstellen kann ab Ende 2026 angewendet werden. Die Massnahmen zur Einhaltung der gewässerschutzrechtlichen Vorgaben werden Ende 2027 abgeschlossen und umgesetzt sein.

Winterthur, 06. April 2023
pp/rs/maf/mma

HUNZIKERBETATECH

Hunziker Betatech AG
Pflanzschulstrasse 17
8400 Winterthur

Beilagen (separate Dokumente):

1. Übersichtsplan schematisch ARO Sonderbauwerke
2. Situationspläne
 - a. Situation St.Moritz - Pontresina
 - b. Situation La Punt
 - c. Situation Vorfluter Inn Madulain
 - d. Situation Madulain
 - e. Situation Anschluss Zuoz Resgia
 - f. Situation Zuoz
 - g. Situation S-chanf
3. Grundrisse und Schnitte 1:100 und 1:50:
 - a. Regenbecken La Punt
 - b. Pumpwerk Madulain
 - c. Längsschnitt Unterquerung Inn Madulain
 - d. Regenbecken Zuoz
 - e. Pumpwerk und Regenbecken S-chanf
 - f. Normalie Messschacht
4. R+I-Schema:
 - a. Pumpwerk und Regenbecken S-chanf
 - b. Regenbecken Zuoz
 - c. Regenbecken La Punkt
 - d. Pumpwerk Madulain
5. LWL Netzplan ARO Sonderbauwerke (LWL-Faserplan)
6. Übersicht LWL Erschliessung
7. Fotodokumentation ausgewählter Bauwerke

