



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee



Ausbau Eisenbahnachse München-Verona
BRENNER BASISTUNNEL
Ausführungsplanung

Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
Progettazione esecutiva

D0700: Baulos Mauls 2-3

D0700: Lotto Mules 2-3

Projekteinheit

Tunnelabwasserbehandlungsanlage

WBS

Impianti di trattamento acque

Dokumentenart

Technischer Bericht

Tipo Documento

Relazione tecnica

Titel

Bericht zur Behandlung des Tunnelabwassers

Titolo

Relazione sul trattamento delle acque di scarico della galleria



Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P
c/o Pro.Rer S.r.l., Via G.B. Sanmarini 5, 20125 Milano, Tel.: +39 026787911, Fax: +39 0267152612

Generalplaner / Responsabile integrazioni prestazioni specialistiche
Ing. Enrico Maria Pizzarotti
Ord. Ingg. Milano N° A 29470

Mandataria



Mandante



Mandante



Mandante



Fachplaner / il progettista specialista

Fachplaner / il progettista specialista

Fachplaner / il progettista specialista

Fachplaner / il progettista specialista

Ing. Rodrigo Correa

Datum / Data

30.01.2015

Name / Nome

Bourgeois

Gesellschaft / Società

Pöyry

Bearbeitet / Elaborato

Geprüft / Verificato

30.01.2015

Morgenthaler

Pöyry



Name / Nome

R. Zurlo

Name / Nome

K. Bergmeister

Projekt-kilometer / Chilometro progetto

von / da 32.0+88
bis / a 54.0+15
bei / al

Bau-kilometer / Chilometro opera

von / da
bis / a
bei / al

Status Dokument / Stato documento

Massstab / Scala

-

Staat
Stato

02

Los
Lotto

H61

Einheit
Unità

IA

Nummer
Numero

500

Dokumentenart
Tipo Documento

UTB

Vertrag
Contratto

D0700

Nummer
Codice

34001

Revision
Revisione

21

Bearbeitungsstand Stato di elaborazione

Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
21	Abgabe für die Ausschreibung / Emissione per Appalto	Correa	30.01.2015
20	Überarbeitung infolge Dienstanweisung Nr. 1 vom 17.10.2014 / Revisione a seguito ODS n°1 del 17.10.14	Correa	04.12.2014
11	Projektvervollständigung und Umsetzung der Verbesserungen aus dem Prüfverfahren / Completamento progetto e recepimento istruttoria	Bourgeois	09.10.2014
10	Endabgabe / Consegna Definitiva	Bourgeois	31.07.2014
00	Erstversion / Prima Versione	Bourgeois	22.05.2014

1	EINLEITUNG	
1	INTRODUZIONE	7
1.1	AUFGABENSTELLUNG	
1.1	COMPITO	7
1.2	ABGRENZUNG	
1.2	DELIMITAZIONE	8
2	GRUNDLAGEN	
2	BASI	8
2.1	GESETZE, VERORDNUNGEN UND NORMEN	
2.1	LEGGI, REGOLAMENTI E NORME	8
2.2	BERICHTE, DOKUMENTE UND PLÄNE	
2.2	RELAZIONI, DOCUMENTI E PIANI	9
2.3	HEUTIGE ABWASSERCHARAKTERISTIK UND ABWASSERMENGEN	
2.3	CARATTERISTICHE DELLE ACQUE DI SCARICO E LE QUANTITÀ DELLE ACQUE DI SCARICO ATTUALI	9
2.4	ZUKÜNFTIGE ABWASSERCHARAKTERISTIK UND ABWASSERMENGEN	
2.4	CARATTERISTICHE E QUANTITÀ DELLE FUTURE ACQUE DI SCARICO	10
2.4.1	Abwassercharakteristik	
2.4.1	Caratteristiche delle acque di scarico.....	10
2.4.2	Abwassermenge	
2.4.2	Quantità delle acque di scarico.....	10
2.5	BEMESSUNGSWERTE	
2.5	VALORI DI DIMENSIONAMENTO	11
3	ANALYSE DER HEUTIGEN TUNNELABWASSERBEHANDLUNG AICA	
3	ANALISI DELL'ATTUALE TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO DELLA GALLERIA DI AICA	12
3.1	BESTEHENDES VERFAHRENSKONZEPT	
3.1	CONCETTO DI PROCESSO ESISTENTE	12
3.1.1	Primärbehandlung	
3.1.1	Trattamento primario.....	12
3.1.2	Sekundärbehandlung	
3.1.2	Trattamento secondario	13
3.1.3	Tertiärbehandlung	
3.1.3	Trattamento terziario	13
3.1.4	Schlammbehandlung	
3.1.4	Trattamento fanghi.....	14
3.1.5	Chemikaliendosierung	
3.1.5	Dosaggi chimici.....	14
3.2	BEURTEILUNG DER HEUTIGEN ANLAGE	
3.2	VALUTAZIONE DELL'IMPIANTO ATTUALE	15
3.3	DEFIZITE UND BETRIEBSPROBLEME	
3.3	DEFICIT E PROBLEMI OPERATIVI.....	15
4	ZUKÜNFTIGES BEHANDLUNGSKONZEPT	
4	CONCETTO DI TRATTAMENTO FUTURO	15
4.1	KURZBESCHREIBUNG	
4.1	DESCRIZIONE SINTETICA	15
4.2	GESAMTSITUATION	
4.2	PLANIMETRIA GENERALE.....	16
4.3	PRIMÄRBEHANDLUNG	
4.3	TRATTAMENTO PRIMARIO.....	17

4.3.1	Vorsedimentation	
4.3.1	Presedimentazione	17
4.3.2	Flockung & Koagulation 01 & 02	
4.3.2	Flocculazione & coagulazione 01 & 02.....	18
4.3.3	Vorneutralisation 01 & 02	
4.3.3	Preneutralizzazione 01 & 02.....	18
4.3.4	Pumpensumpf und Pumpwerk	
4.3.4	Pozzetto e stazione di pompaggio	18
4.3.5	Notbecken	
4.3.5	Vasca di emergenza	19
4.3.6	By-Pass	
4.3.6	By-Pass.....	19
4.4	SEKDUNDÄRBEHANDLUNG	
4.4	TRATTAMENTO SECONDARIO.....	19
4.4.1	Sedimentation 01 & 02	
4.4.1	Sedimentazione 01 & 02	20
4.4.2	Sedimentation 03 & 04	
4.4.2	Sedimentazione 03 & 04	20
4.4.3	Neutralisation & Oxidation	
4.4.3	Neutralizzazione & Ossidazione	20
4.4.4	Pumpensumpf	
4.4.4	Pozzetto di pompaggio.....	21
4.5	TERTIÄRBEHANDLUNG	
4.5	TRATTAMENTO TERZIARIO	21
4.5.1	Rückkühlung	
4.5.1	Raffreddamento	21
4.5.2	Nachsedimentation	
4.5.2	Postsedimentazione	21
4.6	SCHLAMMBEHANDLUNG	
4.6	TRATTAMENTO FANGHI.....	22
4.6.1	Filterpresse 01 & 02	
4.6.1	Filtropressa 01 & 02.....	22
4.6.2	Schlammstapel und Filtrattank	
4.6.2	Vasca di stoccaggio fango e vasca del filtrato	23
4.6.3	Schlammlagerplatz	
4.6.3	Deposito fanghi.....	23
4.7	CHEMIKALIENDOSIERUNG	
4.7	DOSAGGI CHIMICI	23
4.7.1	Metallsalze (FeCl ₃ / PAC)	
4.7.1	Sali di metallo (FeCl ₃ / PAC).....	23
4.7.1.1	Verbrauch FeCl ₃ / PAC	
4.7.1.1	Consumo di FeCl ₃ / PAC	24
4.7.1.2	Dosierstation	
4.7.1.2	Stazione di dosaggio	24
4.7.1.3	Umschlagsplatz	
4.7.1.3	Area di travaso.....	24
4.7.2	Salzsäure HCl	
4.7.2	Acido cloridrico HCl.....	25
4.7.2.1	Verbrauch HCl	
4.7.2.1	Consumo di HCl.....	25

4.7.2.2	Dosierstation	
4.7.2.2	Stazione di dosaggio	25
4.7.2.3	Umschlagsplatz	
4.7.2.3	Area di travaso	25
4.7.3	Kohlendioxid CO ₂	
4.7.3	Anidride carbonica (CO ₂).....	25
4.7.3.1	Dosierung	
4.7.3.1	Dosaggio.....	25
4.7.3.2	Verbrauch CO ₂	
4.7.3.2	Consumo di CO ₂	25
4.7.4	Polymer	
4.7.4	Polimeri	26
4.7.4.1	Verbrauch Polymer	
4.7.4.1	Consumo di polimeri.....	26
4.7.4.2	Ansetzstation	
4.7.4.2	Unità di miscelazione.....	26
4.7.4.3	Dosierung	
4.7.4.3	Dosaggio.....	26
4.7.5	Natriumhypochlorit NaOCl	
4.7.5	Ipoclorito di sodio NaOCl.....	26
4.7.5.1	Verbrauch Natriumhypochlorit	
4.7.5.1	Consumo d'ipoclorito di sodio	27
4.7.5.2	Dosierstation	
4.7.5.2	Stazione di dosaggio	27
4.7.5.3	Umschlagsplatz	
4.7.5.3	Area di travaso	27
5	ANLAGELAYOUT	
5	PLANIMETRIA	27
6	HYDRAULIK	
6	SISTEMA IDRAULICO.....	28
6.1	HYDRAULISCHES LÄNGENPROFIL	
6.1	PROFILO IDRAULICO LONGITUDINALE	29
6.2	NOTENTLASTUNG	
6.2	SCARICO DI EMERGENZA.....	29
7	PROZESSFLIESSBILD TABA	
7	SCHEMA DI PROCESSO ITAG	29
8	STROMVERSORGUNG UND EMSR KONZEPT	
8	ALIMENTAZIONE ELETTRICA E CONCETTO E-MCR.....	30
8.1	ELEKTROMECHANISCHE EINRICHTUNGEN UND INSTALLATIONEN	
8.1	STRUTTURE E INSTALLAZIONI ELETTROMECCANICHE.....	30
8.1.1	Zusammenstellung der Aggregate und Installationen	
8.1.1	Disposizione delle macchine e delle installazioni.....	30
8.1.2	Leistungsbedarf und Stromversorgung	
8.1.2	Potenza necessaria e alimentazione.....	30
8.1.3	Notstromversorgung und Notbetrieb	
8.1.3	Alimentazione di emergenza e funzionamento di emergenza	31
8.2	MSR KONZEPT	
8.2	CONCETTO MCR	31

8.2.1	Steuerungskonzept	
8.2.1	Concetto di controllo	31
8.2.2	Messverstärker und -Umformer	
8.2.2	Amplificatori e trasmettitori multi parametro.....	31
8.2.3	Alarmierung	
8.2.3	Allarme.....	32
8.2.4	Anlage- und Personensicherheit	
8.2.4	Sicurezza dell'impianto e delle persone	32
9	NITRITBEHANDLUNG UND AOX	
9	TRATTAMENTO DEI NITRITI E AOX.....	32
9.1	EINFLUSSFAKTOREN	
9.1	FATTORI DI INFLUENZA	32
9.2	BESTEHENDES SYSTEM	
9.2	SISTEMA ESISTENTE	33
9.2.1	NaOCl Dosierung	
9.2.1	Dosaggio di NaOCl	33
9.2.2	Restchlorvernichtung	
9.2.2	Distruzione del cloro residuo	33
9.3	ALTERNATIVEN	
9.3	OPZIONI ALTERNATIVE.....	34
9.3.1	Nitrit-Entfernung	
9.3.1	Rimozione dei nitriti.....	34
9.3.2	Restchlorvernichtung	
9.3.2	Distruzione del cloro residuo	34
9.4	EMPFEHLUNG	
9.4	RACCOMANDAZIONE	34
9.5	AOX	
9.5	AOX.....	34
10	KÜHLUNG & KLIMA	
10	RAFFREDDAMENTO E CLIMA	35
10.1	GESETZE UND ÜBERWACHUNG	
10.1	LEGGI E MONITORAGGIO	35
10.2	GRUNDATEN UND ENERGIEBILANZ	
10.2	DATI DI BASE E BILANCIO ENERGETICO	35
10.3	VERDUNSTUNGSKÜHLUNG UND KÜHLGRENZTEMPERATUR	
10.3	RAFFREDDAMENTO PER EVAPORAZIONE E TEMPERATURA LIMITE DI RAFFREDDAMENTO.....	36
10.4	ALTERNATIVE: AKTIVKÜHLUNG (KÄLTEMASCHINE)	
10.4	ALTERNATIVA: RAFFREDDAMENTO ATTIVO (MACCHINA FRIGORIFERA).....	38
11	BESCHRIEB DES BAUVORGANGS	
11	DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI COSTRUZIONE	38
11.1	TERMINPLAN	
11.1	PIANO DI LAVORO	38
11.2	BAUINSTALLATION	
11.2	INSTALLAZIONE.....	38
11.3	ETAPPIERUNG	
11.3	DIVISIONE IN FASI.....	38
11.3.1	Etappe 1	
11.3.1	Fase 1	38

11.3.2 Etappe 2	
11.3.2 Fase 2	39
11.4 BAUTECHNOLOGIE	
11.4 TECNOLOGIA DI COSTRUZIONE.....	40
12 VERZEICHNISSE	
12 ELENCHI.....	41
12.1 TABELLENVERZEICHNIS	
12.1 ELENCO DELLE TABELLE	41
12.2 REFERENZDOKUMENTE	
12.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	41
12.2.1 Eingangsdokumente	
12.2.1 Documenti in ingresso.....	41
12.2.1.1 Ausführungsprojekt Erkundungsstollen Periadriatische Naht und vorbereitende Bauwerke Bereich Mauls	
12.2.1.1 Progetto esecutivo Cunicolo Esplorativo Periadriatica ed opere Propedeutiche ambito Mules.....	41
12.2.2 Normen und Richtlinien	
12.2.2 Normative e Linee Guida.....	41
12.2.3 Ausgangsdokumente	
12.2.3 Documenti in uscita.....	41
12.2.3.1 Abwasserbehandlungsanlage	
12.2.3.1 Impianti trattamento acque.....	41
12.3 VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN	
12.3 ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI	42
13 ANHANG	
13 ALLEGATO	43
ANHANG A	
ALLEGATO A	44
A.1 Anlagekennzeichnung	
A.1 Impianto connotato	44
A.2 Verbraucherliste	
A.2 Lista dei consumatori.....	45
A.3 Liste der Instrumente	
A.3 Lista di misurazione.....	49
ANHANG B	
ALLEGATO B	52
B.1 Terminplan	
B.1 Piano di lavoro.....	52

1 EINLEITUNG

Der Brenner Basistunnel ist mit einer Länge von knapp über 55 km das Kernelement des Eisenbahnkorridors München-Verona.

Das Baulos Muls 2-3 ist auf italienischer Seite der Hauptteil der BBT Streckenführung; insbesondere erstreckt es sich von der Staatsgrenze im Norden (km 32.0+88 Oströhre) und bis zum angrenzenden Baulos "Eisack Unterführung" im Süden (km 54.1+00 Oströhre).

Der vorliegende Bericht behandelt insbesondere die Reinigung der anfallenden Abwässer der Bauarbeiten am Brenner Basistunnel am Südportal Aicha.

1.1 AUFGABENSTELLUNG

Die bestehende Tunnelabwasserbehandlungsanlage (TABA, s. Foto unten) am Südportal Aicha ist seit 2009 in Betrieb und reinigt die anfallenden Abwässer der Bauarbeiten am Brenner Basistunnel. Die Anlage ist ausgelegt für eine hydraulische Kapazität von 300 l/s. Auf eine weitere Erhöhung der Kapazität um zusätzliche 50 l/s wurde damals wegen der günstigen Hydrogeologie sowie der beobachteten Abwassermengen auf der Behandlungsanlage verzichtet. Die Anlage ist für eine Ölabscheidung, Feststoffelimination, pH-Korrektur, Nitrit-Entfernung und Abwasserkühlung konzipiert um die gesetzeskonforme Einleitung des behandelten Abwassers in den Fluss Eisack gemäß den gültigen gesetzlichen Anforderungen der Autonomen Provinz Bozen sicherzustellen.



Im Rahmen der Ausführungsprojektierung und aufgrund der neuen hydrogeologischen Erkenntnisse soll das vorhandene Behandlungskonzept überprüft und, wo erforderlich, angepasst sowie die hydraulische Kapazität erhöht werden. Der vorliegende Bericht beinhaltet neben der Funktionsanalyse der bestehenden Anlage auch das zukünftig empfohlene Behandlungskonzept zur Reinigung des prognostizierten Tunnelabwassers. Es soll aufzeigen,

1 INTRODUZIONE

La Galleria di base del Brennero (BBT) si sviluppa per una lunghezza poco superiore ai 55 Km e costituisce la parte centrale del corridoio ferroviario Monaco di Baviera-Verona.

Il lotto costruttivo Muls 2 - 3 costituisce la principale parte del tracciato BBT sul versante italiano; in particolare è compreso tra il confine di Stato, a nord (km 32.0+88 canna est) e il lotto adiacente "Sottoattraversamento dell'Isarco", a sud (km 54.1+00 canna est).

La presente relazione tratterà in particolare le trattamenti d'acque di scarico che si accumulano durante i lavori di costruzione presso la Galleria di Base del Brennero presso il portale sud di Aicha.

1.1 COMPITO

L'impianto di trattamento delle acque di scarico della galleria esistente (ITAG, vedi foto sotto) presso il portale sud di Aicha è operativo dal 2009 e depura le acque di scarico che si accumulano durante i lavori di costruzione presso la Galleria di Base del Brennero. L'impianto è progettato per una capacità idraulica di 300 l/s. In passato si è rinunciato ad un ulteriore aumento di capacità di ulteriori 50 l/s vista l'idrogeologia favorevole e le quantità di acqua di scarico osservate nell'impianto di trattamento. L'impianto è progettato per la separazione dell'olio, l'eliminazione di solidi, la correzione del pH, la rimozione di nitrito e il raffreddamento delle acque di scarico, così da garantire un'immissione conforme alla legge delle acque di scarico trattate nel fiume Isarco in conformità alle esigenze legali della provincia di Bolzano.



Nel quadro della pianificazione dell'esecuzione e sulla base delle nuove conoscenze idrogeologiche, il concetto di trattamento esistente deve essere controllato e, dove necessario, adattato e la capacità idraulica deve essere aumentata. Oltre all'analisi funzionale dell'impianto esistente, la presente relazione comprende anche il concetto di trattamento raccomandato per il futuro per la depurazione delle acque di scarico della galleria pronosticate. Il concetto

welche baulichen und maschinen- sowie elektrotechnischen Maßnahmen erforderlich sind, um die zukünftige Tunnelabwasserreinigung und die Einleitung des gereinigten Abwassers in den Fluss Eisack entsprechen den gesetzlichen Anforderungen sicherzustellen.

Die detaillierten technischen Spezifikationen der Massnahmen und Randbedingungen sind im technischen Bericht [6] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - *Technische Spezifikationen TABA* beschrieben.

Unterhalt und Betrieb sind im Bericht [8] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34005 - *Unterhalt & Betrieb TABA* beschrieben.

Im technischen Bericht [5] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34002 - *Bericht zum Betrieb bei Notfällen* wird der Betrieb bei Notfällen und Ausnahmesituationen behandelt.

1.2 ABGRENZUNG

Die Anlage ist für Abwasser aus dem Tunnelbau konzipiert worden, das heisst Bergwasser (Schüttungen) verschmutzt durch die Bauaktivitäten (Sprengen, TBM-Vortrieb, Betonbau, ua.). Die Anlage ist nicht ausgelegt für die Reinigung von Sanitärabwasser noch für Abwasser aus Waschanlagen oder Materialaufbereitungsanlagen. Der vorliegende Bericht umfasst die Behandlung des Tunnelabwassers, des anfallenden Schlammes und die dafür notwendige Anlagen. Die Systemgrenzen der Anlage bilden die Einleitstelle in die Vorsedimentation und die Entlastungsstelle des behandeltem Tunnelabwassers in den Eisack. Es beinhaltet zudem die Schlammbehandlung und Lagerung bis zum Schlamm lagerplatz.

In den Vor-Ort-Besuchen wurde festgestellt, dass die Zuführung im offenen Gerinne schon heute die Kapazitätsgrenze erreicht hat. Eine genügende Erhöhung der Kapazität ist vorgesehen und ist im Plan 02-H61-WB-993-KEN-D0700-16401 ersichtlich.

2 GRUNDLAGEN

2.1 GESETZE, VERORDNUNGEN UND NORMEN

Für das vorliegende Projekt sind folgende Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zu beachten:

[3] *Landesgesetz vom 18. Juni 2002, Nr. 8), Bestimmungen über die Gewässer, Autonome Provinz Bozen*

[4] *Rundschreiben des Amtes für Gewässerschutz vom 12. November 2008, Nr. 8 "Bestimmungen betreffend die Lagerung von verunreinigenden Stoffen in Durchführung des*

deve mostrare le misure costruttive, di ingegneria ed elettrotecniche necessarie per garantire la depurazione futura delle acque di scarico della galleria e lo scarico delle acque depurate nel fiume Isarco in conformità alle prescrizioni di legge.

Le specifiche tecniche dettagliate delle misure e delle condizioni secondarie sono descritte nella relazione tecnica [6] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - *Specifiche tecniche per il revamping dell'impianto*.

La manutenzione e l'uso sono descritti nella relazione [8] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34005 - *Mantenimento e funzionamento ITAG*.

L'uso in caso di emergenza ed in situazioni eccezionali è riportato nella relazione tecnica [5] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34002 - *Relazione sulla gestione emergenze*.

1.2 DELIMITAZIONE

L'impianto è stato progettato per le acque di scarico prodotte durante la costruzione della galleria, cioè, l'acqua di montagna (cascate) inquinata a causa delle attività di costruzione (esplosioni, avanzamento della TBM, sabbiatura, costruzione in cemento, ecc.). L'impianto non è progettato per la depurazione né di acque di canalizzazioni né di acque di scarico da impianti di lavaggio o di lavorazione di materiale. La presente relazione comprende il trattamento delle acque di scarico della galleria e del fango accumulato e le attrezzature necessarie. I limiti di sistema dell'impianto sono i punti d'immissione nella presedimentazione e il punto di evacuazione delle acque di scarico della galleria nell'Isarco dopo il trattamento. La relazione comprende inoltre il trattamento dei fanghi e il deposito fino al deposito dei fanghi.

Durante le visite del sito si è constatato che l'alimentazione odierna nel canale aperto raggiunge già attualmente il limite di capacità. È previsto un aumento della capacità del canale, come indicato nella tavola 02-H61-WB-993-KEN-D0700-16401.

2 BASI

2.1 LEGGI, REGOLAMENTI E NORME

Per il presente progetto sono da rispettare le seguenti leggi, regolamenti e linee guida:

[3] *Legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8), Disposizioni sulle acque*

[4] *Circolare dell'ufficio per la protezione delle acque del 12 novembre 2008, n. 8 "disposizioni concernenti il stoccaggio di sostanze inquinanti in attuazione dell'art. 45 della legge*

Art. 45 des LG 8/2002 - Dekret des Landeshauptmanns vom 21.01.2008 Nr.6"

provinciale 8/2002 - decreto del presidente della regione del 21 gennaio 2008 n. 6"

2.2 BERICHTE, DOKUMENTE UND PLÄNE

Die Berichte, Dokumente und Pläne im Kapitel 12.2 R gelistet, bilden die Basis des vorliegenden technischen Berichts.

2.2 RELAZIONI, DOCUMENTI E PIANI

Le relazioni, documenti e piani indicati nel capitolo 12.2 Documenti di riferimento costituiscono la base della presente relazione tecnica.

2.3 HEUTIGE ABWASSERCHARAKTERISTIK UND ABWASSERMENGEN

Die heutige Abwassercharakteristik wurde anhand vorhandenen Betriebsdaten und Erfahrungsdaten aus den Tunnelbaustellen Altransit (Amsteg, Erstfeld, Bodio, Faido). abgeschätzt (Tabelle 1). Sie basieren u.a. auf [6] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Technische Spezifikationen TABA.

2.3 CARATTERISTICHE DELLE ACQUE DI SCARICO E LE QUANTITÀ DELLE ACQUE DI SCARICO ATTUALI

Le caratteristiche delle acque di scarico attuali sono basati su dati operativi e sui dati tratti dall'esperienza dei cantieri della galleria Altransit (Amsteg, Erstfeld, Bodio, Faido), tabella 1. Si basano fra l'altro su [6] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Specifiche tecniche per il revamping dell'impianto.

Tabelle 1 Abwassercharakteristik / Caratteristiche delle acque di scarico

Parameter Parametro	Abkürzung Abbreviatura	Einheit Unità	HEUTE & ZUKUNFT OGGI & FUTURO		
			Minimum Minimo	Mittel Mezzo	Maximum Massimo
Feststoffe / Sostanza solido	TS	mg/l	50	500	2'000
Kalzium / Calcio	Ca ²⁺	mg/l		150	
Magnesium / Magnesio	Mg ²⁺	mg/l		35	
Kalium / Potassio	K ⁺	mg/l		10	
Natrium / Sodio	Na ⁺	mg/l		80	
Hydrogencarbonat / Carbonato	HCO ₃ ⁻	mg/l		220	
Sulfat / Solfato	SO ₄ ²⁻	mg/l		420	800
Chlorid / Cloruro	Cl ⁻	mg/l		95	
Nitrat / Nitrato	NO ₃ ⁻	mg/l		10	

Für den Erkundungsstollen Aicha - Mauis sah die ursprüngliche Prognose eine stabilisierte Schüttung von 150 l/s, resp. eine maximale Schüttung von 290 l/s vor. Tatsächlich zeigte der Trend viel tiefere Werte mit 70 l/s (stabilisiert) und Maximalwerten von ca. 200 l/s.

La previsione originale indicava una portata stabilizzata di 150 l/s cioè una portata relativa massima di 290 l/s per il Cunicolo Esplorativo Aica - Mules. In realtà, la tendenza ha dimostrato dei valori molto più bassi, corrispondenti a 70 l/s (stabilizzato), e dei valori massimi di circa 200 l/s.

Die Prognose für den Gesamtwasserabfluss aus dem Fensterstollen Mauis waren 25 l/s (stabilisierte Schüttung) mit maximalen Schüttungswerten bis 230 l/s. Auch hier zeigte die tatsächliche Erkundung deutlich geringere Werte mit 6 l/s, resp. 10 l/s [Prof. Dr. Dr. K. Bergmeister, Dr. A Töchterle].

La previsione relativa alla portata totale dell'acqua della galleria aperta di Mules era di 25 l/s (portata stabilizzata) con valori di massima portata fino a 230 l/s. Anche qui, l'esplorazione reale ha evidenziato valori significativamente inferiori di 6 l/s, o risp. 10 l/s [Prof. Dott. Dott. K. Bergmeister, Dott. A Töchterle].

Die heutigen Auslegungskennwerte der Tunnelabwasseranlage können gemäss nachstehender Tabelle (Tabelle 2) zusammengefasst werden:

Le caratteristiche attuali di tracciato dell'impianto delle acque di scarico della gallerie possono essere riassunte secondo la seguente tabella (Tabella 2):

Tabelle 2 Abwassermenge / Quantità delle acque di scarico

Parameter Parametro	Abkürzung Abbreviazione	Einheit Unità	HEUTE 2012/13 OGGI 2012/13		
			Minimum Minimo	Mittel Medio	Maximum Massimo
Abwassermenge / Portata acque	Q _{dim}	m ³ /d	4'320	8'640	25'920
		m ³ /h	180	360	1'080
		l/s	50	100	300
Tagesanfallszeit / Tempo giornaliero	n	h/d	24	24	24
Abwassertemperatur / Temperatura acque	T _{Abwasser/acqua}	°C	15.0	18.0	21.0
Lufttemperatur / Temperatura aria	T _{Luft/aeria}	°C	-10.0	11.0	30.0
pH	pH	--	7.5	9.0	10.0
Nitrit-Stickstoff / Nitriti	NO ₂ -N	kg/d	-	64.8	86.4
		mg/l	-	7.5	10.0
Ungelöste Stoffe / Sostanze solide	TS	kg/d	216	4'320	17'280
		mg/l	50	500	2'000

2.4 ZUKÜNFTIGE ABWASSERCHARAKTERISTIK UND ABWASSERMENGEN

2.4.1 Abwassercharakteristik

Die Abwassercharakteristik des Tunnelabwassers dürfte sich in Zukunft nicht wesentlich von der heutigen (siehe Kap. 2.3) unterscheiden, da die Tunnelvortriebs- und Ausbruchsmethodik sich nicht ändert und die durchfahrenen Gesteinszonen sich nicht bedeutend ändern, ausser in den zwei massgebenden Störungszonen der periadriatische Naht und der Weissenbachstörung.

2.4.2 Abwassermenge

Während des Auffahrens der beiden Tunnelhaupttröhren werden kumulative stabilisierte Schüttung von 200 l/s mit Maximalwerten von 450 l/s erwartet.

Die folgende Tabelle (Tab 3) zeigt die Schüttungen entlang der verschiedenen Abschnitte des Brennerbasistunnel welche bereits ausgegraben und in der Planungsphase sind.

Die erste Spalte zeigt den Ablauf des Portals aktuell registrierten AICA während in der zweiten und dritten Spalte wird die maximale Durchfluss vorübergehend oder für die Lose in Planung stabilisiert.

Wie aus dieser Tabelle 3 ersichtlich ist, beträgt die Summe der Abwassermenge 560 l/s. Diese Menge wird im Fall geschehen das zwei vorübergehende Spitzen sich überlagern. **Die Überlagerung ist nicht zu erwarten, da der Aushub der beiden Abschnitte zu deutlich unterschiedliche Zeitpunkte stattfindet.**

Die Beendigung der Ausgrabung der Haupttröhre in Richtung Franzenfeste ist im Terminplan ein Jahr und vier Monate vor dem Erkundungsstollen (km 36+000) erreicht. Deshalb, wird erwartet, dass die vorübergehende Spitzen entlang dieser Tunnelstrecke Mauls - Franzenfeste bereits stabilisiert werden. **Folglich ist eine maximale Abwassermenge von**

2.4 CARATTERISTICHE E QUANTITÀ DELLE FUTURE ACQUE DI SCARICO

2.4.1 Caratteristiche delle acque di scarico

In futuro le caratteristiche delle acque di scarico della galleria non dovrebbero essere molto diverse da quelle attuali (vedi capitolo 2.3), in quanto la metodologia di scavo e di perforazione della galleria non cambiano. Anche le zone di roccia attraversate non cambiano significativamente, tranne in due zone di faglia pertinenti: la Linea Insubrica e la faglia del Rio Bianco.

2.4.2 Quantità delle acque di scarico

Durante la realizzazione delle due canne principali della galleria è attesa una portata stabilizzata cumulativa di 200 l/s, con valori massimi di 450 l/s.

La tabella sottostante (Tab 3) mostra le portate previste lungo le differenti tratte della Galleria di Base del Brennero già scavate ed in fase di progettazione.

Nella prima colonna sono riportate le portate registrate attualmente al portale di Aica mentre nella seconda e terza colonna sono riportate le portate massime transitorie o stabilizzate previste per il lotti in progettazione.

Come si evince da questa tabella 3 la portata massima prevista è di 560 l/s. Questa portata è attesa nel caso i picchi massimi delle portate transitorie coincidessero temporalmente per entrambe le gallerie. **Questa ipotesi non è da prevedersi poiché lo scavo delle due tratte ha tempistiche differenti.**

La conclusione dello scavo della prima Galleria di Linea verso Fortezza è prevista, in base al programma lavori, un anno e quattro mesi prima che il Cunicolo Esplorativo della tratta Mules - Brennero raggiunga la progressiva 36+000 km. Di conseguenza quando è atteso il picco di portata transitoria lungo questo cunicolo le portate sulla tratta Mules – Fortezza

450 l/s beim Portal Aicha zu erwarten (s. Tabelle 3). Höhere Durchflussraten sind anhand der verfügbaren Daten nicht zu erwarten.

saranno già stabilizzate (Tabella.3). **Conseguentemente, la portata massima realisticamente attesa al portale di Aica è di 450 l/s.** In base ai dati disponibili portate superiori sono poco probabili.

Tabella 3: Erwartete Schüttungen und Überlagerung der Spitzen / Portate prevista e sovrapposizione dei picchi

Venute previste - Portale Aica (l/s) / Erwartete Schüttmenge - Portal Aicha (l/s)				
Tratta Strecke	Tratta già scavata (Stabilizzata) Bereits gegrabene Lose (Stabilisierte)	Brennero-Mules: Portata massima cumulata transitoria Brenner-Mauls: Max Vorübergehende kumulative Schüttung	Mules-Fortezza: Stabilizzata (2) Mauls-Franzensfeste: Stabilisierte (2)	Totale (2) Total (2)
Portata portale Aica Schuttmenge Aicha Portal	65 l/s	300 l/s	85 l/s	450 l/s
Fonte / Quelle		Relazione idrogeologica Brennero-Mules Hydrogeologischer Bericht Brenner-Mauls (13 04 2013)	Relazione idrogeologica Mules-Fortezza Hydrogeologischer Bericht Mauls- Franzensfeste (30 11 2012)	
Note			150 - i 70 litri che già escono al portale che sono compresi in questo valore	
Sovrapposizione dei picchi - Portale Aica (l/s) / Überlagerung der Spitzen - Portal Aicha (l/s)				
Tratta Strecke	Tratta già scavata: Stabilizzata Bereits gegrabene Lose: Stabilisierte	Brennero-Mules: Portata massima cumulata transitoria Brenner-Mauls: Max Vorübergehende kumulative Schüttung	Mules-Fortezza: Max Portata cumulata transitoria (1) Mauls-Franzensfeste: Max Vorübergehende kumulative Schüttung (1)	Totale (1) Total (1)
Portata portale Aica Schuttmenge Aicha Portal	65 l/s	300 l/s	190 l/s	-560 l/s
Fonte / Quelle		Relazione idrogeologica Brennero-Mules Hydrogeologischer Bericht Brenner-Mauls (13 04 2013)	Relazione idrogeologica Mules-Fortezza Hydrogeologischer Bericht Mauls- Franzensfeste (30 11 2012)	
Note				

2.5 BEMESSUNGSWERTE

Aus den oben genannten Gründe (s. 2.4 Zukünftige Abwassercharakteristik und Abwassermengen) erfolgt die Auslegung der einzelnen Prozesseinheiten auf eine **maximale Abwassermenge von 450 l/s.**

Als Notmassnahme, im Fall vom plötzlichen und unerwartete Wassermengen, soll die TABA **Spitzenwerte von bis 900 l/s hydraulisch bewältigen können**, wenn auch mit reduzierter Reinigungsleistung. Die 900 l/s entsprechen die maximale Förderleistung des Pumpwerks zur Hautpsedimentation plus Zwischenentlastung nach der Vorsedimentation. Bei höherem Abwasseranfall muss die Differenz vor der Anlage entlastet werden (s. Kapitel 6 Hydraulik).

2.5 VALORI DI DIMENSIONAMENTO

Per i motivi sopracitati (si veda il cap. 2.4 Caratteristiche e quantità delle future acque di scarico) il dimensionamento delle singole unità di processo si basa su una **quantità massima di acque di scarico di 450 l/s.**

Come procedura di emergenza, nel caso di venute d'acqua improvvise ed inaspettate, l'ITAG **deve essere in grado di affrontare idraulicamente valori massimi fino a 900 l/s**, anche se con una prestazione della depurazione ridotta. 900 l/s corrispondono alla capacità massima della stazione di pompaggio verso la vasca di sedimentazione principale, più uno scarico intermedio a valle della presedimentazione. Nel caso di un maggiore accumulo di acque di scarico, la differenza deve essere evacuata a monte dell'impianto (vedere capitolo 6 Sistema idraulico).

Tabella 4: Bemessungswerte / Valori di dimensionamento

Parameter Parametro	Abkürzung Abbreviazione	Einheit Unità	ZUKUNFT FUTURO		
			Minimum Minimo	Mittel Medio	Maximum Massimo
Abwassermenge / Portata acque	Q _{dim}	m ³ /d	8'640	17'280	38'880
		m ³ /h	360	720	1'620
		l/s	100	200	450
Tagesanfallszeit / Tempo giornaliero	n	h/d	24	24	24
Abwassertemperatur / Temperatura acque	T _{Abwasser/acqua}	°C	15.0	19.0	24.0
Lufttemperatur / Temperatura aria	T _{Luft/aeria}	°C	-10.0	11.0	30.0
pH	pH	--	7.0	10.0	12.0
Nitrit-Stickstoff / Nitriti	NO ₂ -N	kg/d	-	129.6	172.8
		mg/l	-	7.5	10.0
Ungelöste Stoffe / Sostanze solide	TS	kg/d	432	8'640	34'560
		mg/l	50	500	2'000

Sollten sich die Abwasserzusammensetzung oder -menge grundsätzlich verändern oder von der Tabelle oben (Tabelle 4) stark abweichen, muss das Behandlungskonzept neu überprüft und ggf. den veränderten Bedingungen angepasst werden.

Se la composizione o la quantità delle acque di scarico cambiano generalmente o differiscono fortemente dalla tabella precedente (Tabella 4), il concetto di trattamento deve essere controllato di nuovo ed eventualmente adattato alle nuove condizioni.

3 ANALYSE DER HEUTIGEN TUNNELABWASSERBEHANDLUNG AICA

3.1 BESTEHENDES VERFAHRENSKONZEPT

Die physikalisch-chemische Tunnelabwasserbehandlungsanlage in Aicha mit einer hydraulischen Kapazität von 300 l/s umfasst die nachstehenden Reinigungsstufen.

3.1.1 Primärbehandlung

- Vorsedimentation (einstrassig) zur Elimination von groben Feststoffen und für den Rückhalt von Ölen und Schwimmstoffen
- Koagulation und Flockung (einstrassig) mit Chemikaliendosierung
- Notentlastung zur Nachsedimentation

3 ANALISI DELL'ATTUALE TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO DELLA GALLERIA DI AICA

3.1 CONCETTO DI PROCESSO ESISTENTE

L'impianto fisico-chimico di trattamento delle acque di scarico della galleria di Aica, con una capacità idraulica di 300 l/s, comprende le seguenti fasi di depurazione.

3.1.1 Trattamento primario

- Presedimentazione (ad una via) per l'eliminazione di solidi grossolani e la ritenzione di oli e sostanze galleggianti
- Coagulazione e flocculazione (ad una via) con dosaggio chimico
- Scarico di emergenza per la postsedimentazione



a) Vorsedimentation / Presedimentazione



b) Flockung & Koagulation / Flocculazione e Coagulazione

3.1.2 Sekundärbehandlung

- d) Hauptsedimentation zur Feststoffabtrennung (zweistrassig)
- e) Neutralisation zur pH-Korrektur und Nitrit-Elimination (einstrassig)

3.1.2 Trattamento secondario

- d) Sedimentazione principale per la separazione dei solidi (a due vie)
- e) Neutralizzazione per la correzione del pH ed eliminazione del nitrito (a una via)



d) Hauptsedimentation / Sedimentazione



e) Neutralisation & Oxidation / Neutralizzazione e ossidazione

3.1.3 Tertiärbehandlung

- f) Abwasserrückkühlung in Kühltürmen (zweistrassig)
- g) Sedimentation der feinen Feststoffe in der Nachsedimentation (Schönungsteich, einstrassig) und Restchlorvernichtung im Auslauf der Nachsedimentation
- h) Ablaufprobenahme und Analytik vor der Ableitung des gereinigten Abwassers in den Eisack
- i) Probenahme im Eisack oberhalb und unterhalb der Einleitstelle

3.1.3 Trattamento terziario

- f) Raffreddamento delle acque di scarico in torri di raffreddamento (a due vie)
- g) Sedimentazione dei solidi fini nella postsedimentazione (stagno di finitura, a una via) e distruzione di cloro residuo in uscita dalla postsedimentazione
- h) Campionamento del deflusso e analisi a monte dello scarico delle acque depurate nel fiume Isarco
- i) Campionamento nell'Isarco al di sopra e al di sotto del punto d'immissione



f) Rückkühlung / Raffreddamento



g) Nachsedimentation / Postsedimentazione

3.1.4 Schlammbehandlung

- j) Schlammentnahme in der Hauptsedimentation mit Zwischenspeicherung im Vorlagebehälter und Entwässerung in Kammerfilterpresse (einstrassig)
- k) Schlammablagerung in Schlammagerplatz vor dem Abtransport zur Deponie



j) Filterpresse / Filtropressa

3.1.4 Trattamento fanghi

- j) Prelievo di fango nella sedimentazione principale con stoccaggio intermedio nel serbatoio di pre-stoccaggio e disidratazione nella camera della filtropressa (a una via)
- k) Deposito di fanghi nel deposito dei fanghi prima del trasporto al deposito



k) Schlammagerplatz / Deposito di fanghi

3.1.5 Chemikaliendosierung

- l) Eisenchlorid und Salzsäuredosierung
- m) Natriumhypochloritdosierung
- n) Polymeransetzstation
- o) Wasserstoffperoxid-Dosierung



l) Eisenchlorid und Säure / Cloruro ferrico e acido

3.1.5 Dosaggi chimici

- l) Dosaggio cloruro ferrico e acido cloridrico
- m) Dosaggio ipoclorito di sodio
- n) Preparatori di polielettrolita
- o) Dosaggio acqua ossigenata



n) Polymer / Poli elettrolita



o) Wasserstoffperoxid / Acqua ossigenata

3.2 BEURTEILUNG DER HEUTIGEN ANLAGE

Die heutige Tunnelabwasseranlage funktioniert nach anfänglichen, kleineren Problemen und Anpassungsarbeiten gemäss den Aussagen des Betreibers Francesco Sassone gut und stabil. Die Grenzwerte würden eingehalten und nennenswerte Probleme seien keine zu verzeichnen.

Es gilt speziell zu erwähnen, dass die Anlage heute mehrheitlich mit einer Abwassermenge von ca. 60 bis 70 l/s hydraulisch unterlastet ist (ca. 22%) und die Reinigungsleistungen daher deutlich besser sein müsste als bei einem maximalen Abwasserzufluss von 300 l/s.

Die Anlage entspricht typischen, temporären Tunnelabwasserbehandlungsanlagen. Sie weist aber verschiedene technische und Sicherheitsrelevante Defizite auf, welche für die Anlagenerweiterung zwingend zu berücksichtigen und zu verbessern sind.

3.3 DEFIZITE UND BETRIEBSPROBLEME

Die heutige Defizite und Betriebsprobleme werden detailliert im technischen Bericht [7] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34004 - *Zustandsanalyse und Massnahmenplan* beschrieben.

4 ZUKÜNFTIGES BEHANDLUNGSKONZEPT

4.1 KURZBESCHREIBUNG

Unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Aspekten wie auch der Platzverhältnisse und Sicherheitsaspekte wurde ein Behandlungskonzept erarbeitet, dass eine Erhöhung der hydraulische Kapazität von 300 l/s auf 450 l/s ermöglicht und die aktuellen Defizite (s. Kap. 3.3 Defizite und Betriebsprobleme) beseitigt.

Das Behandlungskonzept sieht ebenfalls vor, die bestehenden Bauten, Becken und Installationen möglichst weiterzuverwenden. Die Maschinenteknik soll jedoch infolge Abnutzung ergänzt und wo nötig ersetzt werden.

Die wichtigsten Massnahmen des zukünftiges Behandlungskonzept sind:

PRIMÄRBEHANDLUNG

- Neue Voredimentation mit verbesserter, gleichmässiger Beckenbeschickung
- Trennung und Erweiterung der Flockung & Koagulation- und Vorneutralisationsstufe auf 2 Strassen

3.2 VALUTAZIONE DELL'IMPIANTO ATTUALE

Dopo dei piccoli problemi iniziali e dei lavori di adattamento, l'impianto attuale delle acque di scarico della gallerie funziona bene e in modo stabile secondo le dichiarazioni dell'operatore Francesco Sassone, il quale afferma che i valori limiti sono rispettati e non ci sono problemi significativi da segnalare.

È da menzionare che l'impianto è attualmente oggetto di un sottocarico idraulico con una quantità di acque di scarico di circa 60-70 l/s (circa 22%), e le prestazioni di depurazione dovrebbero quindi essere molto più elevate rispetto a quelle relative ad una portata massima delle acque di scarico di 300 l/s.

L'impianto è equivalente ai tipici impianti di trattamento delle acque di scarico temporanei. Tuttavia esso presenta diversi deficit tecnici e di sicurezza che devono obbligatoriamente essere considerati e migliorati per l'espansione dell'impianto.

3.3 DEFICIT E PROBLEMI OPERATIVI

I deficit attuali e i problemi operativi sono descritti in dettaglio nella relazione tecnica [7] 02-H61-IA-500-UTB-D0700-34004 - *Impianto trattamento esistente - stato di fatto e adeguamento*.

4 CONCETTO DI TRATTAMENTO FUTURO

4.1 DESCRIZIONE SINTETICA

Tenendo conto degli aspetti economici e del rapporto di spazio, nonché degli aspetti di sicurezza, è stato sviluppato un concetto di trattamento che consente un aumento della capacità idraulica da 300 l/s a 450 l/s e che elimina i deficit correnti (vedere capitolo 3.3 Deficit e problemi operativi).

Il concetto di trattamento prevede anche, ove possibile, di continuare a utilizzare gli edifici, le vasche e le installazioni esistenti. Tuttavia, a seguito di usura, la meccanica tecnica tuttavia, deve essere completata e, se necessario, sostituita.

Le misure più importanti del futuro concetto di trattamento sono:

TRATTAMENTO PRIMARIO

- nuova presedimentazione con un migliore rivestimento uniforme delle vasche
- separazione ed estensione della flocculazione e del grado di coagulazione e di preneutralizzazione a due vie

- Neues Pumpwerk mit trocken aufgestellten Pumpen zur Beschickung der Hauptsedimentation

SEKUNDÄRBEHANDLUNG

- Lamellenschräglklärer als platzsparende alternative und Ergänzung der runden Sedimentationsbecken
- Neuausrüstung der bestehenden Rundbecken

TERTIÄRBEHANDLUNG

- Erweiterung der Rückkühlung um eine dritte Einheit

SCHLAMMBEHANDLUNG

- Redundante Schlammwässerung (neue Filterpresse)
- Überdachung des Schlammagerplatzes

CHEMIKALIENDOSIERUNG

- Befestigte und Überdachte Chemikaliendosier- und Umfüllstationen zur Erhöhung der Sicherheit des Personals und der Umwelt
- CO₂ Neutralisation als umweltfreundlicher Ersatz der Salzsäureneutralisation
- PAC (Poly-Aluminium-Chlorid) als Ersatz zum Eisenchlorid (FeCl₃)

ALLGEMEIN

- Erneuerung der korrodierten/abgenutzten maschinellen elektromechanischen Ausrüstungen
- Installation von Geländern, Treppen und Gitterrosten zur Erhöhung der Sicherheit und Zugänglichkeit

Im Kapitel 4.3 bis 4.7 werden die einzelnen Prozesseinheiten genauer beschrieben und Angaben zu deren Dimensionierung und Reinigungsleistung gemacht.

4.2 GESAMTSITUATION

Plan [10] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34010 - *Gesamtsituation TABA* (Ausschnitt unten) gibt einen Überblick über die gesamte Anlage und die vorgeschlagenen Massnahmen. In Schwarz sind die bestehenden und in Rot die neuen Anlageteile dargestellt. Die Erweiterung der Anlage (Rot) wurde so geplant, dass diese möglichst geringen Platz beansprucht. Sollten sich die Prognosen nicht bewahrheiten, sollte zwischen Kühltürmen und Nachsedimentation weiterhin genügend Platz vorhanden sein, um eine allfällige Erweiterung zu ermöglichen.

- nuova stazione di pompaggio installata in un ambiente secco per l'alimentazione della sedimentazione principale

TRATTAMENTO SECONDARIO

- sedimentatori lamellari come alternativa per risparmiare spazio e come complemento alle vasche circolari di sedimentazione
- ristrutturazione delle vasche circolari esistenti

TRATTAMENTO TERZIARIO

- estensione del raffreddamento di una terza unità

TRATTAMENTO FANGHI

- disidratazione ridondante dei fanghi (nuova filtropressa)
- tettoia del deposito dei fanghi

DOSAGGI CHIMICI

- Stazioni di dosaggi chimici e di travasamento fissate e coperte per aumentare la sicurezza del personale e dell'ambiente
- Neutralizzazione di CO₂ come un sostituto rispettoso dell'ambiente della neutralizzazione di acido cloridrico
- PAC (policloruro di alluminio) come sostituto per il cloruro ferrico (FeCl₃)

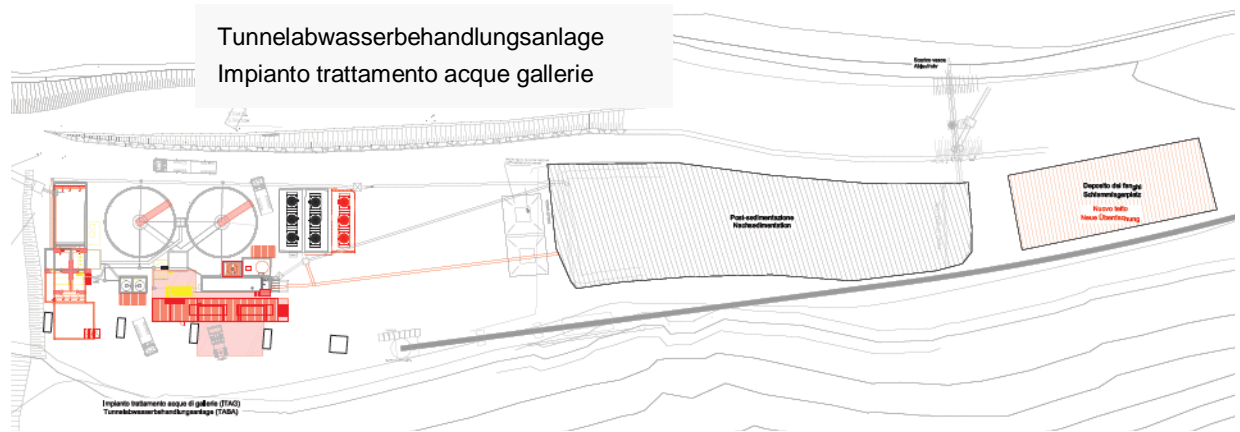
GENERALITÀ

- Rinnovo delle attrezzature meccaniche ed elettromeccaniche corrose/usurate
- Installazione di parapetti, scale e grigliati per aumentare la sicurezza e l'accessibilità

Nei capitoli da 4.3 a 4.7 sono descritte in dettaglio le singole unità del processo, inoltre sono fornite delle informazioni sul loro dimensionamento e sulle prestazioni di pulizia.

4.2 PLANIMETRIA GENERALE

La tavola [10] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34010 - *Planimetria generale ITAG* (estratto qui sotto) fornisce una panoramica dell'intero impianto e delle misure proposte. Le parti dell'impianto in nero sono quelle già esistenti, mentre quelle in rosso sono nuove. L'espansione dell'impianto (rosso) è stata progettata in modo da occupare meno spazio possibile. Se le previsioni non si avverano, tra le torri di raffreddamento e la postsedimentazione dovrebbe rimanere disponibile uno spazio sufficiente per consentire una possibile espansione.

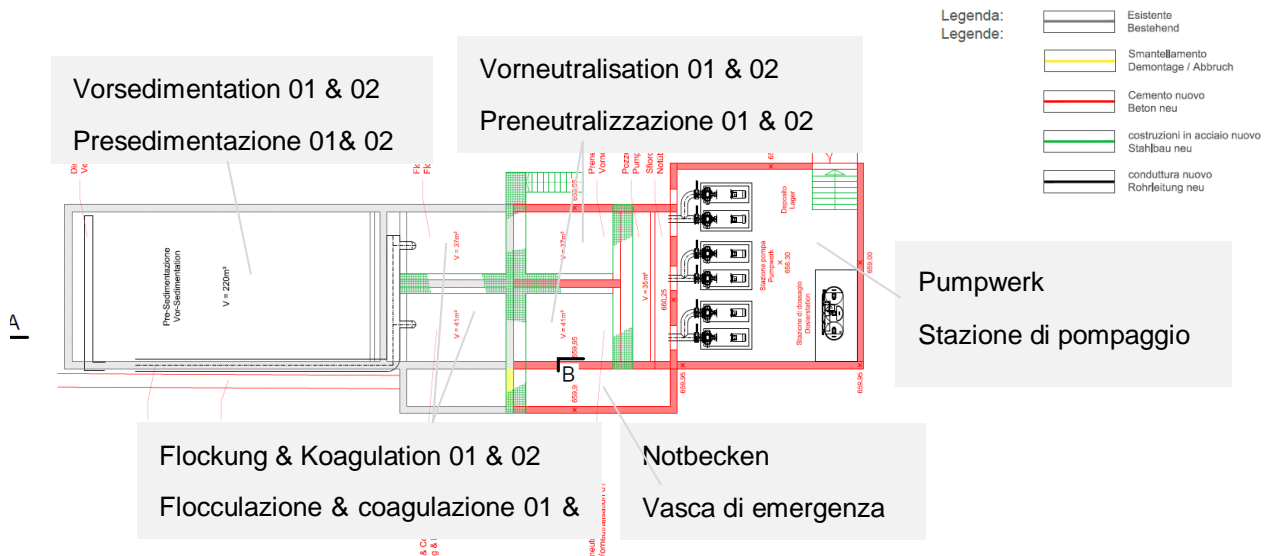


4.3 PRIMÄRBEHANDLUNG

Detailplan [11] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34011 - *Layout TABA* (Ausschnitt nachstehend) zeigt die Primärbehandlung bestehend aus Voredimentation, Flockung & Koagulation, Vorneutralisation, Notbecken, Pumpensumpf und Pumpwerk. Diese soll die groben Feststoffe wie Sandpartikel entfernen, die feinen Partikel flocken, das Tunnelabwasser vorneutralisieren und für die weitere Behandlung hydraulisch anheben, so dass ein Weiterfließen im freien Gefälle möglich ist.

4.3 TRATTAMENTO PRIMARIO

Tavola di dettaglio [11] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34011 - *Planimetria ITAG* (immagine sottostante) indica il trattamento primario costituito dalla presedimentazione, la flocculazione e la coagulazione, la preneutralizzazione, la vasca di emergenza, il pozzetto di pompaggio e la stazione di pompaggio. In questo modo vengono rimossi i solidi più grossi, le particelle fini vanno a formare dei fiocchi e le acque di scarico vengono preneutralizzate ed innalzate idraulicamente per un ulteriore trattamento, in modo da permettere un flusso in caduta libera.



4.3.1 Voredimentation

Eine neue Verteilung des Tunnelabwassers soll die Voredimentation stirnseitig gleichmässig beschicken. Dadurch wird sichergestellt, dass das Voredimentationsbecken optimal ausgenutzt wird. Die Bypass-Leitung aus PVC soll ebenfalls ersetzt und vergrößert werden.

4.3.1 Presedimentazione

Una nuova distribuzione delle acque di scarico deve alimentare dalla parte frontale la presedimentazione in modo uniforme. Questo assicura che la vasca di presedimentazione è utilizzata in modo ottimale. Anche la linea di bypass in PVC deve essere sostituita e ampliata.

Reinigungsleistung: Die Oberflächenbelastung bei einem Zufluss 450 l/s und ~75 m² Nettofläche, entspricht: 0.6 cm/s. Dies entspricht einer Elimination eines **Grenzkorndurchmessers von ca. 0.1 mm (100 µm)**.

4.3.2 Flockung & Koagulation 01 & 02

Von der Voredimentation werden neu, zwei Becken parallel über einen Überlauf beschickt, Flockung & Koagulation 01 und 02.

Das Becken Flockung & Koagulation 01 bleibt wie bestehend. Aus dem bestehenden Pumpensumpf soll neu das Becken Flockung & Koagulation 02 umfunktioniert werden. In diese soll Metallsalz (FeCl₃ oder PAC) dosiert werden.

Die Abwassertauchpumpen sollen demontiert und die Rührwerke ersetzt werden.

Leistung: Die hydraulische **Aufenthaltszeit** bei einem Zufluss von 450 l/s und 73 m³ (38+35) Volumen, entspricht ca. **2.7 min**. Diese Aufenthaltszeit ist etwas knapp wird aber akzeptiert, da noch ein weiteres vollständig gerührtes Becken (Vorneutralisation 01 und 02) nachgeschaltet ist.

4.3.3 Vorneutralisation 01 & 02

Bisher hat die Vorneutralisation im gleichen Becken stattgefunden wie die Flockung & Koagulation. Neu soll nun eine saubere Trennung der Prozesse erfolgen. Dies erlaubt eine saubere Dosierung der Säure, was den Chemikalienverbrauch und die Betriebsstabilität positiv beeinflusst. Für die Trennung sollen zwei neue Betonbecken errichtet werden. Um Platz für die neuen Bauwerke zu schaffen muss die bestehende Polymeransetzstation demontiert werden. Neue Rührwerke und ein CO₂ Eintragungssystem sollen eingesetzt werden.

Leistung: Die hydraulische **Aufenthaltszeit** bei einem Zufluss von 450 l/s und 73 m³ (38+35) Volumen, entspricht ca. **2.7 min**. Diese Aufenthaltszeit ist etwas knapp wird aber akzeptiert, da nur eine Vorneutralisation nötig ist. Das Tunnelabwasser soll von pH 11 bis 12 auf pH 8.5 bis 9 verringert werden, um die Nachfolgende Reifung der Flocken zu unterstützen (nach der Flockungshilfsmittel-Dosierung).

4.3.4 Pumpensumpf und Pumpwerk

Neu sollen die Abwassertauchpumpen durch neue, trockenaufgestellte Pumpen ersetzt werden. Dies erlaubt eine einfache Sichtkontrolle der Pumpen sowie verbesserte

Prestazione di depurazione: il carico superficiale con una portata di 450 l/s e ad una superficie netta di circa 75 m² è di: 0,6 cm/s. Ciò corrisponde ad un'eliminazione delle particelle con un **diametro limite della grana di circa 0,1 mm (100 µm)**.

4.3.2 Flocculazione & coagulazione 01 & 02

Dalla presedimentazione due vasche saranno alimentate in parallelo tramite un traboccamento con flocculazione e coagulazione 01 e 02.

La vasca di flocculazione e coagulazione 01 rimane invariata. La funzione del pozzetto di pompaggio deve essere modificata per la vasca di flocculazione e coagulazione 02. In quest'ultima deve essere dosato il sale metallico (FeCl₃ o PAC).

Le pompe sommergibili per le acque di scarico devono essere smontate e gli agitatori sostituiti.

Prestazione: Il **tempo di permanenza** idraulico per una portata di 450 l/s e un volume di 73 m³ (38+35) corrisponde a circa **2,7 minuti**. Questo tempo di permanenza è un po' breve ma accettabile, in quanto un'altra vasca completamente agitata (preneutralizzazione 01 e 02) è collegata a valle.

4.3.3 Preneutralizzazione 01 & 02

Finora, la neutralizzazione si è svolta nella stessa vasca della flocculazione e la coagulazione. In futuro è prevista una netta separazione dei processi. Questo permette un dosaggio pulito dell'acido, con un effetto positivo sul consumo di prodotti chimici e la stabilità operativa. Per la separazione è prevista la costruzione di due nuove vasche in cemento. L'unità di miscelazione di polimeri deve essere rimossa per fare spazio ai nuovi edifici. È previsto di utilizzare nuovi agitatori e un sistema di dosaggi di CO₂.

Prestazione: Il **tempo di permanenza** idraulico per una portata di 450 l/s e un volume di 73 m³ (38+35) corrisponde a circa **2,7 min**. Questo tempo di permanenza è un po' breve ma accettabile, in quanto solo una preneutralizzazione è possibile. Il valore del pH delle acque di scarico della galleria deve essere ridotto da un valori da 11 a 12 ad un valore compreso tra 8,5 e 9 per sostenere la successiva maturazione dei fiocchi (dopo dosaggio dell'agente di flocculazione).

4.3.4 Pozzetto e stazione di pompaggio

Le pompe sommerse per le acque di scarico devono essere sostituite con nuove pompe installate in ambiente secco. Questo permette una semplice ispezione visiva delle pompe

Zugänglichkeit für Wartung und Unterhalt der Aggregate.

Schaltheufigkeit der Pumpen: Bei einem minimalem Zufluss von 100 l/s, einer Pumpenleistung von 150 l/s und einem halben-Nutzvolumen von 15 m³ (=30/2), ergibt sich eine **Schaltheufigkeit von 12⁻¹ h**. Empfehlenswert sind < 20⁻¹ h.

Anmerkung: Eine korrekte Pumpensteuerung ist vorausgesetzt und dringend empfohlen, was heute nicht der Fall ist.

Im Pumpwerk soll ebenfalls die neue Polymeransetzstation installiert werden.

4.3.5 Notbecken

Sollte der Zufluss die Kapazität der Pumpen übersteigen (450 l/s), entlastet der Pumpensumpf ins Notbecken. Von diesem überläuft das Wasser direkt zur Nachsedimentation.

Das Notbecken soll mit einem CO₂-Eintragungssystem ausgerüstet werden. Die CO₂ Dosierung springt an, sobald der Pumpensumpf vollläuft. Die Kapazität der Überläufe zur Nachsedimentation beträgt maximal 450 l/s.

4.3.6 By-Pass

Ein neuer By-Pass und Absperrklappen sollen installiert werden. Mittels Absperrklappen soll dieser auch eine Absperrung der Koagulation & Flockung, sowie der Vorneutralisationstrassen ermöglichen.

4.4 SEKUNDÄRBEHANDLUNG

Die Sekundärbehandlung besteht aus der Hauptsedimentation und aus der Neutralisations- & Oxidationsstufe. Die Hauptsedimentation soll die geflockten Feststoffe entfernen. Die Neutralisation & Oxidation soll das Abwasser neutralisieren und das Nitrit entfernen.

Die bestehenden, runden Sedimentationsbecken 01 & 02 werden weiterhin verwendet. Diese haben eine Kapazität von 300 l/s, die restlichen 150 l/s (450 - 300) sollen über die neue Sedimentation 03 & 04 laufen. Nachstehend ist ein Ausschnitt aus dem hydraulischen Längenprofil [13] *02-H61-IA-500-ULS-D0700-34013 - Hydraulisches Längenprofil TABA* dargestellt.

e una migliore accessibilità per la manutenzione e il mantenimento degli aggregati.

Frequenza di commutazione delle pompe: una **frequenza di commutazione di 12⁻¹ h** corrisponde ad una portata minima di 100 l/s, una capacità della pompa di 150 l/s e un mezzo volume utile di 15 m³ (= 30/2). Si raccomanda < 20⁻¹ h.

Nota: un controllo corretto delle pompe, attualmente non in atto, è un prerequisito e vivamente consigliato.

Nella stazione di pompaggio è inoltre prevista l'installazione di una nuova unità di miscelazione di polimeri.

4.3.5 Vasca di emergenza

Se la portata supera la capacità delle pompe (450 l/s), il pozzetto di pompaggio scarica nella vasca di emergenza. Da lì, l'acqua trabocca direttamente alla postsedimentazione.

La vasca di emergenza deve essere dotata di un sistema di dosaggi di CO₂. Il dosaggio di CO₂ inizia non appena il pozzetto di pompaggio si riempie al massimo. La capacità dei traboccamenti alla postsedimentazione è di massimo 450 l/s.

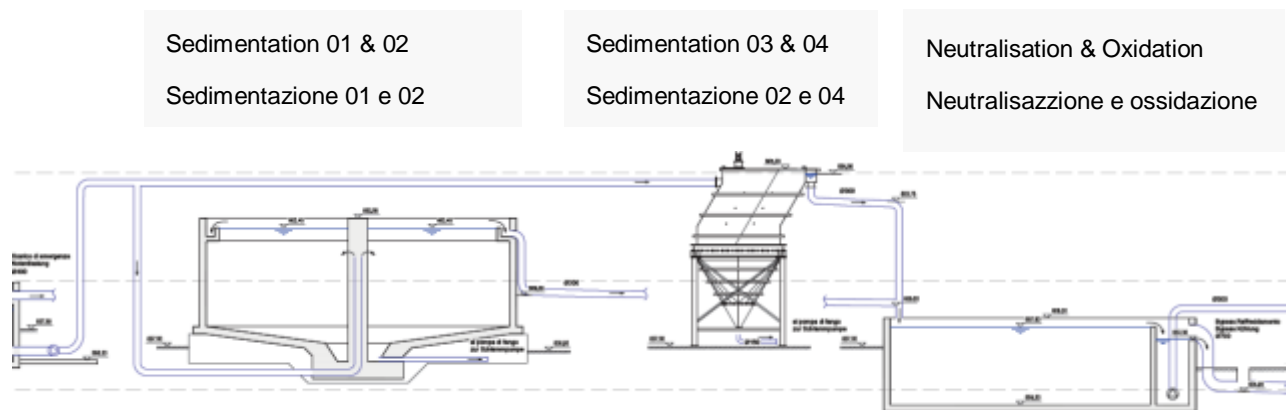
4.3.6 By-Pass

Devono essere installati un nuovo by-pass e valvole a farfalla. Tramite le valvole a farfalla, il by-pass deve anche consentire un blocco della coagulazione e flocculazione e delle vie di preneutralizzazione.

4.4 TRATTAMENTO SECONDARIO

Il trattamento secondario è costituito dalla sedimentazione principale e dal grado di neutralizzazione e di ossidazione. La sedimentazione principale deve rimuovere i solidi trasformati in fiocchi. La neutralizzazione e l'ossidazione devono neutralizzare le acque di scarico e rimuovere i nitriti.

Le vasche di sedimentazione circolari 01 e 02 esistenti continuano a essere utilizzate. Esse hanno una capacità di 300 l/s, mentre per quanto riguarda i restanti 150 l/s (300 - 450) devono essere trattati con la nuova sedimentazione 03 e 04. Qui di seguito è riportato un estratto dal profilo idraulico longitudinale [13] *02-H61-IA-500-ULS-D0700-34013 - Profilo idraulico longitudinale ITAG*.



4.4.1 Sedimentation 01 & 02

Reinigungsleistung: Die Oberflächenbelastung bei einem Zufluss von 300 l/s (2/3 x 450) und ~308 m² Nettofläche (2 x 154), entspricht 0.1 cm/s. Dies entspricht einer Elimination eines **Grenzkorndurchmessers von ca. 0.04 mm (40 µm)**.

Um die Funktionsfähigkeit der Sedimentation 01 & 02 zu garantieren, sollen die Räumler ersetzt werden.

4.4.2 Sedimentation 03 & 04

Als platzsparende Variante zu Rundbecken sind Lamellenschrägklärer empfohlen. Diese sollen die bestehende Sedimentation 01 & 02 ergänzen.

Reinigungsleistung: Die Oberflächenbelastung bei einem Zufluss von 150 l/s (1/3 x 450) und ~250 m² Nettofläche (2 x 250 x cos 60°), entspricht 0.06 cm/s. Dies entspricht einer Elimination eines **Grenzkorndurchmessers von ca. 0.03 mm (30 µm)**. Diese ist bewusst mit mehr Sicherheit gewählt worden, um eine genügende Reinigungsleistung erreichen zu können.

4.4.3 Neutralisation & Oxidation

Die bestehende rechteckige Neutralisation & Oxidation wird weiterhin verwendet. Das bestehende Rührwerk soll ersetzt und ein CO₂ Eintragungssystem soll installiert werden.

Leistung: Die hydraulische **Aufenthaltszeit** bei einem Zufluss von 450 l/s und 100 m³ Volumen entspricht ca. **3.7 min**. Diese Aufenthaltszeit ist zu klein um eine vollständige Reaktion der Oxidation garantieren zu können. Die Nachreaktion soll in der Nachsedimentation stattfinden (Aufenthaltszeit ~ 1.5 Stunden).

Die Wirksamkeit und die Steuerung der Oxidation mit Natriumhypochlorit und Restchlorvernichtung wird im Kapitel 9 **Nitritbehandlung und AOX** näher erläutert.

4.4.1 Sedimentazione 01 & 02

Prestazioni di pulizia: Il carico superficiale ad una portata di 300 l/s (2/3 x 450) e una superficie netta di circa 308 m² (2 x 154) equivale a 0.1 cm/s. Ciò corrisponde all'eliminazione delle particelle con **diametro limite della grana di circa 0.04 mm (40 µm)**.

Al fine di garantire il funzionamento della sedimentazione 01 e 02, il raschiatore deve essere sostituito.

4.4.2 Sedimentazione 03 & 04

Si consigliano i sedimentatori lamellari come alternativa alle vasche circolari per risparmiare spazio. Questi devono complementare la sedimentazione 01 e 02 esistente.

Prestazione di depurazione: il carico superficiale con una portata di 150 l/s (1/3 x 450) e una superficie netta di circa 250 m² (2 x 250 x cos 60°) è equivalente a 0.06 cm/s. Ciò corrisponde a l'eliminazione delle particelle con un **diametro limite della grana di circa 0.03 mm (30 µm)**. Questo è stato scelto con una sicurezza elevata in modo da ottenere una depurazione sufficiente.

4.4.3 Neutralizzazione & Ossidazione

Si continua ad utilizzare la neutralizzazione e l'ossidazione rettangolari esistenti. L'agitatore esistente deve essere sostituito e deve essere installato un sistema di dosaggi di CO₂.

Prestazione: Il **tempo di permanenza** idraulico per una portata di 450 l/s e un volume di 100 m³ corrisponde a circa **3,7 minuti**. Questo tempo di permanenza è troppo basso per poter garantire una completa reazione di ossidazione. La postreazione deve aver luogo nella postsedimentazione (tempo di permanenza ~ 1.5 ore).

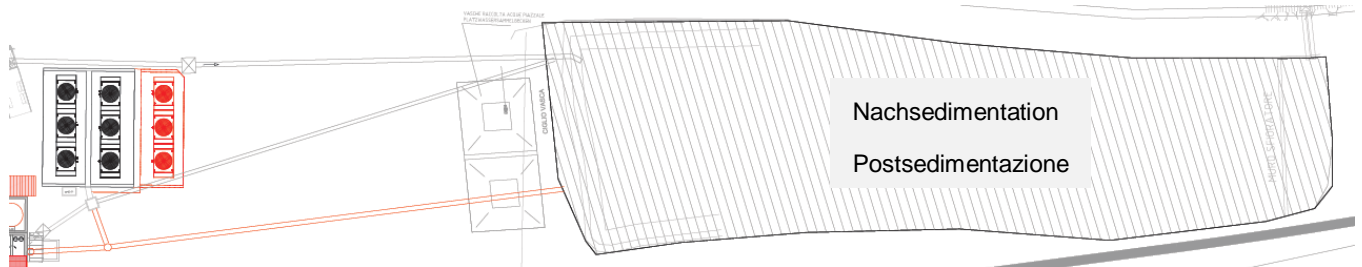
L'efficienza e il controllo dell'ossidazione con ipoclorito di sodio e la distruzione di cloro residuo sono spiegati più in dettaglio al capitolo 9 *Trattamento dei nitriti E AOX*.

4.4.4 Pumpensumpf

Der Überlauf vom Pumpensumpf zur Nachsedimentation (By-Pass der Kühlung) muss stark vergrößert werden um eine Kapazität von 450 l/s gewährleisten zu können. Mittels gekrümmter Leitung DN 700 kann die erforderliche Leistung erreicht werden.

4.5 TERTIÄRBEHANDLUNG

Die Sekundärbehandlung besteht aus der Rückkühlung und aus dem Nachsedimentationsteich. Die Rückkühlung soll mittels Kühltürmen das Tunnelabwasser kühlen und in der Nachsedimentation sollen die feinsten Partikel entfernt werden. Der Ausschnitt nachstehend zeigt den neuen Kühlturm und die neue erdverlegte Leitung zur Nachsedimentation in Rot.



4.5.1 Rückkühlung

Aufgrund der gestiegenen Abwassermengen und erwarteten Temperaturen von bis zu 24°C wird ein neuer Kühlturm mit dazugehörigem Fundament nötig.

Die Kühlleistung von einem Kühlturm wird mit einer Leistung von 4000 kW_{thermisch} angegeben, dies entspricht einer Abkühlung um 6°C von 150 l/s Wasser. Die Kühlleistung ist jedoch in hohem Mass von den meteorologischen Zuständen abhängig. Vor allem die Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit haben einen grossen Einfluss.

In Kapitel 10 Kühlung & Klima werden die Grenzen und die Problematik der Abwasserkühlung erläutert.

4.5.2 Nachsedimentation

Die bestehende Nachsedimentation und Restchlorvernichtung bleibt weiterhin im Betrieb. Die Problematik der Nitritbehandlung und Restchlorvernichtung ist im Kapitel 9 Nitritbehandlung und AOX beschrieben.

Eine neue erdverlegte Leitung zur Nachsedimentation ist nötig, um die Kapazität von 450 l/s garantieren zu können.

Reinigungsleistung: Die Oberflächenbelastung bei einem Zufluss von 450 l/s und ~1200 m² Nettofläche, entspricht 0.038 cm/s. Dies entspricht einer Elimination eines

4.4.4 Pozzetto di pompaggio

Il traboccamento dal pozzetto di pompaggio alla postsedimentazione (by-pass di raffreddamento) deve essere notevolmente aumentato per poter garantire una capacità di 450 l/s. La prestazione richiesta può essere raggiunta tramite una condotta curvata DN 700,.

4.5 TRATTAMENTO TERZIARIO

Il trattamento secondario è costituito dal raffreddamento e dallo stagno di postsedimentazione. Il raffreddamento deve raffreddare le acque di scarico della galleria mediante le torri di raffreddamento, mentre nella postsedimentazione le particelle più fini devono essere rimosse. Il estratto presentato nel seguito mostra la nuova torre di raffreddamento e in rosso la nuova condotta interrata verso la postsedimentazione.

4.5.1 Raffreddamento

A causa della crescente quantità di acque di scarico e di temperature previste fino a 24 °C diventa necessaria una nuova torre di raffreddamento con una rispettiva fondazione.

I dati specificati delle prestazioni di raffreddamento di una torre di raffreddamento sono di 4000 kW_{termici}, il che corrisponde ad un raffreddamento di 6 °C per 150 l/s di acqua. Tuttavia, le prestazioni di raffreddamento dipendono in larga misura dalle condizioni meteorologiche. Soprattutto la temperatura dell'aria e l'umidità.

Nel capitolo 10 Raffreddamento e clima sono spiegati i limiti e i problemi del raffreddamento delle acque di scarico.

4.5.2 Postsedimentazione

La postsedimentazione esistente e la distruzione del cloro residuo rimarrà in funzione. La problematica del trattamento di nitrito e la distruzione del cloro residuo sono descritte nel capitolo 9 Trattamento dei nitrit.

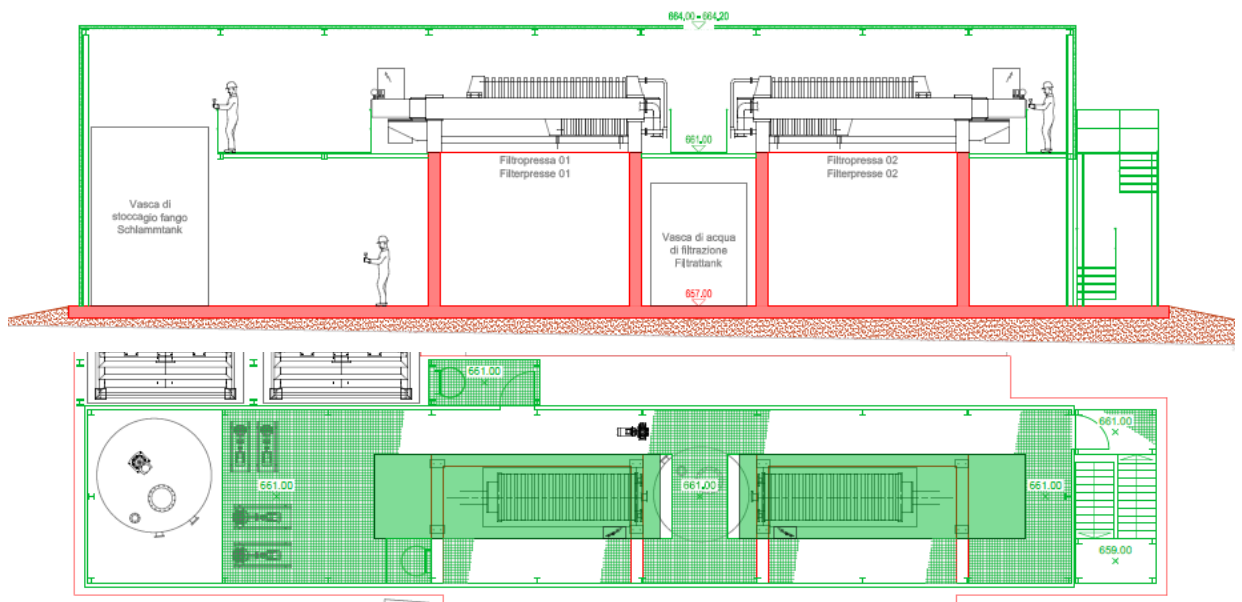
Una nuova condotta interrata verso la postsedimentazione è necessaria per garantire la capacità di 450 l/s.

Prestazione di depurazione: il carico superficiale con una portata di 450 l/s e una superficie netta di circa 1200 m² è equivalente a 0.038 cm/s. Ciò corrisponde all'eliminazione

Grenzkorndurchmessers von ca. 0.02 mm (20 µm).

4.6 SCHLAMMBEHANDLUNG

Die Schlammbehandlung besteht aus zwei Filterpressen, einer Schlammvorlage, Filtrattank und aus dem Schlammagerplatz. Die Schlammbehandlung soll den flüssigen Schlamm entwässern, um Volumen und Gewicht zu reduzieren, womit die Entsorgungskosten minimiert werden. Der Detailplan [16] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34016 - Detailplan - Sekundär- und Schlammbehandlung (Ausschnitt nachstehend) zeigt die beiden Filterpressen und die neue Gestaltung der Schlammmentwässerung.



4.6.1 Filterpresse 01 & 02

Die heutige Tunnelbehandlungsanlage (TABA) verfügt nur über eine Filterpresse. Diese soll umplatziert werden, damit die TABA sinnvoll erweitert werden kann.

Das Konzept sieht vor, eine zweite Filterpresse als Redundanz und Kapazitätserweiterung zu installieren. Die Kapazitätserweiterung der Schlammmentwässerung erlaubt dem Betreiber einen flexibleren Einsatz der Pressen und ein optimiertes Entwässerungsregime.

Der Schlammanfall wird zwischen 8 (im Mittel) und 35 (in der Spitze) Tonnen Trockensubstanz am Tag prognostiziert.

Entwässerungsleistung: Eine Filterpresse kann 1 bis 2 Tonnen Trockensubstanz pro Stunde entwässern. Bei zwei Filterpressen ergibt sich eine Betriebszeit von 3 bis 10 Stunden pro Tag.

Die Filterpressen werden überdeckt und gegen Witterung geschützt (Überdachung und Fassade), um

delle particelle con un diametro limite della grana di circa 0.02 mm (20 µm).

4.6 TRATTAMENTO FANGHI

Il trattamento dei fanghi consiste in due filtropresse, un collettore dei fanghi, una vasca di filtrato e un deposito dei fanghi. Il trattamento dei fanghi deve drenare i fanghi liquidi per ridurre il volume e il peso, minimizzando i costi di smaltimento. Nei particolari [16] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34016 - Particolari ITAG - Trattamento secondario e fanghi (estratto qui di seguito) sono illustrate le due filtropresse e la nuova realizzazione della disidratazione dei fanghi.

4.6.1 Filtropressa 01 & 02

L'attuale impianto di trattamento della galleria (ITAG) consiste in un'unica filtropressa. Questa deve essere spostata, in modo da poter ampliare l'ITAG in modo utile.

Il concetto prevede l'installazione di una seconda filtropressa come ridondanza e l'espansione della capacità. L'espansione della capacità della disidratazione dei fanghi permette all'operatore un uso più flessibile delle presse e un regime di disidratazione ottimizzato.

L'accumulo di fango è previsto tra 8 (di media) e 35 (al massimo) tonnellate di materia secca al giorno.

Capacità di disidratazione: una filtropressa può drenare da 1 a 2 tonnellate di materia secca all'ora. Con due filtropresse risulta un tempo di funzionamento da 3 a 10 ore al giorno.

La filtropressa è coperta e protetta contro le condizioni atmosferiche (tetto e facciata), per creare condizioni di

betriebsfreundlichere Bedingungen zu schaffen und eine erhöhte Nutzungserwartung der Installationen zu erreichen.

4.6.2 Schlammstapel und Filtrattank

Der bestehende Schlammstapel (ca. 8 m³) wird durch einen grösseren Behälter ersetzt werden (30 m³). Damit ist eine gleichmässige und gleichzeitige Beschickung von zwei Filterpressen möglich. Der Behälter dient ebenfalls als Schlamm-speicher für die Lamellenschrägklärer, welche ein eher kleines Speichervolumen aufweisen.

Ein neuer Filtrattank (Nutzvolumen 15 m³) mit Pumpe sind nötig, um das Filtrat (Wasser aus der Entwässerung) kontrolliert zur Voredimentation zu pumpen.

4.6.3 Schlamm-lagerplatz

Der bestehende Schlamm-lagerplatz wird neu überdacht, um die Wasseraufnahme des entwässerten Schlammes bei Niederschlag zu verhindern. Dafür ist ein Pulldach mit einer lichten Höhe von minimal 5.0 m vorgesehen.

4.7 CHEMIKALIENDOSIERUNG

4.7.1 Metallsalze (FeCl₃ / PAC)

Die Metallsalze (Flockungsmittel) werden in die Flockung & Koagulation zudosiert. Das Flockungsmittel bindet kleinste und feinste Trübstoffe zu Flocken zusammen und ermöglicht respektive verbessert dadurch ihre Sedimentation.

In der heutige Anlage wird Eisen-III-Chlorid (FeCl₃) eingesetzt. Die Zugabe von FeCl₃ verursacht eine unerwünschte intensive Orange-Färbung und Aufsatzung des Tunnelabwassers (s. Bilder unten, Mitte).

Deswegen wurden im Rahmen der Detailprojektierung Versuche durchgeführt, um bessere Alternativprodukte zu ermitteln. Die Resultate der Versuche sind im Bericht [7] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34004 - Zustandsanalyse und Massnahmenplan*, Seite 27, Flockungsversuche im Labor: 21.11.2013) zu finden.

Es konnte gezeigt werden, dass eine Umstellung von FeCl₃ auf PAC (Poly-Aluminium-Chlorid) sowohl die Orange-Färbung verhindert als auch die Bildung von Flocken begünstigt (siehe Bild unten, rechts).

Eine Umstellung von FeCl₃ auf PAC ist deshalb vorgeschrieben.

Für die Versuche wurden Produkte der Firma „Applied Chemicals Switzerland“ (Basel, Schweiz) verwendet.

funktionamento più amichevoli e ottenere una maggiore aspettativa di utilizzo degli impianti.

4.6.2 Vasca di stoccaggio fango e vasca del filtrato

La vasca per lo stoccaggio fango esistente (ca. 8 m³) sarà sostituita da un serbatoio più grande (30 m³). In questo modo è possibile un'alimentazione uniforme e simultanea di due filtropresse. Il serbatoio serve anche come stoccaggio dei fanghi per i sedimentatori lamellari, i quali presentano un volume di stoccaggio piuttosto minore.

Una nuova vasca di filtrato (volume utile di 15 m³) con pompa sono necessari per pompare il filtrato (acqua di disidratazione) in modo controllato alla presedimentazione.

4.6.3 Deposito fanghi

Il deposito dei fanghi esistente verrà coperto con un nuovo tetto per evitare che i fanghi drenati assorbano acqua dalle precipitazioni. A tale scopo è previsto un tetto a spiovente con un'altezza minima di 5.0 m.

4.7 DOSAGGI CHIMICI

4.7.1 Sali di metallo (FeCl₃ / PAC)

Nella flocculazione e coagulazione viene aggiunto un dosaggio di sali metallici (flocculanti). Il flocculante lega le più piccole e le più fini sostanze torbide e le trasforma in fiocchi permettendo così di migliorare la loro sedimentazione.

Nell'impianto attuale si utilizza cloruro di ferro (III) (FeCl₃). L'aggiunta di FeCl₃ provoca una colorazione intensa di arancione indesiderata e l'incremento della salinità delle acque di scarico della gallerie (vedere immagini qui sotto, centro).

Pertanto, nel contesto della progettazione dettagliata, sono stati effettuati dei test per determinare i migliori prodotti alternativi. I risultati dei test sono riportati nella relazione [7] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34004 - Impianto trattamento esistente - stato di fatto e adeguamento*, pagina 27, Esperimenti di flocculazione nel laboratorio: 21.11.2013) .

È stato possibile dimostrare che il passaggio da FeCl₃ a PAC (policloruro di alluminio) impedisce la colorazione arancione e favorisce la formazione di fiocchi (nell'immagine sotto, a destra).

Pertanto, il cambiamento da FeCl₃ a PAC è prescritto.

Per le prove sono stati utilizzati prodotti della ditta „Applied Chemicals Switzerland“ (Basilea, Svizzera).

4.7.1.1 Verbrauch FeCl_3 / PAC

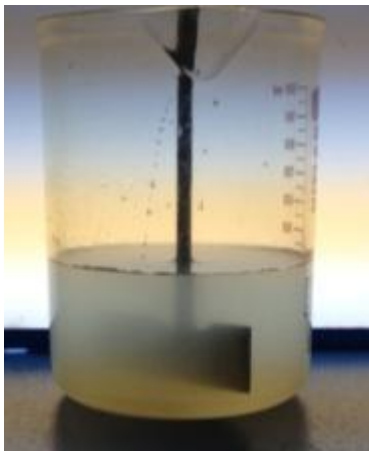
Bei einem mittleren Zufluss von 70 l/s, werden laut Aussagen vom Betreiber heute 300 Liter FeCl_3 -40% Lösung pro Tag verbraucht. Bei zukünftig erwarteten 450 l/s ist ein Spitzenverbrauch von ca. 2000 Liter FeCl_3 -40% Lösung pro Tag zu erwarten. Aufgrund der Laborversuche wird der mittlere Verbrauch an PAC auf ca. 1700 l pro Tag kalkuliert (bei 200 l/s Zufluss).

Bei einer momentanen Lagerkapazität von 12 m³, entspricht dies einer Lagerzeit von rund 7 Tagen. Sollte der Betrieb eine längere Lagerzeit wünschen, muss die vorhandene Lagerkapazität erhöht werden.

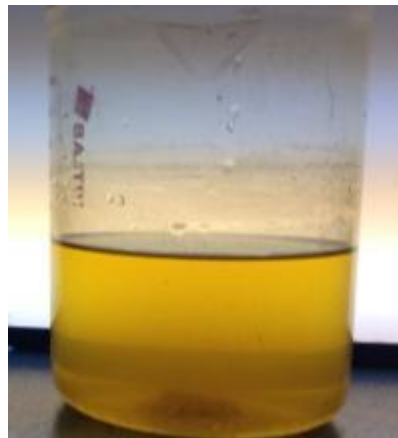
4.7.1.1 Consumo di FeCl_3 / PAC

Secondo le dichiarazioni dell'operatore, il consumo attuale con una portata media di 70 l/s è di 300 litri di FeCl_3 in soluzione al 40 % al giorno. Per i futuri 450 l/s previsti, è da prevedere un consumo di picco di circa 2.000 litri di soluzione di FeCl_3 al 40 % al giorno. In base ai test di laboratorio, il consumo medio di PAC è calcolato in circa 1.700 l al giorno (con una portata di 200 l/s).

Con una capacità attuale di stoccaggio di 12 m³, questo corrisponde a un tempo di stoccaggio di circa 7 giorni. Se la gestione dei lavori desidera un tempo di stoccaggio più lungo, la capacità di stoccaggio esistente deve essere aumentata.



Acqua di galleria non trattata
Tunnelabwasser nicht behandelt



Acqua di galleria + FeCl_3 + polielettrolita
Tunnelabwasser + FeCl_3 + Polymer



Acqua di galleria + PAC + polielettrolita
Tunnelabwasser + PAC + Polymer

4.7.1.2 Dosierstation

Zur Erhöhung der Sicherheit und der Bedienbarkeit der Chemikaliendosierung, soll eine neue Dosierstation installiert werden. Diese besteht aus Dosierpumpen, Sicherheitsarmaturen, einer kleinen Kunststoffauffangwanne und einem abschliessbarem Kasten.

4.7.1.3 Umschlagsplatz

Für den Umschlag (=Füllen des Chemikalienlagerbehälters) soll der Umschlagsplatz neu gestaltet werden.

Eine Betonauffangwanne (2 m³) wird gebaut, um mögliche Austritte auffangen zu können. Damit kein Regenwasser in die Auffangwanne gelangt, wird die Fläche überdacht. Eine neue stationäre Befüllungspumpe mit Sicherheitseinrichtung soll installiert werden, um den Personenschutz zu erhöhen.

Anmerkung zum Rückhaltevolumen: Bei einer Umfüllleistung von 30 m³/h, erlaubt dieses Volumen eine Reaktionszeit von 4 Minuten. Die Umfüllpumpe soll mit einem Not-Aus-Schalter

4.7.1.2 Stazione di dosaggio

Per aumentare la sicurezza e l'operatività del dosaggio chimico, deve essere installata una nuova stazione di dosaggio. Questa consiste in pompe dosatrici, rubinetterie di sicurezza, una piccola vasca di contenimento di plastica e una cassetta con serratura.

4.7.1.3 Area di travaso

L'area di travaso deve essere riprogettata per il travaso (=riempimento del serbatoio del deposito dei agenti chimici).

Una vasca di contenimento in calcestruzzo (2 m³) verrà costruita per poter raccogliere eventuali perdite. Affinché l'acqua di pioggia non si introduca nella vasca di contenimento, la superficie verrà coperta. L'installazione di una nuova pompa di riempimento stazionaria con dispositivo di sicurezza è prevista per aumentare la protezione delle persone.

Nota per il volume di contenimento: con una capacità di travaso di 30 m³/h, questo volume permette un tempo di risposta di 4 minuti. La pompa di travaso deve essere dotata

ausgestattet werden.

Der Umschlag des Metallsalzes und der Säure soll am gleichen Standplatz stattfinden.

4.7.2 Salzsäure HCl

Die Absenkung des pH im Abwasser soll grundsätzlich neu mit Kohlendioxid (CO₂) erfolgen (s. Kapitel 4.7.3 Kohlendioxid CO₂).

Als redundantes Neutralisationssystem soll die Salzsäure beibehalten werden. Damit bleiben die vorhandenen Installationen unverändert.

4.7.2.1 Verbrauch HCl

Das heutige Abwasser weist selten einen pH > 9 auf, zusätzlich wird der pH durch die Zugabe von FeCl₃ noch weiter abgesenkt. Aus diesen Gründen wird heute keine Säure verbraucht.

4.7.2.2 Dosierstation

Für die Salzsäuredosierung, soll ebenfalls eine neue Dosierstation installiert werden. Diese besteht aus Dosierpumpen, Sicherheitsarmaturen, einer kleinen Kunststoffauffangwanne und einem abschliessbaren Kasten.

4.7.2.3 Umschlagsplatz

Für den Umschlag der Salzsäure soll der gleiche Umschlagsplatz wie für die Metallsalze benutzt werden (s. oben Kapitel 4.7.1.3).

Eine neue stationäre Befüllungspumpe mit Sicherheitseinrichtung soll installiert werden, um die Sicherheit des Betriebspersonals zu erhöhen.

4.7.3 Kohlendioxid CO₂

Die heute eingesetzte Salzsäure ist eine aggressive und stark korrosive Säure. Als umweltfreundlichere und anwenderfreundlichere Variante soll zukünftig Kohlendioxid eingesetzt werden. Wegen des physikalischen Gleichgewichtes ist eine Überdosierung von CO₂ nicht möglich. Aus diesen Gründen wird CO₂ bevorzugt für Baustellenabwässer eingesetzt und auch für die TABA empfohlen.

4.7.3.1 Dosierung

Kohlendioxid wird als Gas dosiert. Dafür ist ein Verdampfer, pneumatische Ventile und ein Gaseintragssystem nötig.

Diese sollen auf 120 kg/h ausgelegt werden (s. Verbrauch CO₂ unten).

4.7.3.2 Verbrauch CO₂

Es kann keine Hochrechnung über den zukünftigen

di un pulsante di arresto di emergenza.

Il travaso del sale metallico e dell'acido deve aver luogo nella stessa postazione.

4.7.2 Acido cloridrico HCl

L'abbassamento del pH nelle acque di scarico deve sempre essere effettuato con anidride carbonica (CO₂) (vedere capitolo 4.7.3 Anidride carbonica (CO₂)).

L'acido cloridrico deve essere mantenuto come un sistema ridondante di neutralizzazione, così che le installazioni esistenti rimangono invariate.

4.7.2.1 Consumo di HCl

Le attuali acque di scarico presentano raramente un valore pH > 9, inoltre il pH si abbassa ulteriormente con l'aggiunta di FeCl₃. Per questi motivi, ad oggi non viene utilizzato alcun acido.

4.7.2.2 Stazione di dosaggio

Una nuova stazione di dosaggio deve essere installata anche per il dosaggio di acido cloridrico. Questa consiste in pompe dosatrici, rubinetterie di sicurezza, una piccola vasca di contenimento di plastica e una cassetta con serratura.

4.7.2.3 Area di travaso

Per il travaso di acido cloridrico deve essere utilizzata la stessa area di travaso come per i sali metallici (vedere sopra capitolo 4.7.1.3).

L'installazione di una nuova pompa di riempimento stazionaria con dispositivo di sicurezza è prevista per aumentare la sicurezza del personale operativo.

4.7.3 Anidride carbonica (CO₂)

L'acido cloridrico attualmente utilizzato è un acido aggressivo e altamente corrosivo. In futuro è previsto l'utilizzo di anidride carbonica come una variante più ecosostenibile e più facile da usare. Un sovradosaggio di CO₂ non è possibile a causa dell'equilibrio fisico. Per questi motivi, il CO₂ è preferito per l'utilizzo in acque di scarico dei cantieri ed è consigliato anche per gli ITAG.

4.7.3.1 Dosaggio

L'anidride carbonica è dosata come gas. Sono dunque necessari un evaporatore, valvole pneumatiche e un sistema di dosaggi di gas.

Questi devono essere progettati a 120 kg/h (vedere Consumo di CO₂ qui sotto).

4.7.3.2 Consumo di CO₂

Un calcolo estimativo sul futuro consumo di CO₂ non è

Verbrauch an CO₂ gemacht werden, da bis heute keine Säure verbraucht wurde.

Aus Erfahrungen kann jedoch der Verbrauch an CO₂ abgeschätzt werden, welcher im Mittel bei 15 kg/h und mit Spitzenwerten um 120 kg/h liegt.

Im Monat werden rund 10 Tonnen verbraucht.

Anmerkung: Der CO₂ Verbrauch wird sehr stark vom Zufluss und der Abwassercharakteristik abhängen. Angaben über Verbräuche sind als Abschätzungen zu verstehen.

Um eine genügend grosse Lagerzeit (~1.5 Monate) zu ermöglichen wird eine Lagerkapazität von ca. 15 Tonnen CO₂ vorgesehen.

4.7.4 Polymer

In Laborversuchen konnte mit dem Pulverpolymer Flocstar 7093P (der Firma ACAT) sehr gute Ergebnisse erzielt werden, so dass diese im Kombination mit PAC empfohlen werden kann.

4.7.4.1 Verbrauch Polymer

Aufgrund der Laborversuche wird der mittlere Verbrauch an Polymer auf ca. 35 kg pro Tag erwartet (200 l/s Zufluss) und 90 kg pro Tag (450 l/s Zufluss) in der Spitze.

4.7.4.2 Ansetzstation

Für das Anmachen einer aktiven Polymerlösung ist eine 3-stufige Ansetzstation (3 Behälter) vorgesehen.

Die Ansetzstation soll mit einem Aufsatztrichter und Schneckenförderer ausgerüstet sein, um das Pulverpolymer in die Behälter zu dosieren.

Das Pulver soll mittels Pulverfördergerät in den Trichter gefördert werden.

4.7.4.3 Dosierung

Die Dosierung soll mittels Exzentrerschneckenpumpe erfolgen. Diese dosieren die Polymerlösung direkt in die Zulaufleitungen der Sedimentation.

Durch die Turbulenz in der Leitung wird eine ausreichende Durchmischung der Lösung gewährleistet.

4.7.5 Natriumhypochlorit NaOCl

Natriumhypochlorit wird für die Oxidation des Nitrits gebraucht. Es gilt als Standardverfahren für Anwendungen in der Tunnelabwasserbehandlung.

Jedoch wird an dieser Stelle auf das Kapitel 9 Nitritbehandlung und AOX hingewiesen.

possible in quanto alcun acido è stato consumato fin'oggi.

Dall'esperienza, tuttavia, è possibile stimare un consumo di CO₂ medio di 15 kg/h, con valori massimi di 120 kg/h.

Verranno consumate circa 10 tonnellate di CO₂ al mese.

Nota: il consumo di CO₂ dipenderà molto dalla portata e dalle caratteristiche delle acque di scarico. I dati di consumo sono da intendersi come stime.

Una capacità di stoccaggio di circa 15 tonnellate di CO₂ è prevista per permettere un periodo di stoccaggio sufficientemente lungo (~ 1.5 mesi).

4.7.4 Polimeri

Grazie ai risultati molto buoni ottenuti con test di laboratorio per il polimero in polvere Flocstar 7093P (dell'azienda ACAT), se ne consiglia l'utilizzo in combinazione con il PAC.

4.7.4.1 Consumo di polimeri

Sulla base dei test di laboratorio si prevede un consumo medio di polimeri di circa 35 kg al giorno (portata di 200 l/s) con un massimo di 90 kg al giorno (portata 450 l/s).

4.7.4.2 Unità di miscelazione

Per la preparazione di una soluzione attiva di polimeri si prevede un'unità di miscelazione a 3 fasi (3 serbatoi).

L'unità di miscelazione deve essere dotata di una tramoggia e una coclea per dosare il polimero in polvere nei serbatoi.

La polvere deve essere trasportata nella tramoggia mediante il dispositivo di trasporto di polvere.

4.7.4.3 Dosaggio

Il dosaggio deve essere effettuato tramite la pompa a vite eccentrica. Quest'ultima dosa la soluzione di polimeri direttamente nelle condotte di alimentazione della sedimentazione.

La turbolenza nella condotta assicura un mescolamento sufficiente della soluzione.

4.7.5 Ipoclorito di sodio NaOCl

L'ipoclorito di sodio è utilizzato per l'ossidazione dei nitriti. Si tratta della procedura standard per le applicazioni nel trattamento delle acque di scarico della galleria.

Tuttavia, a questo punto si fa riferimento al capitolo 9 Trattamento dei nitriti.

4.7.5.1 Verbrauch Natriumhypochlorit

Der Verbrauch an NaOCl Lösung hängt stark von der Nitrit-Konzentration, vom pH-Wert im Abwasser und von der sonstigen Abwassermatrix ab. Das NaOCl oxidiert nicht nur Nitrit sondern auch andere Schmutzstoffe. Deshalb muss NaOCl überstöchiometrisch dosiert werden. Eine verbindliche Verbrauchsangabe kann deshalb nicht gemacht werden und die Verbräuche sind als Abschätzungen zu verstehen.

Die Prognose geht von einen Verbrauch von ca. 150 l/h NaOCl 14% Lösung im Mittel und 400 l/h in der Spitze aus.

4.7.5.2 Dosierstation

Für die Natriumhypochlorit-Dosierung, soll ebenfalls eine neue Dosierstation installiert werden. Diese besteht aus Dosierpumpen, Sicherheitsarmaturen, einer kleinen Kunststoffauffangwanne und einem abschliessbaren Kasten.

4.7.5.3 Umschlagsplatz

Für den NaOCl Umschlag (=Füllen der Chemikalienlagerbehälter) soll ein neuer Umschlagsplatz geschaffen werden.

Eine Betonauffangwanne (2 m³) ist vorgesehen um mögliche Austritte auffangen zu können. Damit kein Regenwasser in die Auffangwanne gelangt, wird die Fläche überdacht. Eine neue stationäre Befüllungspumpe mit Sicherheitseinrichtung soll installiert werden um die Sicherheit des Betriebspersonals zu erhöhen.

Anmerkung zum Rückhaltevolumen: Bei einer Umfüllleistung von 30 m³/h, erlaubt dieses Volumen eine Reaktionszeit von 4 Minuten. Die Umfüllpumpe soll mit einem Not-Aus-Schalter ausgestattet werden.

5 ANLAGELAYOUT

Plan [11] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34011 - *Layout TABA* nachstehend zeigt das Layout der Erweiterung der TABA. Das Grundkonzept des Anlagelayouts sieht vor, die funktionellen Einheiten (Behandlungsstufen) örtlich und prozesstechnisch zusammenzufassen:

- Die Erweiterung der Primärbehandlung wurde als Verlängerung der bestehende Becken geplant (links im Bild).
- Die Sekundärbehandlung bleibt im Kern der TABA. Die platzsparende Sedimentation mittels

4.7.5.1 Consumo d'ipoclorito di sodio

Il consumo della soluzione di NaOCl dipende molto dalla concentrazione di nitriti, dal valore pH nelle acque di scarico e dalla matrice delle acque di scarico. L'NaOCl non ossida soltanto il nitrito ma anche altre sostanze inquinanti. Pertanto, l'NaOCl deve essere dosato in modo sovrastechiometrico. Per questo motivo non è possibile indicare dati di consumo vincolanti, e i consumi sono da intendersi come stime.

La previsione presuppone un consumo medio di ca. 150 l/h della soluzione al 14 % di NaOCl e un consumo massimo di 400 l/h.

4.7.5.2 Stazione di dosaggio

Una nuova stazione di dosaggio deve essere installata anche per il dosaggio d'ipoclorito di sodio. Questa consiste in pompe dosatrici, rubinetterie di sicurezza, una piccola vasca di contenimento di plastica e una cassetta con serratura.

4.7.5.3 Area di travaso

Una nuova area di travaso deve essere creata per il travaso di NaOCl (= riempimento dei serbatoi del deposito degli agenti chimici).

Una vasca di contenimento in calcestruzzo (2 m³) è prevista per poter raccogliere eventuali perdite. Affinché l'acqua di pioggia non si introduca nella vasca di contenimento, la superficie verrà coperta. È prevista l'installazione di una nuovo pompa di riempimento stazionaria con dispositivo di sicurezza per aumentare la salvaguardia del personale operativo.

Nota per il volume di contenimento: con una capacità di travaso di 30 m³/h, questo volume permette un tempo di risposta di 4 minuti. La pompa di travaso deve essere dotata di un pulsante di arresto di emergenza.

5 PLANIMETRIA

La tavola [11] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34011 - *Planimetria ITAG* di seguito illustra la planimetria dell'espansione dell'ITAG. Il concetto di base della planimetria dell'impianto prevede di combinare le unità funzionali (fasi di trattamento) per postazione e per processo:

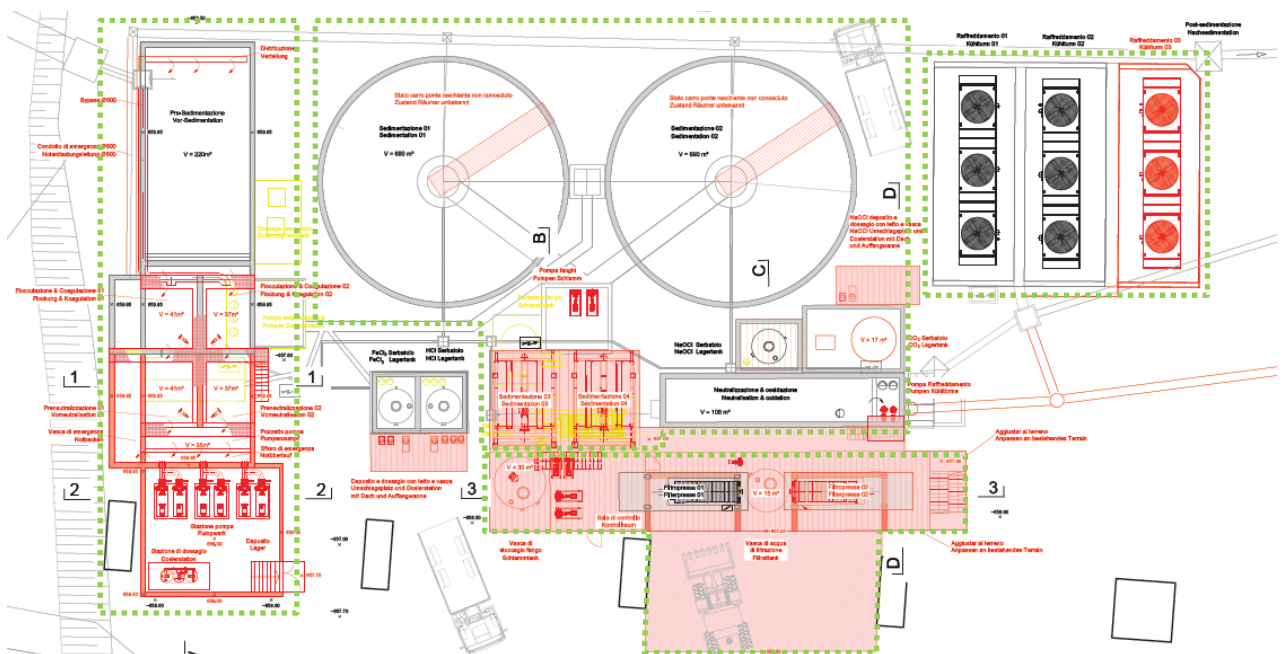
- L'estensione del trattamento primario è stata progettata come un'estensione delle vasche esistenti (nell'immagine a sinistra).
- Il trattamento secondario rimane nel cuore dell'ITAG. La sedimentazione poco ingombrante

Lamellenschrägklärer bleibt in der Nähe der bestehenden, runden Sedimentationsbecken (Mitte im Bild).

- Die letzte Abwasserbehandlungsstufe, die Tertiärbehandlung, wird neben den bestehenden Kühltürmen erweitert (Rechts im Bild).
- Die Ausrüstungen der Schlammbehandlung (Schlammbehälter, Filtrattank, Filterpresse) liegen alle beieinander. Der Abwurf des entwässerten Schlammes für den Abtransport ist gut zugänglich (nachstehend im Bild).
- Die Chemikaliendosierungen liegen in der Peripherie und in der Nähe von ihrem jeweiligen Einsatzort.

rimane in prossimità delle vasche di sedimentazione circolari esistenti mediante i sedimentatori lamellari (al centro dell'immagine).

- L'ultima fase di trattamento delle acque di scarico, il trattamento terziario, sarà ampliata oltre alle torri di raffreddamento esistenti (nell'immagine a destra).
- Gli impianti di trattamento dei fanghi (serbatoio dei fanghi, vasca di filtrato, filtropressa) sono tutti adiacenti. L'eliminazione dei fanghi drenati per la rimozione è facilmente accessibile (di seguito nell'immagine).
- I dosaggi chimici sono in periferia e in prossimità del loro luogo di utilizzo rispettivo.



6 HYDRAULIK

Als wichtigste Massnahme der Erweiterung, soll die TABA zukünftig eine Tunnelabwassermenge von 450 l/s verarbeiten können, dies entspricht einer Kapazitätserweiterung um 150 l/s, respektive 50%.

Deshalb wurde die gesamte hydraulische Situation der Anlage (wie Überläufe, Leitungen, Wasserspiegellagen, Freiborde, Pumpenleistungen, Engpässe, etc.) überprüft, verbessert und im Gesamtkonzept integriert.

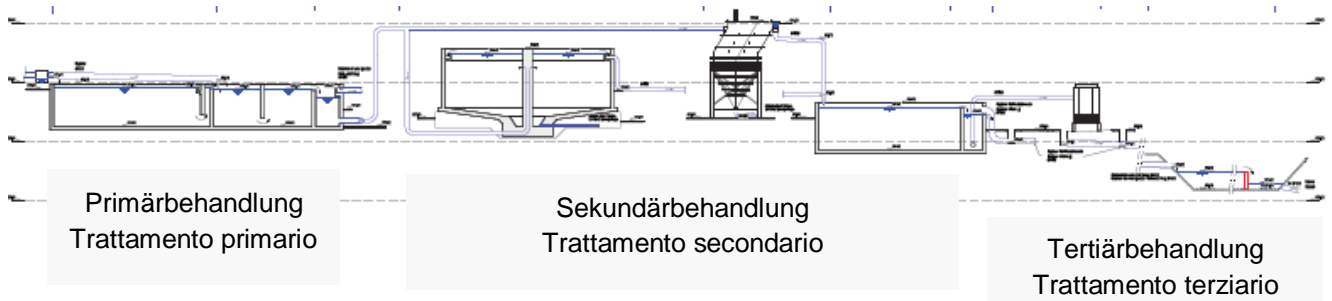
6 SISTEMA IDRAULICO

Come misura più importante per l'estensione, in futuro l'ITAG dovrà essere in grado di gestire una capacità di acque di scarico della galleria di 450 l/s. Questo corrisponde a un'espansione della capacità di 150 l/s, o del 50%.

Per questo motivo, l'intera situazione idraulica dell'impianto (quali i traboccamenti, le condotte, le situazioni dei livelli di acqua, i bordi liberi, le prestazioni di pompe, le strettoie, ecc.) è stata controllata, migliorata e integrata nel concetto globale.

6.1 HYDRAULISCHES LÄNGENPROFIL

Das Längenprofil [13] 02-H61-IA-500-ULS-D0700-34013 - *Hydraulisches Längenprofil TABA* gibt eine Übersicht über das Fließkonzept und über die Wasserspiegellage unter verschiedenen hydraulischen Bedingungen.



6.2 NOTENTLASTUNG

Bei einem Zufluss größer 450 l/s (Dimensionierung) genügt die Kapazität der Pumpen nicht mehr und das überschüssige Abwasser überläuft vom Pumpensumpf ins Notbecken.

Das Notbecken ist mit einer Säuredosierung ausgestattet und entlastet über eine Bypass-Kanalisation in die Nachsedimentation. Dadurch ist eine Mindestbehandlung (Neutralisation und Feststoffabscheidung) auch bei Zuflüssen von über 450 l/s sichergestellt.

Die Notentlastung ist ausgelegt für einen Durchfluss von 450 l/s, das heißt **insgesamt kann durch die Anlage 900 l/s hydraulisch verarbeitet werden, bevor das Tunnelabwasser unkontrolliert in die Umwelt gelangt.**

Ein kontrollierter Überlauf bei Zuflüssen von über 900 l/s ist gegenwärtig nicht geplant. Sollte dies vom Bauherr / Umweltbehörde verlangt werden, muss dies unmittelbar beim Tunnel-Süd-Portal in Aicha erfolgen.

7 PROZESSFLIESSBILD TABA

Das Prozessflussbild [14] 02-H61-IA-500-USY-D0700-34014 - *Prozessflussbild TABA* (zeigt die Verfahrenstechnik der TABA auf. Das Prozessflussbild ist die wichtigste Planungsgrundlage für Ausbau und Betrieb der TABA. Es dient der Identifikation, Spezifikation, Darstellung und Verknüpfung der verfahrenstechnischen Komponente, wie:

- Becken und Behälter mit Angaben der Volumen
- Ausrüstungen, wie Pumpen, Rührwerke mit

6.1 PROFILO IDRAULICO LONGITUDINALE

Il profilo longitudinale [13] 02-H61-IA-500-ULS-D0700-34013 - *Profilo idraulico longitudinale ITAG* fornisce una panoramica sul concetto di flusso e sulla situazione del livello dell'acqua sotto le diverse condizioni idrauliche.

6.2 SCARICO DI EMERGENZA

Nel caso di una portata maggiore di 450 l/s (dimensionamento), la capacità delle pompe non è più sufficiente e l'acqua in eccesso trabocca dal pozzetto di pompaggio nella vasca di emergenza.

La vasca di emergenza è dotata di un sistema di dosaggio di acido e scarica tramite una canalizzazione di bypass nella postsedimentazione, assicurando di conseguenza un trattamento minimo (neutralizzazione e rimozione di solidi) anche con afflussi di oltre 450 l/s.

Lo scarico di emergenza è progettato per una portata di 450 l/s, ciò significa che **l'impianto è in grado di elaborare idraulicamente un totale di 900 l/s, prima che le acque di scarico della galleria siano introdotte nell'ambiente in modo non controllato.**

Un traboccamento controllato per gli afflussi di oltre 900 l/s non è attualmente previsto. Se dovesse essere richiesto dal costruttore / dall'agenzia per la protezione dell'ambiente, questo dovrà avvenire immediatamente presso il portale sud della galleria a Aica.

7 SCHEMA DI PROCESSO ITAG

Lo schema di processo [14] 02-H61-IA-500-USY-D0700-34014 - *Schema di processo ITAG* illustra la tecnologia di processo ITAG. Lo schema di processo è la base più importante per la pianificazione della costruzione e del funzionamento dell'ITAG. Esso viene utilizzato per identificare, specificare, illustrare e collegare le componenti procedurali, come ad esempio:

- le vasche e i serbatoi, indicando i volumi
- le attrezzature, quali pompe, agitatori con le

zugehörigen Kapazitäten

- Instrumente / Messungen mit den jeweiligen Funktion (wie Alarme oder Schaltpunkte)
- Rohrleitung mit Angaben der wichtigen Durchmesser
- Wesentliche, wichtige Armaturen

Durch die Farbcodierung soll schnell ersichtlich sein, was neu installiert wird (Rot), was demontiert wird (Gelb) und was bestehend ist (Schwarz).

Die verschiedenen Linientypen zeigen auf, um welche Medien es sich handelt (Tunnelabwasser, Chemikalien, Schlamm oder Gas).

Die Nomenklatur der Ausrüstung erfolgt nach einem definierten System und soll bei der schnellen Identifikation helfen. System, s. Anhang A.1 *Anlagekennzeichnung*.

8 STROMVERSORUNG UND EMSR KONZEPT

8.1 ELEKTROMECHANISCHE EINRICHTUNGEN UND INSTALLATIONEN

8.1.1 Zusammenstellung der Aggregate und Installationen

Eine Zusammenstellung der relevanten elektromechanischen Einrichtungen ist im Prozessflussbild sowie in der Liste der elektromechanischen Einrichtungen und Aggregate im Anhang A.2 *Verbraucherliste* gegeben.

8.1.2 Leistungsbedarf und Stromversorgung

Die installierten Leistungen der verschiedenen elektromechanischen Komponenten bestimmen den Leistungsbedarf der TABA. Eine detaillierte Zusammenstellung der gesamten elektrischen Leistung geht aus der im Kapitel 8.1.1 Zusammenstellung der Aggregate und Installationen erwähnten Liste hervor.

Die heutige Anlage hat einen geschätzten Leistungsbedarf von rund 250 kW. **Die neu installierte Gesamtleistung der TABA beträgt rund 490 kW. Unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit beträgt die benötigte Leistung 380 kW.**

Die Stromversorgung der Abwasserreinigungsanlage soll ab einem Verteilkasten (400 V, 50 Hz, Niederspannungsnetz) mit genügender Leistung erfolgen. Diese soll vom Auftragnehmer zur Verfügung gestellt werden.

capacità corrispondenti

- gli strumenti / misurazioni con la rispettiva funzione (quali allarmi o punti di commutazione)
- le tubazioni indicando i diametri importanti
- rubinetterie significative, importanti

La codifica a colore deve permettere di vedere rapidamente che cosa è appena stato installato (rosso), che cosa verrà smontato (giallo) e che cosa è già esistente (nero).

I diversi tipi di linea indicano il tipo di sostanza (acque di scarico della galleria, prodotti chimici, fanghi o gas).

La nomenclatura delle attrezzature è effettuata secondo un sistema definito e deve facilitare la rapida identificazione. Sistema, vedere allegato A.1 *Impianto connotato*.

8 ALIMENTAZIONE ELETTRICA E CONCETTO E-MCR

8.1 STRUTTURE E INSTALLAZIONI ELETTROMECCANICHE

8.1.1 Disposizione delle macchine e delle installazioni

Una disposizione delle strutture elettromeccaniche rilevanti è riportata nello schema di processo e nell'elenco delle strutture e aggregati elettromeccanici nell'allegato A.2 *Lista dei consumatori*.

8.1.2 Potenza necessaria e alimentazione

Le potenze installate dei vari componenti elettromeccanici determinano la potenza assorbita degli'ITAG. Una disposizione dettagliata dell'intera energia elettrica è riportata nella lista menzionata nel capitolo 8.1.1 Disposizione delle macchine e delle installazioni.

L'impianto attuale ha una potenza assorbita stimata di circa 250 kW. **La potenza complessiva dell'ITAG nuovamente installato è di circa 490 kW. Prendendo in considerazione la simultaneità, la potenza necessaria è di 380 kW.**

L'alimentazione elettrica dell'impianto di trattamento delle acque di scarico deve essere effettuato da un distributore (400 V, 50 Hz, rete di bassa tensione) con una potenza sufficiente. Tale distributore deve essere fornito dall'appaltatore.

8.1.3 Notstromversorgung und Notbetrieb

Im Falle eines Stromausfalls muss der Betrieb der wesentlichen Elemente der Tunnelabwasserreinigung über eine Notstromversorgung (USV) aufrechterhalten werden um die Funktionstauglichkeit der Anlage aufrecht halten zu können.

Ein Notstromgenerator soll auf der Baustelle Unterplattner vorhanden sein. Die Stromversorgung der TABA soll ebenfalls an diese Notstromversorgung angeschlossen werden. **Eine allfällig notwendige Anpassung an der Anlage muss vom Auftragnehmer erfolgen!**

8.2 MSR KONZEPT

8.2.1 Steuerungskonzept

Die Erweiterung der Anlage soll die notwendige Messtechnik und Überwachungsinstrumentierung, sowie die komplette Verdrahtung und Steuerung beinhalten um einen sicheren, flexiblen und leistungsfähigen Anlagenbetrieb zu garantieren.

Eine Liste der Messtechnik ist im Anhang *A.3 Liste der Instrumente* zu finden.

Die entsprechenden technischen Spezifikationen der Messtechnik sind im Bericht [6] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Technische Spezifikationen TABA* Kapitel EMSR beschrieben.

Die Leistungssteuerung für alle verfahrenstechnischen Aggregate erfolgt ab Elektroschrank, welche in modularer Einschubtechnik mit geschottetem Schaltschrank ausgeführt sind. Sämtliche MSR-Teile wie Messungen, Steuerungen SPS mit dezentraler Peripherie und Regelfunktionen, sind in MSR-Schränken eingebaut.

Es wird ein neuer Pilotventil-Kasten (PVK) für die pneumatische Steuerung installiert zur Ansteuerung diverser Schieber. Die Handbedienung der Schieber erfolgt direkt ab PVK.

8.2.2 Messverstärker und -Umformer

Sämtliche Messumformer werden dezentral bei den entsprechenden Messorten inklusive der Anzeigen erstellt. Dies bietet dem Betreiber die Möglichkeit bei seinen Rundgängen durch die Anlage die jeweiligen Messdaten vor Ort abzulesen und zu kontrollieren.

Sämtliche Messverstärker werden vernetzt und an die Automatisierungsgeräte angeschlossen. So können die einzelnen Messungen zentral und vor Ort parametrisiert werden.

8.1.3 Alimentazione di emergenza e funzionamento di emergenza

In caso di un'interruzione di alimentazione, il funzionamento degli elementi essenziali del trattamento delle acque di scarico della galleria deve essere mantenuto intatto tramite un'alimentazione di emergenza (UPS) al fine di mantenere l'idoneità funzionale dell'impianto.

Un generatore di emergenza deve essere disponibile sul cantiere di Unterplattner. Anche l'alimentazione elettrica dell'ITAG deve essere collegata all'alimentazione di emergenza. **Tutti gli adeguamenti necessari all'impianto devono essere eseguiti da parte dell'appaltatore!**

8.2 CONCETTO MCR

8.2.1 Concetto di controllo

L'estensione dell'impianto deve comprendere la tecnica di misurazione e la strumentazione di monitoraggio, così come il cablaggio completo e il controllo per garantire un funzionamento sicuro, flessibile ed efficiente dell'impianto.

Una lista della tecnica di misurazione è riportato nell'allegato *A.3 Lista di misurazione*.

Le relative specifiche tecniche della tecnica di misurazione e sono descritte nella relazione [6] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Specifiche tecniche per il revamping dell'impianto* nel capitolo EMCR.

Il controllo della potenza di tutti gli aggregati procedurali viene effettuato dal quadro elettrico, progettato con la tecnologia modulare di montaggio con armadio di comando isolato. Tutte le parti MCR quali le misurazioni, i comandi PLC con periferiche decentrate e funzioni di controllo, sono incorporate negli armadi MCR.

Una nuova valvola pilota viene installata per il controllo pneumatico allo scopo di comandare i vari otturatori. Il comando manuale degli otturatori è effettuato direttamente dalla valvola pilota.

8.2.2 Amplificatori e trasmettitori multi parametro

Tutti i trasmettitori multi parametro sono creati in modo decentralizzato presso i relativi luoghi di misurazione, compresi gli indicatori. Questo dà all'operatore la possibilità di leggere e controllare i rispettivi dati misurati sul posto durante il suo giro dell'impianto.

Tutti gli amplificatori sono messi in rete e collegati ai dispositivi di automazione. Questo permette di parametrizzare le individuali misurazioni in modo centrale e sul posto.

8.2.3 Alarmierung

Das vorgesehene Automatisierungskonzept berücksichtigt die Möglichkeit zur Auswahl der anfallenden Meldungen in:

- Alarmmeldungen
- Warnmeldungen
- Ereignismeldungen / Betriebsmeldungen

Sämtliche sicherheitsrelevanten Meldungen erhalten höchste Priorität. Während der normalen Arbeitszeit, also bei bedienter Anlage erfolgen die Alarmierungen akustisch sowie im Klartext, während bei unbewachter Anlage die Störungsmeldungen mit höchster Priorität auf ein Funkrufsystem auf Pager / Mobiltelefon aufgeschaltet werden.

8.2.4 Anlage- und Personensicherheit

Die Anlage soll alle Sicherheitsanforderungen bezüglich Erdung, Blitzschutz, Überspannungsschutz, Schutzart, Motorenschutz, etc. erfüllen.

Die entsprechenden technischen Spezifikationen sind im Bericht [6] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Technische Spezifikationen TABA* Kapitel EMSR beschrieben.

9 NITRITBEHANDLUNG UND AOX

9.1 EINFLUSSFAKTOREN

Die Entfernung von Nitrit aus Tunnelabwässern und Bauabwässern mit Natriumhypochlorit (NaOCl) ist eine verbreitete und anerkannte Methode. Dieses Verfahren wird deswegen grundsätzlich auch bei anderen Tunnelabwasserbehandlungsanlagen angewendet.

Betreiber und Planer können folgende Einflussfaktoren beeinflussen:

- Beckengrösse (Reaktorvolumen)
- Gute Durchmischung im Becken (Beckengeometrie und Auswahl geeigneter Rührwerke)
- pH Wert des Abwassers (Reaktionsgeschwindigkeit der Oxidation)

Diese Faktoren wurden bei der Planung berücksichtigt und sind soweit festgelegt.

Jedoch gibt es andere situationsspezifische, unbekanntere Einflussfaktoren die keine Prognose bzw. Garantien erlauben. Allen voran spielt die Abwassermatrix (Zusammensetzung des Abwassers) eine grosse Rolle. Zum Beispiel werden organische Stoffe und Ammonium von

8.2.3 Allarme

Il concetto di automazione previsto tiene conto della possibilità di scegliere i messaggi emessi in:

- Messaggi di allarme
- Messaggi di avvertimento
- Messaggi di eventi / messaggi di esercizio

La massima priorità è assegnata a tutti i messaggi relativi alla sicurezza. Durante il normale orario di lavoro, cioè, quando l'impianto viene fatto funzionare, gli allarmi avvengono in modo acustico e con testo chiaro, mentre quando l'impianto non è monitorato i messaggi di errore vengono trasmessi con la massima priorità su un sistema radio con cercapersone / cellulare.

8.2.4 Sicurezza dell'impianto e delle persone

L'impianto deve soddisfare tutti i requisiti di sicurezza relativi alla messa a terra, la protezione antifulmine, la protezione da sovratensioni, il tipo di protezione, la protezione del motore, ecc.

Le relative specifiche tecniche sono descritte nella relazione [6] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Specifiche tecniche per il revamping dell'impianto* nel capitolo EMCR.

9 TRATTAMENTO DEI NITRITI E AOX

9.1 FATTORI DI INFLUENZA

La rimozione dei nitriti dalle acque di scarico della galleria e dalle acque di scarico di costruzione con ipoclorito di sodio (NaOCl) è un metodo molto diffuso e riconosciuto. Per questo motivo questa procedura è di principio applicata anche per altri impianti di trattamento delle acque di scarico.

Gli operatori e i progettisti possono influenzare i seguenti fattori di influenza:

- Dimensioni delle vasche (volume del reattore)
- Buona miscelazione nella vasca (geometria della vasca e selezione di agitatori appropriati)
- Valore pH delle acque di scarico (velocità di risposta dell'ossidazione)

Questi fattori sono stati presi in considerazione nella pianificazione e sono determinati fino a questo punto.

Tuttavia, esistono altri fattori di influenza sconosciuti e specifici per situazione che non permettono alcuna previsione o garanzia. Soprattutto la matrice delle acque di scarico (composizione delle acque di scarico) svolge un ruolo importante. Ad esempio, anche le sostanze organiche

NaOCl ebenfalls mit-oxidiert und verursachen einen erhöhten NaOCl Verbrauch.

Die Nitrit-Konzentration selbst ist abhängig vom Sprengvortrieb, von den eingesetzten Sprengstoffen, und anderen vielfältigen Randbedingungen.

Positiven Einfluss auf die Nitrit-Konzentration haben:

- Dichte Abdeckung der Wassergräben, Kontakt der Sprengschwaden mit dem Wasser minimieren
- Verweilzeit der Sprengschwaden möglichst kurz halten (Gute Belüftung)
- Rascher Abtransport des Brauchwassers

Diese Faktoren sollen vom Auftragnehmer soweit wie möglich berücksichtigt werden um die Nitritkonzentration im Tunnelabwasser zu verringern.

9.2 BESTEHENDES SYSTEM

9.2.1 NaOCl Dosierung

Wie im Kap. 4.4.3 Neutralisation & Oxidation erwähnt, ist die zu Verfügung stehende Reaktionszeit im vorhandenen Neutralisation & Oxidationsbecken tendenziell kurz. Zur Nachreaktion der Nitritoxidation wird deshalb die Nachsedimentation verwendet.

Im bestehenden System wird die NaOCl-Dosierung mittels Nitritmessung im Ablauf des Oxidationsbeckens gesteuert. Da die Oxidationsreaktion noch bis in der Nachsedimentation erfolgt, überschätzt die Nitrit-Messung im Ablauf des Oxidationsbeckens die Nitritkonzentration. Dies kann zur Folge haben, dass zuviel NaOCl dosiert wird. Eine Überdosierung von NaOCl kann wiederum zur Folge haben, dass die Grenzwerte für freie Chlor-Konzentration überschritten wird. Schlimmstenfalls kann es einen negativen Einfluss auf das Gewässer haben.

Da sowohl Betriebserfahrungen, Laboruntersuchungen wie genauere Funktionsbeschreibungen, als auch die Spezifikationen der Instrumente fehlen, ist eine technische Beurteilung des bestehenden Systems nicht möglich.

Die Oxidation von Nitrit mittels Natriumhypochlorit ist Stand der Technik und üblich für Abwasser aus dem Tunnelbau. Deshalb wird dieses Verfahren weiterhin verwendet.

9.2.2 Restchlorvernichtung

Um die freie Chlorkonzentration vor der Einleitung in den Eisack zu verringern, wird die freie Chlorkonzentration mittels Messung überwacht, so dass bei einer

e ammonio di NaOCl sono ossidate, causando un maggiore consumo di NaOCl.

La concentrazione di nitrito stessa dipende dagli scavi effettuati in modo tradizionale, dagli esplosivi utilizzati e da altre condizioni secondarie.

I seguenti elementi hanno un impatto positivo sulla concentrazione dei nitriti:

- Copertura ermetica dei fossati, minimizzare il contatto dei fumi con acqua
- Mantenimento del tempo di permanenza dei fumi al minimo (buona ventilazione)
- Rimozione rapida dell'acqua industriale

Questi fattori devono essere tenuti in considerazione il più possibile da parte dell'appaltatore, in modo da diminuire la concentrazione di nitriti nelle acque di scarico.

9.2 SISTEMA ESISTENTE

9.2.1 Dosaggio di NaOCl

Come accennato nel capitolo 4.4.3 Neutralizzazione & Ossidazione, il tempo di risposta disponibile della vasca di neutralizzazione e di ossidazione esistente tende ad essere breve. Pertanto, la postsedimentazione è utilizzata per la risposta successiva dell'ossidazione dei nitriti.

Nel sistema esistente, il dosaggio di NaOCl è controllato tramite la misurazione dei nitriti nel deflusso della vasca di ossidazione. Siccome la reazione di ossidazione avviene fino alla postsedimentazione, la misurazione dei nitriti nel deflusso della vasca di ossidazione sovrastima la concentrazione di nitriti. Questo può avere come conseguenza il sovradosaggio di NaOCl, che può a sua volta comportare il superamento dei valori limite della concentrazione di cloro libero, e, nel peggiore dei casi può avere un impatto negativo sulle acque.

In assenza di esperienze operative, di esperimenti di laboratorio e di dettagliate descrizioni funzionali nonché di specifiche degli strumenti, una valutazione tecnica del sistema esistente non è possibile.

Per l'ossidazione del nitrito verrà utilizzato dell'ipoclorito di sodio, metodo ritenuto all'avanguardia ed utilizzato comunemente per le acque di scarico delle gallerie.

9.2.2 Distruzione del cloro residuo

Per ridurre la concentrazione di cloro libero prima di introdurre le acque nell'Isarco, la concentrazione di cloro libero è monitorata tramite misurazioni in modo che, in caso di un superamento, possa essere dosata l'acqua ossigenata

Überschreitung Wasserstoffperoxid (H_2O_2) dosiert wird.

Wasserstoffperoxid (H_2O_2) wird im Ablauf der Nachsedimentation dosiert. Die Wirksamkeit ist ebenfalls unbestimmt, da weder Betriebserfahrungen oder Laboruntersuchungen, noch genauere Funktionsbeschreibungen, und Spezifikationen der Instrumente vorhanden sind.

9.3 ALTERNATIVEN

9.3.1 Nitrit-Entfernung

Eine alternative Möglichkeit für die Entfernung von Nitrit ist der Nitrit-Abbau mittels Reduktionsmittel. Dabei wird Nitrit nicht zu Nitrat oxidiert, sondern zu Luftstickstoff reduziert.

Als Reduktionsmittel kommen verschiedene Chemikalien in Frage, wie Harnstoff, Sulfonsäure, ua.

9.3.2 Restchlorvernichtung

Als alternative Möglichkeiten zur Restchlorvernichtung sind folgende Verfahren zu erwähnen:

- Aktivkohlefiltration
- Dosierung von Reduktionsmittel

9.4 EMPFEHLUNG

Wie oben beschrieben gibt es viele situationsbedingte Unklarheiten die sich erst im praktischen Anlagebetrieb zeigen werden.

Im Falle einer tatsächlich ungenügenden Reinigungsleistung kann mittels Laborversuchen mit der tatsächlichen Abwassermatrix, die geeignete Methode identifiziert werden, um sie möglichst rasch umzusetzen.

9.5 AOX

Bei der Oxidation von organischen Stoffe mit Natriumhypochlorit können AOX (Adsorbierbare Organisch gebundene Halogene) entstehen. Grundsätzlich gibt es keine Grenzwerte für AOX, jedoch sollte vermieden werden das AOX in die Wassermwelt gelangen, da AOX potenziell toxisch sein können.

Das Tunnelwasser wird nicht mit Schmutzwasser aus sanitären Anlagen vermischt oder mit Abwässer aus dem Bereich Fahrzeug- und Maschinenreinigung.

Deshalb ist nicht zu erwarten, dass das Tunnelabwasser organische Stoffen enthält. Hauptsächlich werden nur mineralische Schmutzfracht erwartet (Feststoffe und Mineralien), s. 1.2 Abgrenzung. Aus diesen Grund ist auch keine umweltrelevante AOX Bildung zu erwarten.

(H_2O_2).

L'acqua ossigenata (H_2O_2) viene dosata nel deflusso della postsedimentazione. A causa dell'assenza di esperienze operative o esperimenti di laboratorio e di dettagliate descrizioni funzionali, nonché di specifiche degli strumenti, anche in questo caso l'efficienza non è determinabile.

9.3 OPZIONI ALTERNATIVE

9.3.1 Rimozione dei nitriti

Un modo alternativo per la rimozione dei nitriti è la degradazione degli stessi tramite un riducente. In questo modo, il nitrito non viene ossidato in nitrato, ma viene ridotto ad azoto atmosferico.

Varie sostanze chimiche possono essere utilizzate come riducenti, quali l'urea, l'acido solfonico, ecc.

9.3.2 Distruzione del cloro residuo

Come alternative alla distruzione del cloro residuo sono da menzionare le seguenti procedure:

- Filtrazione a carboni attivi
- Dosaggio di riducenti

9.4 RACCOMANDAZIONE

Come descritto sopra, ci sono molte incertezze condizionate dalla situazione che occorreranno solo durante il funzionamento pratico.

Nel caso di prestazioni di depurazione insufficienti, gli esperimenti di laboratorio con la reale matrice delle acque di scarico permettono di identificare il metodo adeguato per implementarlo appena possibile.

9.5 AOX

Nel processo di ossidazione di materiale organico attraverso ipoclorito di sodio è possibile la formazione di AOX (alogeni organici assorbibili). Fondamentalmente non ci sono dei valori limite per l'AOX, tuttavia si dovrebbe impedire che raggiunga l'ambiente acquatico, dato che si tratta di una sostanza potenzialmente tossica.

Le acque di scarico delle gallerie non verranno mescolate con le acque reflue provenienti dai servizi igienici o con le acque provenienti dai luoghi di pulizia dei veicoli o delle macchine.

Pertanto non è previsto che le acque provenienti dalle gallerie contengano sostanze organiche, ma bensì principalmente sporizia di origine minerale (solidi e minerali), si veda 1.2 Delimitazione. Per questo motivo non sono da attendersi formazioni di AOX rilevanti per

Deshalb wurde keine AOX Entfernung vorgesehen (zum Beispiel mit Aktivkohlefiltration). Nichtsdestotrotz sollen die AOX im Zu- und Ablauf regelmässig überwacht werden.

10 KÜHLUNG & KLIMA

10.1 GESETZE UND ÜBERWACHUNG

Laut [3] *Landesgesetz vom 18. Juni 2002, Nr. 8), Bestimmungen über die Gewässer* gilt:

"Bei Oberflächengewässern darf die maximale Differenz der Temperaturmittelwerte beliebiger Flussabschnitte vor und nach der Einleitestelle höchstens 3 °C betragen."

und *"An mindestens der Hälfte aller beliebigen Querschnitte darf die Differenz stromabwärts nicht mehr als 1 °C betragen."*

Die gleichen Überwachungen der Temperaturen im Eisack sollen erfolgen wie auf der bestehenden Anlage.

Die Überwachungen waren, zu der Zeit, mit den Behörden in den vergangenen Partien vereinbart und werden in Kapitel 6 des technischen Bericht [1] *Ausführungsprojekt - Technischer Bericht über die Wasseraufbereitungsanlage Unterplattner*, beschrieben.

10.2 GRUNDATEN UND ENERGIEBILANZ

Anhand der Energiebilanz (s. Bericht [1] *Ausführungsprojekt - Technischer Bericht über die Wasseraufbereitungsanlage Unterplattner*,) lassen sich **folgende maximal erlaubte Temperaturen für das ins Gewässer einzuleitende Tunnelabwasser T_s berechnen (s. Formel unten):**

Winter: 14.2°C, und

Sommer: 24.8°C (da eine Zulauftemperatur von 24°C zu erwarten ist, ist keine Kühlung nötig)

$$\frac{Q_f * T_f + Q_s * T_s}{Q_f + Q_s} = T_f + \Delta T_f$$

Nota: Temperatura in Kelvin para le calcolo

Es gelten folgende Grundannahmen (aus Bericht [1] *Ausführungsprojekt - Technischer Bericht über die Wasseraufbereitungsanlage Unterplattner*, und Auslegung):

l'ambiente.

Non sono dunque previste rimozioni di AOX (come ad esempio filtrazione sui carboni attivi). Ciononostante le quantità di AOX in entrata ed in uscita devono essere monitorate regolarmente.

10 RAFFREDDAMENTO E CLIMA

10.1 LEGGI E MONITORAGGIO

Secondo la [3] *Legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8), Disposizioni sulle acque* si applica:

"La massima differenza dei valori di temperatura media delle acque di superficie in tutte le sezioni del fiume, prima e dopo del punto d'immissione, non deve superare 3 °C."

e *"Presso almeno la metà di tutte le sezioni trasversali arbitrarie, la differenza a valle non deve superare 1 °C."*

Come per gli impianti esistenti, devono essere effettuati gli stessi monitoraggi delle temperature nel fiume Isarco,

Le monitoraggi erano stati, a suo tempo, concordati con l'autorità nei lotti precedenti e sono descritti al capitolo 6 della Relazione tecnica [1] *Relazione tecnica sull'impianto di depurazione acque di Unterplattner*.

10.2 DATI DI BASE E BILANCIO ENERGETICO

Basato sul bilancio energetico (vedere la relazione [1] *Relazione tecnica sull'impianto di depurazione acque di Unterplattner*) è possibile **calcolare le seguenti temperature massime T_s ammissibili per le acque di scarico della galleria da immettere nelle acque (si veda la formula sottostante):**

In inverno: 14.2°C, e

in estate: 24.8°C (dato che si attende una temperatura di 24°C non è necessario un raffreddamento)

Si applicano i seguenti presupposti fondamentali della relazione [1] *Relazione tecnica sull'impianto di depurazione acque di Unterplattner* e dimensionamento:

- Eisackabflussdaten (Mindestrestwassermenge): 1400 l/s Q_f
- Eisacktemperatur vor Einleitung: 1.9°C Winter und 12.5°C Sommer T_f
- Maximale Eisack+Tunnelabwasser Temperatur nach Einleitung (+3°C) $T_f + \Delta T_f$: 4.9°C (1.9°C + 3°C) Winter und 15.5°C (12.5°C + 3°C) Sommer
- Tunnelabwassermenge: 450 l/s Q_s
- Tunnelabwassertemperatur: 24°C (Auslegung) T_s aus Bericht [1] *Ausführungsprojekt - Technischer Bericht über die Wasseraufbereitungsanlage Unterplattner*,
- Dati di drenaggio nell'Isarco (deflusso minimo vitale): 1400 l/s Q_f
- Temperatura prima dell'immissione: 1.9 °C in inverno e 12.5 °C in estate T_f
- Temperatura massima dell'Isarco + delle acque della galleria dopo l'immissione (+3 °C) $T_f + \Delta T_f$: 4.9 °C (1.9°C + 3°C) in inverno e 15.5 °C (12.5°C + 3°C) in estate
- Quantità delle acque di scarico della galleria: 450 l/s Q_s
- Temperatura delle acque di scarico della galleria: 24°C (dimensionamento) T_s de la relazione [1] *Relazione tecnica sull'impianto di depurazione acque di Unterplattner*

Tab. 5: Energiebilanz / bilancio energetico

			Winter	Sommer
ΔT_f	Max. Temperaturänderung (Gesetz) Variazione massima della temperatura	[°C]	3	3
Q_f	Eisackabflussdaten Portata Isarco	[l/s]	1400	1400
T_f	Eisacktemperatur vor Einleitung Temperatura Isarco prima scarico	[°C]	1.9	12.5
Q_s	Durchfluss Tunnelabwasser portata acque di gallerie	[l/s]	450	450
T_{sIT}	Temperatur Tunnelabwasser (ohne Kühlung) Temperatura acque di gallerie (senza raffreddamento)	[°C]	24	24
T_s	Temperatur Tunnelabwasser (mit Kühlung) Temperatura acque di gallerie (con raffreddamento)	[°C]	14.2	24 (24.8)
ΔT_s	Benötigte Kühlung des Tunnelabwassers Raffreddamento necessaria della temperatura acque di gallerie	[°C]	9.8 (= 24 – 14.2)	0 Keine Kühlung erforderlich / non serve raffreddare (= 24 – 24.8)

10.3 VERDUNSTUNGSKÜHLUNG UND KÜHLGRENZTEMPERATUR

Die Kühlung erfolgt durch die Kühltürme nach dem Prinzip der Verdunstungskühlung. Durch den Kontakt Wasser-Luft, verdunstet Wasser in die Luft und entzieht dabei Wärme.

Die Verdunstungskühlung hat eine klimatisch-physikalische Grenze, diese kann nur soweit kühlen bis die Luft mit Wasser gesättigt ist (=Kühlgrenztemperatur). Diese

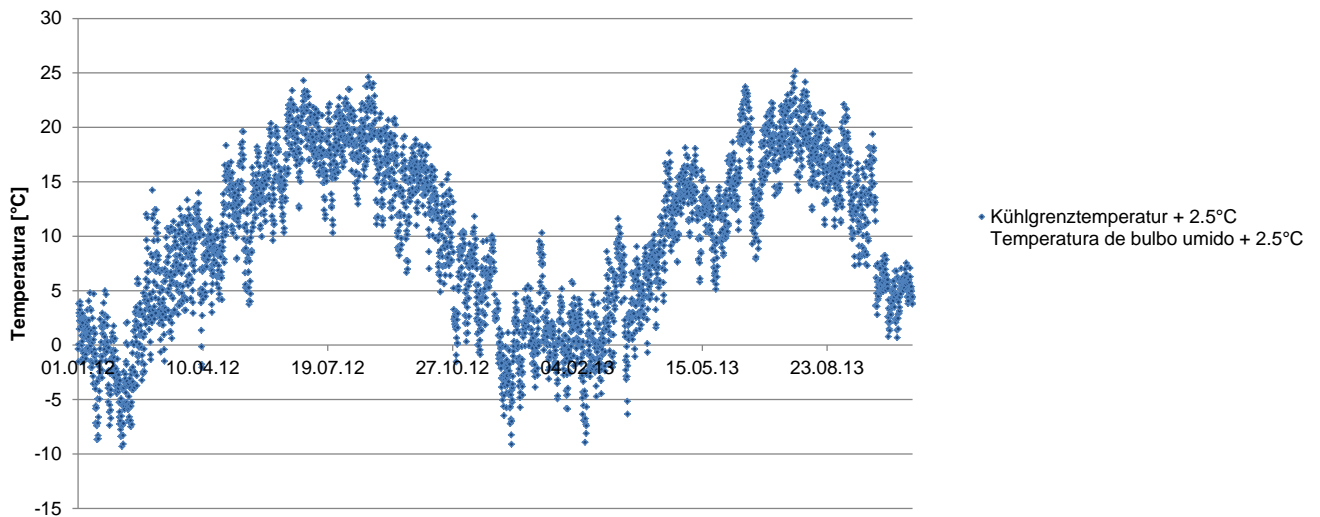
10.3 RAFFREDDAMENTO PER EVAPORAZIONE E TEMPERATURA LIMITE DI RAFFREDDAMENTO

Il raffreddamento avviene tramite le torri di raffreddamento secondo il principio del raffreddamento per evaporazione. Attraverso il contatto dell'acqua e dell'aria, l'acqua evapora nell'aria ed estrae così il calore.

Il raffreddamento per evaporazione ha un limite climatico e fisico. È possibile raffreddare solo fino al punto in cui l'aria è satura di acqua (= temperatura limite di raffreddamento).

Kühlgrenztemperatur entspricht der tiefsten Temperatur die sich durch Verdunstung erreichen lässt. Technisch ist es möglich, Abwasser bis zur um ca. 2.5°C erhöhten Kühlgrenztemperatur zu kühlen. Anhand der Wetterdaten (Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit der Wetterstation Brixen) lässt sich folgende Kühlgrenztemperatur (+2.5°C) simulieren.

Questa temperatura limite di raffreddamento corrisponde alla temperatura minima raggiungibile mediante evaporazione. Tecnicamente, è possibile raffreddare le acque di scarico fino alla temperatura di raffreddamento aumentata di ca. 2.5 °C. Basato sui dati meteorologici (temperatura e umidità relativa della stazione meteorologica di Bressanone) è possibile simulare la seguente temperatura di raffreddamento (+2.5°C).



Kühlgrenztemperatur / Temperatura minima di raffreddamento

Aus der oberen Graphik können zwei Aussagen getroffen werden:

- Die Kühlung kann im Winter das Tunnelabwassers auf unter 14.2°C kühlen
- Im Sommer kann das Abwasser auf 24.8°C „gekühlt“ werden. Da aber das Abwasser schon mit 24°C eintritt, ist eine Kühlung im Sommer nicht nötig.

Aufgrund der natürlichen Klimaschwankungen und Unsicherheiten bei den Prognosen können die Grenzwerte kurzzeitig leicht überschritten werden, falls folgende ungünstigen Faktoren zusammentreffen:

- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Hohe Lufttemperatur (Sommer)
- Hoher Zufluss des Tunnelabwassers (>450 l/s, über den Erwartungen)
- Hohe Temperatur des Tunnelabwassers (>24°C, über den Erwartungen)
- Tiefe Temperaturen im Eisack

Es gilt anzumerken, dass in den ersten Projekte von einer Wassermenge von ca. 1200 l/s ausgegangen wurde. Es hat sich gezeigt, dass nur 450 l/s zu erwarten sind. Dies ist eine

Il grafico superiore permette di fare due dichiarazioni:

- In inverno, il raffreddamento può raffreddare le acque di scarico della galleria sotto i 14.2 °C
- In estate, le acque di scarico possono essere “raffreddate” fino a 24.8°C. Dato però che l’acqua in entrata ha una temperatura di 24°C, non si ritiene necessario un raffreddamento delle acque durante la stagione estiva.

A causa della variabilità climatica naturale e delle incertezze nelle previsioni, i valori limiti possono essere leggermente superati per un breve periodo, se i seguenti fattori sfavorevoli si incontrano:

- Umidità elevata
- Temperature elevate dell'aria (estate)
- Portata elevata delle acque di scarico della galleria (>450 l/s, supera le aspettative)
- Temperatura elevata delle acque di scarico della galleria (>24 °C, supera le aspettative)
- Temperature basse nell'Isarco

È importante notare che per i primi progetti è stato assunto un volume di acqua di circa 1200 l/s. Si è dimostrato in seguito che in realtà sono da attendersi dei valori attorno ai

deutliche Verbesserung der Umweltsituation bezüglich thermische Belastung des Eisacks.

10.4 ALTERNATIVE: AKTIVKÜHLUNG (KÄLTEMASCHINE)

Eine weitere Kühlung unterhalb der Grenzkühltemperatur kann nur mittels Aktivkühlung (Kältemaschine) erreicht werden. Diese funktioniert mit einem Kältemittel-Kreislauf bestehend aus Kompressor, Wärmeaufnahme (aus dem Tunnelwasser), Entspannung und Wärmeabgabe (an der Luft). Diese Alternative benötigt viel Strom für die Kompression des Kältemittels.

Als Kennwert gilt ein COP von 4.5 (COP = Coefficient of Performance, Leistungszahl, Leistung thermisch zu Leistung elektrisch)

Bei einer nötigen thermischen Kühlleistung von 4000 kW, entspricht es 1000 kW elektrischer Leistung, was in keinem Verhältnis zur zukünftig erforderlichen installierten Leistung der übrigen TABA-Installationen steht.

Auch nachteilig sind die sehr hohen Kosten für Maschine, Pumpen und Stromanschluss.

Deswegen wird von dieser Art der Kühlung abgeraten.

11 BESCHRIEB DES BAUVORGANGS

11.1 TERMINPLAN

Der Bauvorgang ab Auftragserteilung ist im Terminplan Anhang *B.1 Terminplan* dargestellt. Von Auftragserteilung bis Inbetriebnahme muss mit einem Jahr gerechnet werden.

11.2 BAUINSTALLATION

Die Bauinstallationen wie Zwischenlager, Baucontainer, Büro u.a. sollen zwischen Rückkühlung und der Nachsedimentation installiert werden. Dies ist in der Gesamtsituation Plan [10] *02-H61-IA-500-ULP-D0700-34010 - Gesamtsituation TABA* ersichtlich.

11.3 ETAPPIERUNG

Die Bauarbeiten können grob in 2 Etappen unterteilt werden.

11.3.1 Etappe 1

- 1) Bau der Betonbecken der Vorneutralisation, Notbecken, Pumpensumpf und Pumpwerk

450 l/s, che rappresentano un netto miglioramento della situazione ambientale per quanto riguarda il carico termico del fiume Isarco.

10.4 ALTERNATIVA: RAFFREDDAMENTO ATTIVO (MACCHINA FRIGORIFERA)

Un ulteriore raffreddamento al di sotto della temperatura limite di raffreddamento può essere raggiunto solo mediante il raffreddamento attivo (macchina frigorifera). Essa funziona con un circuito refrigerante composto da un compressore, assorbimento di calore (dalle acque della galleria), riduzione della tensione e perdita di calore (in aria). Questa alternativa richiede molta energia elettrica per la compressione del refrigerante.

Come parametro viene applicato un COP di 4.5 (COP = Coefficient of Performance, coefficiente di rendimento, potenza termica rispetto a potenza elettrica).

Ad una potenza di raffreddamento termico di 4000 kW, corrisponde una potenza elettrica di 1000 kW, sproporzionata alla futura potenza richiesta dalle altre installazioni ITAG.

Un altro svantaggio è costituito dai costi molto elevati della macchina, delle pompe e dell'allacciamento elettrico.

Per questi motivi si sconsiglia questo tipo di raffreddamento.

11 DESCRIZIONE DELLA PROCEDURA DI COSTRUZIONE

11.1 PIANO DI LAVORO

Il processo di costruzione a partire dall'appalto è illustrato nel piano di lavoro nell'allegato *B.1 Piano di lavoro*. Dall'appalto alla messa in funzione si deve calcolare un anno.

11.2 INSTALLAZIONE

Gli impianti di edificio quali il deposito intermedio, i contenitori, l'ufficio, ecc. devono essere installati tra il raffreddamento e la postsedimentazione. Questo risulta evidente nella planimetria generale tavola [10] *02-H61-IA-500-ULP-D0700-34010 - Planimetria generale ITAG*.

11.3 DIVISIONE IN FASI

I lavori di costruzione possono essere divisi approssimativamente in 2 fasi.

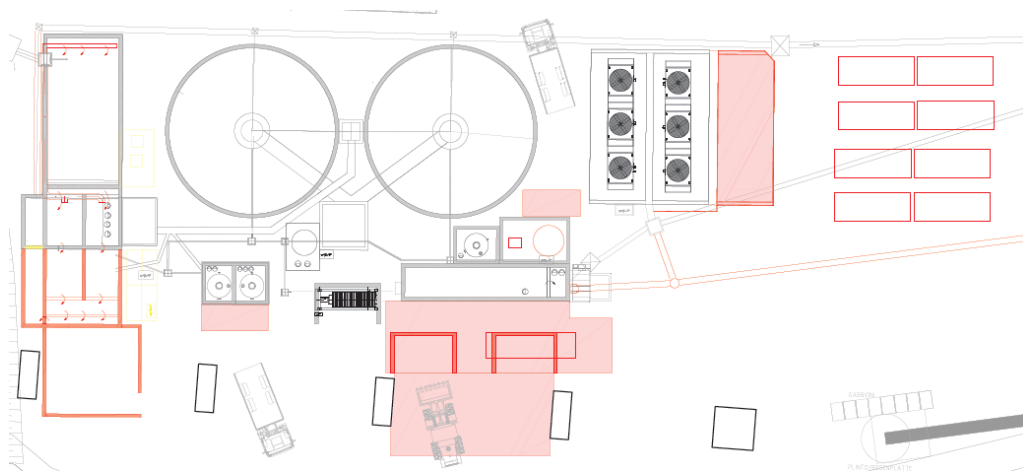
11.3.1 Fase 1

- 1) Costruzione delle vasche in cemento della preneutralizzazione, della vasca di emergenza, del pozzetto di pompaggio e della stazione di

- 2) Bodenplatte der Schlammbehandlung (erste Hälfte), Rückkühlung und Chemikaliendosierung
- 3) Betonbunker für die Schlammwässerung
- 4) Installation der Verteilung zur Voredimentation, Bypass-Leitung und Notentlastung
- 5) Graben und Verlegung der erdverlegten Leitung zur Nachsedimentation
- 6) Überdachung Schlammagerplatz

pompaggio

- 2) Piastra di fondo del trattamento dei fanghi (prima metà), raffreddamento e dosaggio chimico
- 3) Bunker di cemento per la disidratazione dei fanghi
- 4) Installazione del distributore per la presedimentazione, condotta bypass e scarico di emergenza
- 5) Scavo e posa della condotta interrata verso la postsedimentazione
- 6) Tettoia del deposito dei fanghi



11.3.2 Etape 2

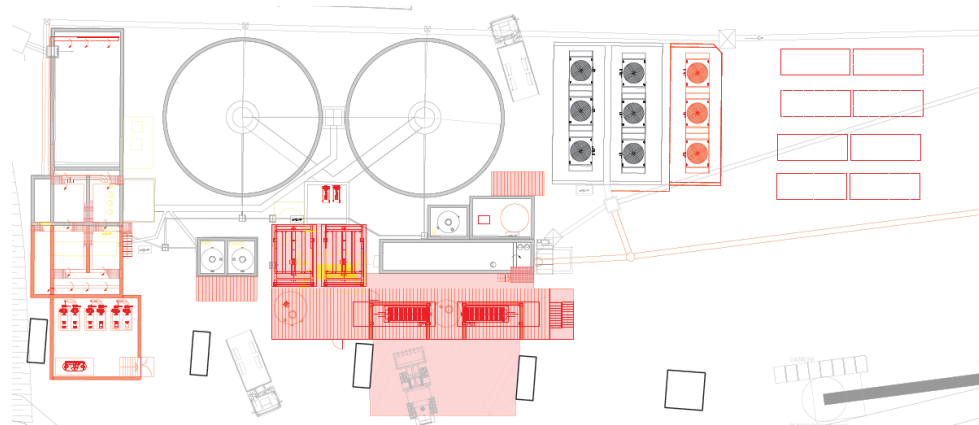
- 7) Installation der neuen Filterpresse
- 8) Demontage und Verschiebung der bestehenden Filterpresse
- 9) Abbruch des bestehenden Betonbunkers
- 10) Bau Bodenplatte der Schlammbehandlung (2te Hälfte)
- 11) Installation der mechanische Ausrüstung, wie Pumpen, Rückkühlung, Dosierpumpen, Polymerstation, Rührwerke, Verdampfer
- 12) Installation der Behälter wie CO2 Lagertank, Lamellenschrägklärer, Schlammtank und Filtrattank
- 13) Schlosserarbeiten und Stahlbau, wie Stahlträger, Gitterroste, Treppen, Geländer, Fassaden und Dächer
- 14) Montage der Rohrleitungen
- 15) Installation der Messtechnik und Verdrahtung
- 16) Elektroinstallation und Anschluss der Verbraucher
- 17) Demontage der nicht mehr benötigten Ausrüstung

11.3.2 Fase 2

- 7) Installazione della nuova filtropressa
- 8) Smontaggio e spostamento della filtropressa esistente
- 9) Demolizione del bunker di cemento esistente
- 10) Costruzione della piastra di fondo del trattamento dei fanghi (seconda metà)
- 11) Installazione delle attrezzature meccaniche quali pompe, raffreddamento, pompe dosatrici, stazione di polimeri, agitatori, evaporatori
- 12) Installazione del serbatoio quale il serbatoio di stoccaggio di CO2, i sedimentatori lamellari, il serbatoio dei fanghi e la vasca di filtrato
- 13) Lavorazione di oggetti in ferro e carpenteria metallica compresi travi in acciaio, grigliati, scale, parapetti, facciate e tetti
- 14) Installazione di tubazioni
- 15) Installazione della tecnica di misurazione e cablaggio
- 16) Installazione elettrica e connessione dei

consumatori

17) Rimozione dell'attrezzature non più necessaria



11.4 BAUTECHNOLOGIE

Die Bauvorgänge und die Bautechnologien richten sich nach den gewählten Verfahrenstechniken. Diese sind derart gewählt, dass eine schnelle Errichtung, eine adäquate Materialqualität und Lebensdauer, sowie ein einfacher und kostengünstiger Rückbau möglich sind.

Ortsbetonbauweise wird für folgende Bauwerke und Verfahrenseinheiten gewählt:

- Flockung & Koagulationsbecken, Vorneutralisationsbecken, Pumpensumpf, Pumpwerk und Notbecken
- Fundamente der Lamellenschrägklärer und Rückkühlung
- Fundament und Bunker für die Schlammbehandlung
- Auffangwannen der Chemikaliendosierung

Stahlbauweise wird für die nachstehenden Prozesseinheiten verwendet:

- Aufbau und Einhausung der Schlammbehandlungsanlage
- Einhausung des Pumpwerks, Überdachung Schlammagerplatz und Chemikaliendosierungen

Die Verfahrensleitungen innerhalb der Behandlungsanlagen werden in HD-PE und wo möglich oberirdisch ausgeführt. Dazu werden die Leitungen an Trassen und Rohrbrücken geführt.

Um ein Einfrieren von gefüllten / teilgefüllten Leitungen zu verhindern werden diese isoliert und mit Begleitheizung ausgerüstet.

11.4 TECNOLOGIA DI COSTRUZIONE

Le operazioni di costruzione e le tecnologie della costruzione sono basate sulle tecnologie di processo selezionate. Questi sono scelti in modo da permettere una costruzione rapida, una qualità e durata di vita adeguata del materiale e una demolizione selettiva semplice ed economica.

La costruzione in cemento della postazione è selezionata per i seguenti edifici e unità di processo:

- La vasca di flocculazione e coagulazione, la vasca di preneutralizzazione, il pozzetto di pompaggio, la stazione di pompaggio e la vasca di emergenza
- Le fondamenta dei sedimentatori lamellari e del raffreddamento
- Il fondamento e il bunker per il trattamento dei fanghi
- Le vasche di contenimento del dosaggio chimico

La costruzione in acciaio è utilizzata per le seguenti fasi di lavorazione:

- La costruzione e l'alloggiamento dell'impianto di trattamento fanghi
- L'alloggiamento della stazione di pompaggio, la tettoia, il deposito dei fanghi e i dosaggi chimici

Le condotte di processo all'interno degli impianti di trattamento sono realizzate in HD-PE e dove possibile in superficie. Inoltre, le condotte sono guidate sulle terrazze e attraverso ponti di tubi.

Per evitare un congelamento di condotte riempite / parzialmente riempite, esse sono isolate e dotate di un riscaldamento ausiliario.

12 VERZEICHNISSE

12.1 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1 Abwassercharakteristik

Tab. 2 Abwassermenge

Tab 3: Erwartete Schüttungen

Tab 4: Bemessungswerte

Tab 5: Energiebilanz

12.2 REFERENZDOKUMENTE

12.2.1 Eingangsdokumente

12.2.1.1 Ausführungsprojekt Erkundungsstollen
Periadriatische Naht und vorbereitende
Bauwerke Bereich Mauls

[1] *Ausführungsprojekt - Technischer Bericht über die Wasseraufbereitungsanlage Unterplattner,*

[2] *Relazione e tavola impianti, COGEDE Sarl., 15.03.2013*

12.2.2 Normen und Richtlinien

[3] *Landesgesetz vom 18. Juni 2002, Nr. 8), Bestimmungen über die Gewässer, Autonome Provinz Bozen*

[4] *Rundschreiben des Amtes für Gewässerschutz vom 12. November 2008, Nr. 8 "Bestimmungen betreffend die Lagerung von verunreinigenden Stoffen in Durchführung des Art. 45 des LG 8/2002 - Dekret des Landeshauptmanns vom 21.01.2008 Nr.6"*

12.2.3 Ausgangsdokumente

12.2.3.1 Abwasserbehandlungsanlage

[5] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34002 - Bericht zum Betrieb bei Nottfällen*

[6] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Technische Spezifikationen TABA*

[7] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34004 - Zustandsanalyse und Massnahmenplan*

[8] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34005 - Unterhalt & Betrieb TABA*

[9] *02-H61-IA-500-UST-D0700-34006 - Statische Berechnung TABA*

[10] *02-H61-IA-500-ULP-D0700-34010 - Gesamtsituation TABA*

12 ELENCHI

12.1 ELENCO DELLE TABELLE

Tab. 1 Caratteristiche delle acque di scarico

Tab. 2 Quantità delle acque di scarico

Tab 3: Portata prevista

Tab 4: Valori di dimensionamento

Tab 5: Bilancio energetico

12.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

12.2.1 Documenti in ingresso

12.2.1.1 Progetto esecutivo Cunicolo Esplorativo
Periadriatica ed opere Propedeutiche ambito
Mules

[1] *Relazione tecnica sull'impianto di depurazione acque di Unterplattner*

[2] *Relazione e tavola impianti, COGEDE Sarl., 15.03.2013*

12.2.2 Normative e Linee Guida

[3] *Legge provinciale 18 giugno 2002, n. 8), Disposizioni sulle acque*

[4] *Circolare dell'ufficio per la protezione delle acque del 12 novembre 2008, n. 8 "disposizioni concernenti il stoccaggio di sostanze inquinanti in attuazione dell'art. 45 della legge provinciale 8/2002 - decreto del presidente della regione del 21 gennaio 2008 n. 6"*

12.2.3 Documenti in uscita

12.2.3.1 Impianti trattamento acque

[5] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34002 - Relazione sulla gestione emergenze*

[6] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34003 - Specifiche tecniche per il revamping dell'impianto*

[7] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34004 - Impianto trattamento esistente - stato di fatto e adeguamento*

[8] *02-H61-IA-500-UTB-D0700-34005 - Mantenimento e funzionamento ITAG*

[9] *02-H61-IA-500-ULP-D0700-34006 - Relazione di calcolo opere strutturali*

[10] *02-H61-IA-500-ULP-D0700-34010 - Planimetria generale ITAG*

[11] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34011 - Layout TABA

[11] 02-H61-IA-500-ULP-D0700-34011 - Planimetria ITAG

[12] 02-H61-IA-500-USN-D0700-34012 - Schnitte TABA

[12] 02-H61-IA-500-USN-D0700-34012 - Sezioni ITAG

[13] 02-H61-IA-500-ULS-D0700-34013 - Hydraulisches Längenprofil TABA

[13] 02-H61-IA-500-ULS-D0700-34013 - Profilo idraulico longitudinale ITAG

[14] 02-H61-IA-500-USY-D0700-34014 - Prozessflussbild TABA

[14] 02-H61-IA-500-USY-D0700-34014 - Schema di processo ITAG

[15] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34015 - Detailplan TABA - Primärbehandlung

[15] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34015 - Particolari ITAG - Trattamento primario

[16] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34016 - Detailplan - Sekundär- und Schlammbehandlung

[16] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34016 - Particolari ITAG - Trattamento secondario e fanghi

[17] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34017 - Detailplan TABA - Tertiärbehandlung und Chemikaliendosierung

[17] 02-H61-IA-500-UDP-D0700-34017 - Particolari ITAG - Trattamento terziario e dosaggi chimici

12.3 VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

12.3 ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

Abkürzung:	Bedeutung:	Abbreviazioni:	Significato:
TABA	Tunnelabwasserbehandlungsanlage	ITAG	Impianto trattamento acque galleria
CO ₂	Kohlendioxid	CO ₂	Anidride carbonica
PAC	Polyaluminiumchlorid	PAC	Policloruro di Alluminio
FeCl ₃	Eisen-III-Chlorid	FeCl ₃	Cloruro ferrico
H ₂ O ₂	Wasserstoffperoxid	H ₂ O ₂	Acqua ossigenata
HCl	Salzsäure	HCl	Acido cloridrico
NaOCl	Natriumhypochlorit (Oxidationsmittel)	NaOCl	Ipcolorito di sodio (acqua di Javel, candeggina)
AOX	Adsorbierbare Organisch gebundene Halogene	AOX	Absorbable organic halides, alogeni organici assorbibili
E-MSR	Elektro-Messung, Steuerung, Regelung	E-MCR	Elettrica, misurazione, controllo e regolazione
PVK	Pilotventil-Kasten	PVK	Valvola pilota
COP	Leistungszahl, (eng. Coefficient of Performance)	COP	Coefficiente di prestazione, (ing. Coefficient of Performance)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	UPS	Gruppo statico di continuità, (ing. uninterruptible power supply)
HD-PE	High Density Polyethylen	HD-PE	High Density Polyethylen

13 ANHANG

Anhang A

A.1 Anlagekennzeichnung

A.2 Verbraucherliste

A.3 Liste der Instrumente

Anhang B

B.1 Terminplan

13 ALLEGATO

Allegato A

A.1 Impianto connotato

A.2 Lista dei consumatore

A.3 Lista della strumentazione

Allegato B

B.1 Piano di lavoro

ANHANG A

A.1 Anlagekennzeichnung






ALLEGATO A

A.1 Impianto connotato

AK Nummer (Anlage Kennzeichen) / numero IC (Impianto connotato)				
Erste.Zweite.Dritte Gruppe / Primo.Secundo.Terzo gruppo				
xxx.xxx.xx				
Erste Gruppe / primo gruppo		x	xx	xxx.
Primärbehandlung	Trattamento Primario	P		
Verteilung (Distribution)	Distribuzione		PD	PD0.
VorSedimentation	PreSedimentazione		PS	PS0.
Flockung & Koagulation	Flocculazione & Coagulazione		PF	PF1..2.
VorNeutralisation	PreNeutralizzazione		PN	PN1..2.
Pumpensumpf und -werk	Pozzetto e stazione di Pompaggio		PP	PP0.
Notbecken (Emergency)	Vasca de Emergenza		PE	PE0.
Sekundärbehandlung	Trattamento Secondario	S		
Sedimentation	Sedimentazione		SS	SS1..4.
Neutralisation & Oxidation	Neutralizzazione & ossidazione		SN	SN0.
Pumpensumpf	Stazione di Pompaggio		SP	SP0.
Tertiärbehandlung	Trattamento Terziario	T		
Rückkühlung	Raffreddamento		TR	TR1..3.
NachSedimentation	PostSedimentazione		TS	TS0.
Eisack	Isarco		TI	TIO.
Schlammbehandlung (Feststoffe)	Trattamento Fanghi	F		
SchlammStapel	Vasca di Stoccaggio fango		FS	FS0.
FilterPresse	FiltroPressa		FP	FP1..2.
Filtrattank	Vasca di Filtrato		FF	FF0.
Schlammagerplatz (Depot)	Deposito fanghi		FD	FD0.
ChemikalienDosierung	Dosaggi chimici	D		
Eisenchlorid (Ferrum)	Cloruro Ferrico		F	DF0.
Salzsäure (Acid)	Acido cloridrico		A	DA0.
Kohlendioxid-Gas	Gas anidride carbonica		G	DG0.
Polymer	Polielettrolita		P	DP0.
Oxidation: Natriumhypchlorit	Ossidazione: Ipochlorito di sodio		O	DO0.
Wasserstoffperoxid H ₂ O ₂	Acqua ossigenata H ₂ O ₂		H	DH0.
Zweite Gruppe / secundo gruppo				
Elektro-Mech.-Komponente_Antrieb_Medium / electro-mechanico_Trazione_Media		.x	.xx	.xxx.
Elektro-Mech. / electro-mechanico				
Pumpe	Pompa	.P		
Ventil	Valvola	.V		
Messung	Misurazione	.M		
Rührwerk/Mischer (Agitator)	Agitatore/Miscelatore	.A		
Filterpresse	Filtropressa	.F		
Ventilator/(C)Kompressor	Ventilatore/Compressore	.C		
Antrieb / _Trazione				
Elektrisch	Elektrica		.xE	
Pneumatisch	Pneumatica		.xP	
Ohne Antrieb	Senza trazione (O)		.xO	
Medium / _Media				
TunnelAbwasser	Acqua di galleria			.xxA.
Schlamm	Fango			.xxF.
Chemikalien	Agenti Chimici			.xxC.
Gas	Gas			.xxG.
Flüssigkeit (Liquid): Filtrat-, Trink-, Brauch-, Eisackwasser)	Liquido (Acqua: filtrato, potabile, trattata, Isarco)			.xxL.
Dritte Gruppe / Terzo gruppo				
			.xx	
Nummerierung	Numero	.00..99		

A.2 Verbraucherliste

A.2 Lista dei consumatori

 Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P <small>via Po, 6/r S.C. Via G.B. Garibaldi 3, 20121 Milano, Tel. +39 02 707911 Fax. +39 02 7152812</small>  PRO ITER <small>Progettista Generale / Generalplaner Cnr. Ingg. Enrico Maria Pizzozzi Cnr. Ingg. MILANO n° A 29470</small>		Lista dei consumatori ITAG Verbraucherliste TABA BESTEHEND / ESISTENTE NEU / NUOVO DEMONTAGE / SMANTELLAMENTO					Responsabile/Verantwortlicher: boa Data/Datum: 18.02.2014 Revisione/Revision: 0		
 PÖYRY		 plini swiss engineers		 PARQUATI RAUZA ENGINEERING					
IC-Numero AK-Nummer	Nome Name	Tipo Typ	Motore / Motor P [kW] I _n [A] U _n /Hz	IP / IP	Prestazione / Förderdaten Portata / Fördermenge [m³/h] Prevalenza [m] / [bar] Förderhöhe [m] / [bar] Altro Andere	Diverso / Divers Dimensioni / Abmessung Lunghezza / Länge [mm] Ampiezza / Breite [mm] Altezza / Höhe [mm] Peso [kg] Gewicht [kg]	Commento/Bemerkungen - Medium - Material - Frequenzumformer / Sanitanlasser - USV - Andere		
P									
Trattamento Primario									
PF1.AEA.	Aggitatore Flocculazione/Vorneutralizzazione Rührwerk Flockung/Vorneutralisation	Verticali, sommerse Vertikalrührwerk							
	Dentro la vasca Im Becken								
PF1.AEA.01	Aggitatore Flocculazione 01 Rührwerk Flockung 01	Orizzontali, sommerse Horizontal, Tauchrührwerk	0.5-1 kW						
	Dentro la vasca Im Becken								
PF2.AEA.01	Aggitatore Flocculazione 02 Rührwerk Flockung 02	Orizzontali, sommerse Horizontal, Tauchrührwerk	0.5-1 kW						
	Dentro la vasca Im Becken								
PN1.AEA.01	Aggitatore Preneutralizzazione 01 Rührwerk Vorneutralisation 01	Orizzontali, sommerse Horizontal, Tauchrührwerk	0.5-1 kW						
	Dentro la vasca Im Becken								
PN2.AEA.01	Aggitatore Preneutralizzazione 02 Rührwerk Vorneutralisation 02	Orizzontali, sommerse Horizontal, Tauchrührwerk	0.5-1 kW						
	Dentro la vasca Im Becken								
PN1.VPG.01	CO2 Valvola Preneutralizzazione 01 CO2 Ventil Vorneutralisation 01	Pneumatico Pneumatisch gesteuert			2.50 m³Gas/h @1 bar				
	Dentro la vasca Im Becken				4 bar				
PN2.VPG.01	CO2 Valvola Preneutralizzazione 02 CO2 Ventil Vorneutralisation 02	Pneumatico Pneumatisch gesteuert			2.50 m³Gas/h @1 bar				
	Dentro la vasca Im Becken				4 bar				
PE0.VPG.01	CO2 Valvola Preneutralizzazione 02 CO2 Ventil Vorneutralisation 02	Pneumatico Pneumatisch gesteuert			2.50 m³Gas/h @1 bar				
	Dentro la vasca Im Becken				4 bar				
PP0.PEA.	Pompa al sedimentazione Pumpen zur Sedimentation	Centrifuga e sommerse Zentrifugal und getaucht							
	Dentro la stazione di pompa Im Pumpenwerk								
PP0.PEA.01-06	Pompa al sedimentazione Pumpen zur Sedimentation	Centrifuga e estema Zentrifugal und trocken aufgestellt	36 kW		540 m³/h				
	Dentro la stazione di pompa Im Pumpenwerk				15 m				
S									
Trattamento Secondario									
SS1.AEA.01	Raschiatore sedimentazione 01 Räumer Sedimentation 01		1 kW					~ 5000 mm	
	Dentro la stazione di pompa Auf der Räumbrücke								
SS2.AEA.01	Raschiatore sedimentazione 02 Räumer Sedimentation 02		1 kW					~ 5000 mm	
	Dentro la stazione di pompa Auf der Räumbrücke								
SS3.AEA.01	Raschiatore sedimentazione 03 Räumer Sedimentation 03	V-Raschiatore V-Rührer	0.75 kW					2250 mm	
	Su la sedimentazione lamellari Auf dem Schrägklärer								
SS4.AEA.01	Raschiatore sedimentazione 04 Räumer Sedimentation 04	V-Raschiatore V-Rührer	0.75 kW					2250 mm	
	Su la sedimentazione lamellari Auf dem Schrägklärer				50 Hz	1 RPM			

 Raggruppamento Temporaneo di Imprese -4P <small>di Pro. Srl, Via G.B. Sommeville 3, 20123 Milano, Tel. +39 02 7617911, Fax. +39 02 7152612</small> PRO I.T.E.R. <small>Progettista Generale / General Designer</small> <small>Dott. Ing. Enrico Maria Pizzanoli</small> <small>Ord. Ingg. MELANO n° A 29470</small>		Lista dei consumatore ITAG Verbraucherliste TABA BESTEHEND / ESISTENTE NEU / NUOVO DEMONTAGE / SMANTELLAMENTO					Responsabile/Verantwortlicher: boa Data/Datum: 18.02.2014 Revisione/Revision: 0		
									
IC-Numero AK-Nummer	Nome Name	Tipo Typ	Motore / Motor		Prestazione / Förderdaten		Diverso / Divers		Commento/Bemerkungen
Quantità Anzahl	Posizione Einbauort	Fornitore / Lieferant Modello / Modell	P [kW]	IP / IP	Portata / Fördermenge [m³/h]	Dimensioni / Abmessung Lunghezza / Länge [mm]	Altezza / Höhe [mm]	Peso [kg]	- Medium - Material - Frequenzumformer / Sanitanlasser - USV - Andere
		Raccordo DN I/O Anschlüsse DN I/O	I _n [A]	Ev.Zone	Prevalenza [m] / [bar] Förderhöhe [m] / [bar]	Altezza / Höhe [mm]	Altezza / Höhe [mm]		
SS1.PEF.	Pompa a la vasca di stoccaggio fango Pumpe zum Schlamm tank	Centrifuga Zentrifugal	6 / 15 kW		15.90 m³/h				
1	Dentro l'interrato Im Keller	PEMO PUMP 603 AO-AB			30.8 m				
SS1.PEF.01	Pompa a la vasca di stoccaggio fango Pumpe zum Schlamm tank	Centrifuga e esterna Zentrifugal und trocken aufgestellt	2 kW		30 m³/h				
1	Dentro l'interrato Im Keller	KSB, Grundfos or eq.			15 m				
SS2.PEF.01	Pompa a la vasca di stoccaggio fango Pumpe zum Schlamm tank	Centrifuga e esterna Zentrifugal und trocken aufgestellt	2 kW		30 m³/h				
1	Dentro l'interrato Im Keller	KSB, Grundfos or eq.			15 m				
SS3.PEF.01	Pompa a la vasca di stoccaggio fango Pumpe zum Schlamm tank	Centrifuga e esterna Zentrifugal und trocken aufgestellt	1 kW		15 m³/h				
1	Sotto la sedimentazione lamellari Unterhalb Schrägklärer	KSB, Grundfos or eq.			15 m				
SS4.PEF.01	Pompa a la vasca di stoccaggio fango Pumpe zum Schlamm tank	Centrifuga e esterna Zentrifugal und trocken aufgestellt	1 kW		15 m³/h				
1	Sotto la sedimentazione lamellari Unterhalb Schrägklärer	KSB, Grundfos or eq.			15 m				
SO0.AEA.01	Agitatore Neutralizzazione e Ossidazione Rührwerk Neutralisation & Oxidation	Orizzontali, sommerse Horizontal, Tauchrührwerk	1.3 kW						
1	Dentro la vasca Im Becken								
SN0.AEA.01	Agitatore Neutralizzazione e Ossidazione Rührwerk Neutralisation & Oxidation	Orizzontali, sommerse Horizontal, Tauchrührwerk	0.75 kW						
1	Dentro la vasca Im Becken	Ekato / Flygt or eq.							
SN0.VPG.01	CO2 Valvola Neutralizzazione CO2 Ventil Neutralisation	Pneumatico Pneumatisch gesteuert			2.50 m³Gas/h @1 bar				
1	Dentro la vasca Im Becken	G+F			4 bar				
SP0.PEA.01-02	Pompa al raffreddamento Pumpen zur Kühlung	Centrifuga e sommerse Zentrifugal und getaucht	37 kW						
2	Dentro il pozzetto Im Pumpensumpf								
SP0.PEA.03	Pompa al raffreddamento Pumpen zur Kühlung	Centrifuga e sommerse Zentrifugal und getaucht	17 kW		270 m³/h				
2	Dentro il pozzetto Im Pumpensumpf	KSB, Grundfos or eq.			15 m				
T									
Trattamento Terzario									
TR1.KEG.01-03	Ventilatore Raffreddamento 01 Ventilator Kühltürme 01	centrifuga, rinvio ad angolo Zentrifugal, Antrieb gewinkelt	11 kW		95'000 m³/h				- Aeria / Luft: -10°C / 35°C
3	Dentro la torre di raffreddamento Im Kühlturm	DECSA TMA - 31-392/CT			-1'300 kW _{therm.}				
TR2.KEG.01-03	Ventilatore Raffreddamento 02 Ventilator Kühltürme 02	centrifuga, rinvio ad angolo Zentrifugal, Antrieb gewinkelt	11 kW		95'000 m³/h				- Aeria / Luft: -10°C / 35°C
3	Dentro la torre di raffreddamento Im Kühlturm	DECSA TMA - 31-392/CT			-1'300 kW _{therm.}				
TR3.KEG.01-03	Ventilatore Raffreddamento 03 Ventilator Kühltürme 03	centrifuga, rinvio ad angolo Zentrifugal, Antrieb gewinkelt	11 kW		95'000 m³/h				- Aeria / Luft: -10°C / 35°C
3	Dentro la torre di raffreddamento Im Kühlturm	DECSA TMA - 31-392/CT			-1'300 kW _{therm.}				
TS0.PEL.01	Pompa per lo campionamento Pumpe für die Probenahme		0.5 kW						
1	Da campionatrice per i prelievi Beim Probennehmer								
T10.PEL.01	Pompa al misurazione Pumpe zur Messung	Centrifuga e sommerse Zentrifugal und getaucht	0.5 kW						
1	Isarco (pozzetto), pre scarico Eisack (Schacht), vor Ablauf								
T10.PEL.02	Pompa al misurazione Pumpe zur Messung	Centrifuga e sommerse Zentrifugal und getaucht	0.5 kW						
1	Isarco (pozzetto), post scarico Eisack (Schacht), nach Ablauf								

RTI 4P Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P c/o Pichler S.r.l. Via G.B. Sammartini 5, 20125 Milano, Tel. +39 02 8715111, Fax. +39 02 8715212		Lista dei consumatore ITAG Verbraucherliste TABA					Responsabile/Verantwortlicher: boa	
Mandatario PRO ITER Progettista Generale / Generalplaner Dir. Ing. Enrico Maria Pizzanelli Ced. Ingg. MILANO n° A 29470		BESTEHEND / ESISTENTE NEU / NUOVO DEMONTAGE / SMANTPELLAMENTO					Data/Datum: 18.02.2014	
Mandatari PÖYRY pini swiss engineers PASQUALI-BAUSA ENGINEERING S.r.l.							Revisione/Revision: 0	
IC-Numero AK-Nummer	Nome Name	Tipo Typ	Motore / Motor P [kW] I _n [A] U _n /Hz	IP / IP	Prestazione / Förderdaten Portata / Fördermenge [m³/h] Prevalenza [m] / [bar] Förderhöhe [m] / [bar] Altro Andere	Diverso / Divers Dimensioni / Abmessung Lunghezza / Länge [mm] Ampiezza / Breite [mm] Altezza / Höhe [mm] Peso [kg] Gewicht [kg]	Commento/Bemerkungen - Medium - Material - Frequenzumformer / Sanftanlasser - USV - Andere	
F								
Trattamento Fango								
FS0.AEF.	Aggitatore stoccaggio fango Rührwerk Schlamm tank	Verticali, sommerse Vertikalrührwerk						
	Quantità 1	Fornitore / Lieferant Modello / Modell Raccordo DN I/O Anschlüsse DN I/O						
	Dentro la vasca Im Becken							
FS0.AEF.01	Aggitatore stoccaggio fango 01 Rührwerk Schlamm tank 01	verticale Vertikal Ekato / Grundfos or eq.	1 kW				- Fango (3%-5%) mineral - Schlamm (3%-5%) mineralisch	
	Quantità 1							
	Dentro la vasca Im Becken							
FS0.PEF.	Pompa al filtro pressa Pumpen zur Filterpresse	Centrifuga Zentrifugal PEMO PUMP 503 AO-AB	13 / 30 kW		5,40 m³/h 80,12 m			
	Quantità 1							
	Vicino a la vasca di stoccaggio fango Neben dem Schlamm tank							
FS0.PEF.01-02	Pompa al filtro pressa Pumpen zur Filterpresse	Pompa a vite eccentrica Exzentrerschneckenpumpe Seepex, Netzsch or eq.	5 kW		10 m³/h @ 10 bar 80 m³/h @ 1 bar		- Fango (3%-5%) mineral - Schlamm (3%-5%) Convertitore di frequenza Frequenzumwandler	
	Quantità 2							
	Vicino a la vasca di stoccaggio fango Neben dem Schlamm tank							
FF0.PEL.01	Pompa al pre-sedimentazione Pumpe zur Vorseidimentation	Centrifuga e sommerse Zentrifugal und getaucht	1 kW					
	Quantità 1							
	Tombino strada di fronti al filtro pressa Im Schacht vor der Filterpresse							
FF1.VPF.01	CO2 Valvola filtro pressa 01 CO2 Ventili Filterpresse 01	Pneumatico Pneumatisch gesteuert G+F			10,80 m³/h			
	Quantità 1							
	Avanti di filtro pressa 01 Vor der Filterpresse 01							
FF2.VPF.01	CO2 Valvola filtro pressa 02 CO2 Ventili Filterpresse 02	Pneumatico Pneumatisch gesteuert G+F			10,80 m³/h			
	Quantità 1							
	Avanti di filtro pressa 02 Vor der Filterpresse 02							
FF1.FEF.01	Filtro pressa 01 Filterpresse 01	Filtro pressa a camera Kammerfilterpresse Filtri fazzini F1500 AS/22	-10 kW 40 A		4 ~ 12 m³/h (3%-5%)	7000 mm 2000 mm 2200 mm 15000 kg		
	Quantità 1							
	Vicino a la vasca di stoccaggio fango Neben dem Schlamm tank		50 Hz		200 ~ 800 kg/h TS 0,5 ~ 2,0 m³/h (35%-45%)			
FF2.FEF.01	Filtro pressa 02 Filterpresse 02	Filtro pressa a camera Kammerfilterpresse Filtri fazzini F1500 AS/22	-10 kW 40 A		4 ~ 12 m³/h (3%-5%)	7000 mm 2000 mm 2200 mm 15000 kg		
	Quantità 1							
	Vicino a la vasca di stoccaggio fango Neben dem Schlamm tank		50 Hz		200 ~ 800 kg/h TS 0,5 ~ 2,0 m³/h (35%-45%)			
FF0.PEL.01	Pompa acqua di filtrazione a la presediment. Filtratwasserpumpe zur Vorseidimentaion	Centrifuga e esterna Zentrifugal und trocken aufgestellt KSB, Grundfos or eq.	4 kW		90 m³/h 15 m			
	Quantità 1							
	Vicino a la vasca di acqua di filtrazione Neben dem Filtratwassertank							
FD0.PEL.01	Pompa al pre-sedimentazione Pumpe zur Vorseidimentation	Centrifuga e sommerse Zentrifugal und getaucht						
	Quantità 1							
	Tombino strada di fronti al deposito Im Schacht vor Schlamm lagerplatz							
D								
Dossaggio								
DF0.PEC.01-02	Pompa dosatrice 01-02 cloruro ferico 40% Dosierpumpe 01-02 Eisenchlorid 40%							
	Quantità 2							
DF0.PEC.01-02	Pompa dosatrice 01-02 PAC Dosierpumpe 01-02 PAC		0,3 kW		15,150 l/h		- Cloruro ferico / FeCl3 40%	
	Quantità 2							
	Stazione di dosaggio Dosierstation							

Lista dei consumatore ITAG

Verbraucherliste TABA

BESTEHEND / ESISTENTE

NEU / NUOVO

DEMONTAGE / SMANTELLAMENTO

Responsabile/Verantwortlicher: boa



Data/Datum: 18.02.2014

Revisione/Revision: 0

IC-Numero AK-Nummer	Nome Name	Tipo Typ	Motore / Motor		Prestazione / Förderdaten		Diverso / Divers	Commento/Bemerkungen
			P [kW]	IP / IP	Portata / Fördermenge [m³/h]	Dimensioni / Abmessung Lunghezza / Länge [mm]		
Quantità Anzahl	Fornitore / Lieferant	Modello / Modell	I _n [A]	Ex-Zone.	Prevalenza [m] / [bar]	Ampiezza / Breite [mm]		- Medium - Material - Frequenzumformer / Sanitanlasser - USV
Posizione	Raccordo DN I/O	U _v /Hz		RPM	Altro	Altezza / Höhe [mm]		- USV
Einbauort	Anschlüsse DN I/O				Andere	Peso [kg]		- Andere
DF0.PEC.03	Pompa de travaso PAC Umfüllpumpe PAC		2 kW		30 m³/h			- Cloruro ferrico / FeCl3 40%
1	Munsch or eq.				2 bar			
	Stazione di dosaggio Dosierstation							
DA0.PEC.01-02	Pompa dosatrice 01-02 acido cloridico Dosierpumpe 01-02 Salzsäure							
2								
DA0.PEC.01-03	Pompa dosatrice 01-03 acido cloridico Dosierpumpe 01-03 Salzsäure		0.3 kW		20..200 l/h			- Acido cloridico / Salzsäure 30%
3	Prominent or eq.							
	Stazione di dosaggio Dosierstation							
DA0.PEC.04	Pompa de travaso acido cloridico Umfüllpumpe Salzsäure		2 kW		30 m³/h			- Acido cloridico / Salzsäure 30%
1	Munsch or eq.				2 bar			
	Stazione di dosaggio Dosierstation							
DG0.CEG.01	CO2 Vaporizzatore CO2 Verdampfer	Atmosferico & riscaldato Atmosphärisch & beheizt	5 kW					- CO2 gasoso / CO2 Gas
1								
					120 kg/h			
DP0.PEC.01-02	Pompa dosatrice 01-03 polielettrolita Dosierpumpe 01-03 Flockhilfsmittel							
2								
DP0.PEC.01-03	Pompa dosatrice 01-03 polielettrolita Dosierpumpe 01-03 Flockhilfsmittel		1 kW		60..600 l/h			- Polimerfösung (0.1% - 0.4%)
3	Prominent or eq.							
	Stazione di dosaggio Dosierstation							
DP0.AEC.	Agitatore stazione di dosaggio polielettrolita Rührwerk Flockhilfsmittelstation	verticale Vertikal			1000 l/h			
1					2 bar			
	Dentro lo reattore In der Vorlage							
DP0.AEC.01	Agitatore stazione di dosaggio polielettrolita Rührwerk Flockhilfsmittelstation	verticale Vertikal	0.2 kW					- Polimerfösung (0.1% - 0.4%)
2	Ekato / Grundlos / Prominent or eq.							
	Dentro lo reattore In der Vorlage							
DP0.CEC.01	Pompa per polvere Pulverfördergerät	Suzione d'aria Luftansaugung	0.2 kW					- Polvere de polielettrolita / Polymerpulver
1	Somos or eq.				70 kg/h			
DO0.PEC.	Pompa dosatrice 01 Ipochlorito di sodio Dosierpumpe 01 Natriumhypochlorit	A-125N-38			100 l/h			
1	DOSEURO				9.0 bar			
	Stazione di dosaggio Dosierstation							
DO0.PEC.01	Pompa dosatrice 01 Ipochlorito di sodio Dosierpumpe 01 Natriumhypochlorit		0.5 kW		10..250 l/h			- NaOCl 14%
1	Prominent or eq.							
	Stazione di dosaggio Dosierstation							
DO0.PEC.02	Pompa de travaso Ipochlorito di sodio Umfüllpumpe Natriumhypochlorit		2 kW		30 m³/h			- NaOCl 14%
1	Munsch or eq.				2 bar			
	Stazione di dosaggio Dosierstation							
DH0.PEC.01	Pompa dosatrice 01 Acqua ossigenata Dosierpumpe 01 Wasserstoffperoxid	A-175N-47	0.2 kW		130 l/h			- H2O2 50%
1	DOSEURO				8.5 bar			

A.3 Liste der Instrumente

A.3 Lista di misurazione

 Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P <small>ob. Per. Str. S.r.l. Via G.B. Saraceni 3, 20123 Milano, Tel. +39 02 7679111, Fax. +39 02 7679102</small>  PROITER <small>Progettista Generale / Generalplaner Dott. Ing. Enrico Maria Pizzanelli Ord. Ing. MILANO n° A 29470</small>		Lista dei misurazione ITAG Mess-Instrumentenliste TABA			Responsabile/Verantwortlicher: boa Data/Datum: 19.02.2014 Revisione/Revision: 0	
 Mandati		  			BESTEHEND / ESISTENTE NEU / NUOVO DEMONTAGE / SMANTELLAMENTO	
Attributo Symbol IC-Numero AK-Nummer	Nome Name Posizione Einbautort	Fornitore / Lieferant Modello / Modell Tipo, principio Typ, Messprinzip Portata Messbereich	Sostanza Medium Raccordo DN Anschlüsse DN	Tensione Spannung Segnale die uscita Ausgangssignal	Diverso / Divers	Commento/Bemerkungen - Material - Andere
P Trattamento Primario						
FT	Portata acqua di galleria Durchflussmesser Tunnelabwasser	-	Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PD0.M01	Im Bach Zufluss	Radar				
QT - pH	pH Monitoraggio pH Messung		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PS0.M.01	Dentro la vasca Im Becken	Elettrodo in vetro Glaselektrode				
QT - TS	TS Sonde		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PS0.M.02	Dentro la vasca Im Becken					
QITRSA±	pH Monitoraggio pH Messung		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PN1.M.01	Dentro la vasca de preneutralizzazione 01 In der Vorneutralisation 01					
QITRSA±	pH Monitoraggio pH Messung		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PN2.M.01	Dentro la vasca de preneutralizzazione 01 In der Vorneutralisation 02	Elettrodo in vetro Glaselektrode				
LTS±	Trasmettitore di livello continua Niveausonde		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PP0.M.01	Dentro al pozzetto di pompa Im Pumpensumpf	Radar/Ultraschall				
LSA+	Interruttore di livello e allarme Niveauschalter und Alarm		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PP0.M.02	Dentro al pozzetto di pompa Im Pumpensumpf	Interruttore: Vibrazione/conduittivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv				
LSA-	Interruttore di livello e allarme Niveauschalter und Alarm		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PP0.M.03	Dentro al pozzetto di pompa Im Pumpensumpf	Interruttore: Vibrazione/conduittivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv				
FSA-	Flussostato e allarme Durchflussschalter und Alarm		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PP0.M.04	Tubo al sedimentazione 01 Leitung zur Sedimentation 01	Interruttore flussometrico Grenzschalter				
FSA-	Flussostato e allarme Durchflussschalter und Alarm		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PP0.M.05	Tubo al sedimentazione 02 Leitung zur Sedimentation 02	Interruttore flussometrico Grenzschalter				
FSA-	Flussostato e allarme Durchflussschalter und Alarm		Acqua di galleria Tunnelabwasser			
PP0.M.06	Tubo al sedimentazione 03 & 04 Leitung zur Sedimentation 03 & 04	Interruttore flussometrico Grenzschalter				
S Trattamento Secondario						
QS	Misurazione livello del fango Schlammspiegmessung		Acqua i Fango Wasser und Schlamm			Lieferumfang: Schrägklärer
SS3.M.01	Dentro la sedimentazione 03 In der Sedimentation 03	ultrasonico Ultraschall-Trennschichtsensor				
QS	TS Sonde		Acqua i Fango Wasser und Schlamm			Lieferumfang: Schrägklärer
SS4.M.01	Dentro la sedimentazione 04 In der Sedimentation 04	ultrasonico Ultraschall-Trennschichtsensor				

 Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4IP <small>via Salaria, 500/505 Roma, Tel. +39 067515812</small> PRO ITER <small>Progettista Generale / Generalplaner</small> <small>Coat. Ing. Enrico Maria Pizzarelli</small> <small>Coef. Ingeg. MILANO, P. A. 23470</small> <small>Impianti/Plant</small> <small>Terminato/End</small>		Lista dei misurazione ITAG Mess-Instrumentenliste TABA BESTEHEND / ESISTENTE NEU / NUOVO DEMONTAGE / SMANTELLAMENTO			Responsabile/Verantwortlicher: boa Data/Datum: 19.02.2014 Revisione/Revision: 0	
						
Attributo Symbol IC-Numero AK-Nummer	Nome Name Posizione Einbaubort	Fornitore / Lieferant Modello / Modell Tipo, principio Typ., Messprinzip Portata Messbereich	Sostanza Medium Raccordo DN Anschlüsse DN	Tensione Spannung Segnale di uscita Ausgangssignal	Diverso / Divers	Commento/Bemerkungen - Material - Andere
QITRSA±	pH Monitoraggio		Acqua di galleria			
SN0.M.01	pH Messung Dentro la Neutralizzazione & ossidazione In der Neutralisation & Oxidation	Elettrodo in vetro Glaselektrode	Tunnelabwasser			
TIR	Monitoraggio Temperatura		Acqua di galleria			
SN0.M.02	Temperatur Sonde Dentro la Neutralizzazione & ossidazione In der Neutralisation & Oxidation		Tunnelabwasser			
LSA+	Interruttore di livello e allarme		Acqua di galleria			
SP0.M.02	Niveauschalter und Alarm Dentro al pozzetto di pompa Im Pumpensumpf	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv	Tunnelabwasser			
LSA-	Interruttore di livello e allarme		Acqua di galleria			
SP0.M.03	Niveauschalter und Alarm Dentro al pozzetto di pompa Im Pumpensumpf	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv	Tunnelabwasser			
T Trattamento Terzario						
F Trattamento Fango						
LTS±	Trasmettitore di livello continua		Fango			
FS0.M.01	Niveausonde Dentro al stoccaggio fango Im Schlammtank	Radar/Ultrasuoni Radar/Ultraschall	Schlamm			
LSA+	Interruttore di livello e allarme		Fango			
FS0.M.02	Niveauschalter und Alarm Dentro al stoccaggio fango Im Schlammtank	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv	Schlamm			
LSA-	Interruttore di livello e allarme		Fango			
SP0.M.03	Niveauschalter und Alarm Dentro al stoccaggio fango Im Schlammtank	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv	Schlamm			
FICA-	Durchflussmessung		Fango			
FF1.M.01	Tubo al filtropressa 01 Leitung zur Filterpresse 01	Elettromagnetico Magnetisch-Induktiv	Schlamm			
PISA±	Trasmettitori di pressione		Fango			
FF1.M.02	Druckmessung Tubo al filtropressa 01 Leitung zur Filterpresse 01	Sensori in ceramica Keramiksensoren	Schlamm			
FICA-	Durchflussmessung		Fango			
FF2.M.01	Tubo al filtropressa 02 Leitung zur Filterpresse 02	Elettromagnetico Magnetisch-Induktiv	Schlamm			
PISA±	Trasmettitori di pressione		Fango			
FF2.M.02	Druckmessung Tubo al filtropressa 02 Leitung zur Filterpresse 02	Sensori in ceramica Keramiksensoren	Schlamm			
LSA+	Interruttore di livello e allarme		Acqua di galleria			
FF0.M.01	Niveauschalter und Alarm Dentro vasca di acqua di filtrazione Im Filtrattank	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv	Tunnelabwasser			
LS+	Interruttore di livello e allarme		Acqua di galleria			
FF0.M.02	Niveauschalter und Alarm Dentro vasca di acqua di filtrazione Im Filtrattank	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzschalter: Vibronik/Konduktiv	Tunnelabwasser			

RTI 4P Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P Via G.B. Sommarin 9, 20125 Milano, Tel. +39 02/767911, Fax +39 02/7152612 Mandatario PRO ITER Progettista Generale / Generalplaner Arch. Ing. Enrico Maria Pizzocchi Ort. Ingg. MILANO n° A 29470 Mandatario POÏRY pini swiss engineers PASQUAJI-RAUSA ENGINEERING		Lista dei misurazione ITAG Mess-Instrumentenliste TABA				Responsabile/Verantwortlicher: boa
		BESTEHEND / ESISTENTE NEU / NUOVO DEMONTAGE / SMAENTLAMENTO				Data/Datum: 19.02.2014
						Revisione/Revision: 0
Attributo Symbol	Nome Name	Fornitore / Lieferant Modello / Modell	Sostanza Medium	Tensione Spannung	Diverso / Divers	Commento/Bemerkungen - Material
IC-Numero AK-Nummer	Posizione Einbauort	Tipo, principio Typ, Messprinzip Portata Messbereich	Raccordo DN Anschlüsse DN	Segnale die uscita Ausgangssignal		- Andere
LS-	Interruttore di livello e allarme Niveauschalter und Alarm		Acqua di gallena Tunnelabwasser			
FF0.M.03	Dentro vasca di acqua di filtrazione Im Filtrattank	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzscharter: Vibronik/Konduktiv				
LSA-	Interruttore di livello e allarme Niveauschalter und Alarm		Acqua di gallena Tunnelabwasser			
FF0.M.04	Dentro vasca di acqua di filtrazione Im Filtrattank	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzscharter: Vibronik/Konduktiv				
D Dossaggio						
FSA-	Flussostato e allarme Durchflussschalter und Alarm		Agenti chimici (acido) Chemikalien (Säure)			Acido cloridico 30% Salzsäure 30%
DA0.M.06	Tubo al serbatoio HCl Leitung zum HCl Lagertank	Interruttore flussometrico Grenzscharter				
FSA-	Flussostato e allarme Durchflussschalter und Alarm		Agenti chimici (acido) Chemikalien (Säure)			Cloruro ferrico 40% FeCl3 40%
DF0.M.05	Tubo al serbatoio FeCl3/PAC Leitung zum FeCl3/PAC Lagertank	Interruttore flussometrico Grenzscharter				
LSA+	Rivelatore di perdita Leckagedetektor		Agenti chimici (acido) Chemikalien (Säure)			Cloruro ferrico 40% FeCl3 40%
DF0.M.02	Dentro la vasca In der Auffangwanne	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzscharter: Vibronik/Konduktiv				
LSA+	Rivelatore di perdita Leckagedetektor		Agenti chimici (acido) Chemikalien (Säure)			Acido cloridico 30% Salzsäure 30%
DA0.M.02	Dentro la vasca In der Auffangwanne	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzscharter: Vibronik/Konduktiv				
LTSA±	Trasmittore di livello continua Niveausonde		Agenti chimici (acido) Chemikalien (Säure)			
DA0.M.01	Dentro al serbatoio HCl Lagertank HCl	Radar/Ultrasuoni Radar/Ultraschall				
LTSA±	Trasmittore di livello continua Niveausonde		Agenti chimici (acido) Chemikalien (Säure)			
DF0.M.01	Dentro al serbatoio FeCl3/PAC Lagertank FeCl3/PAC	Radar/Ultrasuoni Radar/Ultraschall				
LTSA±	Trasmittore di livello continua Niveausonde		CO2 liquido Flüssig CO2			Lieferumfang: CO2 Lagertank
DG0.M.01	Dentro al serbatoio CO2 Lagertank CO2	Radar/Ultrasuoni Radar/Ultraschall				
PSA+	Trasmittori di pressione Druckmessung		CO2 gasoso Gas CO2			Lieferumfang: CO2 Lagertank
DG0.M.02	Dentro al serbatoio CO2 Lagertank CO2					
LSA+	Controllo di massimo livello Überfüllsicherung		Agenti chimici (polielettrolita) Chemikalien (Polymer)			Lieferumfang: Polymerstation
DP0.M.01	Dentro al serbatoio di polielettrolita In der Polymeraufbereitung	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzscharter: Vibronik/Konduktiv				
LSA+	Rivelatore di perdita Leckagedetektor		Agenti chimici (Ossidante) Chemikalien (Oxidationsmittel)			NaOCl 14% NaOCl 14%
DO0.M.02	Dentro la vasca In der Auffangwanne	Interruttore: Vibrazione/conduitivo Grenzscharter: Vibronik/Konduktiv				
LTSA±	Trasmittore di livello continua Niveausonde		Agenti chimici (Ossidante) Chemikalien (Oxidationsmittel)			NaOCl 14% NaOCl 14%
DO0.M.01	Dentro al serbatoio NaOCl Lagertank NaOCl	Radar/Ultrasuoni Radar/Ultraschall				
FSA-	Flussostato e allarme Durchflussschalter und Alarm		Agenti chimici (Ossidante) Chemikalien (Oxidationsmittel)			NaOCl 14% NaOCl 14%
DO0.M.06	Tubo al serbatoio NaOCl Leitung zum NaOCl Lagertank	Interruttore flussometrico Grenzscharter				

