



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

Ausführungsprojekt

Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

Progetto Esecutivo

Sub-Baulos Hauptbauwerke Eisackunterquerung Sublotto di costruzione Opere Principali Sottoattraversamento Isarco

Fachbereich	Settore
04 - Hydraulik und Hydrologie	04 – Idraulica ed idrologia
Thema	Tema
Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlagen	Salvaguardia delle risorse idriche, imp.di depurazione
Dokumentenart	Tipo documento
Fachbericht Hydraulik	Relazione idraulica
Titel	Titolo
Bericht über die Behandlung von Abwasser	Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Ausführende Unternehmen / Imprese esecutrici Beauftragte / Mandataria: Auftraggeber / Mandanti: 	Bearbeitung des Dokuments / Elaborazione del documento 	Datum/Data 	
		Bearbeitet / Elaborato	14.01.2016
Koordinat. / Piano di coordinamento / Progettazione Beauftragte / Mandataria: Auftraggeber / Mandanti: 	Geprüft / Verificato	14.01.2016	D. Bonadies
	Freigegeben / Autorizzato	14.01.2016	N. Meister
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – BRENNER BASISTUNNEL BBT SE		Gesehen BBT / Visto BBT_RUP	A. Lombardi
Maßstab / Scala		-	

Projekt-kilometer / Progressiva di progetto	von / da 54+015 bis / a 56+100 bei / al	Bau-kilometer / Chilometro opera	von / da bis / a bei / al	Status Dokument / Stato documento						
Staat / Stato	Los / Lotto	Einheit / Unità	Nummer / Numero	Fachbereich / Settore	Thema / Tema	ID Numm. / Num. ID	Vertrag / Contratto	Nummer / Codice	Dok.art / Tipo doc.	Revision / Revisione
02	H71	AF	002	04	01	002.00	B0115	00542	RT4	03

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Bearbeitungsstand Stato di elaborazione			
Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
03	Anmerkungen BBT/Osservazioni BBT	D. Azzaroli	14.01.2016
02	Anmerkungen BBT/Osservazioni BBT	D. Azzaroli	16.11.2015
01	Aktualisierung/Aggiornamento	D. Azzaroli	06.08.2015
00	Erstversion Prima Versione	D. Azzaroli	31.07.2015

1	EINLEITUNG	
1	INTRODUZIONE	7
2	ALLGEMEINE EINORDNUNG	
2	INQUADRAMENTO GENERALE	8
2.1	DAS BAULOS "EISACKUNTERQUERUNG"	
2.1	IL LOTTO DI COSTRUZIONE "SOTTOATTRA-VERSAMENTO ISARCO".....	8
2.1.1	BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS "VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG"	
2.1.1	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO".....	8
2.2	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG"	
2.2	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO".....	9
2.3	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG", DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND	
2.3	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO" NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE.....	12
3	ALLGEMEINES	
3	GENERALITÀ	14
3.1	UNTERSUCHUNG ZUR PFLICHT DER AUFBEREITUNG.....	15
3.1	INDAGINE SULL'OBBLIGO DI TRATTAMENTO.....	15
3.1.1	ABWASSER DURCH WEITERENTWICKLUNG DES TUNNELS.....	15
3.1.1	ACQUA DI SCARICO DALL'AVANZAMENTO DI GALLERIA.....	15
3.1.2	ABLASSWASSER VON VERARBEITUNGEN MIT JET GROUTING.....	16
3.1.2	ACQUA DI SCARICO DA LAVORAZIONI CON JET GROUTING.....	16
3.1.3	ABWASSER AUS OFFENEN SCHÄCHTEN.....	16
3.1.3	ACQUA DI SCARICO DA SCAVI APERTI.....	16
3.1.4	ABWASSER AUS REINIGUNG VON ZUSCHLAGSTOFFEN UND FAHRZEUGEN (PNEUMATISCHE REINIGUNGSANLAGEN).....	17
3.1.4	ACQUE DI SCARICO DAL LAVAGGIO INERTI E VEICOLI (IMPIANTO DI LAVAGGIO PNEUMATICI).....	17
3.1.5	ABWASSER AUS REINIGUNGSANLAGEN VON BETONMISCHMASCHINEN.....	20
3.1.5	ACQUA DI RISCIAQUO DAL LAVAGGIO DELLE BETONIERE.....	20
3.1.6	NIEDERSCHLAGSWASSER VON BEFESTIGTEN FLÄCHEN.....	21
3.1.6	ACQUA METEORICA DA SUPERFICI PAVIMENTATE.....	21
3.1.7	HÄUSLICHES ABWASSER AUS SANITÄRANLAGEN DER BAUSTELLE (Z.B: TOILETTEN, DUSCHEN, UMKLEIDEKABINEN USW.).....	22
3.1.7	ACQUA DI SCARICO DOMESTICA DA IMPIANTI SANITARI DAL CANTIERE (P.ES. SERVIZI, DOCCE, SPOGLIATOI, ECC.).....	22
3.1.8	UNTERSUCHUNGEN ZUR WASSERTEMPERATUR AM PUNKT DER ABLASSUNG.....	22

3.1.8	INDAGINE SULLA TEMPERATURA DELL'ACQUA PRESSO PUNTO DI SCARICO	22
3.2	ERWARTETE MENGE DES ZU BEHANDELNDEN ABWASSERS	
3.2	QUANTITÀ ATTESA DI ACQUA DI SCARICO DA TRATTARE	
3.2.1	ZUSAMMENFASSUNG	
3.2.1	SOMMARIO	27
3.3	DIMENSIONIERUNG DES ENTWÄSSERUNGSSYSTEMS	
3.3	DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO	32
3.3.1	DIMENSIONIERUNG HEBEWERKE –Berechnung der Förderhöhe	
3.3.1	DIMENSIONAMENTO SOLLEVAMENTI - Calcolo prevalenza	35
3.3.2	ABMESSUNG DER HEBEWERKE – Berechnung des Wasservolumens	
3.3.2	DIMENSIONAMENTO SOLLEVAMENTI - Calcolo del volume d'acqua	36
3.3.3	DIMENSIONIERUNG DER ZUFUHRLEITUNGEN	
3.3.3	DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI DI MANDATA	38
3.3.4	AUSLEGUNG UND ÜBERPRÜFUNG SCHWERKRAFTNETZ	
3.3.4	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA RETE A GRAVITA'	40
4	AUFBEREITUNG VON ABWASSER	
4	TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO	42
4.1	ERFORDERLICHE SPEZIFIKATIONEN FÜR DIE AUFBEREITUNG VON ABWASSER	
4.1	REQUISITI SPECIFICI PER TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO	42
4.1.1	LAST DER DIMENSIONIERUNG FÜR DIE AUFBEREITUNG VON ABWASSER	42
4.1.1	CARICO DI DIMENSIONAMENTO PER TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO	42
4.1.2	ANFORDERUNGEN AN DIE AUFBEREITUNG FÜR DIE ABWASSERAUFBEREITUNG	43
4.1.2	REQUISITI DI TRATTAMENTO PER TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO	43
4.1.3	ANFORDERUNGEN AN DIE AUFBEREITUNG VON SCHLÄMMEN UND DIE ENTSORGUNG VON SCHLÄMMEN UND RÜCKSTÄNDEN	43
4.1.3	REQUISITI DI TRATTAMENTO DEI FANGHI E LO SMALTIMENTO DEI FANGHI E RESIDUI	43
4.1.4	ANFORDERUNGEN AN DIE HYDRAULIK DER ANLAGE/SICHERHEIT GEGEN ÜBERLAUF	43
4.1.4	REQUISITI PER IDRAULICA DELL'IMPIANTO / SICUREZZA CONTRO PIENE	43
4.1.5	POSITINIERUNG DER AUFBEREITUNGSANLAGEO	44
4.1.5	POSIZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO	44
4.1.6	KONZEPTUELLE PFLICHTEN DES VERFAHRENS DER AUFBEEITUNGSANLAGE	45
4.1.6	IMPOSTAZIONE CONCETTUALE DEL PROCESSO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO	45
4.1.7	LEISTUNGEN SEITENS DES AUFTRAGNEHMERS	46
4.1.7	PRESTAZIONI FORNITE DALL'APPALTATORE	46
4.1.8	UMSETZUNG DER ANLAGE UND VRFÜGBARKEIT	47

4.1.8	ESERCIZIO DELL'IMPIANTO E DISPONIBILITÀ	47
4.1.9	AUTOMATISCHE FUNKTIONENI.....	47
4.1.9	AUTOMATISMI	47
4.1.10	ERHÖHUNG DER KAPAZITÄT	48
4.1.10	AUMENTO DELLA CAPACITÀ	48
4.1.11	BETRIEB IM WINTER	48
4.1.11	ESERCIZIO INVERNALE	48
4.1.12	MINDESTANZAHL AN AUFBEREITUNGSLEITUNGEN UND KOMPONENTEN.....	50
4.1.12	NUMERO MINIMO DI LINEE DI TRATTAMENTO E COMPONENTI	50
4.1.13	LAGERUNG DER CHEMISCHEN PRODUKTE FÜR DEN BETRIEB.....	51
4.1.13	STOCCAGGIO DI PRODOTTI CHIMICI E MATERIALI PER L'ESERCIZIO.....	51
4.1.14	BETRIEBSUNTERLAGEN	52
4.1.14	DOCUMENTAZIONE DI ESERCIZIO.....	52
4.1.15	NOTSTROMVERSORGUNG	54
4.1.15	ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI EMERGENZA.....	54
4.1.16	USV-ANLAGE	55
4.1.16	APPARECCHIATURA DI UPS	55
4.1.17	GESAMTE SICHERHEIT FÜR DIE GESUNDHEIT.....	55
4.1.17	SICUREZZA TOTALE DELLA SALUTE	55
4.1.18	LAGERUNG UND UMSCHLAG VON WASSERVERUNREINIGENDEN MATERIALIEN	57
4.1.18	STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DI MATERIALI INQUINANTI PER L'ACQUA	57
4.2	STÖRUNGSVORBEUGUNG	
4.2	PREVENZIONE DEI GUASTI	57
4.3	DETATILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUFBEREITUNGSANLAGE	
4.3	DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO	58
4.3.1	ENTSORGUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER	
4.3.1	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	59
4.3.2	VORBEHANDLUNG VON ABLAGERUNGEN VON GROBEN FESTSTOFFEN	
4.3.2	PRETRATTAMENTO DI SEDIMENTAZIONE DEI SOLIDI GROSSOLANI.....	60
4.3.3	ENTÖLUNG	
4.3.3	DISOLEAZIONE	61
4.3.4	HOCHPUMPEN VON AUFZUBEREITENDEM WASSER	
4.3.4	SOLLEVAMENTO ACQUE DA TRATTARE.....	61
4.3.5	NEUTRALISIERUNGSANLAGE	

4.3.5	IMPIANTO DI NEUTRALIZZAZIONE E COAGULAZIONE	62
4.3.6	DOSIERUNG CHEMISCHER PRODUKTE	
4.3.6	DOSAGGIO DI PRODOTTI CHIMICI	64
4.3.7	FLOCKUNGSSTATION MIT POLYELEKTROLYTEN.....	64
4.3.8	STAZIONE DI PREPARAZIONE E DOSAGGIO FLOCCULANTE CON POLIELETTROLITA.....	64
4.3.8	SEDIMENTATION	65
4.3.9	SEDIMENTAZIONE.....	65
4.3.9	DIMENSIONIERUNG DES ABSCHIEDERS FÜR EINE HYDRAULIKLEITUNG MIT 200 L/SEK (900 M3/H)...	67
4.3.10	DIMENSIONAMENTO DEL CHIARIFICATORE PER UNA LINEA IDRAULICA DI 188 l/s FINO A 250 l/s (900 mc/h)	67
4.3.10	SANDFILTER	68
4.3.11	FILTRAZIONE SU SABBIA QUARZIFERA	68
4.3.11	OXIDATION VON NITRITEN	70
4.3.12	OSSIDAZIONE DEI NITRITI	70
4.3.12	NOTFALLBECKEN.....	71
4.3.13	VASCA DI NEUTRALIZZAZIONE FINALE.....	71
4.3.13	NOTFALLBECKEN.....	72
4.3.14	VASCA DI EMERGENZA	72
4.3.14	KONTROLLBECKEN/ENDKONTROLLE	74
4.3.15	POZZETTO DI CONTROLLO/CONTROLLO FINALE.....	74
4.3.15	AUFBEREITUNG DER SCHLÄMME.....	76
4.3.16	TRATTAMENTO FANGHI	76
4.3.16	GRAD DER AUTOMATISIERUNG DER ANLAGE.....	80
4.3.17	GRADO DI AUTOMAZIONE DELL'IMPIANTO	80
5	ANLAGEN	
5	ALLEGATI	82
5.1	ANLAGE – SCHEMA DER WASSERAUFBEREITUNGSANLAGE	
5.1	ALLEGATO – SCHEMA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE	82
5.2	ANLAGE – PLANIMETRIE DER AUFBEREITUNGSANLAGE	
5.2	ALLEGATO – PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO	83
5.3	EMISSIONSGRENZWERTE DER ANLAGE D UND DES PROVINZIALGESETZES DER PROVINZ BOZEN VOM 16.06.2002, NR. 8 „WASSERVORSCHRIFTEN“	
5.3	VALORI LIMITE DI EMISSIONE DELL'ALLEGATO D DELLA LEGGE PROVINCIALE DELLA PROVINCIA DI BOLZANO DEL 16.06.2002, N. 8 “DISPOSIZIONI SULLE ACQUE”	84
5.4	ANLAGE – PRÜFPROTOKOLLE: WASSERANALYSEN	

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di
depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle
acque di scarico

5.4	ALLEGATO – VERBALI DI PROVA: ANALISI DELL'ACQUA	90
5.5	ANLAGE – NIEDERSCHLAGSDATEN FÜR DIE FESTUNG	
5.5	ALLEGATO – DATI DI PRECIPITAZIONE PER FORTEZZA	131
5.6	ANLAGE – WASSERPEGEL DES EISACK IM BEREICH DER AUFBEREITUNGSANLAGE	
5.6	ALLEGATO – LIVELLI DELL'ACQUA DELL'ISARCO NELL'AMBITO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO	132
5.7	ANLAGE – SPIEGELHÖHEN IM BEREICH DER AUFBEREITUNGSANLAGE	
5.7	ALLEGATO – LIVELLO DI FALDA NELL'AMBITO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO	135

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

1 EINLEITUNG

Das Baulos "Eisackunterquerung" bildet den südlichsten Teil des Brenner Basistunnels vor der Einfahrt in den Bahnhof Franzensfeste und liegt ca. 1 km nördlich von Franzensfeste, in der Ortschaft Oberau in der Provinz Bozen.

Das Baulos umfasst im Wesentlichen die unterirdischen Rohbauarbeiten und die Außenarbeiten, welche im Arbeitsplan 2010 und nachfolgenden Aktualisierungen des Brenner Basistunnels angegeben sind.

Die geplanten Arbeiten bilden daher "ein nicht funktionstechnisches Baulos", das zum Gesamtprojekt des Brenner Basistunnels gehört.

Die Projekt- und funktionalen Anforderungen der geplanten Bauwerke entsprechen jenen des Einreichprojektes des Brenner Basistunnels, das von den zuständigen Behörden genehmigt worden ist.

Die geplanten Bauwerke umfassen ferner die im Zuge der diversen Genehmigungsverfahren erteilten Auflagen, die Optimierungen, die detaillierte Beschreibung der im Rahmen der grenzüberschreitenden Regelplanung erarbeiteten Standards sowie die Ergebnisse der im Zeitraum 2010-2011 durchgeführten zusätzlichen Bohrkampagnen und danach im Jahr 2015 der vorbereitenden Maßnahme zur Erstellung des Ausführungsprojekts, mit besonderer Bezugnahme auf die Aktualisierung des hydrogeologischen Modells.

Festgelegte Schnittstellen und Baustandards erlauben die Einbindung von Infrastrukturen und Anlagen der unterschiedlichen Baulose nach dem Brenner-Basistunnel-Arbeitsplan, zu dem das Baulos "Eisackunterquerung" gehört.

Das Baulos "Eisackunterquerung" ist wiederum in die 2 folgenden Sub-Baulose unterteilt:

- Sub-Baulos "Vorbereitungsmaßnahmen Eisack-Unterquerung", wozu der Ausführungsplan erarbeitet worden ist
- Sub-Baulos "Hauptbauwerke

1 INTRODUZIONE

Il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco", costituisce la parte estrema meridionale della Galleria di Base del Brennero prima dell'accesso nella stazione di Fortezza, ed è ubicato ca. 1 Km a nord dell'abitato di Fortezza, in località Prà di Sopra, in Provincia di Bolzano.

Il lotto di costruzione comprende essenzialmente le opere civili grezze in sotterraneo e le opere esterne individuate dal programma lavori 2010 e successivi aggiornamenti della Galleria di Base del Brennero.

Le opere progettate costituiscono pertanto un "lotto costruttivo non funzionale" facente parte del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero.

I requisiti di progetto e funzionali delle opere progettate rispondono a quelli del progetto definitivo della Galleria di Base del Brennero che ha ottenuto l'approvazione da parte delle autorità competenti.

Le opere progettate inoltre recepiscono le prescrizioni impartite nel corso dei diversi iter autorizzativi, le ottimizzazioni e le specificazione di standard elaborati nell'ambito della progettazione guida transfrontaliera, nonché i risultati delle campagne geognostiche integrative effettuate negli anni 2010-2011, e successivamente nel 2015 propedeutica alla predisposizione del progetto esecutivo, con particolare riferimento all'aggiornamento del modello idrogeologico.

Le interfacce e gli standard di costruzione definiti consentono l'integrazione delle infrastrutture e delle dotazioni impiantistiche dei diversi lotti di costruzione previsti dal programma lavori della Galleria di base del Brennero, tra i quali è compreso il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco".

Il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco" è suddiviso a sua volta nei 2 seguenti sublotti:

- sottolotto di costruzione "Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco", del quale è stato elaborato il progetto esecutivo;
- sottolotto "Opere principali Sottoattraversamento

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Eisackunterquerung“, das Gegenstand des vorliegenden Ausführungsplans ist.

Isarco” oggetto del presente progetto esecutivo.

2 ALLGEMEINE EINORDNUNG

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 DAS BAULOS “EISACKUNTERQUERUNG”

2.1 IL LOTTO DI COSTRUZIONE “SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

Die Lage der durch die Arbeiten betroffenen Bereiche sowie die Baulosabgrenzungen können den Projektplänen entnommen werden, auf die hiermit verwiesen wird.

L'ubicazione delle aree interessate dai lavori ed i limiti del lotto di costruzione sono rilevabili negli elaborati progettuali ai quali si rimanda.

Zur Standortermittlung wird festgehalten, dass die in den Planungsunterlagen verwendete Haupttunnelkilometrierung mit der der Gesamtwerke übereinstimmt, wobei für den Ost-Tunnel (Gleis 1) der Innsbrucker Bahnhof maßgebend ist, während sich die Verbindungstunnelkilometrierungen auf die jeweiligen Entzweigungspunkte der Verbindungstunneltrassen der Haupttunnel beziehen.

Ai fini della localizzazione delle opere, si stabilisce che la progressivazione delle gallerie principali utilizzata nei documenti delle progettazioni è quella generale dell'Opera, riferita per la galleria Est (binario dispari) alla stazione di Innsbruck, mentre la progressivazione delle interconnessioni sono riferite al loro punto di sfocco dei tracciati delle interconnessioni da quelle delle gallerie principali.

2.1.1 BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS “VORBEREITUNGS-MABNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG“

2.1.1 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

Die Bauwerke des Sub-Bauloses “Vorbereitende Bauwerke Eisackunterquerung“, die kein Bestandteil des betreffenden Ausführungsprojektes sind, umfassen im Wesentlichen:

Le opere del sublotto “Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco“, le quali non fanno parte del progetto esecutivo in oggetto, consistono essenzialmente in:

- Variante zur Brenner Staatsstraße Nr. 12 von km 490 + 500 bis km 491 + 500, einschl. einer neuen Brücke über dem Weißenbach, wobei die überschrittenen Unterdienststellen verlegt und eine Zufahrt zum Baustellenbereich fertiggestellt werden müssen
- Eisackbrücke
- Brenner Eisenbahnunterquerung bei km 200 + 400
- Verkehrswege innerhalb der Baustelle
- Variante alla S.S.12 del Brennero dal km 490 + 500 al km 491 + 500, compreso un nuovo ponte sul Rio Bianco, con spostamento dei sottoservizi interferiti e realizzazione di un accesso all'area di cantiere;
- Ponte sull'Isarco;
- Sottopasso alla linea ferroviaria del Brennero, al km 200 + 400;
- Viabilità interna di cantiere.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

2.2 BAUWERKE DES SUB-BAULOSSES “HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG“

Die Arbeiten zum Sub-Baulos “Hauptbauwerke Eisackunterquerung“, welche zum Einreichprojekt gehören, bestehen im Wesentlichen aus:

Haupttunnel:

1. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise) von km 54+015.00 (Los-Anfang) bis km 54+600.67 wovon:
 - von km 54+015.00 bis km 54+465.00 in zweigleisiger bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 54+465.00 bis km 54+600.67 in zweigleisigem Abzweigtunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise) von km 54+042.00 (Los-Anfang) bis km 54+598.85 wovon:
 - von km 54+042.00 bis km 54+440.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 54+440.00 bis km 54+598.85 im zweigleisigen Abzweigtunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

2. Abschnitt (Eisackunterquerung)

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+600.67 bis km 54+700.77 (einschl. Tunnelzutrittschächte) im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel– Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+598.85 bis km 54+711.07 (einschl. Tunnelzutrittschächte) im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

2.2 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

Le opere del sublotto “Opere principali Sottoattraversamento Isarco“, che fanno parte del progetto esecutivo, consistono essenzialmente in:

Gallerie principali

1° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale) da pk 54+015.00 (inizio lotto) a pk 54+600.67 di cui:
 - da pk 54+015.00 a pk 54+465.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 54+465.00 a pk 54+600.67 in galleria naturale di diramazione a doppio binario(scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale) da pk 54+042.00 (inizio lotto) a pk 54+598.85 di cui:
 - da pk 54+042.00 a pk 54+440.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 54+440.00 a pk 54+598.85 in galleria naturale di diramazione a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

2° tratto (Attraversamento Fiume Isarco)

- Galleria principale est – binario dispari – (tratto galleria naturale)
da pk 54+600.67 a pk 54+700.77 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest – binario pari – (tratto galleria naturale)
da pk 54+598.85 a pk 54+711.07 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

3. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+700.77 bis km 54+968.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+711.07 bis km 54+889.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

4. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in offener Bauweise)
von km 54+968.00 bis km 55+060.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)
- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in offener Bauweise)
von km 54+889.00 bis km 55+018.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)

5. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 55+060.00 bis km 56+100.00 (Los-Ende) wovon:
 - von km 55+060.00 bis km 55+485.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 55+485.00 bis km 56+100.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Portalbauwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.

- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 55+018.00 bis km 56+190.00 (Los-Ende), davon:
 - von km 55+018.00 bis km 55+549.50 im eingleisigen

3° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)
da pk 54+700.77 a pk 54+968.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria naturale)
da pk 54+711.07 a pk 54+889.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

4° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria artificiale)
da pk 54+968.00 a pk 55+060.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)
- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria artificiale)
da pk 54+889.00 a pk 55+018.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)

5° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)
da pk 55+060.00 a pk 56+100.00 (fine lotto) di cui:
 - da pk 55+060.00 a pk 55+485.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 55+485.00 a pk 56+100.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.

- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale)
da pk 55+018.00 a pk 56+190.00 (fine lotto) di cui:
 - da pk 55+018.00 a pk 55+549.00 in galleria naturale

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

- Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- von km 55+549.50 bis km 56+190.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- da pk 55+549.00 a pk 56+190.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Die Portalbauwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.

Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.

Verbindungstunnel

- Verbindungstunnel Ost – Gleis 1
- “Abzweigabschnitt vom Haupttunnel zum Los-Ende”
- von km 1+971.44 (km 54+600.67 Ost-Haupttunnel – Gleis 1) bis km 2+684.41 wovon:
 - von km 1+971.44 bis km 2+069.97 (einschl. Tunnelzutrittschächte) in bergmännischer Bauweise eingleisige Eisackunterquerung (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 2+069.97 bis km 2+270.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)
 - von km 2+270.00 bis km 2+525.00 Eingleisiger Bahnkörper in Wannensbauwerk (Vortrieb und Bauarbeiten)
 - von km 2+525.00 bis km 2+684.41 Bahnkörper in Dammlage / im Einschnitt (Vortrieb und Bauarbeiten)
- West-Verbindungstunnel – Gleis 2
- “Abzweigabschnitt vom Haupttunnel zum Los-Ende”
- von km 1+693.13 (km 54+598.85 West-Haupttunnel– Gleis 2) bis km 2+550.00 wovon:
 - von km 1+693.13 bis km 1+795.86 (einschl. Tunnelzutrittschächte) in bergmännischer Bauweise eingleisige Eisackunterquerung (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 1+795.86 bis km 2+550.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Die Portalwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.

Interconnessioni

- Interconnessione est – binario dispari
- “tratto di diramazione dalla galleria principale – fine lotto”
- da pk 1+971.44 (pk 54+600.67 Galleria principale est – binario dispari) a pk 2+684.41 di cui:
 - da pk 1+971.44 a pk 2+069.97 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale attraversamento Isarco a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 2+069.97a pk 2+270.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)
 - da pk 2+270.00 a pk 2+525.00 Corpo stradale ferroviario a binario singolo con scavo “a vascone” (scavo e opere civili)
 - da pk 2+525.00 a pk 2+684.41 Corpo stradale ferroviario in rilevato/trincea (scavo e opere civili)
- Interconnessione ovest – binario pari
- “tratto di diramazione dalla galleria principale – fine lotto”
- da pk 1+693.13 (pk 54+598.85 Galleria principale ovest – binario pari) a pk 2+550.00 di cui:
 - da pk 1+693.13 a pk 1+795.86 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in gallerianaturale attraversamento Isarco a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 1+795.86 a pk 2+550.00 in galleria naturale a binario singolo (scavo e rivestimento definitivo)

Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.

Verlagerung der historischen FS-Eisenbahntrasse

- von km 199+935 ca. bis km 200+900 ca. (Gleis 2) der vorhandenen Eisenbahntrasse Verona Brenner über eine Länge von m 965 ca. (Fertigstellung der neuen Fahrbahnbreite und Rüstung, Inbetriebnahme).

Spostamento linea storica FS

- da pk 199+935 ca. a pk 200+900 ca. (binario pari) della linea ferroviaria esistente Verona Brennero, per una lunghezza di m 965 ca. (realizzazione della nuova sede ferroviaria e attrezzaggio, messa in esercizio).

Klein- und Nebenbauwerke

Opere minori e accessorie

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Dieses Baulos umfaßt die folgenden Kleinbauwerke:

- Schächte und Notausgänge (Vortrieb und Innenschale).
- Querverbindungsgänge (Vortrieb und Innenschale)
- zusätzliche Bauwerke am Abschnitt der verlagerten FS-Eisenbahnstrecke
- Sicherheitsmaßnahmen gegen Steinschlag über der historischen Eisenbahntrasse von ca. km 199+000 bis ca. km 200+265
- Umwelt-Instandsetzungsmaßnahmen und endgültige Bereinigung des Eisack-Flusses sowie der durch die Arbeiten betroffenen Bereiche.
- Zufahrtsstraßen zum Erste-Hilfe-Bereich beim Verbindungsportal 2 bis km 0+275 ca.

Sono comprese nel lotto di costruzione le seguenti opere minori:

- pozzi e uscite di emergenza (scavo e rivestimento definitivo)
- cunicoli trasversali di collegamento (scavo e rivestimento definitivo)
- opere complementari in corrispondenza del tratto di linea FS spostata
- interventi di messa in sicurezza contro la caduta massi sopra la linea storica da ca. km 199+000 a ca. km 200+265
- interventi di ripristino ambientale e sistemazione finale del fiume Isarco e delle aree interessate dai lavori
- viabilità di accesso alla zona di soccorso presso il portale interconnessione pari fino alla pk 0+275 ca.

Weiterer Bestandteil des Sub-Baulosprojektes ist die Fertigstellung aller Nebenarbeiten bzw. solcher von kleinem Umfang, welche im betreffenden Bereich der Maßnahmen liegen, deren Ausführung sich zur vollständigen Werkfertigstellung als erforderlich und/oder zweckmäßig erweist.

Costituiscono inoltre parte integrante del progetto del sublotto di costruzione, la realizzazione di tutte le opere accessorie e di piccole dimensioni che ricadono nel tratto oggetto dell'intervento, la cui realizzazione risulta necessaria e/o funzionale alla compiuta esecuzione delle opere.

2.3 BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG", DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND

2.3 OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO" NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE

Die folgenden Bauwerke und Anlagen sind in vorliegender Planung nicht enthalten:

Le seguenti opere ed impianti sono escluse dalla presente progettazione:

- **Bahnanlagen** zur Versorgung der Haupttunnel und der Verbindungstunnel, im Wesentlichen bestehend aus:
 - Fahrbahn
 - Erschütterungsschutzmaßnahmen
 - Anlagen für das Bahnstromsystem und die Energieversorgung
 - Fernmelde- und Überwachungssysteme
 - Steuerungs- und Sicherungssysteme
 - Maschinentechnische Anlagen (wie im Einreichprojekt 2008 angegeben)
 - Anlage zur Überwachung der Baustelle und der
- **Impianti ferroviari** a servizio delle gallerie principali e delle interconnessioni costituiti essenzialmente da:
 - sovrastruttura
 - interventi per la mitigazione dalle vibrazioni
 - impianti di trazione elettrica e approvvigionamento energetico
 - sistemi di telecomunicazione e sorveglianza
 - sistemi di comando/controllo
 - impianti meccanici (come definiti nel progetto definitivo 2008)
 - impianto di sorveglianza cantiere e localizzazione

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Positionierung der Personen.

- **Portalbauwerke der beiden Haupttunnel Ost und West** (Gleis 1 und 2) und die ersten Strecken dieser Tunnel laut den zuvor festgelegten Los-Begrenzungen.
- **Portalbauwerke des Verbindungstunnels Gleis 1** und der erste Abschnitt dieses Tunnels laut zuvor festgelegter Los-Begrenzung.
- **Bauwerke am Verbindungsportal Gleis 1** und die zugehörigen Zufahrtsstraßen von km 0+275 ca. bis km 0+400 ca. und am Rückhaltebecken Holer Graben.
- Bauwerke in bezug auf den **Bahnhofsbereich von Franzensfeste**.
- **Rückhaltebecken Holer Graben und Hohewand** mit zugehörigen Zufahrtsstraßen.
- **Opere di portali delle due gallerie principali est ed ovest** (binari dispari e pari) e i tratti iniziali delle medesime gallerie, secondo i limiti di lotto precedentemente definiti.
- **Opere di portali della galleria d'interconnessione pari** ed il tratto iniziale della medesima galleria, secondo il limite di lotto precedentemente definito.
- **Opere presso il portale d'interconnessione pari** e la relativa viabilità di accesso dalla pk 0+275 ca. alla pk 0+400 ca. ed al Bacino di ritenuta Holer Graben.
- Opere riferite all'ambito della **stazione di Fortezza**.
- **Bacini di ritenuta Holer Graben e Hohewand** e la relativa viabilità di accesso.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

3 ALLGEMEINES

Im Rahmen der Durchführung des Bauloses „Hauptbauwerke Eisackunterquerung“ werden im Bereich der Baustelle sauberes Wasser, verschmutztes Wasser und Abwasser mit anderen Verunreinigungen erzeugt:

- Abwasser aus dem Ausbau der Tunnelwege im Norden und Süden der Eisackunterquerung;
- Sickerwasser und Niederschlag aus den offenen Ausgrabungen der künstlichen Tunnel und der Gruben im Bereich der Eisackunterquerung
- Abwasser aus dem Waschbereich von Fahrzeugen und Maschinen (z. B. pneumatische Reinigungsanlagen);
- Spülwasser aus der Reinigung von Betonmischmaschinen und Maschinen für den Umschlag von Beton;
- Niederschlagswasser von befestigten Flächen wie Straßen, Parkplätzen, Lagerhallen oder Dächer usw.;
- Häusliches Abwasser aus sanitären Anlagen der Baustelle (z. B. Toiletten, Duschen, Umkleidekabinen usw.).
- Sauberes Wasser aus Verbau von Grundwasser.

In vorliegendem Bericht werden die Wasser, die bei Ausführung des Baus entstehen, bezüglich Ihrer Qualität und Menge analysiert, hieraus abgeleitet werden im Einzelnen die Pflichten der Aufbereitung und die Schritte der notwendigen Reinigungen erläutert.

3 GENERALITÀ

Nell'ambito dell'esecuzione del lotto costruttivo "Sottoattraversamento dell'Isarco" nelle zone di cantiere seguenti vengono prodotte acque pulite, inquinate e acque di scarico altrimenti compromesse:

- Acque di scarico provenienti dall'avanzamento dei tratti di galleria a nord e a sud del sottoattraversamento dell'Isarco;
- Acqua di infiltrazione ed acqua meteorica proveniente dagli scavi aperti delle gallerie artificiali e dei pozzi nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco
- Acque di scarico dalla zona del lavaggio veicoli e macchine (p.es. impianto di lavaggio pneumatici);
- Acque di risciacquo provenienti dal lavaggio delle betoniere e dei macchinari per il trasbordo di calcestruzzo;
- Acqua meteorica proveniente da superfici pavimentate come strade, parcheggi, depositi o tetti, ecc.;
- Acque di scarico domestiche provenienti da impianti sanitari del cantiere (p.es. servizi, docce, spogliatoi, ecc.);
- Acqua pulita dall'aggottamento della falda.

Le acque utilizzate dall'impianto di betonaggio per il confezionamento del calcestruzzo saranno completamente riciclate nell'impianto stesso, come prescritto dalla Prescrizione 27 della Delibera CIPE 71/2009.

Nella presente relazione le acque prodotte nell'ambito del lotto di costruzione vengono analizzate riguardo la loro qualità e quantità; da questo viene spiegato in modo dettagliato l'obbligo di trattamento ed i passi di depurazione necessari.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

3.1 UNTERSUCHUNG ZUR PFLICHT DER AUFBEREITUNG

Die Grundlage für die Beurteilung der Aufbereitung sind die Vorschriften, die aus der Genehmigung des endgültigen Projekts aus dem Jahr 2008 hervorgehen und vor allem aus dem Beschluss der Genehmigung des Interministeriellen Ausschusses für Wirtschaftsplanung, CIPE, vom 31.07.2009 Nr. 071/2009, der das endgültige Projekt des Brennerbasistunnels genehmigt hat - italienischer Teil, veröffentlicht im offiziellen Amtsblatt der Republik Italien, Nr. 29 am 05.02.2010, die Vorschriften Nr. 22, 23, 24, 25 und 27 und die Vorschriften der Genehmigung gemäß des Beschlusses Nr. 2635 der Landesregierung der autonomen Provinz Bozen, vom 21.07.2008 für die Genehmigung des gesamten endgültigen Projekts des Brennerbasistunnels auf italienischer Seite.

3.1.1 ABWASSER DURCH WEITERENTWICKLUNG DES TUNNELS

Die Abwasser, die aus den Tunneln stammen, gelten bis zur Abdichtung und der Errichtung der endgültigen Innenverkleidung des Tunnels als verunreinigt.

Normalerweise werden folgende Auswirkungen berücksichtigt:

- Trübung durch feste Schwebstoffe mineralischen Ursprungs (500 mg/l – 5000 mg/l)
- PH-Werte in Spannen zwischen pH 9 - pH 12,5 aufgrund der Verwendung von Baumaterialien auf Zementbasis
- Mineralöle aufgrund versehentlicher Leckage von Baumaschinen
- Ammonium und Nitrit durch den Einsatz von Sprengstoff zur Weiterentwicklung der Tunnel (0 – 5 mg/l NO₂-N)
- Ablasswassertemperatur höher im Vergleich zur Wassertemperatur des Eisack

3.1 INDAGINE SULL'OBBLIGO DI TRATTAMENTO

La base per la valutazione dell'obbligo di trattamento sono le prescrizioni provenienti dall'autorizzazione del progetto definitivo 2008 e, soprattutto, dalla delibera di approvazione N. 071/2009 del CIPE del 31.07.2009, la quale autorizza il progetto definitivo della Galleria di Base del Brennero – parte italiana, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana N. 29 il 05.02.2010, le prescrizioni N. 22, 23, 24, 25 e 27 e le prescrizioni dall'approvazione secondo deliberazione N. 2635 della Giunta Provinciale della Provincia Autonoma di Bolzano del 21.07.2008 per l'approvazione dell'intero progetto definitivo della Galleria di Base, parte italiana. L'obbligo di trattamento deriva, inoltre, dalla normativa vigente ed in particolare dalla Legge Provinciale n. 8 del 18.06.2002 e dal Decreto di attuazione del Presidente della Provincia di Bolzano n. 6 del 21.01.2008.

3.1.1 ACQUA DI SCARICO DALL'AVANZAMENTO DI GALLERIA

Le acque di scarico provenienti dalle gallerie sono da ritenersi inquinate fino all'impermeabilizzazione e alla posa del rivestimento definitivo della galleria.

Normalmente i seguenti impatti sono da considerare:

- Torbidità a causa di solidi sospesi di origine minerale (500 mg/l – 5000 mg/l)
- Valori pH nel margine da pH 9 – pH 12,5 a causa dell'uso di materiali cementizi da costruzione
- Olio minerale a causa di fuoriuscite accidentali da macchine edili
- Ammonio e nitrito a causa dell'uso di dinamite per l'avanzamento delle gallerie in natural (0 – 5 mg/l NO₂-N)
- Temperatura dell'acqua di scarico più elevata nel confronto della temperatura dell'acqua dell'Isarco

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

3.1.2 ABLASSWASSER VON VERARBEITUNGEN MIT JET GROUTING

Das während der Konsolidierungsarbeiten erzeugte Material (Bohrschlamm) wird durch im Boden ausgehobene Ablaufrinnen zu einem Sammelbecken geleitet, das in der Nähe des Arbeitsbereichs verwirklicht wird.

Das Becken wird durch Aushub des Bodens vor Ort verwirklicht und anschließend durch Verlegung einer geeigneten undurchlässigen Geomembran abgedichtet.

Im Becken wird der Bohrschlamm durch Verhärten auf natürliche Weise trocknen.

Das eventuell im Becken gesammelte Wasser wird wieder in die Anlagen geleitet und im Produktionsprozess für die Ausführung der Gemische wiederverwendet.

Der hart gewordene Bohrschlamm wird regelmäßig aus dem Becken entfernt und vorübergehend in den auf der Baustelle eingerichteten Bereichen der vorläufigen Lagerung aufgehäuft, um später endgültig von der Baustelle entfernt und zu den vorschriftsmäßigen autorisierten externen Anlagen gebracht zu werden.

Für die Begrenzung des erzeugten Abfallvolumens kann der erzeugte Bohrschlamm einer Behandlung zur Volumenreduzierung, z.B. durch Filterpressung, unterzogen und anschließend zu einer geeigneten und vorschriftsmäßig autorisierten externen Müllanlage gebracht werden.

Das vom Entwässerungsprozess getrennte Wasser wird im Produktionsprozess für die Ausführung der Gemische wiederverwendet werden.

3.1.3 ABWASSER AUS OFFENEN SCHÄCHTEN

Die Abwässer aus offenen Schächten werden durch Bautätigkeiten verschmutzt. Normalerweise werden folgende Auswirkungen berücksichtigt:

- Trübung durch feste Schwebstoffe mineralischen Ursprungs (500 mg/l – 5000 mg/l)
- PH-Werte in Spannen zwischen pH 9 - pH 12,5 aufgrund der Verwendung von Baumaterialien

3.1.2 ACQUA DI SCARICO DA LAVORAZIONI CON JET GROUTING

Il materiale prodotto (refluo di perforazione) durante il consolidamento colonnare sarà convogliato attraverso canalette scavate nel terreno verso una vasca di raccolta realizzata in prossimità dell'area di lavoro.

La vasca sarà realizzata mediante lo scavo del terreno in posto e successivamente impermeabilizzata mediante la posa di idonea geomembrana impermeabile.

All'interno della vasca il refluo asciugherà naturalmente indurendosi.

L'eventuale acqua raccolta all'interno della vasca sarà rilanciata agli impianti e riutilizzata nel processo produttivo per il confezionamento delle miscele.

Il refluo divenuto palabile sarà periodicamente rimosso dalla vasca di raccolta e depositato temporaneamente in cumulo presso le aree di deposito temporaneo appositamente allestite all'interno del cantiere per essere definitivamente allontanato dal cantiere e conferito presso idonei impianti esterni autorizzati.

Al fine di limitare il volume dei rifiuti prodotti il refluo prodotto potrà essere sottoposto ad un trattamento di riduzione volumetrica, ad esempio mediante filtropressatura, e successivamente conferito ad idoneo impianto esterno debitamente autorizzato alla gestione di rifiuti.

L'acqua separata dal processo di disidratazione sarà riutilizzata nel processo produttivo per il confezionamento delle miscele.

3.1.3 ACQUA DI SCARICO DA SCAVI APERTI

Le acque di scarico provenienti da scavi aperti sono inquinate a causa delle attività di costruzione. Normalmente, i seguenti impatti sono da considerare:

- Intorbidamento a causa di solidi sospesi di origine minerale (500 mg/l – 5000 mg/l)
- Valori pH nel margine da pH 9 – pH 12,5 a causa dell'uso di materiali cementizi da

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

auf Zementbasis

- Mineralöle aufgrund versehentlicher Leckage von Baumaschinen

Um negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden, muss das Abwasser aus den oben genannten Bereichen gemäß dem zuvor genannten Vorschriften während der gesamten Bauzeit vor Ableitung in den Eisack aufbereitet werden

Die gesamte Niederschlagsmenge, die auf solche Oberflächen fällt, wird mittels Erfassungsanlagen erfasst und vollständig zur finalen Aufbereitung abgeleitet.

Für die Berechnung der Menge, die zu erfassen und an die Anlage weiterzuleiten ist, wird eine Rücklaufzeit von 5 Jahren mittels folgender Gleichung zur möglichen Niederschlagsmenge angesetzt:

$$h=19.82t^{0.509}$$

Unter Verwendung einer Abflusszeit von 15 Minuten kann hier der Präzedenzfall im Bericht eingesetzt werden, der den Wert des maximalen Durchflusses liefert, in Übereinstimmung mit der kinematischen Methode:

$$Q = 278 \cdot \phi \cdot S \cdot h / t_c$$

wobei ϕ der Abflussbeiwert, S die Oberfläche des Beckens, ausgedrückt in km^2 , H die Höhe der Niederschläge in m, t_c die Abflusszeit in Stunden und 278 ein Koeffizient der Homogenisierung der Maßeinheiten ist, um Q in m^3/s zu erhalten.

Daraus folgt:

$$Q = 110 \text{ l/sxha}$$

somit ist die Durchflussrate der Oberfläche, die sich aus den im Arbeitsbereich erzeugten Niederschlagsmengen ergibt gleich 110 l/s alle 1000 Quadratmeter an entwässerter Oberfläche.

3.1.4 ABWASSER AUS REINIGUNG VON ZUSCHLAGSTOFFEN UND FAHRZEUGEN (PNEUMATISCHE REINIGUNGSANLAGEN)

Die Abwässer, die aus der Reinigung von Zuschlagstoffen und Anlagen stammen, werden direkt vor Ort aufbereitet.

costruzione

- Olio minerale a causa di fuoriuscite accidentali da macchine edili

Per evitare impatti negativi sull'ambiente, le acque di scarico delle zone summenzionate devono essere trattate secondo le prescrizioni di cui sopra, durante l'intero periodo di costruzione, prima dello scarico nell'Isarco

L'intera portata di pioggia ricadente su queste superfici verrà sollevata mediante impianti di sollevamento ed inviata interamente al trattamento finale.

Per il calcolo delle portate da sollevare ed inviare all'impianto si è fatto riferimento ad un tempo di ritorno di 5 anni mediante la seguente equazione di possibilità pluviometrica:

$$h=19.82t^{0.509}$$

Utilizzando un tempo di corrivazione di 15 min, si può inserire la precedente nella relazione che fornisce il valore della portata massima in accordo con il metodo cinematico:

$$Q = 278 \cdot \phi \cdot S \cdot h / t_c$$

dove ϕ è il coefficiente di deflusso, S è la superficie del bacino espressa in Km^2 , h l'altezza di precipitazione in m, t_c il tempo di corrivazione in ore e 278 è un coefficiente di omogeneizzazione delle unità di misura per ottenere Q in m^3/sec .

Si ottiene:

$$Q = 110 \text{ l/sxha}$$

cioè la portata per unità di superficie che si genera dalle precipitazioni incidenti sulle aree di lavorazione è pari a 110 l/s ogni 10000 mq di superficie drenata.

3.1.4 ACQUE DI SCARICO DAL LAVAGGIO INERTI E VEICOLI (IMPIANTO DI LAVAGGIO PNEUMATICI)

Le acque di scarico provenienti dal lavaggio degli inerti e dei pneumatici, verranno trattate direttamente in loco e non saranno pertanto inviate all'impianto centrale di trattamento.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Das Wasser, das aus Anlagen zum Mahlen, Sortieren und Reinigen von Zuschlagstoffen stammt, ist getrübt aufgrund der Absetzung von Partikeln, die den Ausschuss der Reinigung von Aggregaten darstellen.

Le acque provenienti dall'impianto di frantumazione, selezione e lavaggio inerti sono torbide per la presenza di particelle in sospensione che rappresentano lo scarto della lavorazione degli aggregati.

Das Reinigungsverfahren von solchem Wasser besteht in einer chemisch-physikalischen Entfernung der abgesetzten Partikel mittels Hinzufügen eines anionischen Polyelektrolyts.

Il processo di depurazione di tali acque sarà costituito da un abbattimento chimico-fisico delle particelle sospese, mediante l'aggiunta di un polielettrolita anionico.

Das genannte Verfahren gliedert sich in mehrere Phasen, die wie folgt detailliert beschreiben werden,

Il processo che sarà realizzato e che verrà esaustivamente definito in fase costruttiva si articola in varie fasi come di seguito dettagliato:

- Vorbereitung und Dosierung der Polyelektrolyte
- Abscheidung von Schlamm und Umwälzung von aufbereitetem Wasser
- Aufbereitung Schlamm
- Reinigungswasser Rollen

- preparazione e dosaggio polielettrolita
- decantazione fanghi e ricircolo acque depurate
- trattamento fanghi
- acque di lavaggio ruote

a) VORBEREITUNG UND DOSIERUNG DER POLYELEKTROLYTE

a) PREPARAZIONE E DOSAGGIO DEL POLIELETTROLITA

Der Vorbereiter der Polyelektrolyte ist vollständig automatisiert und besteht aus:

Il preparatore del polielettrolita sarà completamente automatizzato e sarà costituito da:

- dem Dosierer der Polyelektrolyte in Pulverform
- dem Becken der kontinuierlichen Vorbereitung und Lagerung mit mehreren Fächern mit Elektrorührwerken, Elektroventilen für die Wasserzuleitung und einem Durchflussmesser

- dosatore del polielettrolita in polvere
- serbatoio di preparazione continuo e di stoccaggio a più scomparti munito di elettroagitatori, elettrovalvola di caricamento acqua e flussmetro

Das so vorbereitete Polyelektrolyt wird dem getrübten Wasser bei Ankunft an der Aufbereitungsanlage hinzugefügt, mittels einer Dosierpumpe mit variablem Durchsatz. Die Dosierung der Lösung erfolgt automatisch, in der Tat unterliegt die Dosierpumpe proportional einem Kontrollinstrument für die Überwachung des Grads der Sedimentation.

Il polielettrolita così preparato sarà additivato alla torbida, in arrivo all'impianto di depurazione, per mezzo di una pompa dosatrice a portata variabile. Il dosaggio della soluzione avverrà in modalità automatica, infatti la pompa dosatrice sarà asservita proporzionalmente a uno strumento controllore del grado di sedimentazione.

b) ABSCHEIDUNG VON SCHLAMM UND UMWÄLZUNG VON AUFBEREITETEM WASSER

b) DECANTAZIONE FANGHI E RICIRCOLO ACQUE DEPURATE

Die Trübung, die aus der Reinigungsanlage der Zuschlagstoffe stammt wird dem statischen Klärbecken mittels einer Rohrleitung hinzugefügt, in der auch der Polyelektrolyt-Zusatz zugeführt wird.

La torbida proveniente dall'impianto di lavaggio inerti sarà inviata al chiarificatore statico, tramite una tubazione nella quale sarà additivato il polielettrolita.

Der flockige Schlamm setzt sich am Boden des Abscheiderbeckens ab, dieses besteht aus Eisen, mit vorgefertigten, verzinkten Paneelen und die Basis weist einen konischen Querschnitt auf. Mittels eines pneumatischen Ventils für die automatische Öffnung

Il fango flocculato sedimenterà sul fondo del decantatore che è costruito in acciaio, con pannelli zincati prefabbricati, e avrà la sezione della base conica. Mediante una valvola pneumatica ad apertura automatica il fango sarà scaricato in una vasca di

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: **Bericht über die Behandlung von Abwasser**

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

wird der Schlamm in ein Speicherbecken entleert, um in die Phase der Trocknung weitergeleitet zu werden.

stoccaggio per essere inviato alla fase di disidratazione.

Das geklärte Wasser fließt in einen Kanal am oberen Rand des Abscheidebeckens und wird von dort in das Speicherbecken geleitet, es ist für die vollständige Wiederverwendung bereit. Das Rücklaufbecken wird ebenfalls als Becken für die Auffüllung von Wasser verwendet, das sich im Produktionszyklus, sowohl für die Verdampfung als auch für die Entwässerung von Anhäufungen von Zuschlagstoffen, verteilt.

L'acqua chiarificata stramazzerà in una canaletta, posta nella bordo superiore del decantatore, e da qui convogliata nel serbatoio di stoccaggio pronta per essere riusata integralmente. La vasca di riciclo sarà utilizzata anche come vasca per il reintegro delle acque che si disperderanno nel ciclo produttivo, sia per evaporazione che per drenaggio dai cumuli di inerte.

c) BEHANDLUNG DES SCHLAMMS

Vom Lagerbecken aus sendet eine Zentrifugalpumpe den Schlamm mit Hochdruck in eine Filterplattenpresse, in der mittels Filtertücher das Wasser von den Feststoffen getrennt wird. Ein installierter Programmierer im Inneren der Filtersystemsteuerung ermöglicht den komplett automatischen Betrieb.

c) TRATTAMENTO DEI FANGHI

Dalla vasca di stoccaggio una pompa centrifuga invierà i fanghi, ad alta pressione, all'interno di un filtro pressa a piastre, nel quale mediante l'impiego di tele filtranti l'acqua si separerà dalla componente solida. Un programmatore installato all'interno del quadro di controllo del filtro permetterà il suo funzionamento completamente in automatico.

Am Ende eines jeden Filterzyklus lädt die Filterplattenpresse das inerte, dehydrierte und schaufelbare Material mit einem Trockensubstanzgehalt von 75% ab.

Alla fine di ogni ciclo di filtrazione, il filtro pressa a piastre scaricherà il materiale inerte disidratato e palabile con un contenuto di sostanza secca pari al 75%.

Das Filterwasser, das aus der Filterpresse austritt, läuft aus Sicherheitsgründen in den Kopfbereich der Anlage zurück, auch wenn es bereits vollständig geklärt ist.

Le acque di filtrazione che fuoriusciranno dal filtro pressa ritorneranno per sicurezza in testa all'impianto anche se saranno perfettamente limpide.

d) WASSER DER ROLLENREINIGUNG

Wenn auf der Baustelle eine Rollenreinigung und die Übernahme von festen Schwebstoffen in denen der Reinigung von Zuschlagstoffen vorhanden ist, wird empfohlen, diese Anlage ebenfalls für die Reinigungsbehandlung des daraus stammenden Wassers zu nutzen.

d) ACQUE DI LAVAGGIO RUOTE

La concomitanza della presenza, in cantiere, di un lavaggio ruote e l'assimilazione dei solidi sospesi a quelli del lavaggio inerti, ci suggerisce di utilizzare tale impianto anche per il trattamento depurativo delle sue acque.

Nachdem das Wasser in einen Entöler/Entfetter geflossen ist, setzen sich die Schwebstoffe in einem statischen Vorklärbecken ab, der Überstand mit einer dezenten Trübung wird an die Kläranlage geleitet und von dort mittels einer Pumpe in die Rollenreinigung eingeführt.

Dopo il passaggio dell'acqua in un disoleatore/degrassatore, i solidi sospesi sedimenteranno in una vasca di sedimentazione statica primaria, il surnatante con una discreta torbidità sarà inviato al chiarificatore e da qui, per mezzo di una pompa, riciclato al lavaggio ruote.

HINWEIS: Das Polyelektrolyt, das in der Klärungsphase verwendet wird, ist ein chemisches Produkt auf organischer Basis, das einfach biologisch abbaubar ist. Das Produkt ist nur und ausschließlich in produziertem inertem Schlamm in vernachlässigbarem Umfang, etwa 70g/Tonne, vorhanden. Dieser kann auch für die

N.B. Il polielettrolita che sarà utilizzato nella fase di chiarificazione è un prodotto chimico a base organica facilmente biodegradabile. Il prodotto sarà presente solo ed esclusivamente nel fango inerte prodotto, in misura irrilevante, circa 70 g/ton. Esso potrà essere utilizzato anche per il ripristino di cave esaurite.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Wiederherstellung ausgehobener Höhlen verwendet werden.

Die Menge an Polyelektrolyt, das in der Klärungsphase verwendet wird, beträgt etwa 0,58 g/m³ zu reinigender Trübung.

Il quantitativo di polielettrolita che sarà consumato nella fase di chiarificazione è di circa 0,58 g./m³ di torbida da depurare.

Um negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden, muss das Abwasser aus den oben genannten Bereichen wie oben angegeben während der gesamten Bauzeit vor Ableitung in den Eisack aufbereitet werden

Per evitare impatti negativi sull'ambiente, le acque di scarico delle zone summenzionate, devono essere trattate come sopra riportato, durante l'intero periodo di costruzione, prima dello scarico nell'Isarco.

3.1.5 ABWASSER AUS REINIGUNGSANLAGEN VON BETONMISCHMASCHINEN

3.1.5 ACQUA DI RISCIAQUO DAL LAVAGGIO DELLE BETONIERE

Wasser, das aus der Reinigung von Betonmischmaschinen kommt, hat die Eigenschaft, bezüglich der Werte der festen und sedimentierbaren Schwebstoffe und des pH-Werts sehr konzentriert zu sein.

Le acque che provengono dal lavaggio betoniere hanno la caratteristica di essere abbastanza concentrate per quanto riguarda i valori dei solidi sospesi, sedimentabili e del pH.

Die qualitative Zusammensetzung der Verunreinigungen besteht aus inerten, groben Partikeln, mit einer Größe von 200-300 Mikron bis 20-30 mm, aus feinen Partikeln aus Zuschlagstoffen von 1 Mikron bis 1 mm, aus noch aktiven Zementpartikeln mit einer Submikron-Partikelgröße, außerdem verbindet sich der Zement aufgrund dessen, dass Kalziumoxid vorhanden ist mit Wasser, eine basische Eigenschaft, mit einem pH-Wert, der den Maximalwert von 12,3 erreicht, die Menge des Reinigungswassers für Betonmischmaschinen wird auf 700-1.000 Liter geschätzt.

La composizione qualitativa degli inquinanti è costituita da particelle di inerte grossolano con granulometria da 200-300 micron a 20-30 mm, da particelle fini di inerte da 1 micron a 1 mm, da particelle di cemento ancora attivo con granulometria submicronica, inoltre il cemento per la presenza di ossidi di calcio conferisce all'acqua una caratteristica basica con un pH che raggiunge il massimo valore di 12,3, con punte più elevate in presenza di additivi basici a componente sodica (idrossido di sodio, silicato di sodio, ecc.), la quantità di acqua di lavaggio per betoniere è stimata in 700-1.000 litri.

Die Aufbereitung dieses Wasser kann folgendermaßen erfolgen:

Il trattamento, di queste acque, sarà eseguito direttamente in loco nel seguente modo:

1. Abscheidung der groben Stoffe
2. Abscheidung der feinen Partikeln und vollständige Wiederverwendung des geklärten Wassers

1. Separazione dei corpi grossolani
2. Separazione delle particelle fini e riuso integrale delle acque chiarificate

1) Abscheidung der groben Stoffe

1) Separazione dei corpi grossolani

Installation eines mechanischen Schneckenabscheiders, diese Lösung ermöglicht, das inerte Material separat wiederzugewinnen, das ebenfalls gewaschen wird.

Installazione di un separatore meccanico a coclea, questa soluzione permetterà di recuperare il materiale inerte separato che sarà anche lavato.

2) Abscheidung der feinen Partikel mit einer Filterpresse und Wiederverwendung des geklärten Wassers

2) Separazione delle particelle fini con filtro pressa e riuso delle acque chiarificate

Nach der Abscheidung der groben Stoffe

Dopo la separazione dei corpi grossolani le

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

sammelt sich das Wasser in einem Homogenisierungsbecken, das mit einem elektrischen Rührwerk und einer Umwälzpumpe an der Filterplattenpresse ausgestattet ist. Im Inneren des Filters trennen sich die Zuschlagstoffe und das klare Filterwasser läuft in ein Becken mit einer Pumpe, um in wieder in die Betonmischanlage eingebracht zu werden.

acque si accumuleranno in una vasca di omogeneizzazione munita di elettroagitatore e pompa di rilancio al filtro pressa a piastre. All'interno del filtro gli inerti si separeranno e le acque limpide, di filtrazione, giungeranno in una vasca munita di una pompa per essere riciclate all'impianto di betonaggio

Um negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden, muss das Abwasser aus den oben genannten Bereichen gemäß den zuvor genannten Vorschriften während der gesamten Bauzeit vor Ableitung in den Eisack aufbereitet werden.

Per evitare impatti negativi sull'ambiente, le acque di scarico delle zone summenzionate saranno trattate come sopra riportato, durante l'intero periodo di costruzione, prima dello scarico nell'Isarco.

3.1.6 NIEDERSCHLAGSWASSER BEFESTIGTEN FLÄCHEN

VON

3.1.6 ACQUA METEORICA DA SUPERFICI PAVIMENTATE

Das Niederschlagswasser, das von befestigten Flächen wie Parkplätzen, Lagerflächen und Baustellbereichen usw. stammt, kann Verunreinigungen aufweisen, vor allem durch Enttrübungsmittel. Oberflächen gemäß Artikel 39 (1) des Dekrets Nr. 6 des Präsidenten der Provinz vom 21. Januar 2008 (Durchführungsverordnung Landesgesetz Nr. 8 „Wasserbestimmungen“ vom 18. Juni 2002) sind „systematisch verunreinigt“.

L'acqua meteorica proveniente da superfici pavimentate come parcheggi, depositi e aree di cantiere, ecc. può manifestare impurità, soprattutto per via di agenti intorbidanti. Superfici secondo l'articolo 39 (1) d) del decreto N. 6 del Presidente della Provincia del 21 gennaio 2008 (Regolamento di esecuzione alla legge provinciale N. 8 "Disposizioni sulle acque" del 18 giugno 2002), sono "sistematicamente inquinate".

In diesem Fall wurde entschieden, das gesamte Niederschlagswasser in Richtung der Aufbereitungsanlage zu leiten, was zu einer anschließenden Entwässerung dieser Bereiche führt.

Si è fatta la scelta di convogliare verso l'impianto di trattamento l'intera portata meteorica che si genera a seguito del dilavamento di queste aree.

Für die Berechnung der Menge, die zu erfassen und an die Anlage weiterzuleiten ist, wird eine Rücklaufzeit von 5 Jahren mittels folgender Gleichung zur möglichen Niederschlagsmenge angesetzt:

Per il calcolo delle portate da sollevare ed inviare all'impianto si è fatto riferimento ad un tempo di ritorno di 5 anni mediante la seguente equazione di possibilità pluviometrica:

$$h=19.82t^{0.509}$$

$$h=19.82t^{0.509}$$

Unter Verwendung einer Abflusszeit von 15 Minuten kann hier der Präzedenzfall im Bericht eingesetzt werden, der den Wert des maximalen Durchflusses liefert, in Übereinstimmung mit der kinematischen Methode:

Utilizzando un tempo di corrivazione di 15 min, si può inserire la precedente nella relazione che fornisce il valore della portata massima in accordo con il metodo cinematico:

$$Q = 278 \cdot \phi \cdot S \cdot h / t_c$$

$$Q = 278 \cdot \phi \cdot S \cdot h / t_c$$

wobei ϕ der Abflussbeiwert, S die Oberfläche des Beckens, ausgedrückt in km^2 , H die Höhe der Niederschläge in m, t_c die Abflusszeit in Stunden und 278 ein Koeffizient der Homogenisierung der Maßeinheiten ist, um Q in m^3/s zu erhalten.

dove ϕ è il coefficiente di deflusso, S è la superficie del bacino espressa in Km^2 , h l'altezza di precipitazione in m, t_c il tempo di corrivazione in ore e 278 è un coefficiente di omogeneizzazione delle unità di misura per ottenere Q in m^3/sec .

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Daraus folgt:

Si ottiene:

$$Q = 110 \text{ l/sxha}$$

$$Q = 110 \text{ l/sxha}$$

somit ist die Durchflussrate der Oberfläche, die sich aus den im Arbeitsbereich erzeugten Niederschlagsmengen ergibt gleich 110 l/s alle 1000 Quadratmeter an entwässerter Oberfläche.

cioè la portata per unità di superficie che si genera dalle precipitazioni incidenti sulle aree di lavorazione è pari a 110 l/s ogni 10000 mq di superficie drenata, considerando un coefficiente di deflusso pari a 1.

3.1.7 HÄUSLICHES ABWASSER AUS SANITÄRANLAGEN DER BAUSTELLE (Z.B: TOILETTEN, DUSCHEN, UMKLEIDEKABINEN USW.)

3.1.7 ACQUA DI SCARICO DOMESTICA DA IMPIANTI SANITARI DAL CANTIERE (P.ES. SERVIZI, DOCCE, SPOGLIATOI, ECC.)

Häusliches Abwasser muss in jedem Fall aufgrund der Verunreinigungen aufbereitet werden.

L'acqua di scarico domestica deve essere trattata in ogni caso a causa delle impurità.

Die Reinigungsanlage für die Aufbereitung des Wassers von der Baustelle ist nicht dafür geeignet, häusliche Abwässer unter Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften aufzubereiten, da sie nicht für die Aufbereitung von biologischem Wasser ausgelegt ist.

L'impianto di depurazione per il trattamento delle acque di cantiere di tipo chimico/fisico, non è adatto, a trattare le acque di scarico domestiche nel rispetto dei requisiti di legge, in quanto non concepito per il trattamento di acque biologiche.

Das heißt, dass alle häuslichen Abwässer separat gesammelt und einer städtischen Wasseraufbereitungsanlage zugeführt werden müssen. Die Mischung mit anderem belastetem Wasser der Baustelle ist nicht zulässig.

Ciò significa che tutte le acque di scarico domestiche saranno raccolte separatamente e condotte all'impianto di trattamento municipale. Il mescolamento con altre acque di scarico del cantiere non sarà ammesso.

La descrizione dettagliata degli interventi previsti per l'allaccio alla rete fognaria comunale è contenuta nella documentazione progettuale del settore 12 "Piano di Sicurezza e Coordinamento" (Tav. 02-H71-AF-001-12-01-020.00-B0115-00180-1Z0 e Relazione 02-H71-AF-001-12-01-010.00-B0115-00160-RT4).

3.1.8 UNTERSUCHUNGEN ZUR WASSERTEMPERATUR AM PUNKT DER ABLASSUNG

3.1.8 INDAGINE SULLA TEMPERATURA DELL'ACQUA PRESSO PUNTO DI SCARICO

Alle behandelten Abwässer werden in den Fluss Eisack eingeleitet.

Tutte le acque di scarico depurate saranno scaricate nell'Isarco.

Gemäß dem Provinzialgesetz Nr. 8 vom 18.06.2002 Anlage D, für Oberflächenwasseranlagen darf die maximale Differenz der gemittelten Temperaturwerte einer jeglichen Flussstrecke vor und nach dem Punkt des Ablassens bei maximal 3°C liegen.

Secondo la legge provinciale N. 8 del 18.06.2002 allegato D, per corpi idrici superficiali, la differenza massima dei valori medi della temperatura di qualsiasi tratto di fiume a monte ed a valle del punto di scarico può ammontare a un massimo di 3 °C.

Um die Temperaturveränderung im Eisack zu prüfen: sind folgende Informationen aufzuzeichnen:

Per verificare la variazione della temperatura nell'Isarco, le seguenti informazioni devono essere note:

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

- entsprechender Durchsatz des Eisack am Punkt der Ablassung,
- entsprechende Temperatur des Wassers des Eisack am Punkt der Ablassung;
- die Wassermenge, die am Punkt der Ablassung abgelassen wird;
- die Temperatur des abzulassenden Wassers.
- portata rilevante dell'Isarco presso punto di scarico;
- temperatura rilevante dell'acqua dell'Isarco presso punto di scarico;
- quantità d'acqua da scaricare presso punto di scarico;
- temperatura dell'acqua da scaricare.

Die entstehende Temperaturdifferenz am Punkt der Ablassung kann leicht über eine einfache Berechnung der Mischung mittels folgender Formel geschätzt werden:

Si può facilmente stimare la differenza risultante di temperatura presso il punto di scarico attraverso un semplice calcolo della miscela secondo la seguente formula:

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

wobei:

Qf = Durchsatz des Eisack in m³/s;

Tf = Temperatur des Eisack auf Höhe des Punkts der Ablassung

Q = Durchsatz des abgelassenen Wassers am Punkt der Ablassung in m³/s

Ts= Temperatur des abgelassenen Wasser am Punkt der Ablassung;

ΔTf = Veränderung der Temperatur des Eisack (maximal 3°C).

Für den Punkt der Ablassung auf Höhe der Festung ergibt sich Folgendes:

Ungünstige Randbedingungen bezüglich der Temperaturerhöhung am Punkt der Ablassung treten ausschließlich während des geringen Wasserdurchflusses des Eisacks im Winter auf. Im Winter wird auch eine höhere Temperaturdifferenz zwischen Grundwasser und der Ablassung, das eingeleitet werden soll und dem Wasser des Eisacks festgestellt.

Um den geringen Durchsatz Qf des Eisacks zu bestimmen wird eine statistische Analyse des Durchstroms der Jahre 2006 – 2013 am Pegelmesser in Freienfeld/Campo di Trens durchgeführt. Dieser Pegelmesser befindet sich ausreichend nahe am Punkt der Ablassung, kann jedoch trotzdem als repräsentativ

Dove:

Qf = portata dell'Isarco in m³/s ;

Tf = temperatura dell'Isarco a monte del punto di scarico

Q = portata dello scarico nel punto di scarico in m³/s

Ts= temperatura dello scarico nel punto di scarico;

ΔTf = variazione della temperatura dell'Isarco (al massimo 3°C).

Per il punto di scarico a monte di Fortezza risulta il seguente:

Le condizioni al contorno svantaggiose riguardo l'aumento di temperatura presso il punto di scarico occorrono esclusivamente durante la portata di magra invernale dell'Isarco. Durante l'inverno si manifesta anche la differenza di temperatura più elevata tra l'acqua di falda e di scarico da immettere e l'acqua dell'Isarco.

Per stabilire la portata di magra Qf rilevante dell'Isarco è stata effettuata un'analisi statistica dei dati di deflusso degli anni 2006 – 2013 presso l'idrometro di Campo di Trens. Questo idrometro si trova abbastanza a monte del punto di scarico; però, ciò nonostante, può anche essere utilizzato come rappresentativo per il

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

für die Unterquerung des Eisacks gewertet werden.

sottoattraversamento dell'Isarco.

Die kumulierten Häufigkeiten der Durchflüsse sind in Abbildung 1 dargestellt:

Le frequenze cumulate dei deflussi sono rappresentate nell'Illustrazione 1:

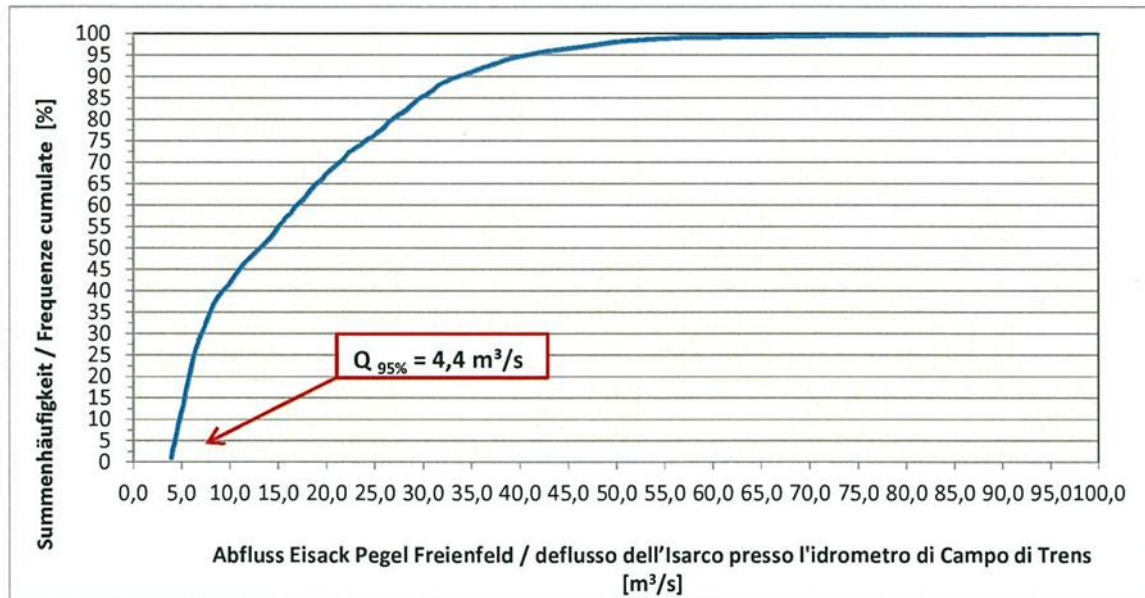


Abbildung 1: Kumulierte Häufigkeiten des Durchsatzes des Eisack am Pegelmesser in Freienfeld/Campo di Trens

Illustrazione 1: Frequenze cumulate Isarco portate presso l'idrometro di Campo di Trens

Um den geringen Durchfluss des Eisacks zu berechnen, nimmt man den Durchsatz an, der in 95% der Fälle überschritten wird. Wie in Abbildung 1 dargestellt: der Durchsatz am Pegelmesser in Freienfeld/Campo di Trens beträgt $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Per calcolare la portata di magra rilevante dell'Isarco si assume la portata che in 95% del tempo viene superata. Come si vede nell'Illustrazione 1: la portata presso l'idrometro Campo di Trens ammonta a $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Analog zur Bestimmung des geringen Durchsatzes wird eine statistische Analyse der Temperaturdaten der Jahre 2009 x 2013 am Pegelmesser in Freienfeld/Campo di Trens durchgeführt, um die Wassertemperatur T_f des Eisack zu bestimmen.

Analogamente alla determinazione della portata di magra, è stata effettuata un'analisi statistica dei dati di temperatura degli anni 2009 – 2013 presso l'idrometro di Campo di Trens per stabilire la temperatura dell'acqua T_f rilevante dell'Isarco

Die kumulierten Häufigkeiten der Wassertemperaturen sind in Abbildung 2 dargestellt:

Le frequenze cumulate delle temperature dell'acqua sono rappresentate nell'Illustrazione 2:

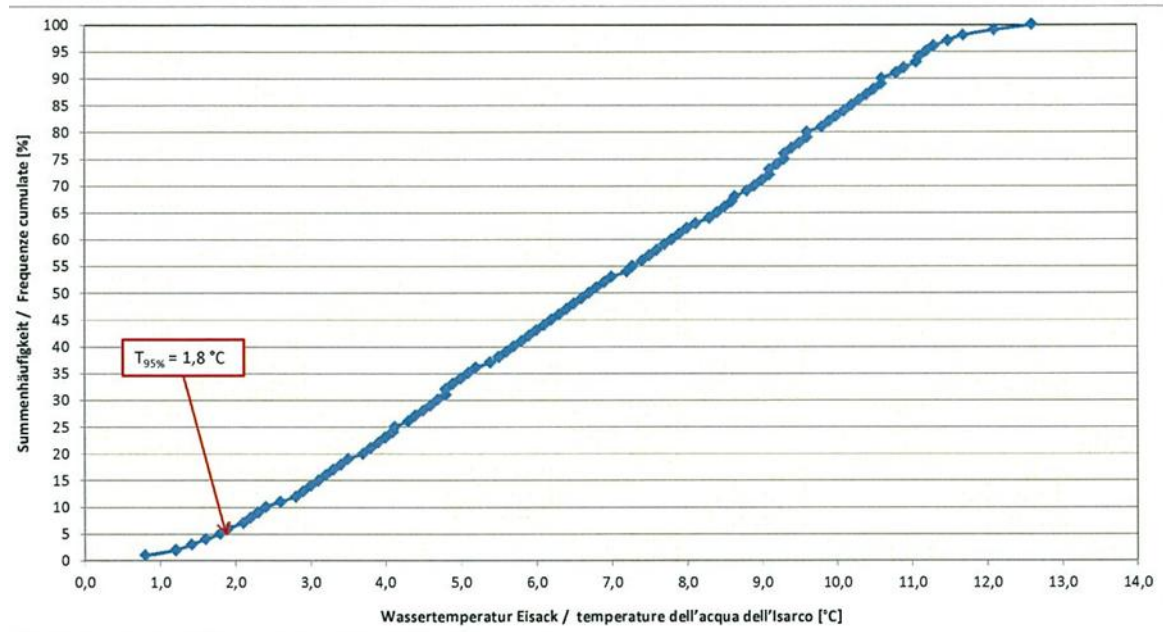


Abbildung 2: Kumulierte Häufigkeiten der Wassertemperatur des Eisack am Pegelmesser in Freienfeld/Campo di Trens

Illustrazione 2: Frequenze cumulate temperatura dell'acqua dell'Isarco presso l'idrometro di Campo di Trens

Um die Temperatur im Winter des Wassers im Eisack zu berechnen, nimmt man die Temperatur an, die in 95% der Fälle überschritten wird. Wie in Abbildung 2 dargestellt: die Temperatur am Pegelmesser in Freienfeld/Campo di Trens beträgt 1,8°C.

Per calcolare la temperatura invernale rilevante dell'acqua dell'Isarco si assume la temperatura che in 95% del tempo viene superata. Come si vede nell'Illustrazione 2: la temperatura presso l'idrometro di Campo di Trens ammonta a 1,8 °C.

Die Menge des eingeleiteten Wassre Q_s setzt sich wie folgt zusammen:

La quantità di immissione Q_s è composta nel modo seguente:

- bis zu maximal 250 l/s, des gereinigten Abwassers (siehe folgendes Kapitel 3.2).

- fino ad un massimo di 250 l/s, di acqua di scarico depurata (vedi il seguente capitolo 3.2).

Das bedeutet, dass die Gesamtmenge der Einleitung Q_s maximal 0,25 m³/s beträgt. Um den schlechtesten Fall darzustellen, wird angenommen, dass da gereinigtes Wasser, aus dem Fortgang der umgesetzten Phasen stammt, das heißt im Wesentlichen Grundwasser und gereinigtes Abwasser wird in den Eisack an einem einzigen Punkt der Ablassung eingeleitet.

Ciò significa che la quantità totale dell'immissione Q_s ammonta a un massimo di 0,25 m³/s. Per illustrare il caso più svantaggioso si assume che l'acqua pulita proveniente dall'avanzamento delle fasi realizzative ossia sostanzialmente acque di aggotamento falda e l'acqua di scarico depurata vengono immesse nell'Isarco presso un unico punto di scarico.

Um die Temperatur des abgelassenen Wassers T_s bezüglich der Berechnung der Mischung zu berechnen, werden die Temperaturdaten von Grundwasser von verschiedenen Messpunkten (Fo-B und MW7) aus den Jahren 2006 - 2013 analysiert. Die Temperatur des Grundwasser während der Wintermonate von Dezember

Per calcolare la temperatura di immissione T_s rilevante per il calcolo di miscela sono stati analizzati i dati di temperatura dell'acqua di falda di diversi punti di misura (Fo-B e MW7) degli anni 2006 - 2013. Le temperature dell'acqua di falda durante i mesi invernali da dicembre

bis März sind in Abbildung 3 dargestellt:

a marzo sono rappresentate nell'illustrazione 3:

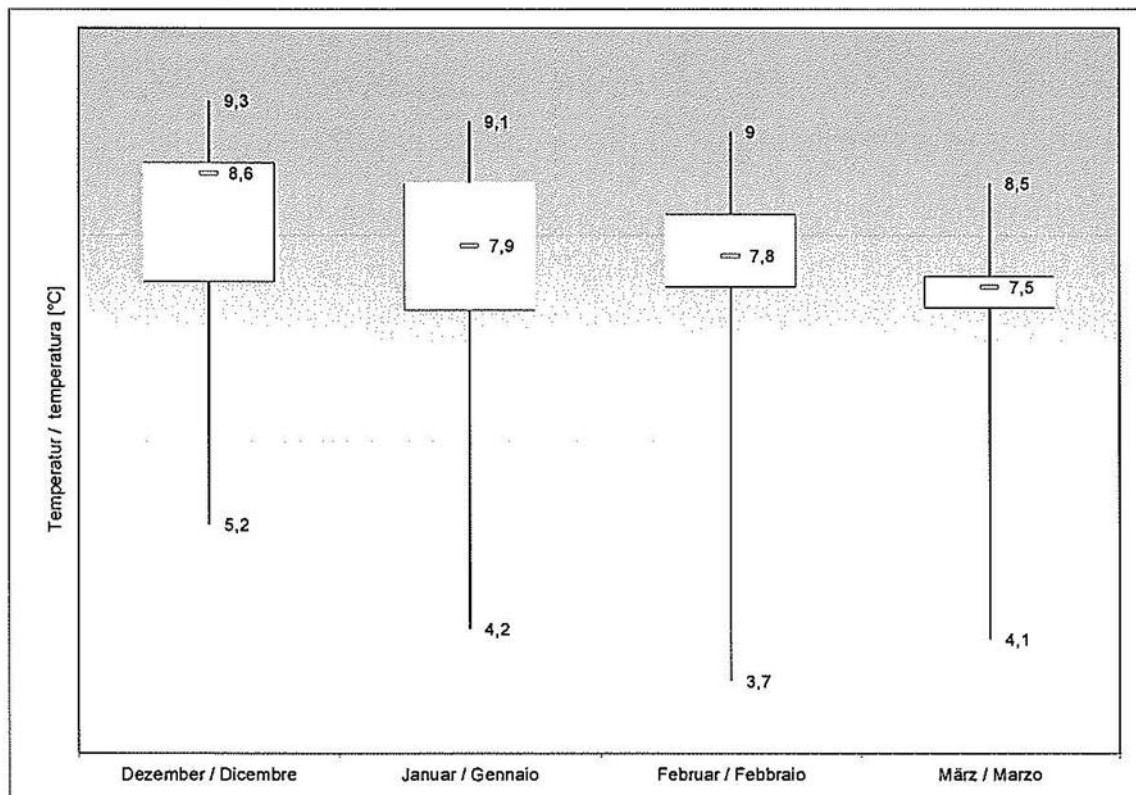


Abbildung 3: Grundwassertemperatur während des Winters im Bereich der Eisackunterquerung.

Illustrazione 3: Temperature della falda durante l'inverno nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco

Wie in der Abbildung 3 zu sehen ist: die Temperaturen des Grundwassers liegen in den Wintermonaten zwischen 3,7°C und 9,3°C (schwarze Linie), der mittlere Wert von Dezember bis März ist geringfügig darunter. Der Mittelwert liegt durchschnittlich bei 7,95°C.

Come si vede nell'illustrazione 3: le temperature della falda nei mesi invernali si trovano tra 3,7°C e 9,3 °C (linee in nero), il valore mediano da dicembre a marzo si abbassa leggermente. Il valore medio è di 7,95 °C.

Es wird angenommen, dass der Wert von 7,95°C für Grundwasser und Sickerwasser, das aus offenen Gruben stammt, repräsentativ ist.

Si assume che il valore di 7,95°C sia rappresentativo per l'acqua di falda e per l'acqua di infiltrazione proveniente dagli scavi aperti.

Nur das Abwasser, das aus natürlichen Tunneln stammt kann eine höhere Temperatur aufweisen. Die Analysedaten, die an der den Messstationen Rb-B01_DS und Rb-B02_DS zur Verfügung stehen, belegen eine maximale Temperatur des Grundwassers von 16,2°C

Solamente la parte dell'acqua di scarico proveniente dalle gallerie in naturale può manifestare temperature più elevate. I dati di analisi disponibili presso le stazioni di misura Rb-B01_DS e Rb- B02_DS mostrano una temperatura massima dell'acqua sotterranea di 16,2°C

Um die Temperaturerhöhung zu schätzen, wird angenommen, dass die Menge des Abwassers 250l/s beträgt und sich aus 60% Grundwasser mit einer Temperatur von 16,2°C und aus 40% Sickerwasser aus offenen Gruben mit einer Temperatur von 7,95°C

Per stimare l'aumento della temperatura si assume che la quantità di acqua di scarico di 250 l/s sia composta, al 60%, di acqua sotterranea con una temperatura di 16,2°C e, al 40%, di acqua di infiltrazione proveniente

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

zusammensetzt.

Hieraus ergibt sich, unter Vernachlässigung der erwarteten Abkühlung während der Reinigung, eine mittlere Temperatur für gereinigtes Abwasser von $(16,2^{\circ}\text{C} \times 0,6 + 7,95^{\circ}\text{C} \times 0,4) = 12,90^{\circ}\text{C}$. Daher kann die maximale Temperaturdifferenz im Eisack am Punkt der Ablassung folgendermaßen berechnet werden:

$$\frac{\frac{4.4\text{m}^3}{\text{s}} * 1.8^{\circ}\text{C} + \frac{0.25\text{m}^3}{\text{s}} * 12.9^{\circ}\text{C}}{\frac{4.4\text{m}^3}{\text{s}} + \frac{0.25\text{m}^3}{\text{s}}} - 1.8^{\circ}\text{C} = \Delta T_f = 0.57^{\circ}\text{C} < 3^{\circ}\text{C}$$

Wie man sieht befindet sich die berechnete Erhöhung der Wassertemperatur des Eisacks von $0,57^{\circ}\text{C}$ deutlich unterhalb der maximal zulässigen Temperaturdifferenz von 3°C .

Auf dieselbe Weise wird die Temperaturerhöhung des Eisacks entsprechend der Eingabe des gereinigten Wassers für die folgenden Fälle berechnet:

- 60% Grundwasser bei $T=16,2^{\circ}\text{C}$ und 40% di Sickerwasser bei $T=9,3^{\circ}\text{C}$
- 50% Grundwasser bei $T=16,2^{\circ}\text{C}$ und 50% Sickerwasser bei $T=9,3^{\circ}\text{C}$

was zu Temperaturerhöhungen von $0,62^{\circ}\text{C}$ bzw. $0,59^{\circ}\text{C}$ führt, also auch diese deutlich unterhalb der maximal zulässigen Temperaturdifferenz von 3°C .

dagli scavi aperti con una temperatura di $7,95^{\circ}\text{C}$.

Da ciò risulta, trascurando l'atteso raffreddamento durante la depurazione, una temperatura media per l'acqua di scarico depurata di $(16,2^{\circ}\text{C} \times 0,6 + 7,95^{\circ}\text{C} \times 0,4) = 12,90^{\circ}\text{C}$. Perciò la differenza massima di temperatura nell'Isarco presso il punto di scarico può essere calcolata nel modo seguente:

Come si vede l'aumento calcolato della temperatura d'acqua dell'Isarco di $0,57^{\circ}\text{C}$ è significativamente inferiore alla differenza massima ammessa di temperatura di 3°C .

Allo stesso modo è stato effettuato il calcolo anche nell'ipotesi maggiormente cautelativa di 60% di acqua sotterranea a $T=16,2^{\circ}\text{C}$ e 40% di acqua di infiltrazione a $T=9,3^{\circ}\text{C}$ (temperatura massima acque di falda).

In questo caso, applicando la stessa formula per la stima dell'innalzamento di temperatura in corrispondenza del punto di scarico, si ottiene un ΔT_f pari a $0,62^{\circ}\text{C}$, quindi anch'esso significativamente inferiore alla differenza massima ammessa di temperatura di 3°C .

3.2 ERWARTETE MENGE DES ZU BEHANDELNDEN ABWASSERS

3.2.1 ZUSAMMENFASSUNG

Das erwartete vorhandene verschmutzte Wasser, das aus der Weiterentwicklung des Tunnels, aus offenen Gruben und aus den Baustellenbereichen während der Bauphase stammt, wird auf Grundlage des Arbeitsplans, getrennt für die verschiedenen Bauphasen berechnet.

Der Durchsatz von Abwasser, das aus den Verfahren stammt und das in der Anlage aufbereitet werden muss, wird in der Ausarbeitung „Entwässerung während der Arbeiten – Schema der Abwässer“ (02-H71-AF-002-04-01-025.00-B0115-00553-9X0) angegeben, während die Ausarbeitung „Entwässerung während der Arbeiten - Lageplan“ (02-H71-AF-002-04-01-020.00-B0115-00548-1A6) die vorgesehenen Makrophasen der Baustelle, die Durchsätze der Zufuhr in die Aufbereitungsanlage,

3.2 QUANTITÀ ATTESA DI ACQUA DI SCARICO DA TRATTARE

3.2.1 SOMMARIO

La presenza attesa di acque inquinate provenienti dalle zone dell'avanzamento della galleria, degli scavi aperti e delle aree di cantiere durante il periodo di costruzione è stata calcolata, in base al programma dei lavori, separatamente per le varie fasi di costruzione.

Le portate dell'acqua di scarico provenienti dalle lavorazioni che devono essere trattate nell'impianto sono riportate nell'elaborato “Drenaggio in corso d'opera – Schema delle acque di scarico” (02-H71-AF-002-04-01-025.00-B0115-00553-9X0); mentre l'elaborato “Drenaggio in corso d'opera – Planimetria” (02-H71-AF-002-04-01-020.00-B0115-00548-1A6) evidenzia per le macrofasi di cantiere previste, le portate di adduzione all'impianto di trattamento, suddivise per aree di

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

unterteilt nach Baustellen-, Gruben- und Tunnelbereiche belegt, dies wird für die Auslegung der Hebevorrichtungen und Rohrleitungen verwendet.

cantiere, aree di scavo e gallerie, utilizzate per il dimensionamento di sollevamenti e tubazioni.

Si vuole evidenziare che le portate utilizzate per il dimensionamento degli impianti di sollevamento e delle tubazioni di convogliamento delle acque all'impianto rappresentano il massimo di portata previsto durante la vita del cantiere. Tali valori, pertanto, che si possono instaurare in periodi diversi del cantiere, differiscono dalla portata massima in arrivo all'impianto di trattamento, il cui valore è stato determinato sommando i contributi che si generano contemporaneamente dalle varie lavorazioni e scegliendo il massimo in arrivo all'impianto in un dato periodo. Tale valore massimo non è però necessariamente generato dai valori di portata massimi utilizzati per il dimensionamento delle opere.

In der nachstehenden Tabelle sind die spezifischen Beiträge der Durchsätze der verschiedenen Tunnelstrecken angegeben. Durch die Kombination dieser Informationen mit dem Zeitplan der Arbeiten wird ein Zeitdiagramm der Durchsätze erhalten, wie in Abbildung 4 dargestellt.

Nella seguente tabella 1 sono riportati i contributi specifici di portata dei vari tratti di galleria. Incrociando tali informazioni con il cronoprogramma dei lavori si è ottenuto il diagramma temporale delle portate riportato nell'illustrazione 4.

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Beiträge der Durchsätze stellen im Wesentlichen die erwarteten Wassermengen in Funktion der durchquerten Felsmasse und der verwendeten Vortriebstechnologie dar.

I contributi di portata riportati in tabella 2 rappresentano le venute d'acqua attese in funzione dell'ammasso roccioso attraversato e della tecnologia di avanzamento utilizzata. Per l'avanzamento dei tratti in roccia in faglia si è sommata alla portata attesa di base pari a 17 l/s le maggiori venute d'acqua attese per i tratti in faglia pari rispettivamente a 44 l/s a Nord dell'Isarco (Rio Bianco) e di 33 l/s a Sud dell'Isarco (Rio Plunger). La somma delle portate di base e di maggiore afflusso per le zone in faglia porta ad ottenere le portate massime attese nello scavo in galleria, rispettivamente di 61 l/s (Nord Isarco) e di 50 l/s (Sud Isarco).

Die Zuflussdurchsätze im Tunnel wurden auf der Grundlage der folgenden, dem geologisch-hydrologischen Bericht entnommenen Hypothesen gefolgert.

Tali portate di afflusso in galleria sono state desunte dalla stima delle filtrazioni attese, tratta dalla Relazione idrogeologica (elaborato 02-H71-AF-002-03-01-001.06-B0115-04063-RT3), sintetizzate nella seguente tabella 1:

Abschnitt/Typ Tratta / Tipologia	Durchflussmenge Querschnitt Portata Sezione l/s * m	Durchflussmenge Ortsbrust Portata Fronte l/s	Durchflussmenge Insg. Portata TOT l/s
EISACK NORD NORD ISARCO			
Tunnel im Schuttsediment mit Bearbeitung von der Ortsbrust Galleria in detrito con trattamento dal fronte	0,00316		0,1
Tunnel im Fels außerhalb der Störung Galleria in roccia fuori faglia	0,0167	0,36	2,9
Tunnel im Fels mit Querung der Störung Galleria in roccia con attraversamento faglia	1,67	36,5	60,7
EISACK SÜD SUD ISARCO			
Tunnel im Schuttsediment mit Bearbeitung GOK Galleria in detrito con trattamento P.C.	0,0013		0,0
Tunnel im Schuttsediment mit Bearbeitung von der Ortsbrust Galleria in detrito con trattamento dal fronte	0,0027		0,1
Tunnel im Fels außerhalb der Störung Galleria in roccia fuori faglia	0,0137	0,32	2,4
Tunnel im Fels außerhalb der Störung Galleria in roccia fuori faglia	0,0167	0,36	2,9
Tunnel im Fels mit Querung der Störung Galleria in roccia con attraversamento faglia	1,67	36,5	50,4

Tabelle 1:

Tabella 1: Stima delle filtrazioni in galleria (da Relazione Idrogeologica 02-H71-AF-002-03-01-001.06-B0115-04063-RT3)

Nel tratto di sottoattraversamento dell'Isarco le opere saranno realizzate a tenuta stagna, pertanto non si prevedono venute d'acqua.

Für die Berechnung der Durchsätze der Bauwerke im Freien (Schächte, Tunnel in offener Bauweise) wurde der im Kap.3.1.6 genannte Bericht verwendet, der einen Regenmessungskoeffizienten von 110l/sxha liefert.

Per il calcolo delle portate dalle opere all'aperto (pozzi, gallerie artificiali), si è utilizzata la relazione ricavata al par. 3.1.6., che fornisce un coefficiente udometrico di 110 l/sxha.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Nome Attività	l/s
Esecuzione lavori - Opere Principali - Programma Operativo sintetico	
Nord	
Pozzi (PO-BPN, PO-BDN)	
Realizzazione - PO-BPN	15
Realizzazione - PO-BDN	10
GN - Scavo	
GN-BPN - Scavo detriti cons. da P.C. 158,85m (1,80m/g)	0
GN-BPN - Scavo detriti cons. da galleria 223,00m (0,33m/g)	0
GN-BPN - Scavo roccia 175,00m (3,31m/g)	17
GN-BDN - Scavo detriti cons. da P.C. 141,67m (1,80m/g)	0
GN-BDN - Scavo detriti cons. da galleria 176,00m (0,35m/g)	0
GN-BDN - Scavo roccia 274m (3,31m/g)	17
Isarco	
GN-BPI	6
GN-IPI	6
GN-BDI	6
GN-IDI	6
Sud	
Pozzi (PO-BPS, PO-BDS)	
Realizzazione - PO-BPS	20
Realizzazione - PO-BDS	15
GN - Scavo	
NA4 - Scavo cunicolo	2.9
NA4 - Scavo cunicolo collegamento 55/2	2.9
GN-IPS - Dir. Nord - Scavo roccia 100m (5,03m/g)	2.9
GN-IPS - Dir. Nord - Scavo detriti cons. da galleria 75m (0,70m/g)	0.1
GN-IPS - Dir. Nord - Scavo detriti cons. da P.C. 153,72m (2,5m/g)	0
GN-IPS - Dir. Nord sotto vecchia ferrovia - Scavo detriti cons. da P.C.	0
GN-IPS - Dir. Sud - Scavo solo roccia 350m (5,03m/g)	2.9
GN-BPS1 - Scavo detriti cons. da P.C. 40,00m (2,80m/g)	0
GN-BPS1 - Scavo detriti cons. da galleria 15m (0,90m/g)	0.1
GN-BPS1 - Scavo roccia 106,25m (3,31m/g)	2.4
GN-BPS1 - Scavo roccia 370,25m (3,31m/g)	2.4
GN-BDS1 - Scavo detriti cons. da galleria 70,00m (0,90m/g)	0.1
GN-BDS1 - Scavo roccia 355,00m (5,17m/g)	2.4
GN-BPS2 - Scavo roccia 640,50m (3,31m/g)	2.9
GN-BDS2 - Scavo roccia 615,00m (4,98m/g)	2.9
GN-BPSA - Scavo detriti cons. da P.C. 171,93m (2,8m/g)	0
GN-BDSA - Scavo detriti cons. da P.C. 262,55m (2,8m/g)	0
GA - Gallerie artificiali	
GA-BPS1	16
GA-BDS1	16
GA-IDS1 (I)	17
GA-IDS1 (II)	17
GA-IDV	19
GA-IDA	15
AGGIUNTE FAGLIA	
NORD	
GN-BPN - Scavo detriti cons. da galleria in faglia 33 m (0,33m/g)	5
GN-BPN - Scavo roccia in faglia 37m (3,31m/g)	43
GN-BDN - Scavo detriti cons. da galleria in faglia 31m (0,35m/g)	5
GN-BDN - Scavo roccia in faglia 189m (3,31m/g)	43
SUD	
GN-BPS2 - Scavo roccia in faglia 20 m (4,96m/g)	33
GN-BDS2 - Scavo roccia in faglia 20,00m (4,98m/g)	33
Area impianto e di cantiere	38

Tabelle 2: Beiträge des Durchsatzes aus den Teilen der Arbeiten

Tabella 2: Contributi di portata dalle parti d'opera

Die Überkreuzung der Werte der Tabelle 2 mit dem Zeitplan der Arbeiten führte zur Ausarbeitung des

L'incrocio dei valori di tabella 2 con il cronoprogramma dei lavori ha portato alla costruzione del diagramma in

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Abbildung 4 dargestellten Diagramms.

illustrazione 4.

Es führt die monatlich erwarteten Durchsätze zur Anlage auf, die aus der Gesamtheit der aktiven Baustellenbereiche im selben Monat kommen. Die Wahl der zeitlichen Abfolge der Arbeiten führte zu einer Senkung der erwarteten Durchsatz-Spitze zur Anlage im Vergleich zur Hypothese des Definitiven Projektes, hauptsächlich aufgrund der Zeitverschiebung des Aushubs der Tunnel im Grundwasser nördlich und südlich des Eisacks.

Esso riporta le portate mensili attese all'impianto provenienti dalla totalità delle aree di cantiere attive nello stesso mese. La scelta della successione cronologica delle lavorazioni nel tempo ha comportato un abbassamento del picco di portata atteso all'impianto rispetto alle ipotesi del Progetto Definitivo, principalmente per lo sfalsamento temporale dello scavo delle gallerie in falda a nord e sud dell'Isarco.

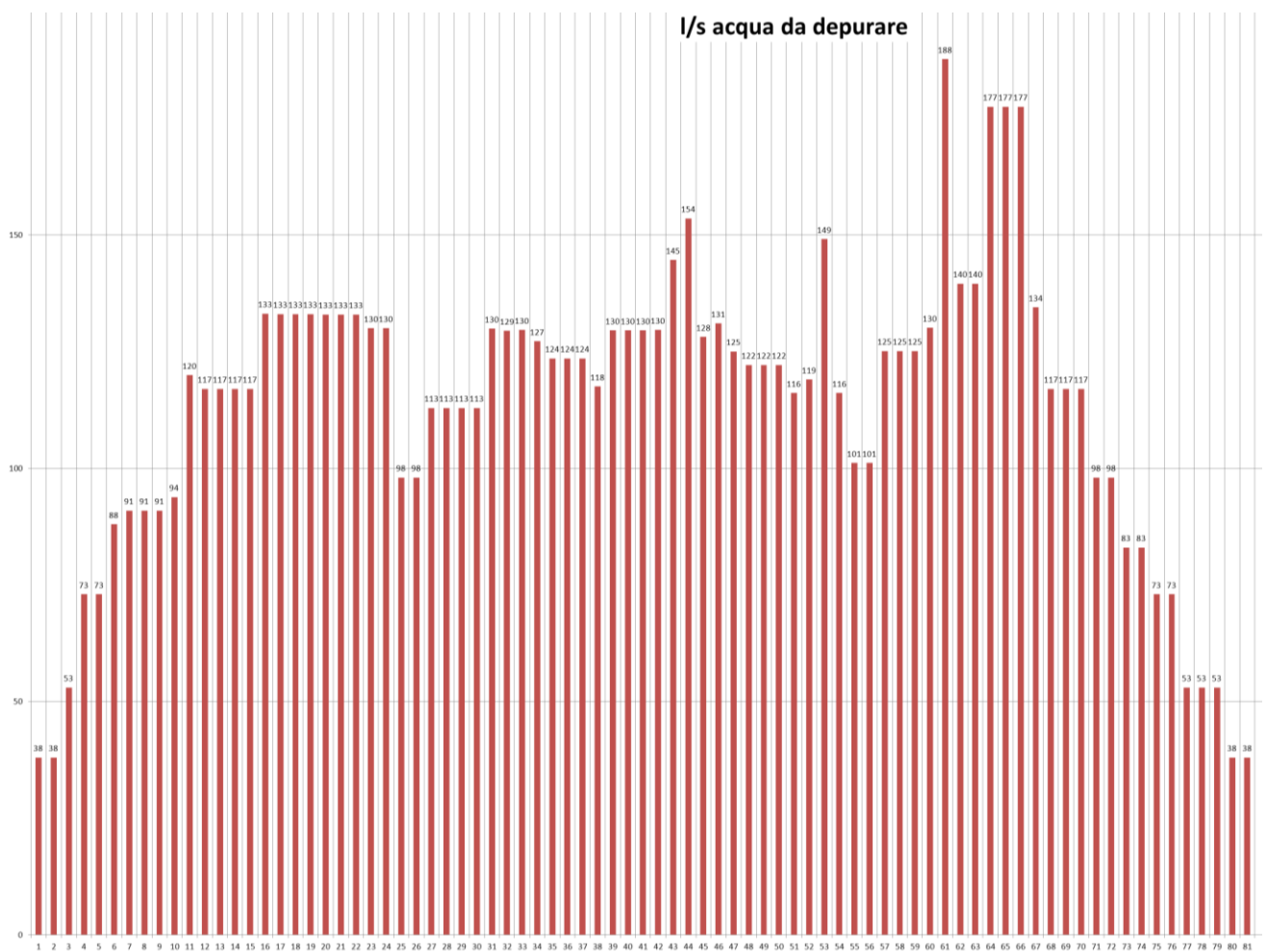


Abbildung 4: Zeitdiagramm des erwarteten Durchsatzes der Anlage

Illustrazione 4: Diagramma temporale delle portate attese all'impianto

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Aus dem Diagramm geht hervor, dass die erwartete Spitze des Durchsatzes bei 188 l/s liegt. Diese Durchsatz-Spitze wird nur in einem Zeitraum (weniger als ein Monat) erzeugt, während dem die Ausgrabung der natürlichen Tunnel den Bereich der Verwerfung erreicht, hier wird entsprechend erwartet, dass die maximalen Grundwassermengen auftreten (ca. 50-60 l/s). Während der anderen Zeiträume des Betriebs der Anlage, mit Ausnahme von einigen sehr konzentrierten Spitzen mit einem Durchsatz von zwischen 154 und 174 l/s, erreichen die erwarteten Spitzen ein Maximum von 130 l/s.

Dal diagramma si evince che il picco di portata atteso è pari a 188 l/s. Tale portata di picco si genera unicamente nel periodo (inferiore ad un mese) durante il quale lo scavo delle gallerie naturali raggiunge le zone di faglia, in corrispondenza delle quali ci si attende le massime venute d'acqua di falda (c.ca 50-60 l/s). Durante gli altri periodi di funzionamento dell'impianto, eccezion fatta per alcuni picchi di portata con durata trimestrale di 177 l/s, le portate attese arrivano ad un massimo di circa 150 l/s.

In corrispondenza del picco di portata atteso i contributi afferenti al depuratore sono i seguenti:

Pozzo Binario Pari Nord:	Q = 15 l/s
Pozzo Binario Dispari Nord:	Q = 10 l/s
Pozzo Binario Pari Sud:	Q = 20 l/s
Pozzo Binario Dispari Sud:	Q = 15 l/s
Gallerie artificiali:	Q = 19 l/s
Scavo GN Binario Pari:	Q = 17 l/s
Attraversamento faglia Binario Dispari Nord (scavo in detrito):	Q = 5 l/s
Attraversamento faglia Binario Dispari Nord (scavo in roccia):	Q = 44 l/s
Attraversamento faglia Binario Pari Nord (scavo in detrito):	Q = 5 l/s
Area impianto:	Q = 10 l/s
Aree cantiere:	Q = 28 l/s
TOTALE:	Q = 188 l/s

Daher wurde beschlossen, die Anlage für einen maximalen Durchsatz von 250 l/s auszulegen, so wird die korrekte Aufbereitung des Wassers auch dann gewährleistet, wenn unerwartete Wassermengen und solche über den vorgesehenen Grenzwerten an der Anlage ankommen.

Si è comunque deciso di dimensionare l'impianto per una portata massima di 250 l/s, in grado cioè di assicurare il corretto trattamento delle acque anche in presenza di arrivi di acqua all'impianto inattesi e superiori rispetto a quelli previsti.

3.3 DIMENSIONIERUNG DES ENTWÄSSERUNGSSYSTEMS

Wie in der Tabelle 02-H71-AF-002-04-01-020.00-B0115-00548-1A6 „Entwässerung während der Arbeiten – Schema der Abwässer“ beschrieben, besteht das Zufuhrsystem des Wassers, das für die Aufbereitung bestimmt ist, aus einer Reihe von Druckleitungen und allein aus zwei Fallrohrstrecken zur Bedienung der Baustellenbereiche Ost und Nord.

3.3 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Come descritto nella tavola 02-H71-AF-002-04-01-020.00-B0115-00548-1A6 “Drenaggio in corso d'opera delle acque di scarico”, il sistema di recapito delle acque da destinare a trattamento è costituito da un insieme di tubazioni in pressione e da soli due tratti a gravità a servizio delle aree di cantiere Est e Nord.

Für die Berechnung des Niederschlagdurchsatzes, der Per il calcolo delle portate meteoriche provenienti da

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

aus Gruben und künstlichen Tunneln stammt, wird sich auf die Parameter bezogen, die in den Abschnitten 3.1.3 und 3.1.6 angegeben sind.

pozzi e gallerie artificiali, si è fatto riferimento ai parametri riportati ai paragrafi 3.1.3 e 3.1.6.

Für natürliche Tunnel stammen die Werte des Durchsatzes aus den Prognosen des Grundwassereintritts des Hydrogeologischen Berichts.

Per le gallerie naturali, i valori di portata sono stati desunti dalle previsioni di ingresso dell'acqua di falda della Relazione Idrogeologica.

Für Wasser aus Arbeiten, das während der Phasen der Ausgrabung im Tunnel vorhanden ist, wird ein Beitrag von 6 l/s angenommen.

Per le acque di lavorazione comunque presenti in galleria durante le fasi di scavo, è stato considerato un contributo di 6 l/s.

Während der Ausgrabung der natürlichen Tunnel werden entsprechend an der Vorderseite Entwässerungsgruben vorgesehen, die leicht zu verlegen sind, diese werden mit Tauchpumpen versehen, die sich zum Abpumpen von Flüssigkeiten mit einem hohen Aufkommen von abrasiven Materialien und schweren Sedimenten eignen. Die Druckleitungsrohre des Abpumpens (in PEAD PN10) haben folgenden Verlegestrecken

Durante lo scavo delle gallerie naturali saranno predisposti in corrispondenza del fronte pozzetti di drenaggio delle acque facilmente delocalizzabili, provvisti di pompe sommerse adatte al sollevamento di fluidi con forte presenza di materiale abrasivo e sedimenti pesanti. Le condotte di mandata dai sollevamenti (in PEAD PN10) avranno i seguenti percorsi

- Nord: von den Tunneln wird das Wasser an die Gruben Nord für die Unterquerung des Eisack und von dort aus mittels weiterer Hebewerke (IS1 und IS2) an das Absatzbecken und an Hebewerk R1 geleitet; von letzterem aus werden die Wasser direkt an die Anlage weitergeleitet.
- Süd: sowohl für die Verbindungen als auch für die Hauptstrecken werden die Durchsätze über den Rettungstunnel NA4 an das Absatzbecken und das Hebewerk IS5 und von dort an die Anlage geleitet.

- canne Nord: dalle gallerie le acque saranno inviate ai pozzi Nord per il sottoattraversamento dell'Isarco e da questi, mediante ulteriori sollevamenti (IS1 e IS2), alla vasca di decantazione e sollevamento R1; da quest'ultima le acque saranno recapitate direttamente all'impianto.
- canne Sud: sia per le interconnessioni che i binari principali le portate saranno inviate, attraverso il cunicolo di soccorso NA4, alla vasca di decantazione e sollevamento IS5 e da questa all'impianto.

Was hingegen die Teille des Baus unter freiem Himmel betrifft, besteht das Entwässerungssystem aus:

Per quanto riguarda invece le parti di opera a cielo aperto il sistema di drenaggio sarà costituito da:

- Gruben Bereich Eisack: jede Grube mit mit einer speziellen Hebeanlage für Niederschlagswasser und Wasser aus den Arbeiten (IS3 und IS4) ausgestattet und für die Seite Nord ebenfalls für Wasser, das aus den Tunneln stammt (IS1 und IS2).
- Künstliche Tunnel und tiefe Becken: es werden Gruben für die Entnahme in der Strecke der geringeren Höhe der entwässerten Strecke positioniert, die direkt an die Anlage weiterleiten.

- Pozzi zona Isarco: ogni pozzo sarà provvisto di uno specifico impianto di sollevamento per le acque meteoriche e di lavorazione (IS3 e IS4) e per il lato nord anche per le acque provenienti dalle gallerie (IS1 e IS2).
- Gallerie artificiali e vascone: saranno posizionati pozzetti di sollevamento nel tratto a quota più bassa del tratto drenato recapitanti direttamente all'impianto

In der Abbildung 5 ist ein planimetrischer Auszug der Entwässerungsarbeiten im Laufe der Bauten während der Makrophase 3 angegeben, das heißt, in dem

Nell'illustrazione 5 è riportato uno stralcio planimetrico delle opere di drenaggio in corso d'opera durante la macrofase 3, cioè nel periodo in cui si ha il maggiore

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Zeitraum, in dem der höchste Durchsatz an die Aufbereitungsanlage weitergeleitet wird. Anhand dessen wird gezeigt, wie das Wasser, da an der Anlage ankommt, aus einer Reihe von Hebewerken stammt.

apporto di portata all'impianto di trattamento. Da esso si evince come l'acqua in arrivo all'impianto provenga da una serie di impianti di sollevamento:

- IS14 ist in der Lage, Wasser aus den künstlichen Tunneln der ungeraden Verbindungen abzuleiten
 - IS3 und IS4 pumpen das Wasser, das in den Gruben südlich des Eisacktals zusammenfließt
 - IS5, R1 und R2 hingegen sind Absetzbecken, die mit Hebewerken ausgestattet sind, bei denen die Mengen zusammenfließen, die aus den verschiedenen Baustellbereichen stammen (siehe Abbildung 6).
- IS14 è in grado di drenare l'acqua proveniente dalla galleria artificiale dell'interconnessione dispari
 - IS3 e IS4 sollevano le acque che confluiscono ai pozzi posti a sud dell'Isarco
 - IS5, R1 e R2 sono invece delle vasche di decantazione dotate d'impianto di sollevamento, presso le quali confluiscono gli apporti provenienti da varie aree di cantiere (vedi illustrazione 6).

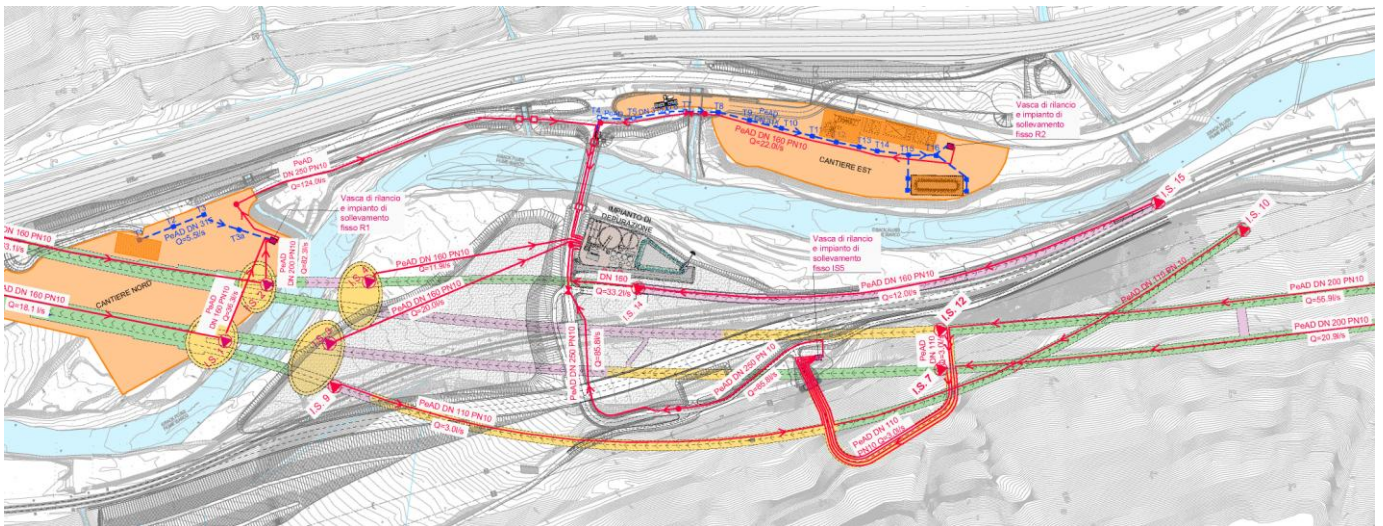
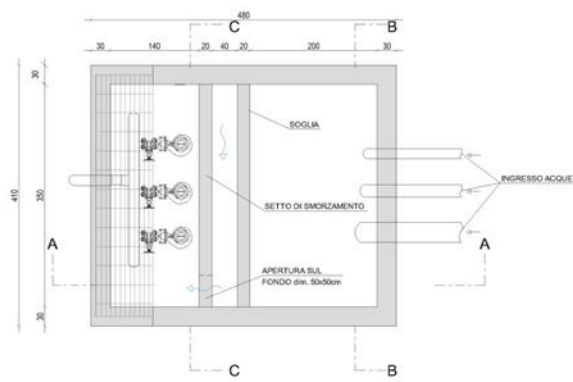


Abbildung 5: Auszug aus der Planometrie der Entwässerungstätigkeiten im Laufe der Arbeiten

Illustrazione 5: Stralcio planimetrico opere di drenaggio in corso d'opera



Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

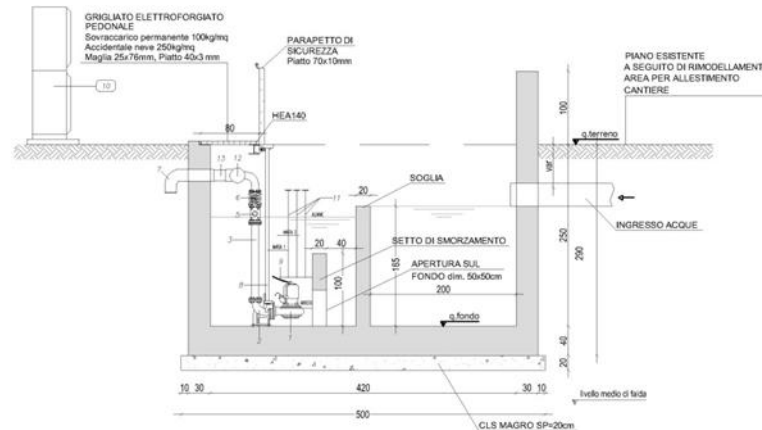


Abbildung 6: Absetzbecken und Hebewerke IS5, R1 und R2

Illustrazione 6: Vasche di decantazione e sollevamento IS5, R1 e R2

3.3.1 DIMENSIONERUNG HEBWERKE – Berechnung der Förderhöhe

Die Wahl des Pumpentyps erfolgt auf Grundlage der Daten des Durchsatzes und der zu garantierenden Förderhöhe.

Für die Berechnung der Förderhöhe, die zu überwinden ist, werden folgende Elemente berücksichtigt:

3.3.1 DIMENSIONAMENTO SOLLEVAMENTI - Calcolo prevalenza

La scelta del tipo di pompa viene effettuata in base ai dati di portata e prevalenza da garantire.

Per il calcolo della prevalenza da superare, si considerano i seguenti termini:

$$H_p = H_g + H_d + H_i$$

wobei:

H_p [m], die gesamte Förderhöhe ist

H_g [m], die geodätische Förderhöhe ist

H_d [m], die Verluste der verteilten Last ist

H_i [m], die Verluste der lokalisierten Last ist

GEODÄTISCHE FÖRDERHÖHE

Das Element H_g ist variabel in Abhängigkeit vom Zustand der Füllung des Beckens und dem Ankunftsanteil an der Lieferung.

VERLUSTE DER LOKALISIERTEN LAST

Die Verluste der lokalisierten Last werden mit folgender allgemeiner Formel berechnet:

con:

H_p [m], prevalenza totale

H_g [m], prevalenza geodetica

H_d [m], perdite di carico distribuite

H_i [m], perdite di carico localizzate

PREVALENZA GEODETICA

Il termine H_g è variabile secondo lo stato di riempimento della vasca e le quote di arrivo al recapito.

PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

Le perdite di carico localizzate sono calcolate con la seguente formula generale:

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

$$\Delta h = \theta_i \cdot \frac{v^2}{2g}$$

wobei θ in Abhängigkeit der Art des Verlusts variiert:

Verlust am Eingang $\theta = 0,5$
Verlust am Abfluss $\theta = 1,0$
Verlust in der Kurve $\theta = A1*B1$

wobei:

A1, B1, aus Tabelle (A. Ghetti „Hydraulik“, S. 340)

in cui θ varia in funzione del tipo di perdita:

perdite all'imbocco $\theta = 0,5$
perdite allo sbocco $\theta = 1,0$
perdite nelle curve $\theta = A1*B1$

con:

A1, B1, da tabella (A. Ghetti „Idraulica“, pag. 340)

VERLUSTE DER VERTEILTEN LAST

Die Verluste der verteilten Last H_d werden anhand des Verhältnisses berichtet:

PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE

Le perdite di carico distribuite H_d sono calcolate mediante la relazione:

$$H_d = iL$$

wobei:

$$i = \frac{\lambda}{4R_H} \frac{v^2}{2g}$$

[relazione di Darcy-Weisbach]

$$\lambda = \frac{1}{4 \left[\log \left(\frac{e}{3.71D} \right) \right]^2}$$

[relazione di Colebrook-White per tubi scabri]

con:

$$i = \frac{\lambda}{4R_H} \frac{v^2}{2g}$$

[relazione di Darcy-Weisbach]

$$\lambda = \frac{1}{4 \left[\log \left(\frac{e}{3.71D} \right) \right]^2}$$

[relazione di Colebrook-White per tubi scabri]

wobei:

i , piezometrisches Fallen
 L [m], Länge der Zufuhrleitung
 v [m/s], Wassergeschwindigkeit
 R_H [m], hydraulischer Radius
 e [m], absolute Rauheit
 D [m], Durchmesser der Zufuhrleitung ist

3.3.2 ABMESSUNG DER HEBWERKE – Berechnung des Wasservolumens

In den Hebestationen, die mit mehr Pumpen ausgestattet sind, sind theoretisch zwei Sequenzen von Anschluss/Trennung möglich:

- Sequenz 1: umfasst den Anschluss einer jeden Pumpe, wenn der Wasserstand im Becken einen

dove:

i , cadente piezometrica
 L [m], lunghezza del tubo di mandata
 v [m/s], velocità dell'acqua
 R_H [m], raggio idraulico
 e [m], scabrezza assoluta
 D [m], diametro del tubo di mandata

3.3.2 DIMENSIONAMENTO SOLLEVAMENTI - Calcolo del volume d'acqua

Nelle stazioni di sollevamento equipaggiate con più pompe, dal punto di vista teorico sono possibili due sequenze di attacco/stacco:

- sequenza 1: prevede l'attacco di ogni pompa quando il livello dell'acqua nella vasca raggiunga una

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

vorher festgelegten Pegel erreicht und die Trennung erfolgt, wenn der Pegel unter den sinkt, der für den Start der Pumpe vorgesehen ist, die auf dem unteren Pegel arbeitet oder der Mindestpegel im Becken erreicht wird

- Sequenz 2: sieht auch den Anschluss einer jeden Pumpe auf einem festgelegten Pegel vor aber die Trennung erfolgt für alle gleichzeitig, nachdem der Pegel bis auf das Minimum, das im Sammelbecken vorgesehen ist, gesunken ist.

prefissata quota e il suo stacco quando il livello scende fino a quello per il quale è previsto l'avviamento della pompa che opera al livello inferiore o si raggiunga il livello minimo previsto nella vasca;

- sequenza 2: prevede ancora l'attacco di ogni pompa ad un prefissato livello ma lo stacco avviene per tutte una volta che il livello sia disceso fino al minimo previsto nella vasca di raccolta.

Im untersuchten Fall, bei dem jede Anlage mit 3 gleichen Pumpen ausgerüstet ist, wurde für die Optimierung des Systembetriebs und die Minimierung des Volumens des Saugbeckens beschlossen, die zyklische logische Rotation der Pumpen zu nutzen, wobei der Umtausch bei Anschluss/Trennung der drei Vorrichtungen vorgesehen ist. Auf diese Weise werden die Pumpen während des Betriebs auf homogene Weise beansprucht, bei Verwendung von maximal 2 Geräten von 3 für jeden Entleerungszyklus, wodurch die Reservefunktion der dritten Pumpe garantiert ist.

Nel caso in esame, in cui ciascun impianto è dotato di n. 3 pompe uguali, per ottimizzare il funzionamento del sistema e minimizzare il volume della vasca di aspirazione, si è scelto di utilizzare la rotazione ciclica logica delle pompe, prevedendo la permutazione nell'attacco/stacco dei tre dispositivi. In tal modo, durante l'esercizio, le pompe saranno sollecitate in maniera omogenea, con l'impiego al massimo di n. 2 apparecchiature su tre per ogni ciclo di svuotamento, garantendo, quindi, la funzione di riserva della terza pompa.

Das Nutzvolumen des Beckens V , d.h. dasjenige zwischen dem höchsten Startpegel und dem niedrigsten Stopp-Pegel, wird wie folgt berechnet:

Il volume utile della vasca V , cioè quello compreso fra il livello più alto di avviamento e quello più basso di arresto, si calcola come:

$$V = T_c \cdot Q/4$$

mit:

V_1 [m^3], Kompetenzvolumen der ersten Pumpe

T_{c1} [s], Zykluszeit der ersten Pumpe

Q_1 [m^3/s], Durchsatz der ersten Pumpe

con:

V_1 [m^3], volume di competenza della prima pompa

T_{c1} [s], tempo di ciclo della prima pompa

Q_1 [m^3/s], portata della prima pompa

Der Wert, der die Start- und Stopp-Pegel der Pumpen differenziert, muss ausreichend hoch sein, um die Unmöglichkeit unbeabsichtigter Starts aufgrund von Turbulenzen oder Ungenauigkeiten der verwendeten Pegelfühler zu garantieren.

Il valore che differenzia i livelli di avvio e arresto delle pompe deve essere sufficientemente elevato da garantire l'impossibilità di avvii accidentali dovuti a turbolenze o imprecisioni dei sensori di livello usati.

Bei den Anlagen R1, R2 und IS5 erfolgt das Starten der Pumpe Nr. 1, wenn der Wasserpegel im Becken eine Höhe von +0.50m ab dem Stopp-Mindestpegel erreicht; das Starten der Pumpe Nr. 2 erfolgt bei einer Höhe von +1.00m, während der Alarmpegel bei +1.25m positioniert ist.

Nello specifico, per gli impianti R1, R2 e IS5, l'avvio della pompa n. 1 si ha quando il livello idrico nella vasca raggiunge quota +0.50 m a partire dal livello minimo di arresto; l'avvio della pompa n. 2 si ha a quota +1.00 m mentre il livello di allarme è posizionato a +1.25 m.

Auf diese Weise wird der ordnungsgemäße Betrieb der

In tal modo si garantisce il buon funzionamento dei sistemi mantenendo il tempo di detenzione dell'acqua nella vasca di aspirazione al di sotto dei 5-10 minuti

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Systeme garantiert, wobei die Aufenthaltszeit des Wassers im Saugbecken weniger als 5-10 Minuten beträgt, auch wenn der eintretende Durchsatz minimal ist; dadurch wird die Möglichkeit der Sedimentation und der Fermentation vermieden.

Die zyklische Rotation der Pumpen ermöglicht außerdem die Begrenzung der Anzahl der stündlichen Starts jeder Vorrichtung, und der von den Typologien der gewählten Pumpen garantierte Höchstwert wird nicht überschritten.

3.3.3 DIMENSIONIERUNG DER ZUFUHRLEITUNGEN

Um den Rohrdurchmesser der Zufuhrleitung der Hebestation an der finalen Aufnahme zu bestimmen, ist die Variabilität des Durchsatzes am Ankunft dieser Anlage zu berücksichtigen und, abhängig von der vorgesehenen Dauer sind Geschwindigkeitsbereiche festgelegt, um die handelsüblichen Durchmesser festzulegen und die entsprechenden Verluste der Ladung zu berechnen. Da die Untergrenze der Geschwindigkeit auf 0,7 m/s festzulegen ist, wohingegen die Obergrenze in Abhängigkeit von der Kurve der Dauer des Durchsatzes bei Ankunft am Hebewerk festgelegt wird, kommt man nur in einem Fall und für einen kurzen Zeitraum auf Werte von 4 m/s.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnungen der Auslegung der Leitungen für den maximalen vorgesehenen Durchsatz angegeben.

anche nel caso in cui la portata entrante sia minima, evitando così la possibilità di sedimentazione e di fermentazione.

La rotazione ciclica delle pompe, inoltre, consente di limitare il numero di avviamenti orari di ogni dispositivo non superando il valore massimo garantito dalle tipologie di pompe prescelte.

3.3.3 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI DI MANDATA

Per fissare il diametro delle tubazioni di mandata dalla stazione di sollevamento al recapito finale si è tenuto conto della variabilità delle portate in arrivo all'impianto stesso e, in funzione della loro prevista durata nel tempo, si sono fissati i range di velocità in modo da fissare i diametri commerciali e calcolare le relative perdite di carico. Come limite inferiore delle velocità si è scelto di fissare 0.7 m/s, mentre il limite massimo è stato fissato in funzione della curva di durata delle portate in arrivo ad un sollevamento, arrivando solo in un caso e per brevi periodi a valori di 4 m/s.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i risultati dei calcoli di dimensionamento delle condotte per la portata massima prevista.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

DIMENSIONAMENTO CONDOTTE IN CORRISPONDENZA DELLA PORTATA MASSIMA						
	calcolo PORTATA					
TRATTO TUBAZIONE	Velocità [m/s]	Q MAX [l/s]	Q MAX [mc/s]	Diametro [m]	DN	Velocità eff.
DA IS11 A IS2 (faglia)	4.1	63.1	0.0631	0.140	DN160	4.04
DA IS6 A IS1	1.2	18.1	0.0181	0.139	DN160	1.16
DA IS1 A R1	2.5	36.3	0.0363	0.136	DN160	2.33
DA IS2 A R1 (faglia)	3.5	82.3	0.0823	0.173	DN200	3.38
DA R1 A IMPIANTO DI DEP.	3.5	124	0.124	0.212	DN250	3.26
DA IS7 A IS5	1	8.4	0.0084	0.103	DN110	1.14
DA IS8 A IS5	1.8	26.3	0.0263	0.136	DN160	1.68
DA IS13 A IS5 (faglia)	2.5	55.9	0.0559	0.169	DN200	2.30
DA IS9 A IS5	1	11.5	0.0115	0.121	DN110	1.56
DA IS12 A IS5	2	13.8	0.0138	0.094	DN110	1.87
DA IS15 A IS14	1.2	12	0.012	0.113	DN160	0.77
DA IS14 A IMPIANTO	2.5	33.2	0.0332	0.130	DN160	2.13
DA IS3 A IMPIANTO	1.2	20	0.02	0.146	DN160	1.28
DA IS4 A IMPIANTO	1.5	18.1	0.0181	0.124	DN160	1.16
DA IS5 A IMPIANTO	1.5	85.8	0.0858	0.270	DN250	2.26
DA IS10 A IS5	1.2	5.4	0.0054	0.076	DN110	0.73
DA IS16 A IMPIANTO DI DEP.	1.2	15.9	0.0159	0.130	DN160	1.02
DA R2 A IMPIANTO	1.8	22	0.022	0.125	DN160	1.41

Abbildung 7: Auslegung der Druckleitungen für die Entwässerung von Wasser direkt an der Aufbereitungsanlage
Illustrazione 7: Dimensionamento condotte prementi per il drenaggio delle acque dirette all'impianto di trattamento

In der nachstehend Tabelle hingegen werden der Durchsatz und die maximale Förderhöhe angegeben, die die vorgesehenen Hebewerke während der Dauer ihres Betriebs aufweisen müssen:
Nella seguente tabella sono invece riportate portata e prevalenza massime che i sollevamenti previsti dovranno avere durante il loro esercizio:

DIMENSIONAMENTO I.S. IN CORRISPONDENZA DELLA PORTATA MASSIMA							
	calcolo PREVALENZA						
TRATTO TUBAZIONE	D INT	Lcond. [m]	PERDITE DI CARICO DISTR. [m]	Hgeod [m]	Perdite conc. [m]	totale perdite [m]	I.S.
DA IS11 A IS2 (faglia)	0.141	595	49.44	2	2	53.44	IS11
DA IS6 A IS1	0.141	565	4.65	10.34	2	16.99	IS6
DA IS1 A R1	0.141	100	2.98	26.3	2	31.28	IS1
DA IS2 A R1 (faglia)	0.176	65	3.00	26.54	2	31.54	IS2
DA R1 A IMPIANTO DI DEP.	0.22	440	14.63	1.1	2	17.73	R1
DA IS7 A IS5	0.0968	210	2.60	16.3	2	20.90	IS7
DA IS8 A IS5	0.1414	1220	19.77	19.65	2	41.42	IS8
DA IS13 A IS5 (faglia)	0.176	1190	26.83	20.62	2	49.45	IS13
DA IS9 A IS5	0.097	430	9.44	9.64	2	21.08	IS9
DA IS12 A IS5	0.097	245	7.54	16	2	25.54	IS12
DA IS15 A IS14	0.141	405	1.56	2	2	5.56	IS15
DA IS14 A IMPIANTO	0.141	50	1.26	4.7	2	7.96	IS14
DA IS3 A IMPIANTO	0.141	205	2.03	8.14	2	12.17	IS3
DA IS4 A IMPIANTO	0.141	170	1.40	15.7	2	19.10	IS4
DA IS5 A IMPIANTO	0.22	350	5.89	4.6	2	12.49	IS5
DA IS10 A IS5	0.0968	415	2.27	5.8	2	10.07	IS10
DA IS16 A IMPIANTO DI DEP.	0.141	155	1.00	7.14	2	10.14	IS16
DA R2 A IMPIANTO	0.141	390	4.60	5.4	2	12.00	R2

Abbildung 8: Berechnung der Durchflussmengen und Illustrazione 8: Calcolo portate e prevalenze massime

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

der maximalen Förderhöhen für jedes vorgesehene Hebewerk

per ciascun impianto di sollevamento previsto

3.3.4 AUSLEGUNG UND ÜBERPRÜFUNG SCHWERKRAFTNETZ

3.3.4 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA RETE A GRAVITA'

Die Entwässerung des oberflächigen Abflusswassers auf den abgedichteten Bereichen der Baustellen Ost und Nord wird von einem vollständig mit Schwerkraft arbeitenden Sammelnetz übernommen.

Il drenaggio delle acque di ruscellamento superficiale che interessano le aree impermeabilizzate dei cantieri Est e Nord è affidato ad una rete di raccolta interamente funzionante a gravità.

Das Netz wird mit Rohrleitungen aus Polypropylen SN 12 KN/mq² De 315mm mit Sandschüttung verwirklicht, die in einer Tiefe nicht unter 70.0cm im Vergleich zur Geländeoberkante verlegt werden. Auf den kurzen Strecken, bei denen diese Bedingung nicht eingehalten wird, ist eine Schutzschüttung aus Beton vorgesehen.

La rete in questione viene realizzata mediante tubazioni in Polipropilene SN 12 KN/mq² De 315 mm con rinfiacco in sabbia, disposte ad una profondità non inferiore a 70.0 cm rispetto al piano campagna. Nei brevi tratti in cui tale condizione non viene rispettata si prevede un rinfiacco di protezione in calcestruzzo.

Das Auffangen des Wassers erfolgt durch eine Reihe von vorgefertigten Einlaufschächten aus Beton, ausgerüstet mit kugelförmigen gusseisernen Gittern Klasse D400; außerdem werden Inspektionsschächte in Abständen von je 25m angebracht.

La captazione delle acque è affidata ad una serie di caditoie prefabbricate in cls munite di griglia in ghisa sferoidale classe D400; inoltre, si predispongono pozzetti di ispezione ad una distanza massima di 25 mt l'uno dall'altro.

Auf der Baustelle Ost erstreckt sich die zu entwässernde Fläche auf insgesamt ca. 2000m²; es gibt auch zwei Räderwaschanlagen für die automatische Reinigung der verwendeten Fahrzeuge. Auf der Baustelle Nord gibt es dagegen ca. 500m² abgedichtete Fläche.

All'interno del cantiere Est, la superficie da drenare presenta un'estensione complessiva di circa 2000 mq; vi sono anche due impianti di lavaggio ruote per la pulizia automatica dei mezzi utilizzati. Nel cantiere Nord, invece, si hanno circa 500 mq di superficie impermeabile.

Wie bereits angegeben wurde für die Berechnung der Durchsätze Bezug genommen auf eine Wiederkehrzeit von 5 Jahren, der die folgende Gleichung der Regenmöglichkeit entspricht:

Come specificato in precedenza, per il calcolo delle portate si è fatto riferimento ad un tempo di ritorno di 5 anni cui corrisponde la seguente equazione di possibilità pluviometrica:

$$h=19.82t^{0.509}$$

$$h=19.82t^{0.509}$$

Bei Verwendung einer Abflusszeit von 15 min. und bei vorsichtiger Annahme des Höchstwertes des Abflusskoeffizienten ($\phi=1$) liefert der Bericht der kinematischen Methode die folgenden Werte der Durchsatz-Spitze:

Utilizzando un tempo di corrivazione di 15 min, ed assumendo cautelativamente il valore massimo del coefficiente di deflusso ($\phi=1$), la relazione del metodo cinematico fornisce i seguenti valori della portata di picco:

Baustelle Ost: Q = 5.5 l/s

Cantiere Est: Q = 5.5 l/s

Baustelle Nord: Q = 22.0 l/s

Cantiere Nord: Q = 22.0 l/s

Für die hydraulischen Überprüfungen wurde die Formel der gleichförmigen Bewegung in der Form von Gaukler-Strickler angewandt:

Per le verifiche idrauliche è stata applicata la formula del moto uniforme nella forma di Gaukler-Strickler:

$$Q(h)=Q(h) \cdot i^{1/2} \cdot R(h)^{2/3} \cdot K$$

$$Q(h)=Q(h) \cdot i^{1/2} \cdot R(h)^{2/3} \cdot K$$

mit

con

Q(h) Durchsatz in Funktion der Wasserhöhe in m³/s,

Q(h) portata in funzione dell'altezza idrica in m³/s,

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

$\Omega(h)$ feuchter Bereich in m^2 ,

$\Omega(h)$ area bagnata in m^2 ,

i Neigung des Untergrundes,

i pendenza del fondo,

$R(h)$ Wasserradius in m und gleich mit dem Verhältnis Feuchter Bereich/Feuchter Umfang,

$R(h)$ raggio idraulico espresso in m e pari al rapporto Area bagnata/Perimetro bagnato,

K Rauigkeitskoeffizient in $m^{1/3}/s$.

K coefficiente di scabrezza in $m^{1/3}/s$.

Die Werte K sind von Berichten und von vorhergehenden Erfahrungen abgeleitet; für die Rohre aus Plastik wird ein Wert von $90 m^{1/3}/s$ verwendet.

I valori di K sono desunti dalla letteratura e da esperienze precedenti; nello specifico, per i tubi in materiale plastico si utilizza un valore pari a $90 m^{1/3}/s$.

Nachstehend werden die Ergebnisse zusammengefasst, die für die Abwasserkanäle gemäß Projekt erzielt wurden:

Di seguito vengono riassunti i risultati ottenuti per le fognature in progetto:

TRATTO	PENDENZA	DN [mm]	Q [l/s]	V [m/s]	H/d
DIRAMAZIONE T1 – R1					
T1-T3a	0.022	315	5.5	1.07	0.13
T3a-R1	0.019	315	5.5	1.04	0.14
DIRAMAZIONE T4 – R2					
T4-T6	0.024	315	22	1.73	0.25
T6-T7	0.01	315	22	1.25	0.31
T7-T8	0.002	315	22	0.7	0.47
T8-T14	0.028	315	22	1.82	0.24
T14-T15	0.008	315	22	1.15	0.32
T15-R2	0.006	315	22	1.04	0.35

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

4 AUFBEREITUNG VON ABWASSER

4.1 ERFORDERLICHE SPEZIFIKATIONEN FÜR DIE AUFBEREITUNG VON ABWASSER

Alle notwendigen Leistungen im Rahmen der Aufbereitungsanlage des Umweltmanagement-Systems gehen zu Lasten des Auftragnehmers. Die Gebühren für diese Leistungen sind in den Posten des Vertragspreises enthalten und werden mit diesen Posten vergütet.

4.1.1 LAST DER DIMENSIONIERUNG FÜR DIE AUFBEREITUNG VON ABWASSER

Gemäß den Kapiteln 3.1 und 3.2 kann die Last der Bemaßung eingangsseitig an der Aufbereitungsanlage folgendermaßen festgelegt werden:

- Durchsatz-Spitze, für die Bemaßung vorausgewählt: 250 l/s davon 188 l/s, die aus Arbeiten und der Baustelle stammen und 64 l/s, die aus möglichen unvorhergesehenen Aufkommen stammen
- Feste Schwebstoffe g/l 0,5 – 5 g/l, im Durchschnitt 3 g/l
- pH-Wert 9 – 12,5
- Mineralöl
- Nitrite 0-5 mg/l als NO₂-N

Die Anlage ist so konzipiert und projektiert, dass sie den maximalen vorgesehenen Durchsatz bei Ankunft an der Anlage in Höhe von 186 l/s, der aus Bereichen der Baustelle, Gruben und der Tunnel stammen, verarbeiten kann, mit der Möglichkeit, auch einen

4 TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO

4.1 REQUISITI SPECIFICI PER TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO

Tutte le prestazioni necessarie alla realizzazione e gestione dell'impianto di trattamento delle acque sono a carico dell'appaltatore. Gli oneri per queste prestazioni sono compresi nelle voci di prezzo contrattuali e vengono compensati con queste voci. Esse fanno tutte riferimento alla WBS ITA (Impianto di Trattamento delle Acque).

Le voci di prezzo contrattuali prevedono in sintesi:

- la gestione dell'impianto per l'intera durata dei lavori
- lo smaltimento dei fanghi (contaminati e non) per l'intera durata dei lavori
- tutte le opere civili, elettriche ed elettromeccaniche necessarie alla completa realizzazione dell'impianto descritto nei documenti progettuali

4.1.1 CARICO DI DIMENSIONAMENTO PER TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO

Secondo i capitoli 3.1 e 3.2 il carico di dimensionamento sul lato entrata dell'impianto di trattamento può essere stabilito nel modo seguente:

- Portata di picco prescelta per il dimensionamento: 250 l/s, di cui 188 l/s provenienti dalle lavorazioni e dal cantiere e 62 l/s da possibili apporti imprevisti
- Solidi sospesi 0,5 g/l – 5 g/l, in media 3 g/l
- Valore pH 9 – 12,5
- Olio minerale
- Nitriti 0 – 5 mg/l come NO₂-N

L'impianto è stato concepito e progettato in modo da poter trattare la portata massima prevista in arrivo all'impianto pari a 188 l/s proveniente dalle aree di cantiere, dagli scavi e dalle gallerie, con la possibilità di trattare anche portate di punta eccezionali fino al

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

außergewöhnlichen Spitzen-Durchsatz von bis zu 250 l/s zu verarbeiten.

raggiungimento di 250 l/s.

4.1.2 ANFORDERUNGEN AN DIE AUFBEREITUNG FÜR DIE ABWASSERAUFBEREITUNG

4.1.2 REQUISITI DI TRATTAMENTO PER TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI SCARICO

Die Anforderungen an die Aufbereitung und die Grenzwerte der Emission für die Emission von Abwasser sind im Provinzialgesetz Nr. 8 vom 18.06.2001, Anlage D (siehe auch Anlage) festgelegt.

I requisiti di trattamento e i valori limite per l'emissione di acque di scarico sono stabiliti nella legge provinciale N. 8 del 18.06.2002, allegato D (vedi anche allegato).

Nach dem Genehmigungsbeschluss des CIPE Nr. 071/2009 vom 31.07.2009, der das endgültige Projekt des Brenner-Basistunnels - italienische Seite, genehmigt, müssen die Wasser, die in den Eisack abgeleitet werden, den Vorschriften im Sinne des Provinzialgesetzes Nr. 8 vom 18.06.20014 entsprechen; abweichend vom Provinzialgesetz Nr. 8 vom 18.06.2002, Anlage D, wird der Emissionsgrenzwert für den Parameter „Gesamtmenge an Schwebstoffen“ auf 35 mg/l (anstatt 80 mg/l) für dieses Projekt festgelegt.

Secondo la Delibera di approvazione CIPE n. 071/2009 del 31.07.2009, che approva il progetto definitivo della Galleria di Base del Brennero – parte italiana, le acque immesse nell'Isarco devono corrispondere ai requisiti ai sensi della legge provinciale N. 8 del 18.06.2002; in deroga alla legge provinciale N. 8 del 18.06.2002, allegato D, il valore limite di emissione per il parametro "totale solidi sospesi" viene stabilito con 35 mg/l (invece di 80 mg/l) per questo progetto.

4.1.3 ANFORDERUNGEN AN DIE AUFBEREITUNG VON SCHLÄMMEN UND DIE ENTSORGUNG VON SCHLÄMMEN UND RÜCKSTÄNDEN

4.1.3 REQUISITI DI TRATTAMENTO DEI FANGHI E LO SMALTIMENTO DEI FANGHI E RESIDUI

Der Schlamm, der im Laufe der Abwasseraufbereitung produziert wird, muss über die Filterpresse dehydriert werden, bis ein Mindestgehalt von Feststoffen von 50% erreicht wird. Dehydrierte und schaufelbare Platten müssen vom Auftragnehmer nach deren Charakterisierung hinsichtlich des Gehalts an schädlichen Substanzen (z.B. Ölrückstände, aktiver Zement etc.) gemäß der geltenden Gesetze entsorgt werden.

Il fango prodotto nel corso del trattamento dell'acqua di scarico è disidratato, con filtro pressa a piastre, fino a raggiungere un contenuto minimo di solido secco pari al 75%. I pannelli disidratati e palabili sono smaltiti dal Consorzio, dopo la loro caratterizzazione in relazione al contenuto di sostanze nocive (p.es. residui oleosi, cemento attivo, ecc.), conformemente alla legge.

4.1.4 ANFORDERUNGEN AN DIE HYDRAULIK DER ANLAGE/SICHERHEIT GEGEN ÜBERLAUF

4.1.4 REQUISITI PER IDRAULICA DELL'IMPIANTO / SICUREZZA CONTRO PIENE

Der gesamte aufzubereitende Durchsatz bei Ankunft an der Aufbereitungsanlage wird mittels der auf der Baustelle vorgesehenen Anlagen angehoben. Eine weitere Pumpenanlage hebt das Niederschlagswasser, das im Bereich der Anlage fällt, in das Ladebecken.

L'intera portata da trattare in arrivo all'impianto di trattamento viene sollevata mediante gli impianti previsti in cantiere. Un ulteriore impianto di pompaggio solleva le acque meteoriche che ricadono nell'area dell'impianto alla vasca di carico.

Das gereinigte Wasser wird in den Fluss Eisack abgeleitet.

L'acqua depurata viene immessa nell'Isarco.

Die Aufbereitungsanlage muss so konstruiert sein, dass

L'impianto di trattamento sarà costruito in modo tale da

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

wie für den Rest der Baustelle garantiert werden kann, dass der Betrieb uneingeschränkt bis zu einem dreißigjährigen Hochwasserstand des Eisacks garantiert werden kann. Es wird eine Durchflussmenge des dreißigjährigen Hochwasserstands für den Punkt der Ablassung von 768,30 m (Profil Eisack 1538.463) angenommen.

garantire, come per il resto del cantiere, l'esercizio illimitato fino ad un livello di piena trentennale dell'Isarco. Si assume un tirante idrico per la portata di piena trentennale in corrispondenza del punto di scarico di 768,30 m (sezione Isarco 1538.463).

4.1.5 POSITINIERUNG AUFBEREITUNGSANLAGE

DER 4.1.5 POSIZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Es ist geplant, die Aufbereitungsanlage am linken Ufer des Eisacktals direkt hinter der Bücke über den Eisack am Zugang zum Rio Vallaga zu positionieren (siehe Abbildung 4).

Si è previsto di posizionare l'impianto di trattamento sulla riva della destra orografica dell'Isarco direttamente a valle del ponte sull'Isarco (vedi Illustrazione 4).

Der vorgesehene Bereich (dunkelgrün markiert) hat eine Fläche von etwa 2.100 m² mit einer maximalen Breite von 35 Metern. Weitere Bereiche stehen nicht zur Verfügung.

L'area prevista (resa in color verde) ha una superficie di circa 2.100 m² con una larghezza massima di ca. 35 m. Non ci sono ulteriori aree disponibili.

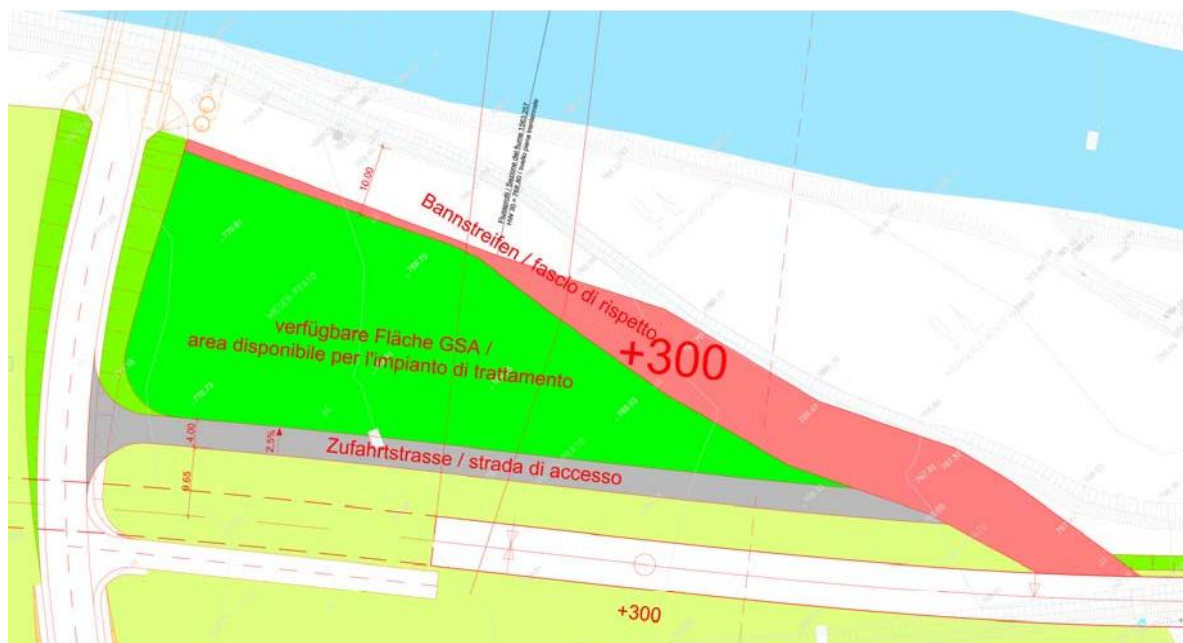


Abbildung 4: Plan der verfügbaren Flächen für die Aufbereitungsanlage

Illustrazione 4: Planimetria della superficie disponibile per l'impianto di trattamento

Auf einer Höhe zwischen 768,5 m und 771,8 m über dem Meeresspiegel liegt der Bereich über dem dreißigjährigen Hochwasserstand des Eisacktals (entspricht 768,30m ü.d.M. für alle Betriebsphasen der Anlage).

Ad una quota tra 768,5 m e 771,8 m s.l.m. l'area prevista è situata al di sopra del livello della piena trentennale dell'Isarco (pari a 768,30 m s.l.m. per tutte le fasi di esercizio dell'impianto).

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Die Verbindung des Bereichs erfolgt über eine Straße, die im Süden der Aufbereitungsanlage entlang des Baubereichs zu konstruieren ist, der für den Bau des Anschlusstunnels, ungerade nummerierte Strecke, freizuhalten ist.

Il collegamento dell'area avviene attraverso una strada da costruire a sud dell'impianto di trattamento lungo l'area di costruzione da tenere libero per la costruzione della galleria d'interconnessione, binario dispari.

4.1.6 KONZEPTUELLE PFLICHTEN DES VERFAHRENS DER AUFBEEITUNGSANLAGE

4.1.6 IMPOSTAZIONE CONCETTUALE DEL PROCESSO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Um die Ziele der Aufbereitung, die in diesem Bericht festgelegt sind zu erreichen, sind die folgenden Schritte der Aufbereitung notwendig:

Per raggiungere gli obiettivi di trattamento definiti in questa relazione, sono necessarie le seguenti fasi di trattamento:

- Kontrolle der chemischen/physischen Parameter des Wassers am Eintritt der Aufbereitung kontrollieren
- Kontrolle der chemischen/physischen Parameter des Wassers am Eingang der Wasseraufbereitung
- Mit Kohlendioxid neutralisieren, um pH-Werte zwischen 5,5 und 9,5 und ein Koagulation der Feinpartikel zu erreichen
- Flockung und Klärung des Wassers durch Sedimentation der festen Schwebstoffe mittels des dynamischen Abscheiders mit Abstreiferbrücke parallel zur Hilfsleitung des statischen Abscheiders
- Entfernung der Rückstände von festen Schwebstoffen durch Filterung auf Quarzsand
- Abschnitte der Denitritisierung für die Oxidation von Nitrit
- Dehydrierung des verdickten Schlammes mittels der Kammerfilterpresse und Zwischenlagerung des Schlammes.
- Kontrolle der chemischen/physikalischen Parameter am Eingang der Wasseraufbereitung
- Kontrolle der chemischen/physischen Parameter in ingresso al trattamento acque
- Disoleazione e sedimentazione primaria di materiale inerte grossolano
- Neutralizzazione con anidride carbonica fino a raggiungere valori pH tra 5,5 e 9,5 e coagulazione delle particelle fini
- Flocculazione e chiarificazione delle acque mediante sedimentazione dei solidi sospesi per mezzo di decantatore dinamico con ponte raschiante, in parallelo linea di soccorso con decantatore statico
- Rimozione residuale dei solidi sospesi mediante filtrazione su sabbia quarzifera
- Sezioni di denitrosazione per l'ossidazione dei nitriti
- Disidratazione del fango ispessito tramite filtropressa a camera e stoccaggio intermedio del fango.
- Controllo dei parametri chimico/fisici in uscita dal trattamento acque e prima dello scarico nell'Isarco

Die Mindestanforderungen des Konzepts zum Prozess für die Aufbereitungsanlage sind im Plan der Aufbereitungsanlage für Wasser (Anlage 5.1) beschrieben.

I requisiti minimi del processo impiantistico di trattamento sono indicati nello schema dell'impianto di trattamento delle acque (allegato 5.1).

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Nachstehend werden die Aufbereitungsanlage und die verschiedenen zugehörigen Verfahrenslösungen beschrieben.

Di seguito vengono descritte le soluzioni impiantistiche adottate per la determinazione del processo più idoneo, adattato alla tipologia di acqua da trattare e alle prescrizioni di legge.

4.1.7 LEISTUNGEN SEITENS DES AUFTRAGNEHMERS

4.1.7 PRESTAZIONI FORNITE DALL'APPALTATORE

Der Umfang der Leistungen des Auftragnehmers umfasst alles Notwendige, für die Ausrüstung und die Verwaltung der Aufbereitungsanlage für den gesamten Zeitraum des Baus, wie beispielsweise:

Le prestazioni che saranno svolte dall'appaltatore nell'ambito dell'appalto comprendono tutte quelle attività necessarie all'allestimento e alla gestione dell'impianto di trattamento per l'intero periodo di costruzione, quali:

- die Umsetzung und Lieferung
- die Installation und Inbetriebnahme
-
- die Handhabung und Entsorgung von Schlämmen
- die Messungen und Überwachung
- der Abbau nach Abschluss der Bauarbeiten

- la realizzazione e la fornitura
- l'installazione e la messa in servizio
- la gestione funzionale ordinaria e straordinaria
- la gestione e lo smaltimento dei fanghi
- misurazioni e raccolta dati parametrici il controllo del processo
- la demolizione dopo la fine dei lavori di costruzione

Die Aufbereitungsanlage umfasst jegliche Anlagentechnik für die Aufbereitung von Abwasser, die für die regelmäßige Aufbereitung des Abwassers und des Schlammes notwendig ist, um die Vorschriften des in Abschnitt 2.3 angegebenen Beschlusses einzuhalten, vom Sammelbecken und den Abwasserpumpen bis hin zur Entsorgung des gereinigten Abwassers, einschließlich aller Leitungen und/oder Kanäle, Notfall-Ablasswannen, elektrische Anlagen, elektrische Notstromversorgung, automatische Kontrollinstrumente, Fernübertragung der Daten an Behörden, Lagerung und Dosierung der chemischen Produkte, Verarbeitung und Zwischenlagerung der Schlämme, Zugänge, Fundamente, wasserdichte und befestigte Plätze, Betonkonstruktionen, Stahlkonstruktionen, Wasserversorgung, Beleuchtung usw.

L'impianto tecnologico comprende tutte le fasi, del processo impiantistico, necessarie per consentire il regolare scarico dell'acqua trattata e dello smaltimento del fango disidratato, nel rispetto delle prescrizioni delle leggi menzionate nel capitolo 2.3. Le suddette fasi iniziano dal pozzetto di raccolta e pompaggio iniziale, delle acque da trattare, fino allo smaltimento di quelle trattate al fiume Isarco. Oltre alle apparecchiature sono comprese tutta le tubazioni e/o i canali, i materiali elettrici per le connessioni, il sistema di controllo automatico e strumentale dei parametri con la loro trasmissione a unità remota nonché la vasca di emergenza. La fornitura comprende anche la costruzione delle opere civili, quali gli accessi, le fondazioni, il piazzale impermeabilizzato e consolidato, le vasche, le costruzioni in acciaio, l'approvvigionamento idrico, l'illuminazione, ecc.

Gli oneri per queste prestazioni sono compresi nelle voci di prezzo contrattuali e vengono compensati con queste voci. Esse, come tutte le opere e i servizi connessi

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

all'impianto di trattamento, fanno riferimento alla WBS ITA (Impianto di Trattamento delle Acque).

4.1.8 UMSETZUNG DER ANLAGE UND VRFÜGBARKEIT

Die Aufbereitungsanlage muss während der gesamten Dauer der Arbeiten an 365 Tagen im Jahr, an sieben (7) Tagen die Woche, 24 Stunden täglich und für die gesamte Dauer für die volle Kapazität der Reinigung und die Funktion der kompletten Anlagentechnik aufrecht erhalten werden.

Der Betrieb der Anlage muss in jedem Fall dem Provinzialgesetz vom 18.06.2002, Nr. 8 und allen Vorschriften der Genehmigungsbeschlüsse entsprechen.

Die Aufbereitungsanlage muss so konstruiert sein, dass eine lediglich kurze Fehlfunktion einzelner Komponenten (z.B. Pumpen, Armaturen, Instrumente etc.) und die reibungslose Ausführung der Service- und Wartungsarbeiten keine negativen Auswirkungen auf die Kapazität der Aufbereitung oder die Menge des Ablaufs haben gewährleistet wird.

Hinsichtlich der Dimensionierung ,der Auswahl des Materials und des Korrosionsschutzes müssen die einzelnen Elemente für die Ausstattung der Aufbereitungsanlage so beschaffen sein, dass während der geplanten Betriebsdauer während der gesamten Dauer der Arbeiten keine wesentlichen Komponenten oder der Korrosionsschutz, mit Ausnahme von Verschleißteilen, ausgetauscht werden müssen.

4.1.9 AUTOMATISCHE FUNKTIONEN

Die wesentlichen Funktionen der Aufbereitungsanlage, wie die Aufnahme von Abwasser, die Dosierung chemischer Produkte, die Neutralisierung, die Oxidation von Nitriten, die Extraktion von Schlämmen, die

4.1.8 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO E DISPONIBILITÀ

L'impianto di trattamento sarà mantenuto attivo per l'intera durata dei lavori, per 365 giorni all'anno, sette (7) giorni alla settimana, 24 ore al giorno e per l'intera durata sarà garantita la piena capacità di depurazione e il funzionamento dell'intera impiantistica.

Gli oneri per queste prestazioni sono compresi nelle voci di prezzo contrattuali e vengono compensati con queste voci. Esse fanno tutte riferimento alla WBS ITA (Impianto di Trattamento delle Acque). In particolare gli oneri per l'esercizio e la gestione dell'impianto per tutta la vita dello stesso sono compensati con le voci di prezzo a misura contenute nella ITA3 – Gestione.

L'esercizio dell'impianto di trattamento sarà condotto, in ogni caso, in ottemperanza alla legge provinciale del 18.06.2002, N. 8 e alle prescrizioni delle delibere autorizzative.

L'impianto di trattamento sarà realizzato in modo tale da garantire che qualsiasi malfunzionamento a breve termine di componenti individuali (p.es. pompe, armature, strumenti, ecc.) e l'esecuzione di periodici lavori di assistenza e manutenzione non abbiano un effetto negativo sulla capacità di trattamento o sulla qualità di deflusso.

Riguardo il dimensionamento, la selezione del materiale e la protezione contro la corrosione, tutti gli elementi dell'impiantistica sono stati scelti in modo da garantire che, per il periodo di funzionamento previsto, coincidente con l'esecuzione dell'opera in appalto, non sia necessario cambiare i componenti fondamentali o la protezione contro la corrosione, con l'eccezione di pezzi soggetti a usura.

4.1.9 AUTOMATISMI

Le funzioni fondamentali dell'impianto di trattamento come il rilevamento dei parametri chimico/fisici in ingresso e in uscita dall'impianto, il dosaggio di prodotti chimici, la neutralizzazione, l'ossidazione dei nitriti,

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Dehydrierung von Schlämmen, die finale Kontrolle, Alarmmeldungen und die Dokumentation der Verwaltung usw. müssen über speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) automatisiert sein.

l'estrazione e la disidratazione dei fanghi, il controllo finale dei parametri, allarmi, registrazione e trasmissione dei dati di gestione, ecc. sono automatizzate attraverso controllori logici programmabili (PLC).

Um diese Ebene der Automatisierung zu erreichen müssen die grundlegenden Prozessparameter, wie Wasserstände, Durchflussmengen, pH-Werte, Trübung, Nitritkonzentration, Drücke usw. kontinuierlich über Online-Messinstrumente erfasst und in den automatisierten Steuerungen verarbeitet werden.

Per raggiungere quest'alto livello di automatizzazione, i fondamentali parametri di processo, come livelli dell'acqua, portate, valori pH, intorbidamento, concentrazione dei nitriti, pressioni, ecc., saranno rilevati continuamente tramite misuratori online ed elaborati nei controllori in modo automatizzato.

Per i misuratori e i controllori di processo previsti nell'impianto si faccia riferimento alla tavola 02-H71-AF-002-04-01-025.00-B0115-00553-9X0.

4.1.10 ERHÖHUNG DER KAPAZITÄT

Die Anlage ist so konzipiert, dass sie zu jeder Zeit eine Kapazität von 250 l/s verarbeiten kann, im Vergleich zu 186 l/s (34% mehr) der Abwasser, die aus den Arbeiten und den Bereichen der Baustelle stammen.

4.1.10 AUMENTO DELLA CAPACITÀ

L'impianto è stato concepito in modo tale da poter trattare in qualsiasi momento una portata di 250 l/s contro i 188 l/sec (33% in più) di acque di scarico provenienti dalle lavorazioni e aree di cantiere.

Dies ist, obwohl verschiedene Elemente und Abschnitte, die die Anlage im Ganzen darstellen, zu diesem Zwecke konzipiert und ausgelegt sind, ohne weitere Eingriffe einer Erweiterung zu beeinträchtigen, wie:

Questo poiché i diversi elementi e sezioni che compongono l'impianto nel suo insieme sono stati dimensionati e concepiti a tal fine, senza effettuare successivi interventi di ampliamento.

4.1.11 BETRIEB IM WINTER

Der Stellbereich der Anlage befindet sich in der Nähe der Festung, auf 772 m über dem Meeresspiegel. Somit sind Zeiten von Frost und schweren Niederschlägen in Form von Schnee während der Wintermonate zu berücksichtigen.

4.1.11 ESERCIZIO INVERNALE

Il sito dell'impianto presso Fortezza si trova ad una quota di ca. 772 m s.l.m. Perciò bisogna considerare periodi di gelo estesi e forti precipitazioni in forma di neve nei mesi invernali.

Alle Elemente der Anlage müssen so umgesetzt oder durch geeignete Maßnahmen so geschützt sein (geschlossene Installation, Heizung), um den Betrieb im Winter zu gewährleisten.

Tutti gli elementi dell'impianto saranno realizzati o protetti da interventi adeguati (installazione in un locale chiuso, isolamento, riscaldamento o scarico automatico delle tubazioni e serbatoi in stand-by) in modo da garantire il funzionamento durante l'inverno.

Die unterirdischen Leitungen müssen so tief verlegt werden, dass ihre Frostbeständigkeit garantiert wird; die Leitungen mit Armaturen an der Oberfläche müssen mit einer automatischen Heizung und einer geeigneten Dämmung versehen sein. Auch die Becken oberhalb des Bodens müssen mit geeigneten Maßnahmen gegen

Le condotte sotterranee sono poste a una profondità che garantisca la resistenza al gelo; le condotte in superficie con le armature sono munite di un riscaldamento automatico e un isolamento adeguato. I serbatoi di stoccaggio dei reagenti che contengono i gas tecnici, allo stato liquidi, e stoccati a bassissime temperature non hanno bisogno di protezione mentre per gli altri

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Frost geschützt werden.

prodotti chimici, con i serbatoi fuori terra, è prevista l'installazione di resistenze riscaldanti, al loro interno, poiché si deve assicurare un minimo innalzamento della temperatura dei liquidi, anche se presentano dei punti di solidificazione molto bassi (acido cloridrico -25°C, acido solforico -33°C, policloruro di alluminio -20°C).

Das Gestänge des Abstreifers des Klärbeckens muss mit einer automatisch geregelten Heizung ausgestattet sein.

Il piano di scorrimento della ruota di trazione del ponte raschiatore, nel chiarificatore, è costituito da un massetto in C.A. con annegata una resistenza riscaldante autoregolante.

Um einen reibungslosen Betrieb im Winter und einen ausreichend Schutz gegen die Witterung zu gewährleisten, müssen die folgenden Elemente der Anlagentechnik vollständig abgeschlossen umgesetzt werden:

Per garantire un esercizio invernale senza problemi e una protezione sufficiente contro le intemperie, i seguenti elementi dell'impiantistica saranno realizzati in ambienti completamente chiusi:

- Elektroinstallationen

- installazioni elettriche
- locale per il controllo impianto
- alloggiamento del generatore d'ozono
- alloggiamento preparatore e dosaggio della soluzione di polielettrolita e delle altre pompe dosatrici
- alloggiamento delle pompe di alimentazione e controlavaggio filtri a sabbia quarzifera
- alloggiamento del filtro pressa per la disidratazione del fango
- generatore d'emergenza

Die geschlossenen Bereiche müssen belüftet und gegebenenfalls beheizt werden. Die Heizung muss so ausgelegt sein, dass sie eine Mindesttemperatur von 5°C garantieren kann, auch bei den für das Gelände der Anlage erwarteten niedrigsten Außentemperaturen.

L'area di generazione dell'ozono è al chiuso; all'interno di essa è installato un rilevatore di fughe di ozono con allarme. In caso di fughe del gas è garantita la ventilazione con l'installazione di un aspiratore. Tutti i locali sono muniti di condizionatore con pompa di calore. Il sistema di riscaldamento è dimensionato in modo tale da garantire una temperatura minima di 5°C anche in presenza delle temperature esterne minime attese per il sito dell'impianto.

Die Isolierung wurde für die Rohrleitungen vorgesehen, die bei längeren Stopps der Anlage dem Gefrieren ausgesetzt sein könnten. Die Rohrleitungen und die Tanks, die für längere Zeiträume außer Betrieb sein werden, werden mit Hilfe von Ventilen entleert und das Wasser wird zum Anfang der Anlage gepumpt.

La coibentazione è stata prevista per quelle tubazioni che in occasioni di fermate prolungate dell'impianto potrebbero essere soggette al congelamento. Le tubazioni e i serbatoi che restano fuori esercizio per lunghi periodi sono svuotati per mezzo di valvole automatiche e l'acqua scaricata e pompata in testa

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Vergangene Erfahrungen in ähnlichen Anlagen und schwierigeren Klimabedingungen haben gezeigt, dass alle gefluxten Behälter und Rohrleitungen keine Gefrierprobleme aufwiesen. Demgemäß wurden die folgenden Isolierungen eingefügt:

- 1 Box aus Metallschalung und Abdichtung mit 100m dicken Sandwich-Paneelen für den Schutz der Rohrleitungen und des Bypass-Systems am Eingang des Klärbeckens, Abmessungen 2000mm x 4500mm x 6000mm
- 1 Isolierung für Rohrleitungen DN200 für Rückspülung Quarzfilter
- 1 Isolierung für Rohrleitungen DN100 für Linie Schlämme und Rückführung Schlämme

4.1.12 MINDESTANZAHL AN AUFBEREITUNGSLEITUNGEN UND KOMPONENTEN

Die Aufbereitungsanlage muss modular konzipiert werden. Um die Sicherheit gegen Fehler in der Aufbereitungsanlage zu erhöhen, wird eine Mindestanzahl an Aufbereitungsleitungen und eine unabhängiges Reserveaggregat für folgende Elemente der Anlagentechnik festgelegt:

- Pumpen: für Anz. (1 bis 4 Pumpen) in Parallelbetrieb eine (1) Reservepumpe $(n+1)^{*1}$;
- 1 Reaktionsbecken für die Neutralisierung: mind. zwei (2) parallele Einheiten;
- Reaktoren für die Oxidation der Nitrite: mind. zwei (2) parallele Einheiten;
- Sandfilter: mind. zwei (2) parallele Einheiten;
- Hochdruckfilter für die Dehydrierung.

^{*1)} Wo eine Installation von Reservekomponenten, aufgrund des Platzes und der Konfiguration der Leitungen nicht möglich ist, können die Reservekomponenten in der angegebenen Anzahl gelagert werden. In jedem Fall ist zu garantieren, dass diese Reservekomponenten innerhalb kürzester Zeit, maximal innerhalb von zwei (2) Stunden installiert

all'impianto. Esperienze passate in impianti simili e in condizioni climatiche più gravose hanno mostrato che tutti i contenitori e tubazioni flussati non hanno presentato problemi di congelamento. Per quanto affermato si è provveduto ad inserire le seguenti coibentazioni:

- 1 box costruito in carpenteria metallica e tamponatura con pannelli sandwich sp. 100 mm, per la protezione delle tubazioni e del sistema di bypass in ingresso al chiarificatore, dimensioni 2000 mm x 4500 mm x 6000 mm
- 1 coibentazione per tubazione DN200 per contro lavaggio filtri a quarzite
- 1 coibentazione per tubazione DN100 per linea fanghi e riciclo fanghi

4.1.12 NUMERO MINIMO DI LINEE DI TRATTAMENTO E COMPONENTI

L'impianto di trattamento sarà strutturato con sistema modulare per permettere una flessibilità di esercizio in caso di impreviste anomalie. Per aumentare la sicurezza contro i guasti, nell'impianto di trattamento, vengono stabilite due linee di processo e tutte le apparecchiature sono corredate con una riserva, nella maggioranza dei casi essa attiva, in particolare per il seguente equipaggiamento impiantistico

- Pompe: per n (1 pompa fino a 4) pompe in esercizio parallelo, una (1) pompa di riserva $(n+1)^{*1}$;
- Vasca 1 di reazione per neutralizzazione: min. due (2) unità parallele;
- Reattori per ossidazione dei nitriti: min. due (2) unità parallele;
- Filtro a sabbia: min. due (2) unità parallele;
- Filtropressa ad alta pressione di disidratazione.

^{*1)} Dove l'installazione di componenti di riserva non risultasse possibile a causa dello spazio e della configurazione delle tubazioni, i componenti di riserva saranno stoccati in magazzino nel numero specificato. In ogni caso si garantisce che questi componenti di riserva saranno installati entro breve, al massimo entro un

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

werden können und betriebsbereit sind.

termine di due (2) ore, e pronti per l'impiego.

4.1.13 LAGERUNG DER CHEMISCHEN PRODUKTE FÜR DEN BETRIEB

Alle Lager für chemische Produkte oder andere Betriebsmaterialien müssen so ausgelegt und ausgestattet sein, dass sie einen Betrieb der Anlage für einen Zeitraum von zwei Wochen bei voller Auslastung garantieren können, ohne dass das Lager aufgefüllt werden muss.

4.1.13 STOCCAGGIO DI PRODOTTI CHIMICI E MATERIALI PER L'ESERCIZIO

Sarà cura del gestore dell'impianto prevedere uno stoccaggio di prodotti chimici o altri materiali di esercizio tale da garantire un esercizio dell'impianto autosufficiente e senza bisogno di nuove forniture per un periodo di tempo congruo a consentire l'arrivo delle nuove dotazioni. Questo periodo sarà fissato in minimo 15 giorni.

I prodotti per i quali sarà garantito lo stoccaggio minimo necessario all'autosufficienza per almeno 15 giorni sono i seguenti:

- 1) **Ossigeno liquido da stoccare alla temperatura di -183 °C:** per produrre 4,545 kg/h di ozono necessitano 28 Nmc/h di Ossigeno gassoso x 1,248 litri x 24 ore = 838,6 litri/giorno x 15 giorni di stoccaggio = 12580 litri, si è previsto uno stoccaggio con serbatoio criogenico di 15000 litri, (fattore di conversione 1Nmc di ossigeno gassoso = 1,248 litri di ossigeno liquido)
- 2) **Anidride carbonica liquido da stoccare alla temperatura di -80 °C:** per la neutralizzazione necessitano, 126,4 kg/h di anidride carbonica gassosa x 0,849 litri/kg x 24 ore = 2.576 litri/giorno x 15 giorni di stoccaggio = 38633 litri, si è previsto uno stoccaggio con serbatoio criogenico di 50000 litri, (fattore di conversione 1kg di ossigeno gassoso = 0,849 litri di anidride carbonica liquida)
- 3) **Policloruro di Alluminio al 18% liquido da stoccare a temperatura ambiente dosaggio medio previsto 80 g/mc:** per la coagulazione necessitano, 0,08 kg/mc di PAC x 900 mc/h x 24 ore = 1728 kg / 1,2 kg/litro = 1440 litri/giorno x 15 giorni di stoccaggio = 21600 litri, si è previsto uno stoccaggio con serbatoio di 30000 litri
- 4) **Acido cloridrico al 30% liquido da stoccare a temperatura ambiente, dosaggio per la neutralizzazione finale da ph 10 a 8,5:** per la neutralizzazione necessitano, 0,01 litri/mc di acido cloridrico x 900 mc/h x 24 ore = 216 litri/giorno x 15 giorni di stoccaggio = 3240 litri, si è previsto uno stoccaggio con serbatoio di 5000 litri

Außerdem müssen Sie den gesetzlichen Anforderungen entsprechen (z.B. hinsichtlich Sammelbecken).

Tutti gli stoccaggi dovranno rispettare i requisiti normativi (p.es. riguardo vasche di raccolta).

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

4.1.14 BETRIEBSUNTERLAGEN

Alle Betriebsparameter und Messwerte werden automatisch aufgezeichnet werden und alle Daten müssen gespeichert und ohne Unterbrechung während der gesamten Betriebszeit zur Verfügung gestellt werden. Alle Messgeräte müssen so installiert werden, dass sie für das Überwachungspersonal leicht zugänglich sind. Der Mindestumfang der Daten, die automatisch aufzuzeichnen sind, wird folgendermaßen festgelegt:

- Durchsatz: tägliche Menge in m^3/Tag und stündliche Menge in m^3/h , Mindesteintritt pro Tag und maximaler Durchsatz pro Tag in l/s .
- pH-Wert: Auslass der Aufbereitungsanlage als gemittelte Werte pro Stunde
- Trübung: Auslass der Aufbereitungsanlage als gemittelte Werte pro Stunde
- Leitfähigkeit des Auslasses der Aufbereitungsanlage als gemittelte Werte pro Stunde
- Temperatur: Auslass der Aufbereitungsanlage als gemittelte Werte pro Stunde
- Trübung: Eisack im Bereich des Ablasskanals des Wasserkraftwerks Plunger als Maximalwert pro Tag und gemittelte Werte pro 1 Stunde

Die genannten Verwaltungsdaten müssen der Wasserschutzbehörde online zur Verfügung gestellt werden

Außerdem müssen die folgenden Verwaltungsdaten automatisch aufgezeichnet werden und alle Daten müssen gespeichert und ohne Unterbrechung während der gesamten Betriebszeit zur Verfügung gestellt werden.

- $\text{NO}_2\text{-N}$: Auslass der Aufbereitungsanlage als gemittelte Werte pro Stunde
- Stand des Sammelbeckens und der Pumpen für den Wasserauslass: Zeitpunkt und Dauer des

4.1.14 DOCUMENTAZIONE DI ESERCIZIO

Tutti i parametri di esercizio e i valori di misurazione saranno protocollati automaticamente e tutti i dati salvati e messi a disposizione ininterrottamente durante l'intero tempo di funzionamento. Tutti i misuratori devono essere installati in modo tale da permettere un accesso facile al personale di sorveglianza. È previsto un campionatore con svuotamento automatico con 12 contenitori e un impianto d'allarme per eventuali malfunzionamenti dell'impianto di depurazione. L'estensione minima dei dati da protocollare automaticamente viene stabilita nel modo seguente:

- Portata: in entrata come valore minimo e massimo per giorno in l/s , come valore giornaliero in m^3/d , e come valore orario in m^3/h ,
- pH: in uscita come valore medio in punti pH per ogni ora
- Torbidità: in uscita come valore di concentrazione media in mg/l per ogni ora
- Conducibilità: in uscita come valore medio in μS per ogni ora
- Temperatura: in uscita come valore medio in $^{\circ}C$ per ogni ora
- Torbidità Isarco nella zona del canale di scarico della centrale idroelettrica Plunger: come valore di concentrazione massima/giorno e valore di concentrazione media per ogni ora in mg/l

I dati di gestione summenzionati sono messi online a disposizione dell'Ufficio Tutela Acque

Inoltre anche i seguenti dati di gestione sono protocollati automaticamente, salvati e messi a disposizione, dell'Ufficio Tutela Acque, ininterrottamente durante l'intero tempo di funzionamento.

- $\text{NO}_2\text{-N}$: scarico dell'impianto di trattamento come valori medi di 1 ora
- Livello pozzetto di raccolta e di pompe per acque di scarico: momento e durata di scarico di

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Notauslasses

- Notauslassdurchsatz des Sammelbeckens und der Pumpen für den Wasserauslass: tägliche Menge in m³/Tag
- Extrakte der Schlämme im Zustand der Sedimentation: tägliche Menge in m³/Tag
- Betriebszeiten der Basiskomponenten (z.B. Pumpen)

Für die Dokumentation des Betriebs müssen ebenfalls Laboranalysen des behandelten Ablasswassers auf folgende Parameter durchgeführt werden:

- pH-Wert
- Temperatur
- gesamte feste Schwebstoffe
- COD
- Aluminium
- Kadmium
- Chrom
- Eisen
- Stickstoff gesamt
- Kohlenwasserstoffe gesamt

Die Probe muss in Form einer Durchschnittsprobe mittels eines automatischen Probenentnehmers entnommen werden.

Die genannten Ergebnisse der Verwaltungsdaten müssen ebenfalls an die Wasserschutzbehörde gesendet werden.

Um die Qualität der Schlämme zu dokumentieren und somit die Art der Entsorgung festlegen zu können, müssen monatlich Laboranalysen am dehydrierten Schlamm auf Grundlage der rechtlichen Vorschriften für Abfallstoffe durchgeführt werden. Im Falle erhöhter Schwankungen in der Qualität der Schlämme ist die

emergenza

- Portata scarico di emergenza pozzetto di raccolta e di pompe per acque di scarico: quantità giornaliera in m³/d
- Estrazione dei fanghi dello stadio di sedimentazione: quantità giornaliera in m³/d o t/d
- Tempi di funzionamento delle componenti fondamentali (p.es. pompe)

Per la documentazione di esercizio devono inoltre essere effettuate le analisi di laboratorio delle acque di scarico trattate per i seguenti parametri:

- valore pH
- temperatura rilevata al momento del campionamento
- totale solidi sospesi
- COD
- alluminio
- cadmio
- cromo
- ferro
- azoto totale
- idrocarburi totali

Il campione deve essere estratto in forma di campione medio tramite campionatore automatico.

I summenzionati risultati delle analisi dei dati di gestione devono anche essere inviati all'Ufficio Tutela Acque.

Per documentare la qualità dei fanghi e per determinare il modo di smaltimento saranno effettuate analisi di laboratorio mensili sul fango disidratato in base alle disposizioni legali riguardo i rifiuti. In caso di un'elevata variabilità della qualità dei fanghi sarà aumentata la frequenza delle analisi di laboratorio.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: **Bericht über die Behandlung von Abwasser**

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Häufigkeit der Laboranalysen zu erhöhen.

Während des gesamten Betriebszeitraum der Anlage muss ein Betriebsprotokoll geführt werden, in dem mindestens folgende Verwaltungsdaten einhalten sein müssen:

- Menge an Schlamm (dehydriert): täglich
- Art der Entsorgung der Schlämme: täglich
- Verbrauch an chemischen Produkten: gelieferte Menge
- Reparatur- und Wartungsarbeiten
- Wetter: täglich, Vorhersagen, Außentemperaturen usw.
- besondere Vorkommnisse (z.B. Fehler, Notfall-Ablässe usw.)

Am Ende eines jeden Betriebsjahrs oder auf Aufforderung durch BBT oder der Behörde, hat der Verwalter der Aufbereitungsanlage einen Betriebsbericht über die Aufbereitungsanlage zu erstellen. In diesem Bericht müssen alle oben genannten Daten und Informationen für ein Jahr in übersichtlicher Form aufgelistet und analysiert enthalten sein.

Unter Einhaltung der Vorgaben in der Vorschrift 24 des Beschlusses CIPE 071/2009 wird der Submittent mindestens einmal pro Monat die Laboranalyse der folgenden Parameter vornehmen: pH, Temperatur, COD, Gesamtstickstoff, Gesamtkohlenwasserstoff, Gesamtschwebstoffe, Aluminium, Kadmium, Chrom, Eisen.

4.1.15 NOTSTROMVERSORGUNG

Angesichts der Leistung, um die es geht, wird die elektrische Anlage von einem Transformatorhäuschen MT/BT (Mittelspannung/Niederspannung) versorgt, das sich in der Nähe der Baustelle befindet. Dies erfolgt über elektrische Kabel, die vom Transformator aus an den Hauptschaltschrank der Anlage angeschlossen werden.

Um diesen Teil der Anlage in Betrieb zu halten, der bei Stromausfällen im Netz des Stromanbieters keine Unterbrechungen erfahren darf, ist die Installation eines Stromerzeugungsaggregats mit einer Leistung von 250

Per l'intero tempo di funzionamento dell'impianto sarà mantenuto un giornale di esercizio nel quale saranno contenuti almeno i seguenti dati di gestione:

- quantità di fango (disidratato): ogni giorno
- modo di smaltimento dei fanghi: ogni giorno
- consumo dei prodotti chimici: quantità fornita
- lavori di riparazione e manutenzione
- meteo: ogni giorno, precipitazioni, temperature esterne, ecc.
- eventi particolari (p.es. guasti, scarico di emergenza, ecc.)

Alla fine di ogni anno di esercizio o su sollecito di BBT o delle autorità, il gestore dell'impianto di trattamento preparerà una relazione sull'esercizio dell'impianto di trattamento. In questa relazione saranno elencati e analizzati tutti i dati e le informazioni summenzionati per un anno di funzionamento dell'impianto.

In ottemperanza a quanto contenuto nella Prescrizione 24 della Delibera CIPE 071/2009, l'Appaltatore effettuerà, almeno su base mensile, l'analisi di laboratorio dei seguenti parametri: pH, temperatura, COD, azoto totale, idrocarburi totali, solidi sospesi totali; alluminio, cadmio, cromo, ferro.

4.1.15 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI EMERGENZA

Data la potenza in gioco, l'impianto elettrico in oggetto, è alimentato da cabina elettrica di trasformazione MT/BT ubicata nell'ambito del cantiere est, tramite cavi elettrici che a partire dalla stessa collegano il quadro generale dell'impianto.

Per mantenere in esercizio quella parte di impianto che non può subire interruzioni di alimentazione in caso di disservizio sulla rete del distributore di energia elettrica, è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno di

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

kVA vorgesehen.

Im Falle einer fehlenden Stromversorgung aus dem Netz wird ein Teil der Abnehmergeräte (die privilegierten Abnehmergeräte), die von der Niederspannungshauptverteilung des Trafohäuschens versorgt werden, über das vorgesehene Stromerzeugungsaggregat versorgt.

Die vorgesehene Baugruppe hat folgende Eigenschaften:

- Leistung PRP (kVA): 250
- Leistung LTP (kVA): 275
- Versorgung: Dieselkraftstoff
- Kühlung: Wasser
- Fassungsvermögen Becken: (l) 120,00
- Frequenz: 50 Hz
- Spannung: 400/230 V + N
- Umdrehungen pro Minute: 1500
- Installation: extern

Die Gruppe ist extern abgedeckt. Die Abdeckung ist eine selbsttragende Struktur aus gepresstem gefaltetem und geschweißtem Stahlblech, einer Korrosionsschutzbehandlung unterzogen und mit stark schalldämpfenden und selbstlöschenden Paneelen verkleidet. Die Klappen sind vollständig wasser- und staubdicht, und ermöglichen einen einfachen Zugriff auf das Generatoraggregat. Die schallisolierte Version garantiert eine Schallemission von 70 dBa auf 7 Metern.

Die Baugruppe ist außerdem mit einer Schalttafel für automatische Steuerung und Umschaltung ausgestattet.

4.1.16 USV-ANLAGE

Für alle Komponenten für die Überwachung, die Kontrolle und die Dokumentation des Betriebs der Aufbereitungsanlage (z.B. Instrumentierung, SCP usw.) ist die elektrische Stromversorgung über die Kontinuitätsbaugruppe (USV-Anlage) vorzusehen. Die Leistungsfähigkeit der Batterie der USV-Anlage muss mindestens 30 Minuten betragen.

4.1.17 GESAMTE SICHERHEIT FÜR DIE GESUNDHEIT

Die Aufbereitungsanlage muss so konstruiert und verwaltet werden, dass sie alle rechtlich gültigen Vorschriften für die Sicherheit und den Schutz der

potenza pari a 250 kVA.

Nel caso di mancanza di rete del distributore, una parte delle utenze (utenze privilegiate) alimentate da Q.G.B.T. di cabina verrà alimentata dal gruppo elettrogeno previsto.

Il gruppo previsto ha le seguenti caratteristiche:

- Potenza PRP (kVA): 250
- Potenza LTP (kVA): 275
- Alimentazione: Gasolio
- Raffreddamento: Acqua
- Capacità Serbatoio: (l) 120.00
- Frequenza: 50 Hz
- Tensione: 400/230 V + N
- Giri al Minuto: 1500
- Installazione: esterna.

Il gruppo è cofanato da esterno. La cofanatura è costituita da una struttura autoportante in lamiera di acciaio presso piegata e saldata sottoposta ad un trattamento anti corrosione e rivestita da pannelli altamente fonoassorbenti ed autoesinguenti. Gli sportelli sono a perfetta tenuta d'acqua e di polveri, consentendo un facile accesso al Gruppo Elettrogeno. La versione insonorizzata garantisce un' emissione sonora pari a 70 dBa a 7 metri.

Il gruppo è inoltre dotato di quadro automatico di comando controllo e commutazione.

4.1.16 APPARECCHIATURA DI UPS

Per tutti i componenti necessari per la sorveglianza, il controllo e la documentazione di esercizio dell'impianto di trattamento (p.es. strumentazione, SCP, ecc.) deve essere prevista un'alimentazione elettrica mediante gruppo di continuità (apparecchiatura di UPS). La capacità delle batterie di UPS fornirà un minimo di 30 minuti di autonomia.

4.1.17 SICUREZZA TOTALE DELLA SALUTE

L'impianto di trattamento sarà costruito e gestito in modo tale da soddisfare i requisiti legali validi per la sicurezza

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Gesundheit und der Arbeitnehmer erfüllt.

e la tutela della salute e per la tutela dei lavoratori.

Umgebungen mit hohem Gefahrenpotenzial müssen von anderen unterscheidbar sein und der Zugang für unbefugte Personen muss verhindert werden. Außerdem sind geeignete Schutzmaßnahmen bezüglich Gehörschutz, der Gefahr von Gas, der Sturzgefahr, der Gefahr von giftigen/korrosiven chemischen Produkten, der Rutschgefahr (Polymer) usw. zu treffen.

Ambiti con alto potenziale di pericolo saranno contraddistinti e l'accesso sarà impedito ai non addetti. Inoltre si ricorrerà a misure di protezione riguardo le emissioni sonore, pericolo da gas, pericolo di caduta, pericolo da prodotti chimici velenosi /corrosivi, pericolo di scivolamento (polimero!), ecc.

Des Weiteren müssen entsprechende Sicherheitsvorrichtungen, wie Gas-Alarmanlagen, Schutzkleidung und persönliche Schutzausrüstung (z.B. Arbeitsoverall, Arbeitshandschuhe, Schutzbrillen, Gehörschutz usw.) und Erste-Hilfe-Ausrüstung, Notfall- und Augenduschen, Feuerlöscheinrichtungen usw.) direkt an der Aufbereitungsanlage während der gesamten Betriebszeit der Anlage zur Verfügung gestellt werden.

A tale scopo saranno messi a disposizione adeguati dispositivi di protezione, come sensori di allarme gas, giubbetti di salvataggio, dispositivi di protezione individuale (p.es. tuta di lavoro, guanti da lavoro, occhiali di protezione, cuffie fonoassorbenti per le orecchie, ecc.). Direttamente presso l'impianto sarà prevista, per l'intero tempo del suo funzionamento, attrezzatura di primo soccorso, docce di emergenza, lavaocchi e materiale antincendio, ecc.,

Für den sicheren Betrieb der Aufbereitungsanlage muss der Zugang zu allen Elementen der Anlagentechnik gewährleistet sein, indem sichere Zugänge geschaffen und Arbeitsbühnen verwendet werden. Der Zugang über Treppen ist auf Elemente der Anlagentechnik beschränkt, die nicht regelmäßig kontrolliert und gewartet werden müssen.

Per l'esercizio sicuro dell'impianto sarà garantito il facile accesso a tutti gli elementi dell'impiantistica creando accessi sicuri e idonei per l'utilizzo di mezzi di sollevamento e piattaforme di lavoro. L'accesso attraverso scale sarà limitato agli elementi dell'impiantistica che devono essere controllati o mantenuti regolarmente.

Die Mindestdurchgangsbreite an Brücken, Treppen, Plattformen, zwischen den Maschinen (z.B. Pumpen) und den Begrenzungswänden, ebenso wie der Abstand zwischen den einzelnen Maschinen, darf nicht unter 0,8 m liegen.

La larghezza libera di passaggio minima su passerelle, ponti, scale, piattaforme sarà di 0,8 m. La stessa distanza sarà rispettata nei punti di passaggio tra le macchine (p.es. pompe) e le pareti di limitazione, così come la distanza tra singole macchine.

Für den sicheren Betrieb der Aufbereitungsanlage ist eine ausreichende Beleuchtung aller Bereich der Anlage zu gewährleisten. Es ist außerdem eine Notbeleuchtung bereitzustellen. Für die Beleuchtung der verschiedenen Bereiche der Aufbereitungsanlage gelten folgende Mindestanforderungen:

Per l'esercizio sicuro dell'impianto di trattamento bisogna garantire un'illuminazione sufficiente di tutti gli ambiti dell'impianto. Si deve anche prevedere un'illuminazione di emergenza. Per l'illuminamento dei vari ambiti dell'impianto di trattamento valgono i seguenti requisiti minimi:

- Externe Anlagen, die regelmäßige Inspektionen für den Betrieb der Anlage erforderlich machen: eine Beleuchtung von durchschnittlich 100 Lux oder mindestens 30 Lux auf Bodenhöhe;
- Räumlichkeiten zur Steuerung, mit Elektroanlagen: eine Beleuchtung von durchschnittlich 500 Lux oder mindestens 150 Lux auf Bodenhöhe
- Impianti esterni che necessitano di sopralluoghi regolari necessari per l'esercizio dell'impianto: illuminamento medio 100 lux o minimo di 30 lux sul livello del pavimento;
- Locali di controllo, locali elettronici: illuminamento medio 500 lux o minimo di 150 lux sul livello del pavimento

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

- Sonstige Räumlichkeiten: eine Beleuchtung von durchschnittlich 300 Lux oder mindestens 100 Lux auf Bodenhöhe
- Altri locali: illuminamento medio 300 lux o minimo di 100 lux sul livello del pavimento.

4.1.18 LAGERUNG UND UMSCHLAG VON WASSERVERUNREINIGENDEN MATERIALIEN

Für den Betrieb der Aufbereitungsanlage werden verschiedene Materialien verwendet, die das Wasser möglicherweise verunreinigen können, wie Kraftstoffe, Schmiermittel, chemische Produkte usw.

Die Lagerung und der Umschlag dieser Materialien müssen auf Grundlage der Verfahren und Arbeitsanweisungen, die im SGA festzulegen sind und mittels Anlagen erfolgen, die den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechen.

Es sind Eindämmungsbecken in geeigneten Abmessungen für alle Lagerbecken vorzusehen, die Materialien enthalten, die Wasser verunreinigen können.

4.2 STÖRUNGSVORBEUGUNG

Um die negativen Auswirkungen von Fehlern auf die Verarbeitung von Abwasser zu verhindern oder einzudämmen und um die Verwaltung dieser Fehler zu verbessern, ist auf folgende Maßnahmen zurückzugreifen:

- Fähigkeit, bis zu 250 l/s zu verarbeiten;
- Hohe Zuverlässigkeit der Anlage durch die Bereitstellung einer hohen Anzahl an Reserve-Komponenten;
- Bau von Notfallbecken für die zusätzliche Sedimentation des gereinigten Wassers oder für die vorläufige Sedimentation des Abwassers im Falle eines Fehlers;
- Hohe Zuverlässigkeit der Anlage auch in den Wintermonaten aufgrund von Maßnahmen für

4.1.18 STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DI MATERIALI INQUINANTI PER L'ACQUA

Per l'esercizio dell'impianto di trattamento vengono utilizzati materiali potenzialmente inquinanti per l'acqua come carburanti, lubrificanti, prodotti chimici, ecc.

Lo stoccaggio e la movimentazione di questi materiali avverrà in base a procedure e istruzioni operative che saranno codificate nel Sistema di Gestione Ambientale e per mezzo di impianti che corrispondono ai requisiti normativi applicabili.

In corrispondenza dei serbatoi contenenti liquidi pericolosi e potenzialmente inquinanti saranno previste apposite vasche per il contenimento di eventuali sversamenti. Esse saranno previste in particolare per:

- policloruro di alluminio in soluzione al 18%
- acido cloridrico in soluzione al 30%

In tal modo saranno evitate dispersioni sul terreno di liquidi fortemente inquinanti e tossici, in caso di rottura dei serbatoi.

4.2 PREVENZIONE DEI GUASTI

Per evitare o mitigare gli impatti negativi di guasti sul trattamento delle acque di scarico e per la migliore gestione di guasti si ricorre alle seguenti misure:

- Possibilità di trattare fino a 250 l/sec;
- Alta affidabilità dell'impianto tramite fornitura di componenti di riserva per ciascuna apparecchiatura o macchina;
- Realizzazione della vasca di emergenza, con la possibilità di utilizzo come sedimentatore addizionale delle acque in uscita dal depuratore;
- Alta affidabilità dell'impianto anche nei mesi invernali in virtù dei provvedimenti per l'esercizio

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

den Winterbetrieb;

- Unabhängige Notstromversorgung der Stromversorgung der Baustelle mittels dieselbetriebenen Stromgenerator;
- Elektrische Stromversorgung über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) des gesamten Steuersystems.

invernale;

- Alimentazione elettrica di emergenza indipendente dall'alimentazione elettrica del cantiere tramite gruppo elettrogeno diesel di emergenza;
- Alimentazione elettrica mediante gruppo di continuità (UPS) per l'intero sistema di controllo.

4.3 DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUFBEREITUNGSANLAGE

Die Mindestanforderungen hinsichtlich des Konzepts der Anlage und der Instrumentierung sind im Schema der Wasseraufbereitungsanlage (Anlage 6.1) angegeben.

Projektdaten

Alle Verfahrensphasen werden strukturiert, um den maximalen Durchsatz von 250 l/s und damit 34% mehr als die 186 l/s, bewältigen zu können, die unter den Bedingungen des maximalen erwarteten Durchsatzes zu verarbeiten sind, der von den Bereichen der Baustelle, den Gruben und den Tunneln in der Bauphase stammen.

Die Projektplanung erfolgte unter Berücksichtigung der Veränderlichkeit in der Durchflussmenge, die im Laufe der Arbeiten auch in Zusammenhang mit folgenden Elementen auftreten kann:

4.3 DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Le caratteristiche dell'impianto e la sua strumentazione sono compresi nello schema dell'impianto di trattamento delle acque (allegato 6.1).

Dati di progetto

Tutte le fasi di processo saranno strutturate per sopportare la portata totale di 250 l/s pari al 33% in più rispetto ai 188 l/sec da trattare in condizioni di massima portata prevista come apporto dalle aree di cantiere, dagli scavi e dalle gallerie nelle varie fasi esecutive.

La progettazione dell'impianto è stata effettuata tenendo conto della variabilità della portata che si potrebbe incontrare, durante i lavori, e sulla scorta dei seguenti elementi:

Projektdaten /Parametri di progetto	Maßeinheit/Unità misura	Größen /Grandezze
Maximale rückfließende Wassermenge vom Tunnel/ Portata massima idrica reflua dalla galleria	l/s l/Sek.	250
Maximale angenommene Konzentration an S.S. in Gegenwart von Grundwasser/ Concentrazione massima di S.S. ipotizzata in arrivo all'impianto	g/l	5,0

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Basizität von Wasser/ Basicità delle acque	pH	12,5 - 13,0 *
---	----	---------------

* Der Wert 13 tritt in Zusammenhang mit niedrigen hydraulischen und additiven Durchsätzen auf, die möglicherweise in Beton auf Basis von Natrium-Silikat oder Ätznatron vorhanden sein können

* Il valore 13 si riscontra in concomitanza di basse portate idrauliche e additivi, eventualmente presenti, nel calcestruzzo, a base di silicati sodici o soda caustica

In der nachstehenden ausführlichen Beschreibung der Funktionen der Aufbereitungsanlage werden die Mindestanforderungen für die Elemente der Prozessanlagentechnik aufgelistet.

Nella seguente descrizione dettagliata delle funzioni dell'impianto di trattamento vengono elencati i requisiti minimi per gli elementi dell'impiantistica tecnica di processo.

4.3.1 ENTSORGUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER

Die Niederschläge, die auf abgedichteten Flächen der Reinigungsanlage niedergehen, gelten als „systematisch verunreinigt“ im Sinne von Art. 39 des DDP n. 6 vom 21.01.2008. Diese werden daher gesammelt und an den Eingangsbereich der Anlage mittels eines Systems an Abflüssen, Leitungen und finalen Hebewerken geleitet, die notwendig sind, um den Höhenunterschied zwischen der Höhe des Durchflusses von Regenwasser und der Höhe des Ausgangsbeckens der Anlage zu überwinden.

Für die Berechnung des Niederschlagdurchsatzes, wird sich auf die Parameter einer Rücklaufzeit von 5 Jahren mittels der folgenden Gleichung der Niederschlagsmöglichkeit bezogen:

$$h=19,82t^{0.509}$$

Unter Verwendung einer Abflusszeit von 15 Minuten kann hier der Präzedenzfall im Bericht eingesetzt werden, der den Wert des maximalen Durchflusses liefert, in Übereinstimmung mit der kinematischen Methode:

$$Q = 2,78 \cdot \phi \cdot S \cdot h / tc$$

wobei ϕ der Abflussbeiwert, S die Oberfläche des Beckens, ausgedrückt in ha, h die Höhe der Niederschläge in m, tc die Abflusszeit in Stunden und 278 ein Koeffizient der Homogenisierung der Maßeinheiten ist, um Q in m^3/s zu erhalten.

Daraus folgt:

4.3.1 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Le acque meteoriche ricadenti sulle superfici impermeabilizzate dell'impianto di depurazione sono da considerarsi come "sistematicamente inquinate", ai sensi dell'art. 39 del DDP n.6 del 21.01.2008. Esse saranno pertanto raccolte ed inviate in testa all'impianto mediante un sistema di caditoie, tubazioni e sollevamento finale, necessario per superare il dislivello tra la quota di scorrimento delle acque pluviali e quella del pozzetto di partenza dell'impianto.

Per il calcolo delle portate meteoriche si è fatto riferimento ad un tempo di ritorno di 5 anni mediante la seguente equazione di possibilità pluviometrica:

$$h=19.82t^{0.509}$$

Utilizzando un tempo di corrivazione di 15 min, si può inserire la precedente nella relazione che fornisce il valore della portata massima in accordo con il metodo cinematico:

$$Q = 2,78 \cdot \phi \cdot S \cdot h / tc$$

dove ϕ è il coefficiente di deflusso (assunto pari a 1), S è la superficie del bacino espressa in ha, h l'altezza di precipitazione in m, tc il tempo di corrivazione in ore e 278 è un coefficiente di omogeneizzazione delle unità di misura per ottenere Q in m^3/sec .

Si ottiene:

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

$$Q = 110 \text{ l/sxha}$$

somit ist die Durchflussrate der Oberfläche, die sich aus den im Arbeitsbereich erzeugten Niederschlagsmengen ergibt gleich 11 l/s alle 1000 Quadratmeter an entwässerter Oberfläche.

Die Gesamtfläche der Anlage beträgt 1.290 Quadratmeter. Von der gesamten Fläche der Anlage sind die von Becken besetzten Flächen abzuziehen, die nicht zum Oberflächenabfluss von 412 Quadratmeter beitragen. Daraus ergibt sich eine zu entwässernde Nettofläche von 878 Quadratmetern. Unter Verwendung des oben genannten Verhältnisses ergibt sich daraus eine Durchflussmenge von

$$Q = 10 \text{ l/s}$$

Der auf diese Weise berechnete Durchfluss wird in 50x50cm großen Einlaufschächten gesammelt und mit Hilfe von PVC-Rohrleitungen mit unterschiedlichem Durchmesser bis zu 250mm und Neigung von 0.5% zum Hebebecken geleitet.

Für die berechnete maximale Durchflussmenge, entsprechend der Entwässerung des gesamten Platzes, weist die PVC-Rohrleitung DN250 mit Neigung von 0.5% einen Füllgrad von 34% auf. Daraus folgt, dass die hydraulischen Prüfungen aller anderen Leitungen zufriedenstellend ausfallen, da sie den gleichen Durchmesser und Neigung haben, aber eine geringere abfließende Durchflussmenge.

4.3.2 VORBEHANDLUNG VON ABLAGERUNGEN VON GROBEN FESTSTOFFEN

Das Abwasser, das aus verschiedenen Bereichen der Baustelle kommt, erreicht das Vorklärbecken, das am Eingang der Wasseraufbereitungsanlage positioniert ist. Bekanntermaßen können verschiedene getrübtte Wässer von industriellen Baustellen grobe Feststoffe mit einer Korngröße von 2/3 mm enthalten. Diese können, wenn sie gepumpt werden, zu ernsthaften Problemen der Verstopfung der Leitungen und zu vorzeitigem Verschleiß im Abschnitt der Dehydrierung, den Netzen und sogar den Platten der Filterpresse führen. Daher werden vor jedem Hebebecken und dem Becken der Hebestation in der Anlage Vorklärbecken vorgesehen, wobei der Durchfluss

$$Q = 110 \text{ l/sxha}$$

cioè la portata per unità di superficie che si genera dalle precipitazioni incidenti sulle aree di lavorazione è pari a 11 l/s ogni 1000 mq di superficie drenata.

La superficie totale dell'impianto è pari 1290 mq. Alla superficie totale dell'area d'impianto occorre detrarre le superfici occupate dalle vasche che non contribuiscono al deflusso superficiale pari a 412 mq.. Ne risulta una superficie netta da drenare di 878 mq. Utilizzando la relazione precedente ne deriva pertanto una portata pari a:

$$Q = 10 \text{ l/s}$$

La portata così calcolata verrà raccolta in caditoie 50x50 cm e trasferita al pozzetto di sollevamento mediante tubazioni in PVC di diametro pari a 250 mm e pendenza pari a 0.5%.

Per la portata massima calcolata, corrispondente al drenaggio dell'intero piazzale, la tubazione DN250 in PVC con pendenza pari al 0.5%, presenta un grado di riempimento pari al 34%. Ne consegue che risultano soddisfatte le verifiche idrauliche di tutte le altre condotte, aventi pari diametro e pendenza, ma minore portata defluente.

4.3.2 PRETRATTAMENTO DI SEDIMENTAZIONE DEI SOLIDI GROSSOLANI

L'acqua di scarico proveniente da varie zone del cantiere raggiunge la vasca di sedimentazione primaria, posta all'ingresso del sistema di trattamento delle acque. Notoriamente le varie acque torbide provenienti dal cantiere industriale possono contenere dei solidi grossolani, con granulometria superiore a 2/3 mm. Essi, se pompati nell'impianto possono creare gravi problemi di intasamento delle tubazioni e l'usura abnorme, nella sezione di disidratazione, in particolare delle tele e perfino delle piastre del filtro-prensa. Pertanto, prima di ogni pozzetto di sollevamento e della vasca di sollevamento nell'impianto, sono previste delle vasche di sedimentazione primaria, operanti a

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

über Fallrohre erfolgt. Diese haben die Funktion, solche groben Partikel abzuscheiden. Die Becken müssen ausreichend groß sein, um von Zeit zu Zeit unter Verwendung von Baustellenfahrzeugen mit Greifer oder Autoauswurf gereinigt zu werden, die das Granulat an den Lagerplatz der gepressten Schlämme transportieren und das Drainagewasser zurück zum Eingang der Anlage.

deflusso per gravità, che hanno la funzione di separare tali particelle grossolane. Le vasche hanno dimensioni adeguate per essere pulite, di volta in volta, mediante l'utilizzo di mezzi d'opera a benna per quelle poste a quota piazzale e autospurgo per quelle più elevate. Il materiale granulare è trasportato, nel primo caso, sulla piazzola di stoccaggio dei fanghi pressati, le cui acque di drenaggio torneranno in testa all'impianto, nel secondo caso evacuate allo smaltimento.

4.3.3 ENTÖLUNG

Im gleichen Becken der Vorklärbecken und vor dem Wehr des Hebewerkbeckens ist eine Schleuse vorgesehen, an der durch Flotation mögliches, nicht emulgiertes Öl gestoppt wird, das im Wasser vorhanden ist. Solche Mengen von Ölen/Fette werden als extrem gering angenommen. Daher stellt dieser Ölauffang nur eine Sicherheit für mögliche Zwischenfälle dar, die aus einem Bruch von oleodynamischen Kreisläufen, der zu großen Leckagen führen kann, entstehen.

4.3.3 DISOLEAZIONE

Nella medesima vasca di sedimentazione primaria e prima dello stramazzo in quella di sollevamento, sarà prevista una paratoia nella quale si arresterà per flottazione, l'eventuale olio, non emulsionato, presente nelle acque. Si presume che tali quantitativi di oli/grassi siano estremamente modesti, in quanto normalmente non presenti nelle acque di scarico in arrivo all'impianto. Pertanto questa trappola per olio rappresenta solo una sicurezza per eventuali casi incidentali, dovuti a rotture di circuiti oledinamici, con conseguenti fuoriuscite. La raccolta dell'olio surnatante avviene mediante l'utilizzo di panni assorbiti olio galleggianti che saranno smaltiti come rifiuto speciale.

Wegen seines unvermittelten Aspektes wird in diesem Fall das für den Betrieb der Anlage zuständige Personal das Sammeln und die Entsorgung der schwimmenden Schadstoffe vornehmen.

Questa operazione, proprio per il suo aspetto empirico ed estemporaneo, sarà condotta a cura del personale addetto alla gestione dell'impianto.

4.3.4 HOCHPUMPEN VON AUFZUBEREITENDEM WASSER

Das Wasser, das aus dem Vorklärbecken stammt, wird in den Verfahrensphasen mittels elektrischer Tauchpumpen angehoben. Es sind drei Pumpen installiert, zwei in Betrieb und die dritte als aktive Unterstützung, diese werden mit einem Ultraschallpegelmessgerät kontrolliert, im Falle eines geringen Durchsatzes im Hebebecken werden somit weniger Pumpen eingeschaltet.

4.3.4 SOLLEVAMENTO ACQUE DA TRATTARE

Le acque, provenienti dalla sedimentazione primaria, saranno sollevate alle fasi di processo per mezzo di elettropompe sommergibili. Le pompe installate saranno tre, due in esercizio e la terza di scorta attiva; queste saranno comandate con livellostato a ultrasuoni. A ciascuna pompa di processo è dedicata una tubazione di alimentazione per gravità del sedimentatore con DN350 che ci assicura una velocità del fluido pari a 1,3 m/sec, idonea a evitare sedimenti di particelle inerti. A causa dell'estrema variabilità delle condizioni di esercizio si potrebbe verificare l'arrivo di una bassa

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Wenn die Menge des fließenden Abwassers über die maximale Pumpenkapazität von 250 l/s steigt oder wenn die Pumpenstation außer Betrieb ist, führt dies zu einer Erhöhung des Wasserpegels und infolgedessen zu einer automatischen Aktivierung des Notfall-Überlaufs mit Ablass in das Notfallbecken. Die Schwellenhöhe des Wehrs des Notfallüberlaufbeckens wird auf 769,80 m über dem Meeresspiegel festgelegt.

Der Notfall-Überlauf ist als Wehr mit festem Schwellenwert zu konstruieren. Der Notfall-Überlauf umfasst einen Leitungsanschluss, DN600, an das Notfall-Ablaufbecken und muss für einen maximalen Durchsatz von 250 l/s ausgelegt sein. Die Aktivierung des Notfall-Überlaufs erfolgt mittels der Pegelmessung im Hebebecken der Pumpen, diese löst einen akustischen und visuellen Alarm aus.

Ebenso wird die Menge des Notfall-Ablasses erfasst, indirekt, mittels der Aufnahme der Wasserdecke und der Umwandlungsberechnung der Höhe des Wehrs in Bezug auf den Durchsatz.

4.3.5 NEUTRALISIERUNGSANLAGE

Aufgrund der Verwendung von Betonmaterialien beim Bau haben die Abwässer, die von der Baustelle stammen, erhöhte pH-Werte (9 - 12,5). Daher dient die Neutralisierungsanlage dazu, die pH-Werte auf Werte unter 9,5 zu senken. Die Neutralisierung erfolgt mittels Vergasung mit CO₂ in einem durchgehenden Reaktor.

portata; per contrastare eventuali sedimenti dovuti alle basse velocità in tubazione, si è deciso di operare alla massima potenzialità delle pompe. Per questo motivo si è dotato il bacino di sollevamento di un volume significativo pari a 64 m³, il quale associato al funzionamento di una sola pompa e a un sistema di valvole pneumatiche, per la selezione di una singola tubazione, ci assicura un tempo di svuotamento di 8,5 minuti, che corrisponde a un numero orario di partenze pari a 7, valore più che accettabile alla portata media di 125 l/s. Con portate inferiori il numero di partenze diminuisce.

Se la quantità di acque di scarico affluenti sale oltre la capacità massima di pompaggio di 250 l/s o se la stazione di pompaggio è fuori servizio, questo comporta un aumento del livello dell'acqua e, di seguito, un'attivazione automatica del troppopieno di emergenza con scarico nella vasca di scarico di emergenza. L'altezza della soglia di stramazzo del troppopieno di emergenza viene determinata con 769,80 m s.l.m.

Il troppopieno di emergenza è da costruire come soglia di stramazzo fissa. Il troppopieno di emergenza compreso un collegamento di condotte DN600 con la vasca di scarico di emergenza deve essere dimensionato per una portata massima di 250 l/s. L'attivazione del troppopieno di emergenza avviene attraverso il misuratore di livello nella vasca di sollevamento delle pompe attivando un allarme acustico e visivo.

La quantità dello scarico di emergenza è rilevata, direttamente nella tubazione, tramite captazione dell'altezza del pelo libero dell'acqua e relativo calcolo di conversione in quantità della portata.

4.3.5 IMPIANTO DI NEUTRALIZZAZIONE E COAGULAZIONE

A causa dell'uso di materiali cementizi da costruzione, le acque di scarico provenienti dal cantiere, normalmente, hanno valori di pH elevati (9 - 12,5 fino a 13 in presenza di additivi). Perciò l'impianto di neutralizzazione serve per abbassare i valori di pH sotto i 9,5. La neutralizzazione avviene attraverso gassificazione con CO₂ in due reattori continui, che si attivano l'uno in serie all'altro,

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

mediante paratoia, al raggiungimento della portata limite di 125 l/s.

Um eine Trübung im Durchfluss zu verhindern, muss die Neutralisierung mit Vergasung CO₂ in der Durchflussrichtung vor der Phase der Sedimentation installiert werden. Somit sind geeignete Maßnahmen zu treffen (z.B. zusätzliche Agitatoren), um Ablagerungen von Feststoffen im Becken oder in der Vergasungsanlage zu verhindern.

Per rendere efficace l'azione del coagulante e evitare la torbidità nello scarico, la neutralizzazione con CO₂ è installata in direzione del deflusso e a monte dello stadio di sedimentazione.

Die Anlage für die CO₂-Neutralisierung besteht aus einem Lagertank, einer Verdampferanlage, einer Dosierungsanlage, einer Zufuhranlage und Steuer- und Regeltechnik.

L'impianto di neutralizzazione a CO₂ consiste di serbatoio di stoccaggio, impianto di vaporizzazione, impianto di dosaggio, impianto di apporto e tecnologia di controllo e regolazione.

Um bessere Ergebnisse in der CO₂-Neutralisierung zu begünstigen, ist dessen Auflösung in einem sekundären unter Druck gesetzten Kreislauf mittels Hochdruckpumpen notwendig. Der Wasserdurchfluss, der eine hohe Konzentration an gelöstem Kohlenstoffdioxid enthält, wird in das Becken der Neutralisierung geleitet. Die beiden Becken der Neutralisierung sind mit Elektroagitatoren ausgestattet, um die Reaktion der Neutralisierung zu begünstigen.

Per favorire rendimenti elevati di neutralizzazione con CO₂ è necessaria la sua dissoluzione in un circuito secondario pressurizzato, mediante pompe ad alta prevalenza. Ciò in alternativa ai tradizionali diffusori a bolle per evitare intasamenti dovuti al loro intasamento da carbonatazione, vista l'alta concentrazione di cemento attivo. Il flusso d'acqua contenente un'alta concentrazione di anidride carbonica disciolta è insufflata sul fondo delle vasche di neutralizzazione. Le due vasche di neutralizzazione sono dotate di elettroagitatori per favorire la reazione di neutralizzazione

Der Reaktor der Neutralisierung wird vor Ort aus Gießbeton umgesetzt. Es muss ausreichender Schutz gegen Korrosion und für den Winterbetrieb gewährleistet sein.

Le vasche di neutralizzazione sono realizzate, in calcestruzzo gettato in opera. La posa di una vernice sulla superficie a contatto con l'acqua garantisce una sufficiente protezione contro la corrosione.

Der Prozess der Neutralisierung muss vollautomatisch ablaufen. Aus diesem Grund sind geeignete Online-Mess- und Kontrollinstrumente (PID-Regler) vorzusehen.

Il processo di neutralizzazione sarà completamente automatico. Per questo sono previste adeguate misurazioni di pH online e strumentazione di controllo (controllore PID).

Die Menge an aufbereitetem Abwasser wird im elektromagnetischen Messsystem des Durchsatzes (MID) registriert, das in der Zufuhrleitung des Absetzbeckens installiert ist.

La quantità dell'acqua di scarico trattata viene registrata dal sistema elettromagnetico di misura della portata (MID) installato nelle condotte di alimentazione delle vasche di sedimentazione.

Die Auslesung der Messung/Messungen muss vor Ort einfach zugänglich sein, ohne dass dabei Leitern, Arbeitsbühnen oder ähnliches benötigt werden.

Gli strumenti sono posizionati in un punto di facile accesso per permettere la loro lettura senza bisogno di scale, piattaforme o simili.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

I segnali delle misure emessi dagli strumenti sono registrati e servono per la documentazione dell'esercizio dell'impianto.

La stazione di dosaggio del coagulante consiste in un serbatoio di stoccaggio, in un impianto di dosaggio con relative tubazioni, che sono protette dalle intemperie e dal freddo; il gruppo di dosaggio prevede delle pompe dosatrici a pistone con capacità di dosaggio da 50 a 150 mg/l di policloruro di alluminio tal quale con concentrazione al 18%. Come detto, il dosaggio è proporzionale alla portata idrica e la taratura quantitativa è eseguita mediante un test di flocculazioni giornaliero che permetterà, di volta in volta, il suo adattamento alle caratteristiche variabili della torbida da trattare.

Il gruppo di dosaggio prevede installata una pompa di riserva attiva.

4.3.6 DOSIERUNG CHEMISCHER PRODUKTE

Chemische Flockungsmittel werden in das Abwasser dosiert, um die Trennung von Trübstoffen im Stadium der anschließenden Sedimentation zu verbessern. Die Anlage ist so konstruiert, dass Koagulationsmittel (z.B. Aluminium Polychloride, Eisenchlorid (III) usw.) und Flockungsmittel (Polyelektrolyte) gleichzeitig dosiert werden können.

Die Dosierung der chemischen Produkte muss vollständig automatisch und anteilmäßig zum Abwasser oder in Abhängigkeit vom Ergebnis der Flockung erfolgen.

4.3.7 FLOCKUNGSSTATION MIT POLYELEKTROLYTEN

Die Flockungsstation besteht aus einem Vorbereitungs- und Reifungsbecken der

4.3.6 DOSAGGIO DI PRODOTTI CHIMICI

I prodotti chimici flocculanti saranno dosati nell'acqua di scarico per migliorare la separazione di agenti intorbidanti nello stadio di sedimentazione successivo. L'impianto viene costruito in modo tale da poter dosare contemporaneamente agenti coagulanti (p.es. policloruro di alluminio, cloruro di ferro (III), ecc.) e agenti flocculanti (polielettroliti).

Il dosaggio dei prodotti chimici avverrà in modo automatico, in particolare il dosaggio del coagulante avviene nelle vasche di neutralizzazione ed è dosato proporzionalmente alla portata d'acqua, mentre il polielettrolita è dosato, in ogni condotta di alimentazione del sedimentatore, sempre in modo proporzionale ma alla concentrazione della sostanza secca, la sua miscelazione è favorita dalla tortuosità del percorso per raggiungere il centro del sedimentatore.

4.3.8 STAZIONE DI PREPARAZIONE E DOSAGGIO FLOCCULANTE CON POLIELETTROLITA

La stazione di preparazione e dosaggio del flocculante consiste in un contenitore di

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Polyelektrolyten, einem Pulverdosiersystem und aus Steuer- und Regeltechnik; das ganze System muss mit einer Leitung, montiert und verkabelt, geliefert werden, und muss witterungs- und kältebeständig sein.

Das Verfahren zur Vorbereitung und Dosierung des Flockungsmittels muss vollständig automatisch erfolgen.

Dabei sind Pulver-Polymere zu verwenden.

Die Nutzungslösung mit einer Konzentration des Wirkstoffs von etwa 0,05 - 0,1% an Granulat wird über eine Auflösung im Wasser in einer Produktionsstation erzeugt, die vollständig automatisch ist. Die gebrauchsfertige Lösung wird in den Abschnitt der Mischung oder in das Flockungsbecken mit einer Dosierpumpe (Einschrauben-Pumpe) eingeführt. Dies muss mittels eines Frequenzwandlers und eines Durchsatzmessgeräts einstellbar sein. Die Einstellung der Dosiermenge ist proportional zum Zufluss zur Anlage (PID-Regler).

Die Kontrolle der Anlage muss so durchgeführt werden, dass es dem Servicepersonal jederzeit möglich ist, die Konzentration der Lösung und das Dosierverhältnis zu verändern.

Jedem Punkt der Dosierung muss mindestens eine Dosierpumpe zugewiesen werden. Außerdem sind Reservekomponenten gemäß Abschnitt 3.1.12 vorzusehen.

4.3.8 SEDIMENTATION

Das Wasser, das mit geflocktem Schlamm gemischt ist, erreicht über zwei parallele Fallrohre das Absetzbecken.

Die Phase der Sedimentation hat folgende Funktionen:

preparazione e maturazione del polielettrolita, di un sistema di dosaggio della polvere e della tecnologia di controllo e regolazione; tutto il sistema è fornito con tubazione, montata e cablata resistente al tempo/al freddo.

Il processo di preparazione e il dosaggio dell'agente flocculante avviene in modo completamente automatico asservito in modo proporzionale ad un misuratore della concentrazione della sostanza secca.

Il polimero utilizzato è in polvere di tipo prevalentemente anionico con carica molecolare medio/alta, in ogni caso come per il coagulante anche per questo prodotto sarà eseguito un test di efficacia operativa e taratura quantitativa.

La soluzione d'uso con la concentrazione della sostanza attiva di ca. 0,5 – 0,1 % di granulato viene prodotta tramite diluizione con acqua in una stazione di completamente automatica. La soluzione pronta da dosare viene iniettata nelle due tubazioni, in uscita dalle vasche di neutralizzazione, con le rispettive pompe di dosaggio (pompe monovite) regolabili tramite convertitori di frequenza asserviti proporzionalmente alla misura di concentrazione della sostanza secca.

Il controllo dell'impianto deve essere realizzato in tal modo da permettere al personale di servizio di cambiare la concentrazione della soluzione e il rapporto di dosaggio in ogni momento.

Ad ogni punto di dosaggio sarà assegnata una pompa dosatrice. Inoltre è prevista l'installazione di una riserva secondo il punto 3.1.12.

4.3.9 SEDIMENTAZIONE

L'acqua miscelata al fango flocculato raggiunge, per gravità mediante due tubazioni parallele, la vasca di sedimentazione.

Lo stadio di sedimentazione ha le seguenti funzioni:

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

- Abscheidung der festen Schwebstoffe;
- Verdickung der Schlämme.
- Separazione di solidi sospesi;
- Ispessimento dei fanghi.

Für die Sedimentation ist ein dynamischer Abscheider mit Abstreiferbrücke vorgesehen. Die Wahl fiel auf diese Art Abscheider, da diese eine größer Fläche für die Sedimentation haben, was zu mehr Effizienz bei der Entfernung von festen Schwebstoffen und eine besseren Klärung des eingeleiteten Wassers führt.

Per la sedimentazione è previsto un chiarificatore dinamico con ponte raschiante. La scelta è caduta su tale tipo di decantatore per poter avere maggiori superfici di sedimentazione, con conseguente maggiore rendimento per l'abbattimento dei solidi sospesi e una miglior chiarificazione dell'acqua surnatante.

Die Sedimentation ist von größter Bedeutung: sie stellt im Allgemeinen einen der kritischen Punkte dar, da sie bei einer falschen Auslegung einen durchaus empfindlichen Qualitätsverlust des Abwassers und des extrahierten Schlamms mit sich bringen kann.

La sedimentazione riveste notevole importanza; essa costituisce in generale uno dei punti critici, in quanto un dimensionamento non corretto, comporta uno scadimento anche sensibile delle qualità dell'effluente e del fango estratto.

Für diese Anlage wurde daher entschieden, aufgrund der funktionalen Sicherheit, einen dynamischen Abscheider mit Abstreicherbrücke für Schlämme zu installieren. Diese funktionieren nach dem Grundprinzip, dass sich ein Partikel fester Schwebstoffe in Flüssigkeit, die in Bewegung ist, in einer Linie, die nicht vertikal ist wie sie es wäre, wenn die Flüssigkeit stehen würde, absetzt, sich aber in der Bewegungsrichtung der Flüssigkeit verschiebt.

Per questo impianto si è scelto quindi di installare, per sicurezza funzionale, un chiarificatore di tipo dinamico con ponte raschia fango. Questi funzionano sul principio fondamentale che una particella solida sospesa in un fluido in movimento, sedimenta secondo una linea, che non è verticale come sarebbe se il fluido fosse fermo, ma spostata nel senso del moto del fluido.

Damit ist die Sedimentation bei steigender Wassergeschwindigkeit niedriger als die Absetzgeschwindigkeit der Partikel. Das Phänomen der Sedimentation folgt dem Prinzip des Gesetzes von Stocks, das einem Partikel eine Absetzeigenschaft in Abhängigkeit des eigenen Gewichtes, der Größe und der Viskosität der Flüssigkeit, in der es sich befindet, zuschreibt.

Si ha la sedimentazione quando la velocità ascensionale dell'acqua è inferiore alla velocità di sedimentazione delle particelle. Il fenomeno della sedimentazione segue il principio enunciato dalla legge di Stocks che attribuisce la proprietà di sedimentazione di una particella in funzione del suo peso specifico, delle sue dimensioni e della viscosità del liquido in cui è immersa.

In unserem Fall erreichen die Partikel der Feststoffe, nachdem sie mit Polyelektrolyten koaguliert haben, ein hohes spezifisches Gewicht von etwa $1,45 \text{ g/cm}^3$; diese Eigenschaft erleichtert die Sedimentation. Die theoretischen Berechnungen und die verschiedenen praktischen Anlagenanwendungen empfehlen, eine steigende mittlere Geschwindigkeit des Wassers innerhalb eines traditionellen Abscheiderbeckens, von $3,5 \text{ m/h}$ zu verwenden. Durch die Verwendung dieser steigenden Geschwindigkeit in ähnlichen Anlagen

Nel nostro caso le particelle di solido, coagulate con il polielettrolita, raggiungono un peso specifico elevato pari a circa $1,45 \text{ g/cm}^3$, questa caratteristica le rende di facile sedimentabilità. I calcoli teorici e le varie applicazioni pratiche impiantistiche ci suggeriscono di adottare delle velocità ascensionali medie dell'acqua, all'interno di un decantatore dinamico tradizionale di $3,5 \text{ m/h}$. Adottando questo valore di velocità ascensionale in impianti simili, si è riscontrato nelle caratteristiche dell'acqua chiarificata un valore di solidi sospesi totali non

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

wurden Eigenschaften des geklärten Wassers bezüglich des gesamten Werts der festen Schwebstoffe festgestellt, die 25/30 mg/l nicht überschreiten. Diese letztere Eigenschaften der Wasserklä rung können zur Überlegung führen, dass der finale Abschnitt der Filterung mittels Quarz möglicherweise überflüssig ist, dennoch ist es richtig, diese aus Sicherheitsgründen und für die gesamte Zuverlässigkeit für den Fall möglicher unvorhergesehener Lecks der Trübung vorzusehen.

Eine weiterer Vorteil, der sich aus dem Prinzip einer niedrigeren ansteigenden Geschwindigkeit ergeben, ist der der besseren Verdickung der Schlämme, wobei die Retentionszeit länger ist.

Dieser Schlamm, der sich am Boden des Abscheiders absetzt, wird in den zentralen Teil geleitet, über den Schlammabstreifer des Bodens und wird so extrahiert und in das Umwälzbecken abgegeben, um mit der Filterplattenpresse entwässert zu werden. Der Schlammpegel im Inneren des Abscheiders beeinflusst seine Konzentration in der Trockenmasse.

Eine weitere bedeutende technische Verbesserung, die eingesetzt und in Anlagen mit ähnlichen Eigenschaften umfassend getestet wurde, ist die der Anreicherung am Eingang der TSS, im Falle, dass Trübungen mit geringer Konzentration ankommen.

4.3.9 DIMENSIONIERUNG DES ABSCHIEDERS FÜR EINE HYDRAULIKLEITUNG MIT 200 L/SEK (900 M³/H)

Der Abscheider mit einem Durchmesser von 1,2 Meter hat eine Oberfläche von ~233 m². Mit einer ansteigenden Geschwindigkeit von 4m/h liegt der hydraulische Durchsatz bei 815 m³/Stunde, mit der Installation eines statischen Abscheiders mit einem Durchmesser von 3 Metern, der eine ansteigende Geschwindigkeit von 7 m/ h ermöglicht, erhält man einen Durchsatz von 88m³/Stunde (für einen Gesamtwert von 903 m³/h, entsprechend des vorgesehenen maximalen Durchsatzes). Es ist

superiore a 25/30 mg/l. Queste ultime caratteristiche di chiarificazione dell'acqua potrebbero indurre a pensare che la sezione finale di filtrazione a quarzite potrebbe essere superflua, ma è giusto comunque prevederla per la sicurezza e affidabilità totale per eventuali imprevisti di fughe di torbidità.

Un vantaggio, che si lega alla grande superficie di fondo del decantatore, è quello del miglior ispessimento del fango dovuto al maggior volume di stoccaggio che determina un lungo tempo di ritenzione superiore. Il movimento di accumulo della raschia fango, all'interno del decantatore, influisce in modo significativo sulla sua concentrazione in sostanza secca.

Come detto il fango depositato sul fondo del decantatore, è convogliato nella parte centrale mediante la raschia fango di fondo così esso è estratto e inviato alla vasca di rilancio alla filtrazione, per essere disidratato con filtro pressa a piastre.

Si è previsto un sistema di arricchimento in ingresso dei SS nel caso di arrivo di torbide con bassa concentrazione.

4.3.10 DIMENSIONAMENTO DEL CHIARIFICATORE PER UNA LINEA IDRAULICA DI 188 l/s FINO A 250 l/s (900 mc/h)

Il decantatore con diametro di 17,2 metri ha una superficie di ~232 m². Con una velocità ascensionale equivalente a 3,87 m/h la portata idraulica sarà di 900 m³/h. Con l'installazione del decantatore statico di diametro 4 metri, che può sopportare una velocità ascensionale pari a 7 m/h, si ottiene una portata di 88 m³/h (per un totale di 988 m³/h pari a 275 l/sec). Si ricorda che l'arrivo all'impianto di portate di 900 mc/h rappresenterà un caso eccezionale e significativamente limitato nel

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

daran zu erinnern, dass eine Durchflussmenge von 900 m³/h für eine deutlich eingeschränkte Zeit geschätzt wird und daher können punktuelle Änderungen des Flockungsmittels die Überschüsse der steigenden Geschwindigkeit kompensieren. Es ist in diesem Sinne auch auf die Angaben oben zu verweisen (siehe Abschnitt 4.3.10 Sedimentation), dort ist eine Anreicherung am Eingang der TSS vorgesehen, wenn getrübbes Wasser mit einer geringen Konzentration ankommt, oder mit einem Überschuss hinsichtlich des weiteren Ablaufs.

Außerdem sind, angesichts der Möglichkeit des Einsatzes der Quarzfilter, die so ausgelegt sind, dass sie den gesamten Durchsatz des Abwassers aufbereiten können, auch die finalen Sicherheitsbecken äußerst hilfreich, die in diesem Fall die Funktion des Mischens und der Homogenisierung der beiden Leitungen des Wassers übernehmen, das zu 50% von den Abscheidern und zu 50% von den Quarzfiltern stammt.

Ein wichtiger Aspekt des Abscheiders mit Abstreiferbrücke ist die Möglichkeit, ein elektronisches Messgeräten für die Konzentration des Schlammes zu installieren, der zu entwässern ist, dieses steuert die Extraktion der Schlämme in der höchst möglichen Konzentration. Schlämme mit einer hohen Konzentration zu extrahieren hat den Vorteil, dass die Filterzyklen verkürzt werden, dies wiederum führt zu einem geringeren Verschleiß der mechanischen Teile der Zufuhrpumpe.

4.3.10 SANDFILTER

Für die sichere Einhaltung der Grenzwerte der Emissionen für feste Schwebstoffe, reduziert gemäß dem Provinzialgesetz Nr. 8 und in Höhe von 35 mg/l, wird ein Teilfluss des aufbereiteten Abwassers, vor der Oxidation der Nitrite, mit einem Sandfilter gefiltert. Die endgültige Filterung wird mit folgenden Funktionen abgeschlossen:

tempo e pertanto la rimodulazione puntuale dell'uso dei flocculanti, può compensare eccessi di velocità ascensionali. Si rimanda in tal senso, anche a quanto indicato precedentemente (vedi paragrafo 4.3.9 Sedimentazione) ove è previsto un arricchimento in ingresso dei TSS nel caso di arrivo di acque torbide con bassa concentrazione, ovvero in eccesso rispetto all'andamento di regime.

Inoltre, vista la possibilità dell'azionamento dei filtri a quarzite che sono stati dimensionati per trattare l'intera portata delle acque di scarico, sarà utilissima anche la vasca di sicurezza finale che, in questo caso avrà la funzione di miscelatore e omogeneizzazione delle due linee delle acque che provengono 50% dai decantatori e 50% dai filtri a quarzite.

Un aspetto importante del decantatore con ponte raschiante, sarà la possibilità di installare un misuratore elettronico della concentrazione del fango da disidratare, il quale comanderà l'estrazione dei fanghi alla concentrazione più elevata possibile. Estrarre fanghi con alta concentrazione avrà il vantaggio di accorciare i cicli di filtrazione con conseguente minore usura delle parti meccaniche della pompa di alimentazione.

4.3.11 FILTRAZIONE SU SABBIA QUARZIFERA

Per il rispetto sicuro del valore limite delle emissioni per solidi sospesi, ridotto rispetto alla Legge Provinciale nr. 8, e pari a 35 mg/l, il flusso totale delle acque di scarico è filtrato, prima dell'ossidazione dei nitriti, con una batteria di quattro filtri a sabbia quarzifera. Il dimensionamento dei filtri a quarzite è stato eseguito sulla base dei seguenti parametri:

- Filtro in pressione monostrato
- Velocità di filtrazione alla portata di 188 l/s = 12,6 m/h
- Velocità di filtrazione alla portata di 250 l/s =

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

17,8 m/h

- Granulometria media sabbia quarzifera: 1,5 mm
- Altezza mezzo filtrante: 1,8 m
- Portata aria di controlavaggio: 800 m³/h
- Portata acqua di controlavaggio: 378 m³/h

La filtrazione finale ha le seguenti funzioni:

- Abscheidung von Rückständen von Mineralöl;
- Abscheidung von Rückständen von festen Schwebstoffen.
- separazione di olio minerale residuo;
- separazione di solidi sospesi residui.

Die Sandfilter (einschichtig), werden als geschlossene Druckfilter konzipiert. Die Filteranlage besteht aus den folgenden Komponenten:

- Filter
- Zufuhrpumpen
- Rezirkulationspumpen
- Tank für Spülwasser
- Beschichtetes Rohr inkl. Armaturen
- Kontrolle

I filtri a sabbia (monostrato) vengono realizzati come filtri a pressione chiusi. La batteria di filtrazione è costituita dai seguenti componenti:

- 4 filtri in pressione Ø 4000 mm
- 4+1 pompe di alimentazione
- 1+ 1 pompe di controlavaggio
- serbatoio per acqua di risciacquo
- Tubi di alimentazione con valvole pneumatiche inclusi sostegni
- Centralina di controllo per le fasi di esercizio e controlavaggio

Per i componenti elettromeccanici è prevista l'installazione all'interno di un locale coibentato e riscaldato, mentre i corpi dei filtri sono installati all'esterno su una piastra di fondazione (cls gettato in opera). Ogni filtro e le tubazioni sotto battente, potenzialmente in stato di stand-by, hanno installate delle valvole pneumatiche per il loro scarico idrico nei periodi invernali per la prevenzione dal congelamento.

Der Betrieb der Filteranlage, einschließlich des Rückspülverfahrens, muss vollständig automatisiert sein.

L'esercizio del sistema di filtrazione, inclusa la procedura di controlavaggio, è completamente automatizzato e comandato da pressostati differenziali installati su ciascun filtro.

Das Rücklaufwasser vom Filter wird in das L'acqua di controlavaggio di ciascun filtro, che è

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Pumpenbecken für Abwasser am Kopf der Anlage zurückgeleitet, um entsprechend aufbereitet zu werden.

effettuato non in contemporaneità, viene ricondotta nel bacino di sollevamento in testa all'impianto per essere appositamente trattata.

4.3.11 OXIDATION VON NITRITEN

Da ein Teil der Tunnelstrecken mittels explosivem Vorschub erfolgt ist zumindest in Teilen eine erhöhte Konzentration an Nitrit, wie $\text{NO}_2\text{-N}$, bis zu 5 mg/l, im Abwasser zu berücksichtigen.

Um eine Senkung der Nitritkonzentration auf Werte unter 0,6 mg/l $\text{NO}_2\text{-N}$ zu erhalten, ist auf die Dosierung der Oxidationsmittel zurückzugreifen. Das verwendete Oxidationsmittel ist Ozon (O_3), um die Produktion von AOX zu vermeiden.

4.3.12 OSSIDAZIONE DEI NITRITI

Poiché una parte dei tratti di galleria viene realizzata tramite avanzamento con esplosivo, occorre considerare, almeno in parte, una concentrazione aumentata di nitrito, come $\text{NO}_2\text{-N}$, fino a 5 mg/l, nelle acque efferenti dalle gallerie, in questo caso stimate in c.ca 80 l/s.

Per ottenere l'abbassamento della concentrazione di nitrito a valori inferiori di 0,6 mg/l $\text{NO}_2\text{-N}$, bisogna ricorrere al dosaggio di agenti ossidanti. L'agente ossidante utilizzato è l'ozono (O_3) per evitare la produzione di AOX.

Calcolo teorico del consumo di ozono

Premesso che, dai calcoli stechiometrici risulta che per ogni grammo di $\text{NO}_2\text{-N}$ si deve utilizzare 3,43 grammi di ozono e che le acque interessate alla contaminazione dei residui della combustione della polvere da sparo sono solo quelle di aggotamento in galleria, si hanno i seguenti dati di progetto:

- portata di aggotamento: 80 l/s
- concentrazione massima di $\text{NO}_2\text{-N}$: 5 mg/l
- concentrazione allo scarico di $\text{NO}_2\text{-N}$: 0,4 mg/l
- concentrazione da abbattere: 4,6 mg/l

la quantità massima oraria di nitrito da abbattere si concentra nelle prime ore dell'operazione di sparo, tenendo conto che essa vada scemando man mano che il fenomeno in galleria si attenua fino all'evento successivo:

$$0,080 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 3600 \text{ sec} \cdot 4,6 \text{ g}/\text{m}^3 = 1325 \text{ g/h di } \text{NO}_2\text{-N}$$

$$1325 \text{ g/h di } \text{NO}_2\text{-N} \cdot 3,43 \text{ g } \text{O}_3/\text{g } \text{NO}_2\text{-N} = 4545 \text{ g/h di ozono da dosare}$$

Pertanto il generatore di ozono previsto nel progetto che ha una potenzialità di 5600 g/h, pari a circa il 23% di eccedenza, è ampiamente idoneo per lo scopo. Per permettere una reazione completa, per l'ossidazione dei nitriti è da mettere a disposizione un idoneo volume di reazione corrispondente a 156

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

m³ costituito da quattro serbatoi a cielo chiuso in acciaio AISI 316 L, con l'aggiunta della vasca di omogeneizzazione finale con volume di 400 m³, corrispondente a un volume complessivo di 556 m³. Il tempo di contatto per la reazione è stimato alla massima portata di 37 minuti, estremamente cautelativo visto che normalmente si adottano valori massimi di 10 minuti. La reazione di ossidazione è favorita con l'adozione di un percorso a shikanne, all'interno dei serbatoi, e dal flusso d'acqua in controcorrente rispetto al flusso della miscela ossigeno/ozono, nella vasca terminale invece è installato un agitatore.

Der Reaktionsreaktor muss aus Stahl AISI 316L ausgeführt werden. Ein ausreichender Korrosionsschutz ist vorzusehen und der Betrieb während des Winters ist zu berücksichtigen.

Per evitare dispersioni di ozono nell'atmosfera sono state previste delle calotte di copertura dei singoli reattori, dalle quali il gas eccedente raccolto è inviato a un distruttore di ozono. Tutte le tubazioni occorrenti nel sistema di denitrosazione sono costruite in acciaio AISI 316L e protette per l'utilizzo nel periodo invernale. Il generatore di ozono è installato in un container coibentato e munito di un rilevatore di eventuali fughe con allarme sonoro e visivo.

Die Dosierung des Oxidationsmittels erfolgt vollständig automatisch. Zu diesem Zweck wird im Oxidationsreaktor ein Online-NO₂-N-Messgerät installiert. Die Dosierung des Oxidationsmittel setzt ein, sobald ein voreingestellter Wert (z.B. 0,4 mg/l NO₂-N) überschritten wird, das heißt, die Dosierung wird unterbrochen, sobald ein Wert unter den voreingestellten Wert (z.B. 0,2 mg/l NO₂-N) fällt.

Il dosaggio del mezzo ossidante viene completamente automatizzato. A tal fine, nel reattore di ossidazione viene installato un apparecchio di misurazione NO₂-N in linea. La miscela ossigeno/ozono è erogata non appena viene superato un primo set-point pre-impostato (per es. 0,4 mg/l NO₂-N), il suo dosaggio si interrompe non appena il valore medesimo scende al disotto del secondo set-point pre-impostato (per es. 0,3 mg/l NO₂-N).

Die Ozonanlage besteht aus einem Lagertank, einer Verdampferanlage, einem Ozongenerator, einer Dosierungsanlage, einer Zufuhranlage, einer Vernichtungsanlage von Ozonrückständen und Steuer- und Regeltechnik; diese muss mit Leitungen, montiert und verkabelt, geliefert werden und muss so abgedeckt sein, dass sie witterungsbeständig und kältefest ist.

L'impianto di denitrosazione è costituito da: un serbatoio criogenico di stoccaggio dell'ossigeno liquido, un evaporatore, un generatore di ozono, un sistema di dosaggio, un sistema di distruzione di ozono residuo e una tecnologia di controllo e regolazione mediante misuratori della concentrazione di NO₂-N e di ozono residuo.

4.3.12 NOTFALLBECKEN

Die Umsetzung eines Notfallbeckens für eine zusätzliche Sedimentation und eine vorläufige

4.3.13 VASCA DI NEUTRALIZZAZIONE FINALE

Il processo depurativo è completato con l'installazione di un'ultima vasca, che assolve a

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Sedimentation für Notfälle oder für Fehler und Zwischenfälle ist vorgesehen.

diversi compiti di finitura del trattamento, quali il controllo e la regolazione finale del pH, di omogeneizzazione per eventuali portate eccedenti scaricate direttamente dal sedimentatore con quelle provenienti dai trattamenti terziari, di stoccaggio per il controllavaggio dei filtri e di reazione terminale per la denitrosazione. Si fa presente che in questa sezione l'acido neutralizzante di finitura, per la sua praticità d'impiego e per i motivi sopra esposti poiché deve operare a valori di pH vicini alle neutralità, è l'acido cloridrico. Il suo dosaggio avviene mediante una pompa dosatrice a pistone, modulata con sistema PID e asservita allo strumento di misura del pH. Il consumo di acido in questo caso è marginale poiché si presume che l'intervento della pompa debba verificarsi al superamento del valore 9,0 di pH, per esempio alla portata massima di 250 l/s con pH 10,0 si ha un consumo teorico di 2,5 litri di HCl al 30%.

4.3.13 NOTFALLBECKEN

Die Umsetzung eines Notfallbeckens für eine zusätzliche Sedimentation und eine vorläufige Sedimentation für Notfälle oder für Fehler und Zwischenfälle ist vorgesehen.

In diesem Becken muss eine kontinuierliche Durchleitung des Abwassers nach der Aufbereitung in der Anlage erfolgen.

Im östlichen Teil des verfügbaren Bereichs ist Raum vorhanden, der ein Becken in der Größenordnung von 1.080 m³ zulässt (für eine Wasserhöhe von 768.80m ü.d.M.), ohne die Pufferzone von 10 m entlang des Ufers des Eisacks zu betreffen.

Das Notfallbecken ist als ein im Boden eingelassenes Becken aus Spritzbeton zu realisieren.

Das Notfallbecken wird über eine vom Becken der Endneutralisierung austretende Leitung DN600 versorgt.

Der Boden des Abwassernotfallbeckens muss auf einer Höhe von 766.30m ü.d.M. über dem

4.3.14 VASCA DI EMERGENZA

È prevista la realizzazione di una vasca di emergenza per una sedimentazione addizionale e per una sedimentazione provvisoria in caso di emergenza o di guasti ed incidenti.

Attraverso tale vasca avverrà un passaggio continuo dell'acqua di scarico dopo il trattamento nell'impianto.

Nell'angolo est dell'area disponibile c'è uno spazio che permette di realizzare una vasca avente un volume massimo di invaso di c.a. 1080 m³ (per un'altezza idrica 768.80 m s.m.) senza occupare la fascia di rispetto di 10 m lungo la sponda dell'Isarco

La vasca di emergenza sarà realizzata come vasca in terra con rivestimento in spritz beton, armato con rete elettrosaldata.

La vasca di emergenza viene alimentata attraverso una condotta DN600 in uscita dalla vasca di neutralizzazione finale o dal by-pass dell'impianto ricavato nella vasca di neutralizzazione.

Il fondo della vasca di scarico di emergenza è posto ad una quota di 766.30 m s.m. superiore al livello

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

maximalen Grundwasserspiegel liegen (in den benachbarten Spiegelhöhen MW-B-12/05 und FO-B-23/09 liegt diese Ebene auf 764,41 m während des Messzeitraums – siehe Anhang 5.7) und etwa auf der Ebene des jährlichen Hochwasserstands des Eisacks.

Das Becken wird bei Betrieb stabil sein hinsichtlich des Hebewerks, da es höher liegt im Vergleich zur Wasserfläche gemäß Projekt und immer voller Wasser gehalten wird. Der Pegel, der sich im Becken einstellen kann, kann in Funktion der von der Anlage abfließenden Durchflussmenge zwischen 768.50 und 768.80m ü.d.M. variieren. Den ersten Wert hat man für eine Null-Durchflussmenge im Eintritt, während der zweite Wert für die maximale, von der Anlage eintretende Durchflussmenge 250l/s beträgt.

Diese Pegel sind die Wasserhöhen, die sich oberhalb des Wehrs einstellen, das sich auf der Höhe des Kontrollbeckens befindet, das zwischen dem Becken und der Ausgangsrohrleitung in den Eisack liegt. Die Höhe des Wehrs wurde auf 768.30m ü.d.M. festgelegt.

massimo della falda (nei piezometri vicini FO-B-21/09, FO-B-22/09, FO-B-23/09 questo livello massimo registrato è stato pari a 765,29 m durante il periodo delle misurazioni – vedi allegato 5.7) e all'incirca al livello della piena annuale dell'Isarco.

La vasca in fase di esercizio sarà stabile rispetto al sollevamento in quanto, oltre a situarsi ad una quota superiore rispetto alla falda di progetto, sarà mantenuta sempre piena d'acqua. Il livello che si può instaurare all'interno della vasca potrà variare tra la quota di 768.50 e 768.80 m s.m., in funzione della portata defluente dall'impianto. Il primo valore si avrà per una portata nulla in arrivo, mentre il secondo valore per la portata massima in arrivo dall'impianto pari a 250 l/s.

Tali livelli sono le quote idriche che si instaurano al di sopra dello stramazzo situato in corrispondenza del pozzetto di controllo posto tra la vasca e la tubazione in uscita all'Isarco. La quota dello stramazzo è stata fissata a 768.30 m s.m..

Con riferimento alla figura di seguito riportata si evidenzia come la quota massima di falda misurata in corrispondenza dell'area dell'impianto è pari a 765,29 m s.l.m. (vedi allegato 5.7) e pertanto non si ha pericolo di galleggiamento per tale altezza di falda.

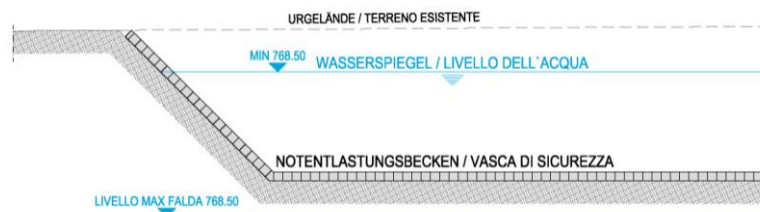


Illustrazione 5: Sezione vasca di emergenza

Ragionando al contrario, si può verificare fino a che quota si può instaurare il livello di falda senza che venga inficiata la stabilità della vasca. Considerando lo spessore dello spritz beton previsto, il livello idrico minimo all'interno della vasca pari a 2.50 m (768.50 m s.l.m.) e un

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

coefficiente di sicurezza pari a 1.1, si ottiene un livello di falda al limite della stabilità pari a:

$$\gamma_w \times h_{falda} = \frac{0.2 \times \gamma_{conc} + 2.5 \times \gamma_w}{1.1}$$

$$h_{falda} = 2.7m$$

Dove γ_w è il peso specifico dell'acqua (10 KN/mc), γ_{conc} (25 KN/mc) il peso specifico del calcestruzzo e 1.1 il coefficiente di sicurezza. Il tirante calcolato è da considerarsi rispetto al fondo della vasca, quindi corrisponde ad una quota pari a 769.00 m s.l.m., livello superiore anche al livello di piena centocinquennale.

Das Becken muss mit einem Abfluss in das Kontrollbecken ausgestattet sein, von wo aus das Abwasser in den Eisack eingeleitet wird. Um leichte Materialien/Mineralölrückstände, die noch vorhanden sein können, aufzubereiten, muss vor dem Ablass eine Tauchwand positioniert werden.

La vasca deve essere dotata di uno scarico nel pozzetto di controllo dal quale le acque di scarico vengono immesse all'Isarco. Per trattenere materiali leggeri / olio minerale residui che potrebbero essere ancora presenti, prima dello scarico deve essere posta una parete sommersa.

4.3.14 KONTROLLBECKEN/ENDKONTROLLE

Die abschließende Kontrolle des gereinigten Wassers findet im Kontrollbecken statt. Die Überwachung der Qualität des Ablasses erfolgt durch die kontinuierliche Erfassung der nachstehend angegebenen Parameter mittels Online-Messgeräten:

- pH-Wert
- Trübung
- Temperatur
- Leitfähigkeit
- NO₂-N (Nitrit)

Das Kontrollbecken ist außerdem mit der Möglichkeit einer Probenentnahme ausgestattet ist, um die Abwasserparameter zu bestimmen, die nicht online gemessen werden.

Die Probenentnahme erfolgt mittels eines

4.3.15 POZZETTO DI CONTROLLO/CONTROLLO FINALE

Il controllo finale dell'acqua depurata ha luogo nel pozzetto di controllo. Il monitoraggio della qualità dello scarico avviene tramite acquisizione continua, mediante apparecchi di misurazione online, dei parametri indicati di seguito:

- valore pH
- torbidità
- temperatura
- conducibilità
- NO₂-N (Nitrito)

Il pozzetto di controllo, inoltre, è dotato di un campionatore, per permettere di determinare i parametri di scarico non misurati online.

Il campionatore è programmato per produrre in

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

automatischen Probenentnahmegeräts, das für tägliche Durchschnittsproben geeignet ist. Der automatische Probensammler muss mindestens 12 Proben erhalten, jedes Mal gefüllt, in einem Zeitintervall von 2 Stunden.

Wenn die Qualität des Auslasses nicht mit den vorgesehenen Bedingungen des Auslasses konform geht, wird automatisch ein akustischer und optischer Alarm aktiviert.

Der Ablass des Kontrollbeckens in die Auslassleitung in den Eisack wurde so konzipiert, dass sowohl das Kontrollbecken als auch das Notablassbecken immer bei einer maximalen Höhe von 768.80m ü.d.M. voll bleiben, entsprechend der Höhe, die sich auf der Höhe des Ausgangswehrs für die maximale Durchflussmenge von 250l/s einstellt.

Die Höhe des Ablasswehrs wurde so gewählt, dass ein Betrieb ohne Rückstaus bis zu einem dreißigjährigen Hochwasserstand des Eisacks gewährleistet ist, d.h. 768.30m ü.d.M. für alle Ausführungsphasen des Bauwerks und des Anlagenbetriebs.

Das Kontrollbecken ist mit Hilfe einer PEAD-Rohrleitung mit Durchmesser von $\phi 600$ mit dem Eisack verbunden. Bei Ankunft der Durchflussmenge, die von dem im Kontrollbecken auf einer Höhe von 768.50 befindlichen Wehr kommt, beginnt das Wasser, zu den Rohrleitungen abzufließen. Der Pegel, der sich vor dem Eingang der Rohrleitung einstellt, kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$

Wobei Q die Durchflussmenge ist, μ der Kontraktionskoeffizient, S die Abflusssektion und h die Druckhöhe oberhalb des Baryzenters des Kreislichts. Für Abfluss in Rohrleitung wird der Abflusskoeffizient 0.82 verwendet.

In unserem Fall erhält man für die maximale Durchflussmenge von 0.25m³/s eine Druckhöhe von 0.06m.

Um den Wasserpegel zu erzielen, der sich vor der

modo automatico campioni medi giornalieri. Il campionatore automatico è fornito con almeno 12 contenitori, riempiti, ogni volta, con un intervallo temporale di 2 ore.

Non appena i suddetti parametri controllati strumentalmente eccedano rispetto ai limiti imposti dalla normativa vigente, il sistema di telecontrollo invierà dei messaggi SMS ai responsabili della gestione per un pronto intervento.

Lo scarico del pozzetto di controllo nella condotta di scarico all'Isarco è stato concepito in modo tale che il pozzo e la vasca di scarico di emergenza rimangano sempre pieni ad una quota massima di 768.80 m s.m., pari alla quota che si instaura in corrispondenza dello stramazzo di uscita per la portata massima di 250 l/s.

La quota dello stramazzo di scarico è stata scelta in modo tale da permettere un esercizio libero da rigurgiti fino ad un livello di piena trentennale dell'Isarco, pari a 768.30 m s.m. per tutte le fasi di realizzazione dell'opera e quindi di esercizio dell'impianto.

Il pozzetto è collegato con l'Isarco mediante una tubazione in PEAD di diametro $\phi 600$. All'arrivo della portata proveniente dallo stramazzo posto all'interno del pozzetto di controllo ad una quota di 768.50, l'acqua comincerà a defluire attraverso la tubazione. Il livello che s'instaura a monte dell'ingresso della tubazione può essere calcolato mediante la:

$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$

dove Q è la portata, μ il coefficiente di contrazione, S la sezione di deflusso e h il battente al di sopra del baricentro della luce circolare. Per efflusso in tubazione si utilizza il coefficiente di efflusso 0.82.

Nel nostro caso per la portata massima di 0.25 mc/s, si ottiene un battente di 0.06 m.

Per ottenere il livello idrico che si deve instaurare a monte della tubazione per consentire la fuoriuscita della portata massima in arrivo, sommiamo le perdite di carico continue che si generano nel tratto

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Rohrleitung einstellen muss, um das Austreten der maximalen ankommenden Durchflussmenge zu gewährleisten, addieren wir die ständigen Lastverluste, die im 10m langen Abschnitt der Ausgangsleitung entstehen.

Wir verwenden die Formel von Gauckler-Strickler:

$$\Delta H = Q^2 L / k_s^2 \times R_H^{4/3} \times A^2 = 0.02 \text{ m}$$

Man erhält so eine Druckhöhe auf dem Baryzentrum des Lichts von 0.08m, was einer Höhe von 767.75m ü.d.M. entspricht

Sollte der Abfluss in den Eisack aufgrund des Auftretens der Bedingungen eines dreißigjährigen Hochwassers (H=768.30m ü.d.M.) rückgestaut sein, muss sich der Pegel vor der Ausgangsleitung so weit erhöhen, dass die Lastverluste in der Leitung ($\Delta H=0.08 \text{ m}$) ausgeglichen werden, wodurch ein Oberwasserpegel von 768.38m ü.d.M. erreicht wird. Daraus ergibt sich, dass das Wasser des Eisacks auch im Falle eines dreißigjährigen Hochwassers nicht durch die Abflussrohrleitungen bis zur Anlage ansteigen kann, dank der auf einer Höhe von 768.50m ü.d.M. befindlichen Kontrollscheidewand.

4.3.15 AUFBEREITUNG DER SCHLÄMME

Aufgrund seiner Natur unterliegt die Qualität von Abwasser starken Schwankungen, die vom Verlauf der Arbeiten abhängen. Daher sind für die Dimensionierung oder den Betrieb der Aufbereitungsanlage der Schlämme, unterschiedliche Konzentrationen von festen Schwebstoffen im Abwasser, zwischen 500 und 5000 mg/l, vorzusehen.

Die Aufbereitungsanlage der Schlämme ist so zu konzipieren, dass die Schlammaufbereitung zu jeder Zeit erfolgen kann. Um den mittleren Durchsatz des Schlammes zu quantifizieren, wird eine mittlere Konzentration der festen Schwebstoffe im Abwasser in Höhe von 3000 mg/l angenommen.

In der Phase der Sedimentation werden die festen Schwebstoffe vom Abwasser abgeschieden und können dann in Form von flüssigem Schlamm extrahiert werden.

Der Schlamm wird unstopfend vom zentralen Trichter

lungo 10 m della condotta in uscita.

Utilizzando la formula di Gauckler-Strickler:

$$\Delta H = Q^2 L / k_s^2 \times R_H^{4/3} \times A^2 = 0.02 \text{ m}$$

Pertanto si ottiene un battente sul baricentro della luce pari a 0.08 m, corrispondente ad una quota di 767.75 m s.l.m..

Nel caso in cui lo scarico in Isarco risulti rigurgitato per l'instaurarsi di condizioni di piena trentennale (H=768.30 m s.l.m.), il livello a monte della condotta di uscita si dovrà innalzare di un'altezza tale da compensare le perdite di carico in condotta ($\Delta H=0.08 \text{ m}$), raggiungendo così un livello di monte pari a 768.38 m s.l.m.. Da ciò si evince che, anche in caso di piena trentennale, l'acqua dell'Isarco non potrà risalire verso l'impianto passando attraverso la tubazione di scarico, per la presenza del setto di controllo posto a quota di 768.50 m s.l.m..

4.3.16 TRATTAMENTO FANGHI

Per natura, la qualità delle acque di scarico è soggetta a variazioni molto forti, a seconda del corso dei lavori. Pertanto, per il dimensionamento e l'esecuzione dell'impianto di trattamento fanghi, occorre prevedere concentrazioni variabili di solidi sospesi nell'acqua di scarico, tra 0.5 g/l e 5 g/l.

L'impianto di trattamento fanghi è stato progettato in modo da permettere, in qualsiasi momento, il trattamento del fango di risulta. Per quantificare le portate medie di fango, si considera una concentrazione media di solidi sospesi nell'acqua di scarico pari a 3 g/l.

Nello stadio di sedimentazione, i solidi sospesi vengono separati dall'acqua di scarico, e possono da qui essere estratti in forma di fango liquido.

Il fango viene estratto, in modo discontinuo, dalla

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

im Absetzbecken über eine Pumpe extrahiert und in ein Schlamm-sammelbecken abgeleitet.

Neben der vorübergehenden Speicherung hat das Schlamm-Sammelbecken die Funktion, die Qualität der Schlämme homogen zu machen. Um eine Ablagerung von Schlamm im Sammelbecken zu verhindern, wird dieser mittels Agitatoren gerührt.

Vom Sammelbecken aus wird der Schlamm in die Filterkammer der Presse geleitet, dort findet die Dehydrierung des Schlamms statt, bis eine Platte mit mindestens 50% SS (Trockensubstanz) erhalten wird.

Am Ende des Verfahrens wird der gepresste Schlamm (Filterkuchen) automatisch von der Filterpresse in das darunterliegende Schlammbecken abgelassen. Von dort wird er zu Entsorgung verbracht.

Es ist die Installation von Filterpressen mit Hochdrucktechnik für die Dehydrierung vorzusehen.

Daher ermöglicht der Einsatz dieser Filterpressen eine Menge von SS in der gepressten Platte zu erhalten, die weiter über der liegt, die bei einer Filterpresse mit geringem Druck erhalten wird. In der Tat lässt sich aus von verschiedenen Anlagen gewonnenen Daten bestätigen, dass eine Konzentration an SS von 75% des Gewichts erreicht werden kann.

Augenscheinlich senkt sich die Restfeuchtigkeit der Platte daher erheblich, ebenso wie das Volumen der gepressten Platte, die auf die Deponie zu verbringen ist.

tramoggia centrale posta nella vasca di sedimentazione, attraverso una pompa, ed immesso in un serbatoio di raccolta fanghi.

Oltre allo stoccaggio temporaneo, il serbatoio di raccolta fanghi ha la funzione di rendere omogenea la qualità dei fanghi. Per evitare il deposito del fango nel serbatoio di raccolta, questo viene miscelato tramite agitatore.

Dal serbatoio di raccolta, il fango viene pompato nelle camere di filtrazione del filtro pressa, dove avviene la disidratazione del fango fino ad ottenere un pannello con almeno il 75% di SS.

Al termine del procedimento, il fango pressato (filter cake) viene scaricato automaticamente dalla filtropressa nel deposito di fanghi sottostante. Da lì, trasportato allo smaltimento secondo normativa.

Si prevede di installare un filtro pressa con tecnologia ad alta pressione di disidratazione.

Pertanto l'installazione del filtro pressa ci permette di ottenere una quantità di SS nel pannello pressato molto superiore rispetto a quelli con bassa pressione. Infatti da dati riscontrati su molteplici installazioni, si può affermare di poter raggiungere una concentrazione di SS pari al 75% in peso.

Ovviamente l'umidità residua del pannello si abbassa notevolmente e conseguentemente anche il volume di pannello pressato da smaltire in discarica.

Si è deciso di installare un solo filtro pressa poiché la macchina ha poche parti meccaniche soggette a usura e/o rottura. In ogni caso tutte le operazioni di manutenzione ordinarie e straordinarie con il cambio delle tele avvengono in tempi ragionevoli di poche ore. Il sovradimensionamento del filtro permette soste prolungate con la possibilità di recupero della produttività smaltendo il fango accumulatosi.

Il filtro-pressa lavora, come già affermato, ad alta pressione di esercizio (13 bar) garantendo non solo una miglior secchezza del pannello, ma anche un

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

notevole aumento della resa di filtrazione in termini di tempi-ciclo di pressatura, così che si possono raggiungere un numero di cicli di filtrazione pari a 3 o 4 all'ora.

Il filtro pressa previsto è un modello con telaio atto a contenere 40 piastre di dimensioni pari a 1200 x 1200 con spessore di camera 35 mm, la capacità totale di camera pari a 1862 litri.

Calcolo per la verifica dimensionale del filtro pressa:

Sapendo che il peso specifico del pannello pressato è di $1,85 \text{ kg/dm}^3$ e la sua SS è del 75%, ne consegue:

- $1862 \cdot 1,85 \text{ kg/dm}^3 \cdot 0,75 \cdot 3 \text{ cicli/h} = 7751 \text{ kg di TSS/h.}$

- Pertanto sapendo che la portata max di SS da disidratare è di 64800 kg SS/24h, si calcola:

- $64800 \text{ kg SS/24h} / 7751 \text{ kg SS/h} = 8,4 \text{ h di filtrazione al giorno, sulle 24 h.}$

- Si evince pertanto che la potenzialità di filtrazione ottenibile nelle 24 ore con il suddetto filtro pressa 1200 x 1200 proposto, è più che sufficiente per adottare ritmi di filtrazione meno serrati magari con due cicli ora, in tal caso il tempo di lavoro è di 12,5 sulle 24 ore, condizione operativa sempre accettabile.

Il volume di pannello prodotto giornalmente da smaltire con peso specifico di $1,85 \text{ kg/l}$ è:

$$64800 \text{ kg SS/24h} / 1,85 \text{ kg/l} = 35000 \text{ litri sulle 24 h.}$$

Überlegungen

Die oben genannten dimensionale Berechnung der Filterpresse ist mit Überschusskriterien ausgeführt, um eine maximale Zuverlässigkeit der kontinuierlichen Tätigkeit mit einem geringeren Risiko an Unterbrechungen für Wartungen oder möglichen unvorhergesehene Ereignissen jeglicher Art zu erhalten.

Tatsächlich kann man, wenn man einen unvorhergesehenen Ausfall der Maschine annimmt, beispielsweise aufgrund des Bruchs eines Filternetzes, Ausfalls einer Pumpe oder eines Defekts eines anderen Mechanismus, bestätigen,

Considerazioni

Il suddetto calcolo dimensionale del filtro pressa è stato eseguito con criterio di abbondanza per avere la massima affidabilità in termini di continuità di lavoro e di possibilità di recupero della produttività in caso di soste forzate per imprevisti di ogni genere.

Infatti se per eccesso si ipotizza un imprevisto fermo macchina, per esempio la rottura di una tela filtrante, il black out della pompa di alimentazione o la rottura di un qualsiasi altro meccanismo, si può affermare che la sostituzione e/o riparazione possa

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

dass der Austausch und/oder die Reparatur innerhalb eines Zeitraums von nicht mehr als 2 Stunden erfolgen kann. In dem Wissen, dass diese Filterpresse das oben genannte Potenzial an Schlammensorgung hat, das das Doppelte der Anforderungen darstellt, können wir ruhigen Gewissens bestätigen, dass die Filterpresse 13 Stunden pro Tag für die Wartung abgeschaltet werden könnte oder alternativ das Doppelte der Projektparameter produziert, und so gebege falls überschüssige Schlämme aufbereiten könnte.

Was mögliche vorgesehene und für die gewöhnliche Wartung geplante Unterbrechungen betrifft, können wir die folgenden Tätigkeiten mit den entsprechenden Zeitrahmen auflisten:

- alle 8 Monate kann der komplette Austausch aller internen Netze notwendig werden, mit einer gesamten geplanten Wartungszeit von 2,5 Stunden;
- Tätigkeiten der Schmierung, Fettung und Auffüllung von Öl alle 3 Monate, mit einer gesamten geplanten Wartungszeit von circa 1 Stunde;
- die Tätigkeit der Reinigung der Filternetze ist alle 15 Tage geplant, mit einer gesamten geplanten Wartungszeit von circa 2 Stunden;
- die Wartung der Schlammzufuhrpumpe ist alle 8 Monate geplant und wird durch den direkten Austausch durch die Pumpe vorgesehen, die bereits parallel installiert ist, daher führt dies zu keiner Unterbrechung im Betrieb der Filterpresse.

Das Schlammbecken muss mit Fundamentplatten mit Betonverkleidungen, Seitenwänden und Abdeckplatten erfolgen. Die Hochdruck-Filterpresse ist auf der Abdeckplatte des Schlammbeckens installiert und in einem geschlossenen Gehäuse untergebracht, das gegen winterliche Kälte geschützt ist. Der gepresste Schlamm wird in das darunterliegende Becken über eine Öffnung auf der Abdeckplatte abgelassen. Die Abmessungen des Schlammbeckens, das auf jeder Seite außer auf der

impegnare un tempo previsto non superiore alle 2 h. Sapendo che il filtro pressa ha una potenzialità di smaltimento fanghi, sopra citata, doppia rispetto al necessario, possiamo affermare con tranquillità che tale macchina può restare ferma per manutenzione almeno 10 h ogni 24 h, o in alternativa, produrre il doppio rispetto ai parametri di progetto, in caso di necessità, stoccando in vasca fanghi i liquidi in eccesso.

Per quanto riguarda le eventuali soste previste e programmate per la manutenzione ordinaria, possiamo elencare le seguenti operazioni con le rispettive tempistiche:

- ogni 8 mesi può essere necessaria la sostituzione integrale dell'intera muta di tele, con un tempo totale di manutenzione previsto di 2,5 h;
- operazioni di lubrificazione, ingrassaggio e rabbocchi olio ogni 3 mesi, per un tempo totale di manutenzione previsto di circa 1 h;
- l'operazione di lavaggio tele filtranti è prevista ogni 15 gg. per un tempo totale di manutenzione previsto di circa 2 h;
- la manutenzione delle pompe di alimentazione fango è prevista ogni anno ed è eseguita con l'attivazione della pompa di riserva già installata in parallelo, pertanto non comporta arresti di funzionamento della filtro pressa.

Il deposito dei fanghi è edificato con soletta di fondazione con rivestimento di cls e lamiera laterali di contenimento. Il filtro pressa a piastre è installato su una struttura di sostegno in carpenteria metallica con il piano di lavoro coperto da un locale coibentato che funge anche da protezione del fango disidratato sottostante. Il fango pressato viene scaricato nella parte sottostante in cui è alloggiato un contenitore scarrabile.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Zugangsseite geschlossen ist, müssen ausreichend groß sein, um den Zugang mit einem Radlader und die Aufstellung von mindestens drei (3) ausleerbaren Containern (jeder 20 m³ groß) zu ermöglichen.

Die lichte Höhe des Schlammbeckens muss mindestens 4,5 m betragen.

Das Filtrat wird in den Sammelschacht und die Abwasserpumpen am Kopf der Anlage gepumpt.

Die Entsorgung der Schlämme obliegt dem Auftragnehmer und hat unter Einhaltung aller gesetzlichen Bestimmungen zu Abfällen zu erfolgen. Je nach Qualität der Schlämme sind verschiedene Entsorgungsmethoden zu wählen.

L'altezza libera dell'alloggiamento cassone scarrabile ha un'altezza di 4,0 m.

Il filtrato che fuoriesce dal filtro viene scaricato per gravità nel bacino di sollevamento in testa all'impianto.

Lo smaltimento dei fanghi avverrà in conformità alle disposizioni normative riguardo i rifiuti.

4.3.16 GRAD DER AUTOMATISIERUNG DER ANLAGE

Die vorgeschlagene Anlage sieht die notwendige Automatisierung für einen sicheren und automatischen Betrieb, wie in der Spezifikation der Ausschreibung beschrieben, vor, dies wird von einer zentralen Fernsteuerung mit der Möglichkeit der Übertragung von Daten an eine Remote-Station verwaltet.

Außerdem ist sie mit folgenden Geräten ausgestattet, die gemäß unserer Beurteilung zur Unterstützung einer korrekten Verwaltung durch spezialisiertes Personal unabdingbar sind:

- alle Pegelmesser, für die Bedienung der Hydraulik- oder Dosierpumpen, sind vom Typ Ultraschall;
- jede Pumpe ist mit einem Druckgeber ausgestattet, um mögliche Fehlfunktionen anzuzeigen;
- alle Dosierungen chemischer Produkte, die proportional oder per Relais durchgeführt werden, verfügen über Kontrollinstrumente und werden mittels Umrichter moduliert;
- die Anreicherung der festen Schwebstoffe in der Trübung wird über ein

4.3.17 GRADO DI AUTOMAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto proposto prevede le automazioni necessarie per un funzionamento sicuro e automatico, che saranno gestite con una unità centrale di telecontrollo con la possibilità di trasmissione dati a una stazione remota.

Inoltre sarà corredato dalle seguenti apparecchiature, indispensabili per assicurare una corretta gestione da parte di personale specializzato:

- tutti i livellostati, per comando pompe idrauliche o pompe dosatrici, sono del tipo a ultrasuoni;
- ogni pompa è corredata di trasduttore di pressione per segnalare eventuali disservizi;
- tutti i dosaggi dei prodotti chimici, sia che siano eseguiti proporzionalmente o a relè, sono asserviti a strumentazione di controllo e saranno modulati a mezzo inverter;
- l'arricchimento, di solidi sospesi, nella torbida sarà regolato da un misuratore di

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie

Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage

Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia

Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione

Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Massenkonzentrationsmessgerät geregelt;

- der Ablass der Schlämme aus den Klärbecken erfolgt automatisch auf dem Maximum ihrer Konzentration mittels eines Viskosimeters, das hinter dem Mittelpunkt des Trichters der Anhäufung von abgesetzten Schlämmen positioniert ist;
- die Aktivierung der Filterung mit Quarzsand wird von einem Massenkonzentrationsmessgerät gesteuert;
-
- die Aktivierung der Denitrisierung erfolgt über einen kolorimetrischen Analysator.

concentrazione massica;

- lo scarico dei fanghi, dai chiarificatori, avviene automaticamente al massimo della loro concentrazione per mezzo di un viscosimetro posto al centro della tramoggia di accumulo fanghi sedimentati;
- l'attivazione della filtrazione su sabbia quarzifera sarà comandata da un misuratore di concentrazione massica;
- il comando del controlavaggio è determinato da una misura di pressione differenziale effettuata su ciascun filtro
- l'attivazione della denitrosazione sarà comandata da un analizzatore colorimetrico.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
 Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
 Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

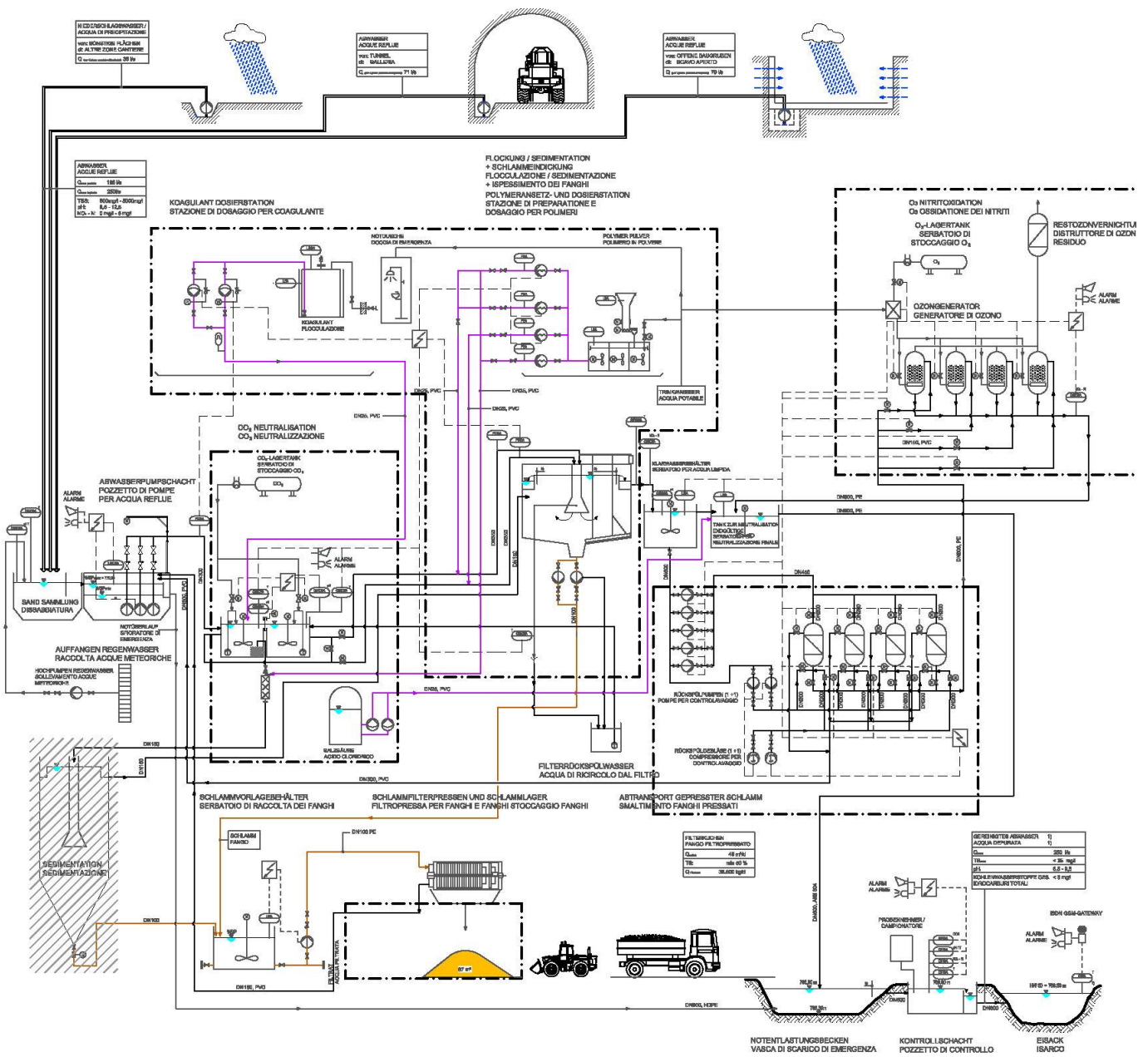
Settore: Idraulica ed idrologia
 Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
 Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

5 ANLAGEN

5 ALLEGATI

5.1 ANLAGE – SCHEMA DER WASSERAUFBEREITUNGSANLAGE

5.1 ALLEGATO – SCHEMA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

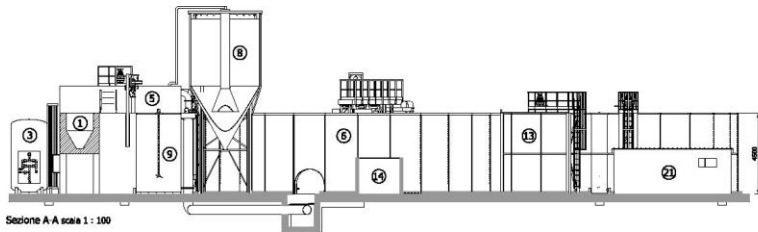


Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
 Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
 Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

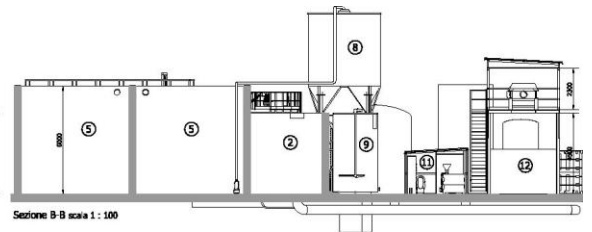
Settore: Idraulica ed idrologia
 Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
 Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

5.2 ANLAGE – PLANIMETRIE DER AUFBEREITUNGSANLAGE

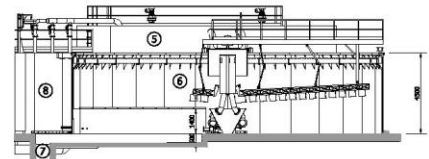
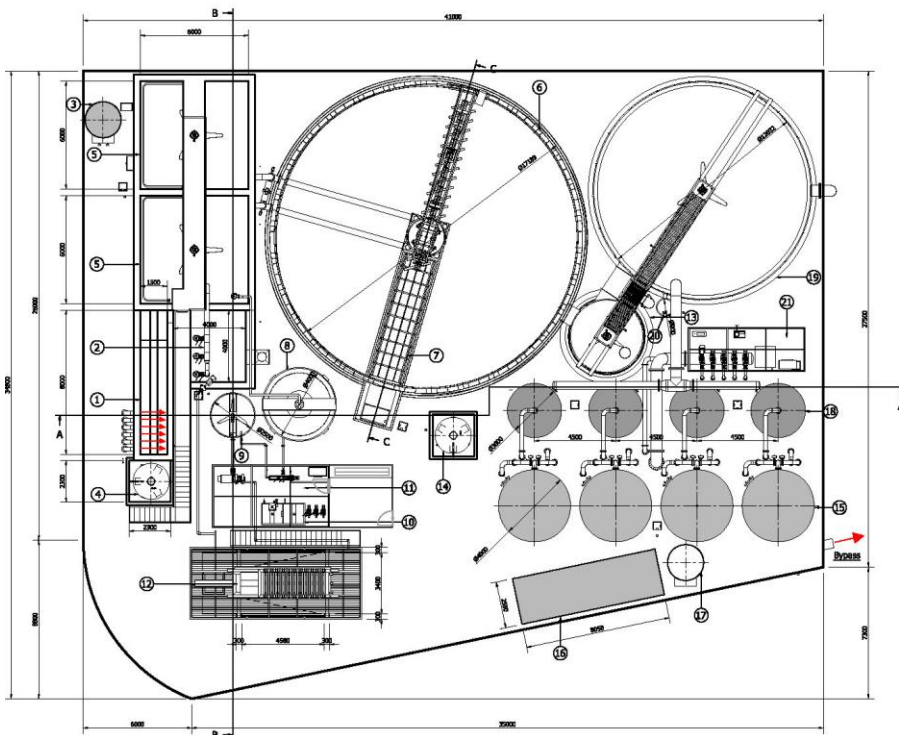
5.2 ALLEGATO – PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO



Sezione A-A scala 1 : 100



Sezione B-B scala 1 : 100



Sezione C-C scala 1 : 100

POS.	DESCRIZIONE
1	Vasca di sgronatura
2	Vasca di scioglimento
3	Serbatoio gas liquido CO2
4	Serbatoio Policarbone di allumina
5	Vasche di neutralizzazione
6	Decantatore cilindrico
7	Tornei decantatore
8	Decantatore statico di emergenza
9	Vasca di omogeneizzazione fanghi
10	Preparatore di polielettrolita
11	Locali pompe e dazatori
12	Filtro pressa
13	Vasca di ripresa e neutralizzazione finale
14	Serbatoio per acido cloridrico
15	Filtri a quarzo
16	Generatore di Ozono (Container 30_psd)
17	Serbatoio per liquidi CO2
18	Reattori per ossidazione nitri
19	Vasca di abbattimento nitri
20	Serbatoio acque di servizio
21	Locali pompe a immissione filtri a quarzo

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

5.3 EMISSIONSGRENZWERTE DER ANLAGE D UND DES PROVINZIALGESETZES DER PROVINZ BOZEN VOM 16.06.2002, NR. 8 „WASSERVORSCHRIFTEN“

Emissionsgrenzwerte für den Ablass von industriellem Wasser in Oberflächenwasser.

pH

Grenzwert: 5,5-9,5

Temperatur °C

Für die Wasserverläufe darf die maximale Veränderung der mittleren Temperaturen eines jeden Abschnitts des Wasserverlaufs vor und nach dem Punkt der Einleitung des Ablasses 3°C nicht überschreiten.

Bei mindestens der Hälfte der Abschnitte danach darf die Änderung 1°C nicht überschreiten.

Für künstliche Kanäle darf der maximale mittlere Wert der Wassertemperatur aller Abschnitte des Kanals hinter dem Punkt der Einleitung des Ablasses 35°C nicht überschreiten; die oben genannte Bedingung unterliegt der Zustimmung des Verwalters des Kanals.

Farbe

Nach der Auflösung 1:20 nicht wahrnehmbar

Geruch

Darf nicht belästigend sein

Grobe Stoffe

Keine.

Feste Schwebstoffe, gesamt mg/l

Grenzwert: 80.

Achtung:

Bezüglich der Trübung muss der Grenzwert für die gesamten festen Schwebstoffe eingehalten werden, die in der Vorschrift CIPE Nr. 22 im Beschluss 071/2009 in Höhe von 35 mg/l angegeben sind.

BOD 5 (wie O₂) mg/l

Grenzwert: 40.

5.3 VALORI LIMITE DI EMISSIONE DELL'ALLEGATO D DELLA LEGGE PROVINCIALE DELLA PROVINCIA DI BOLZANO DEL 16.06.2002, N. 8 "DISPOSIZIONI SULLE ACQUE"

Valori limite di emissione per lo scarico di acque reflue industriali in acque superficiali.

pH

Valore limite: 5,5-9,5

Temperatura °C

Per i corsi d'acqua la variazione massima tra le temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione dello scarico non deve superare i 3°C.

Su almeno metà di qualsiasi sezione a valle tale variazione non deve superare 1°C.

Per i canali artificiali, il massimo valore medio della temperatura dell'acqua di qualsiasi sezione del canale a valle del punto d'immissione dello scarico non deve superare i 35°C; la condizione suddetta è subordinata all'assenso del soggetto che gestisce il canale.

Colore

Non percettibile dopo diluizione 1:20

Odore

Non deve essere causa di molestie.

Materiali grossolani

Assenti.

Solidi sospesi totali mg/l

Valore limite: 80.

Attenzione:

Relativo all'intorbidimento deve essere rispettato il valore limite per "solidi sospesi totali" indicato nella prescrizione CIPE nr.22 nella deliberazione 071/2009 del 31.07.2009 di 35mg/l.

BOD 5 (come O₂) mg/l

Valore limite: 40.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di
depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle
acque di scarico

COD (wie O₂) mg/l

Grenzwert: 125.

Aluminium mg/l

Grenzwert: 0,5

Arsen mg/l

Grenzwert: 0,5.

Barium mg/l

Grenzwert: 20

Bor mg/l

Grenzwert: 2

Kadmium mg/l

Grenzwert: 0,02

Chrom gesamt mg/l

Grenzwert: 2

Chrom VI mg/l

Grenzwert:0,2

Eisen mg/l

Grenzwert: 2

Mangan mg/l

Grenzwert: 2

Quecksilber mg/l

Grenzwert: 0,005

Nickel mg/l

Grenzwert: 2

Blei mg/l

Grenzwert: 0,2

COD (come O₂) mg/l

Valore limite: 125.

Aluminio mg/l

Valore limite: 0,5

Arsenico mg/l

Valore limite: 0,5.

Bario mg/l

Valore limite: 20

Boro mg/l

Valore limite: 2

Cadmio mg/l

Valore limite: 0,02

Cromo totale mg/l

Valore limite: 2

Cromo VI mg/l

Valore limite:0,2

Ferro mg/l

Valore limite: 2

Manganese mg/l

Valore limite: 2

Mercurio mg/l

Valore limite: 0,005

Nichel mg/l

Valore limite: 2

Piombo mg/l

Valore limite: 0,2

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di
depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle
acque di scarico

Kupfer mg/l

Grenzwert: 0,1

Selen mg/l

Grenzwert: 0,03

Zinn mg/l

Grenzwert: 10

Zink mg/l

Grenzwert: 0,5

Zyankali gesamt (wie CN) mg/l

Grenzwert: 0,5

Freies Chlor mg/l

Grenzwert: 0,2

Sulfid (wie H₂S) mg/l

Grenzwert: 1

Sulfite (wie SO₃) mg/l

Grenzwert: 1

Sulfite (wie SO₄) mg/l

Grenzwert: 1000

Chloride mg/l

Grenzwert: 10

Von diesem Grenzwert kann abgewichen werden, mit Erlaubnis der Abwässer aus Artikel 39, wenn die maximal zulässige Last des empfangenden Wasserkörpers dies zulässt. (1).

Fluorid mg/l

Grenzwert: 6

Phosphor gesamt (wie P) mg/l

Grenzwert: 5

Für Abwässer mit einem durchschnittlichen

Rame mg/l

Valore limite: 0,1

Selenio mg/l

Valore limite: 0,03

Stagno mg/l

Valore limite: 10

Zinco mg/l

Valore limite: 0,5

Cianuri totali (come CN) mg/l

Valore limite: 0,5

Cloro libero mg/l

Valore limite: 0,2

Solfuri (come H₂S) mg/l

Valore limite: 1

Solfiti (come SO₃) mg/l

Valore limite: 1

Solfati (come SO₄) mg/l

Valore limite: 1000

Cloruri mg/l

Valore limite: 10

A tale limite si può derogare con l'autorizzazione degli scarichi di cui all'articolo 39, quando il carico massimo ammissibile del corpo idrico ricettore lo consenta. (1).

Floruri mg/l

Valore limite: 6

Fosforo totale (come P) mg/l

Valore limite: 5

Per scarichi con portate giornaliere medie superiori

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

täglichen Durchsatz von 500 m³ gilt ein Grenzwert von 2 mg/l, bezüglich eines Mindestprozentsatzes an Reduzierung in Höhe von 80% der Konzentrationen am Eingang der Aufbereitungsanlage von über 10 mg/l.

a 500 m³ si applica un valore limite di 2 mg/l, rispettivamente una percentuale minima di riduzione pari all'80% per concentrazioni in ingresso all'impianto di trattamento superiori a 10 mg/l.

Stickstoff gesamt wie N mg/l

Azoto totale come N mg/l

Grenzwert: 35.

Valore limite: 35.

Für Abwässer mit einem durchschnittlichen täglichen Durchsatz von 500 m³ gilt ein Grenzwert von 15 mg/l, bezüglich eines Mindestprozentsatzes an Reduzierung in Höhe von 70% der Konzentrationen am Eingang der Aufbereitungsanlage von über 50 mg/l.

Per scarichi con portate medie giornaliere superiori a 500 m³ si applica un valore limite di 15 mg/l, rispettivamente una percentuale minima di riduzione pari al 70% per concentrazioni in ingresso all'impianto di trattamento superiori a 50 mg/l.

Ammoniakhaltiger Stickstoff wie (NH₄) mg/l

Azoto ammoniacale come (NH₄) mg/l

Grenzwert: 15.

Valore limite: 15.

Salpeterhaltiger Stickstoff (wie N) mg/l

Azoto nitroso (come N) mg/l

Grenzwert: 0,6.

Valore limite: 0,6

Salpetersaurer Stickstoff (wie N) mg/l

Azoto nitrico (come N) mg/l

Grenzwert: 20.

Valore limite: 20

Tierische und pflanzliche Fette mg/l

Grassi ed olii animali e vegetali mg/l

Grenzwert: 20.

Valore limite: 20.

Kohlenwasserstoffe gesamt mg/l

Idrocarburi totali mg/l

Grenzwert: 5.

Valore limite: 5.

Phenole mg/l

Fenoli mg/l

Grenzwert: 0,5.

Valore limite: 0,5

Aldehyde mg/l

Aldeidi mg/l

Grenzwert: 1.

Valore limite: 1.

Aromatische organische Lösemittel mg/l

Solventi organici aromatici mg/l

Grenzwert: 0,2.

Valore limite: 0,2

Stickstoffhaltige organische Lösemittel mg/l

Solventi organici azotati mg/l

Grenzwert: 0,1.

Valore limite: 0,1

Tenside gesamt mg/l

Tensioattivi totale mg/l

Grenzwert: 2.

Valore limite: 2

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

Phosphorhaltige Pestizide mg/l

Grenzwert: 0,1.

Pestizide gesamt (außer die phosphorhaltigen) mg/l

Grenzwert: 0,05.

Aldrin mg/l

Grenzwert: 0,01.

Dieldrin mg/l

Grenzwert: 0,01.

Endrin mg/l

Grenzwert: 0,002.

Isodrin mg/l

Grenzwert: 0,002.

Chlorierte Lösemittel mg/l

Grenzwert: 1.

Escherichia coli Cfu/100 ml

Dieser Grenzwert wird festgelegt wenn, im Ermessen der zuständigen Behörde, die Notwendigkeit dafür auf Grundlage der Umwelt- und hygienisch-sanitären Situation des aufnehmenden Wasserkörpers und der bestehenden Nutzungen besteht. Es wird empfohlen, einen Grenzwert von 5000 Cfu/100 ml oder geringer anzuwenden. (1).

Stichprobe zur aktuen Toxizität

Die Probe ist nicht akzeptabel, wenn nach 24 Stunden die Anzahl der unbeweglichen Organismen gleich oder größer 50% der Gesamtmenge ist.

Das positive Ergebnis der Toxizitätsprüfung beendet nicht die direkte Anwendung der Sanktionen des vorliegenden Gesetzes, sondern beendet die Pflicht der Vertiefung der analytischen Untersuchung, der Forschung nach dem Grund der Toxizität und deren Beseitigung.

Pesticidi fosforati mg/l

Valore limite: 0,1.

Pesticidi totali (esclusi quelli fosforati) mg/l

Valore limite: 0,05.

Aldrin mg/l

Valore limite: 0,01.

Dieldrin mg/l

Valore limite: 0,01

Endrin mg/l

Valore limite: 0,002

Isodrin mg/l

Valore limite: 0,002.

Solventi clorurati mg/l

Valore limite: 1.

Escherichia coli UFC/100ml

Tale limite va definito quando, a discrezione dell'autorità competente, è necessario in base alla situazione ambientale e igienico-sanitaria del corpo idrico ricettore e agli usi esistenti. Si consiglia di applicare un valore limite pari o inferiore a 5000 UFC/100 ml. 1

Saggio di tossicità acuta

Il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale.

Il risultato positivo della prova di tossicità non determina l'applicazione diretta delle sanzioni di cui alla presente legge, determina però l'obbligo di approfondimento delle indagini analitiche, la ricerca delle cause di tossicità e la loro rimozione.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di
depurazione
**Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle
acque di scarico**

(1) Die Punkte 26, 30, 38 und 51 werden somit durch Art. 14, Absatz 30, und Anlage Nr. 3 des L.P. vom 10. Juni 2008, Nr. 4, ersetzt.

(1) I punti 26, 30, 38 e 51 sono stati così sostituiti dall'art. 14, comma 30, e dall'allegato n. 3 della L.P. 10 giugno 2008, n. 4.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: **Bericht über die Behandlung von Abwasser**

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di
depurazione
**Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle
acque di scarico**

**5.4 ANLAGE – PRÜFPROTOKOLLE:
WASSERANALYSEN**

**5.4 ALLEGATO – VERBALI DI PROVA:
ANALISI DELL'ACQUA**

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prof.-Nr. / n.: BBT32624

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste Fo-B-13/09		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Stami	Wassertemp. / temp. di acqua:	9,6 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	21.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	319 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	21.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32624	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	1,7			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		kein / nessuno			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,21	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	347	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	1,6	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		7,10 / 12,67			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		5,64 / 10,06			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		1,46 / 2,61			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		2,010			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	41,6	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	5,6	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	8,2	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	14,3	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	< 0,004	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,01	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	122,6			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	9,8		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	31,3	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	15,7	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	< 0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	3,366			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	3,378			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,012			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammer / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemri < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

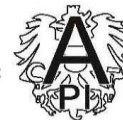
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32624 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-13/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	21.11.2012	
Eingangsdatum:	21.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32624	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,21	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	13,9	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,010	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	5,6	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	16	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32626

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller /	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
richiedente:	Amraser Straße 8		
	6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung /	Fortezza/Franzensfeste		
nome:	Fo-B-16/09		
Meßort (MO) / punto di	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
misurazione (PM):			
Bemerkungen / nota:			
Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo			
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	2,7 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	285 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri		Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT32626	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza				B 1/2
	Färbung / colore		los / senza		0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	2,1				DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand				-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3	
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-	
pH	25 °C		7,76		6,5-9,5 ¹	DIN 38404 T5	
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	251		2500 ¹	DIN EN 27888	
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	1,2		20	DIN EN ISO 8467	
Gesamthärte / durezza totale		°d / °f	6,72 / 12,00			berechnet	
Karbonathärte / durezza da carbonati		°d / °f	5,08 / 9,06			berechnet	
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati		°d / °f	1,64 / 2,94			berechnet	
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida		mmol/l	1,810			DIN EN ISO 9963-1	
Calcium / calcio	Ca	mg/l	39,6		400	DIN EN ISO 14911	
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	5,1		150	DIN EN ISO 14911	
Kalium / potassio	K	mg/l	1,8		50	DIN EN ISO 14911	
Natrium / sodio	Na	mg/l	4,7		200	DIN EN ISO 14911	
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]		0,2	DIN EN ISO 11885	
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]		0,05	DIN EN ISO 11885	
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,01		0,50	DIN EN ISO 11732	
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	110,4			berechnet	
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010			0,10	
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	5,6			50 ²	
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	9,7		200 ¹	DIN EN ISO 10304-1	
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	16,0		250 ¹⁺³	DIN EN ISO 10304-1	
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	<0,50			1,5	
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	0,01		0,30	DIN EN ISO 10304-1	
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	2,647				berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	2,509				berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,138				berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung, [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f. Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulta < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4
TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32626 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-16/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32626	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,76	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	2,0	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,012	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	5,1	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	16	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

1) Labor

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32625

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller /	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
Richiedente:	Amraser Straße 8		
	6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung /	Fortezza/Franzensfeste		
nome:	Fo-B-16b/09		
Meßort (MO) / punto di	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
misurazione (PM):			
Bemerkungen / nota:			
Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo			
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	8,7 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	177 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri		Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT 32625	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza				B 1/2
	Färbung / colore		los / senza		0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	< 1,20				DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand				-
UV-Durchlässigkeit, Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3	
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-	
pH	25 °C		7,69		6,5-9,5 ¹	DIN 38404 T5	
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	193		2500 ¹	DIN EN 27888	
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	0,9		20	DIN EN ISO 8467	
Gesamthärte / durezza totale		°d / °f	5,11 / 9,13			berechnet	
Karbonathärte / durezza da carbonati		°d / °f	3,93 / 7,01			berechnet	
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati		°d / °f	1,19 / 2,12			berechnet	
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida		mmol/l	1,400			DIN EN ISO 9963-1	
Calcium / calcio	Ca	mg/l	29,6		400	DIN EN ISO 14911	
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	4,2		150	DIN EN ISO 14911	
Kalium / potassio	K	mg/l	2,9		50	DIN EN ISO 14911	
Natrium / sodio	Na	mg/l	3,4		200	DIN EN ISO 14911	
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]		0,2	DIN EN ISO 11885	
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]		0,05	DIN EN ISO 11885	
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,02		0,50	DIN EN ISO 11732	
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	85,4			berechnet	
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010			0,10	
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	4,5			50 ²	
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	4,9		200 ¹	DIN EN ISO 10304-1	
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	14,1		250 ¹⁺³	DIN EN ISO 10304-1	
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	<0,50			1,5	
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010			0,30	
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	2,045				berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,904				berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,141				berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung, [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f. Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃], für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃], per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulta <250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammer / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemii < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenze

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4
TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32625 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-16b/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32625	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,69	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	2,9	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,016	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	4,2	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	14	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

<Wert
1) Labor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

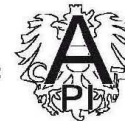
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prof.-Nr. / n.: BBT32628

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller /	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
richiedente:	Amraser Straße 8		
	6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung /	Fortezza/Franzensfeste		
nome:	Fo-B-19/09		
Meßort (MO) / punto di	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
misurazione (PM):			
Bemerkungen / nota:			
Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo			
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	7,4 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	115 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore	los / senza			B 1/2
	Färbung / colore	los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	< 1,20		DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		kein / nessuno		-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%				DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su	25		-
pH	25 °C	7,33	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	116	2500 ¹	DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	0,9	20	DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f	3,00 / 5,36			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f	1,99 / 3,55			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f	1,01 / 1,81			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l	0,710			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	19,1	400	DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	1,4	150	DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	0,9	50	DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	1,9	200	DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2	DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]	0,05	DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,01	0,50	DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	43,3		berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010	0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	6,8	50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	2,0	200 ¹	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	11,5	250 ¹⁺³	DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	< 0,50	1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010	0,30	DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,178		berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,115		berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,062		berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiv

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen für Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente non è ione Calcio risulti < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

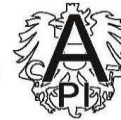
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - 1 / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32628 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-19/09	
Meßort:	MoI: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32628	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,33	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	5,9	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,012	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	1,4	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	11	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweisgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditierten Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32627

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller /	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
richiedente:	Amraser Straße 8		
	6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung /	Fortezza/Franzensfeste		
nome:	Fo-B-19b/09		
Meßort (MO) / punto di	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
misurazione (PM):			
Bemerkungen / nota:			
Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo			
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	7,5 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	114 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri		Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	< 1,20			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		kein / nessuno			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,27	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	118	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	0,7	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale		°d / °f	3,09 / 5,52			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati		°d / °f	2,10 / 3,76			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati		°d / °f	0,99 / 1,76			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida		mmol/l	0,750			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	19,6	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	1,5	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	0,8	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	2,0	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,01	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	45,8			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	6,9		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	2,2	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	11,6	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	<0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,212			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,165			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,046			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung, [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f. Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulta < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammer / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollständig ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4
TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32627 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-19b/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32627	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,27	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂ mg/l	6,8	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,012	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	1,5	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄ mg/l	12	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze
1) Labor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

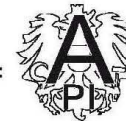
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prof.-Nr. / n.: BBT32629

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzenfeste Fo-B-20/09		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	7,4 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	115 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT32629	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	6,7			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,36	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	119	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	1,0	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		3,19 / 5,70			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		2,24 / 4,01			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		0,95 / 1,69			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		0,800			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	20,4	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	1,5	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	0,7	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	1,9	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,02	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	48,8			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	5,8		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	1,6	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	11,0	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	< 0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	0,02	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,239			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,169			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,070			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiv

2 = Es ist die Bedingung, [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen für Konzentrationen in mg/l, für Nitrate [NO₃], für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammissibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32629 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-20/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32629	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse	
			XA1	XA2	XA3		
pH ¹⁾		7,36	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-	
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	mg/l	5,9	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,022	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	1,5	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	mg/l	11	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32630

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller /	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
Richiedente:	Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste Fo-B-21/09		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	7,7 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	104 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT 32630	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	1,2			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		kein / nessuno			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,31		6,5-9,5 ¹	DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	112		2500 ¹	DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	1,2		20	DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		2,89 / 5,15			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		1,93 / 3,45			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		0,95 / 1,70			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		0,690			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	18,1		400	DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	1,5		150	DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	1,1		50	DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	1,9		200	DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]		0,2	DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]		0,05	DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,03		0,50	DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	42,1			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	5,6		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	2,3		200 ¹	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	11,3		250 ¹⁺³	DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	< 0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010		0,30	DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,141			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,080			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,060			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammer / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemii < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Überemittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4
TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32630 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-21/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32630	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,31	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂ mg/l	5,5	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,030	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	1,5	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄ mg/l	11	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze Labor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK - EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32631

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzenfeste Fo-B-22/09		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	7,6 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	107 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT32631	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore	los / senza				B 1/2
	Färbung / colore	los / senza		0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	visuell trüb				DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui	wenig sand				-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C	7,34		6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C µS/cm	113		2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄ mg/l	0,9		20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f	2,97 / 5,30				berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f	2,02 / 3,60				berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f	0,95 / 1,69				berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l	0,720				DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca mg/l	18,6		400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	1,6		150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K mg/l	0,9		50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na mg/l	1,9		200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe mg/l	[0,001]		0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn mg/l	[0,0004]		0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,01		0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃ mg/l	43,9				berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂ mg/l	< 0,010			0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃ mg/l	5,1			50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl mg/l	1,9		200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄ mg/l	11,4		250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F mg/l	<0,50			1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄ mg/l	0,02		0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,162			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,095			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,067			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per i nitrati [NO₃]; per i nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt
ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti <250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di determin < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenze

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

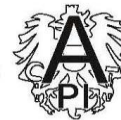
Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4
TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32631 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-22/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32631	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,34	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂ mg/l	5,9	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,015	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	1,6	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄ mg/l	11	≥200 und <600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze
1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

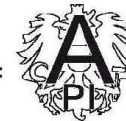
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prof.-Nr. / n.: BBT32632

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste Fo-B-25/09		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	9,9 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	105 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT32632	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	1,7			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,27	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	112	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	2,6	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		3,01 / 5,38			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		2,64 / 4,71			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		0,38 / 0,68			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		0,940			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	19,1	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	1,5	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	1,1	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	2,2	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	< 0,004	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,02	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	57,4			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	3,7		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	0,9	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	4,5	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	< 0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,199			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,120			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,079			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiv

2 = Es ist die Bedingung, [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen für Konzentrationen in mg/l, für Nitrate [NO₃], für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammissibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

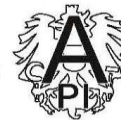
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4
TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32632 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Fo-B-25/09	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32632	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,27	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂ mg/l	9,5	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,019	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	1,5	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄ mg/l	5	≥200 und <600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32633

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste Gt-B-02/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Stami	Wassertemp. / temp. di acqua:	8,1 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	232 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT32633	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Türbung / torbidità	FAU	visuell trüb			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,84	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	239	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo		mg/l	2,1	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		6,67 / 11,91			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		5,30 / 9,46			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		1,37 / 2,45			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		1,890			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	40,0	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	4,6	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	1,4	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	3,4	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	< 0,010	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,02	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	115,3			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	8,0		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	2,1	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	16,3	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	< 0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	0,02	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	2,564			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	2,417			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,147			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiv

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f. Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenwein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werd

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist güt

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32633 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	Gt-B-02/05	
Meßort:	M01: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32633	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,84	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	1,3	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,020	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	4,6	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	16	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze
<Wert kleiner Bestimmungsgrenze
1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor
** Parameter nicht im akkreditierten Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

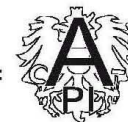
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK - EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32634

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzenfeste ITE-B-02/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	10,2 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	242 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32634	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore	los / senza				B 1/2
	Färbung / colore	los / senza		0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	visuell trüb				DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui	sandig				-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C	7,47		6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C µS/cm	287		2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄ mg/l	1,9		20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f	5,65 / 10,09				berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f	4,71 / 8,41				berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f	0,94 / 1,68				berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l	1,680				DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca mg/l	33,8		400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	4,0		150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K mg/l	8,4		50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na mg/l	14,3		200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe mg/l	< 0,010		0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn mg/l	[0,0004]		0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,03		0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃ mg/l	102,5				berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂ mg/l	0,019			0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃ mg/l	7,2			50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl mg/l	26,0		200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄ mg/l	11,4		250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F mg/l	<0,50			1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄ mg/l	0,08		0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	2,855			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	2,768			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,087			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2* = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammissibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti <250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di determin < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenze

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4
TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32634 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	ITE-B-02/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32634	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,47	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂ mg/l	11,0	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,032	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	4,0	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄ mg/l	11	≥200 und <600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK - EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32635

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
	Amraser Straße 8		
	6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzenstete		
	ITE-B-05/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	8 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	21.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	110 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	21.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32635	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	7,2			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		kein / nessuno			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C		siehe oben / vedi su	25		-
pH	25 °C		7,26	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C µS/cm		114	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄ mg/l		10,2	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		3,02 / 5,40			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		2,44 / 4,36			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		0,59 / 1,04			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		0,870			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca mg/l		18,4	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg mg/l		1,9	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K mg/l		1,3	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na mg/l		1,8	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe mg/l		0,013	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn mg/l		< 0,004	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l		0,02	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃ mg/l		53,1			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂ mg/l		< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃ mg/l		6,2		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl mg/l		1,7	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄ mg/l		6,7	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F mg/l		<0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄ mg/l		[0,001]	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,194			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,156			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,038			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen für Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt
ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti <250 mg SO₄.

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di determinazione / vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenze

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32635 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	ITE-B-05/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	21.11.2012	
Eingangsdatum:	21.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32635	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse	
			XA1	XA2	XA3		
pH ¹⁾		7,26	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-	
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	mg/l	-	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,017	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	1,9	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	mg/l	7	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze * Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor
<Wert kleiner Bestimmungsgrenze ** Parameter nicht im akkreditierten Bereich
1) Labor

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.
Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.
Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK - EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32636

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzenfeste ITE-B-07/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	7,8 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	21.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	120 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	21.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32636	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore	los / senza				B 1/2
	Färbung / colore	los / senza		0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	visuell trüb				DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui	sandig				-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C	7,36		6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C µS/cm	123		2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄ mg/l	9,3		20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f	3,36 / 6,00				berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f	2,61 / 4,66				berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f	0,75 / 1,34				berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l	0,930				DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca mg/l	21,3		400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	1,6		150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K mg/l	0,9		50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na mg/l	1,8		200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe mg/l	0,027		0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn mg/l	< 0,004		0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,03		0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃ mg/l	56,7				berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂ mg/l	0,029			0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃ mg/l	6,1			50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl mg/l	1,4		200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄ mg/l	8,0		250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F mg/l	<0,50			1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄ mg/l	0,11		0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,300			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,239			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,060			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti <250 mg SO₄

nicht nachweisbar; Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile; limite di rilevazione in []

nachweisbar; Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile; < limite di determin < vor Werte; Analysenwert unter Bestimmungsgrenze

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32636 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	ITE-B-07/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	21.11.2012	
Eingangsdatum:	21.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32636	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,36	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	5,5	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,033	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	1,6	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	8	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

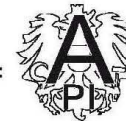
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prof.-Nr. / n.: BBT32637

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste ITE-B-08/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	8,7 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	132 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	B	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore	los / senza				B 1/2
	Färbung / colore	los / senza		0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	visuell trüb			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		sandig			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C	7,57		6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C µS/cm	145		2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄ mg/l	1,0		20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f	3,68 / 6,57				berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f	3,36 / 6,01				berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f	0,32 / 0,56				berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l	1,200				DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca mg/l	22,7		400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg mg/l	2,2		150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K mg/l	2,5		50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na mg/l	3,2		200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe mg/l	[0,001]		0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn mg/l	[0,0004]		0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l	0,02		0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃ mg/l	73,2				berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂ mg/l	0,013			0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃ mg/l	3,6			50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl mg/l	2,4		200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄ mg/l	6,6		250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F mg/l	<0,50			1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄ mg/l	0,04		0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,514			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,467			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,048			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiv

2 = Es ist die Bedingung, [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen für Konzentrationen in mg/l, für Nitrate [NO₃], für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammissibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti <250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32637 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	ITE-B-08/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32637	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,57	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	5,3	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,024	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	2,2	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	7	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD · BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32623

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste MW-B-02/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	6,9 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	57 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32623	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	[0,27]			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		kein / nessuno			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,33	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C µS/cm		81	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄ mg/l		0,8	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		1,72 / 3,08			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		1,09 / 1,95			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		0,63 / 1,13			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		0,390			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca mg/l		11,4	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg mg/l		0,6	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K mg/l		1,6	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na mg/l		1,1	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe mg/l		[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn mg/l		[0,0004]	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l		0,01	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃ mg/l		23,8			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂ mg/l		0,014		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃ mg/l		2,4		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl mg/l		1,5	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄ mg/l		10,0	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F mg/l		<0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄ mg/l		< 0,010	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	0,705			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	0,682			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,023			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulta < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemiu < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werde

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gül

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

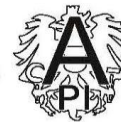


ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32623 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	MW-B-02/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32623	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,33	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	3,3	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,012	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	0,6	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	10	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditierten Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32642

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
	Amraser Straße 8		
	6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste		
	MW-B-08/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	9,6 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	377 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32642	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	< 1,20			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		kein / nessuno			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su		25		-
pH	25 °C		7,60	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	396	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	1,5	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		7,55 / 13,49			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		5,69 / 10,16			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		1,86 / 3,33			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		2,030			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	44,5	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	5,8	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	2,4	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	25,5	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	< 0,004	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,02	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	123,9			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	9,1		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	47,2	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	15,4	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	< 0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	3,868			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	3,829			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,039			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiv

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f. Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenwein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werdt

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übertmittlung ist gült

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

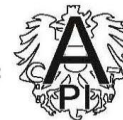
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32642 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	MW-B-08/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32642	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,60	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	8,1	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,022	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	5,8	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	15	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

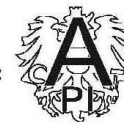
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK - EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32638

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero		
	Amraser Straße 8		
	6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste		
	MW-B-10/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	9 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	254 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32638	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	1,7			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C		siehe oben / vedi su	25		-
pH	25 °C		7,71	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	265	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₂ Verbrauch / consumo	KMnO ₂	mg/l	1,2	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		6,64 / 11,85			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		4,96 / 8,86			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		1,68 / 2,99			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		1,770			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	38,4	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	5,5	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	2,1	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	6,4	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,01	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	108,0			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	6,8		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	13,9	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	16,0	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	<0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	0,02	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	2,701			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	2,605			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,096			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammissibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti <250 mg SO₄.

nicht nachweisbar; Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile; limite di rilevazione in []

nachweisbar; Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di determinazione / vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenze

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

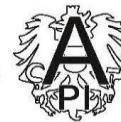
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32638 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	MW-B-10/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32638	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,71	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	4,0	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,015	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	5,5	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	16	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze
<Wert kleiner Bestimmungsgrenze
1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor
** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

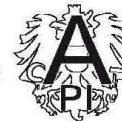
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32639

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste MW-B-12/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	8,2 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	231 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore	los / senza			B 1/2
	Färbung / colore	los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	2,1		DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand		-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%				DIN 38404 T3
Temperatur	°C	siehe oben / vedi su	25		-
pH	25 °C	7,54	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	130	2500 ¹	DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄	mg/l	1,7	20	DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f	3,34 / 5,97			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f	2,52 / 4,51			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f	0,82 / 1,46			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l	0,900			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	19,7	400	DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	2,6	150	DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	1,6	50	DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	2,3	200	DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	< 0,010	0,2	DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]	0,05	DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	0,02	0,50	DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	54,9		berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010	0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	3,4	50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	3,2	200 ¹	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	11,2	250 ¹⁺³	DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	<0,50	1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	0,07	0,30	DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,334		berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,279		berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,055		berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen für Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammissibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulta <250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenze

Ass.Prof.Dr.I.Jenwein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32639 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	MW-B-12/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32639	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,54	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	4,4	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,023	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	2,6	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	11	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditierten Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

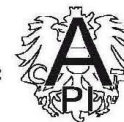
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK - EDUARD - BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32640

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste MW-B-13/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Starni	Wassertemp. / temp. di acqua:	8,2 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	149 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl. II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit / unità	Chemie-Nr. / analisi chimica n.:	BBT32640	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit	Geruch / odore; Geschmack / sapore		los / senza			B 1/2
	Färbung / colore		los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	Trübung / torbidità	FAU	2,1			DIN EN ISO 7027
	Bodensatz / residui		wenig sand			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C		siehe oben / vedi su	25		-
pH	25 °C		7,71	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C	µS/cm	160	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₂ Verbrauch / consumo	KMnO ₂	mg/l	0,9	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		4,14 / 7,38			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		3,08 / 5,51			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		1,05 / 1,88			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		1,100			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca	mg/l	24,4	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg	mg/l	3,1	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K	mg/l	1,5	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na	mg/l	2,7	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe	mg/l	[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn	mg/l	[0,0004]	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄	mg/l	< 0,010	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃	mg/l	67,1			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂	mg/l	< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃	mg/l	4,1		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl	mg/l	4,7	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄	mg/l	13,0	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F	mg/l	<0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄	mg/l	< 0,010	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	1,631			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	1,569			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,062			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiva

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50 + [NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50 + [NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammisibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risulti <250 mg SO₄.

nicht nachweisbar; Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile; limite di rilevazione in []

nachweisbar; Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemir < vor Werte; Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werde

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gül

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at

Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)



Prot.-Nr. / n.: BBT32640 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	MW-B-13/05	
Meßort:	Mo1: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32640	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,71	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	1,8	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	< 0,010	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	3,1	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	13	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweissgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditiertem Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

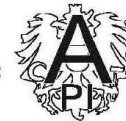
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD · BODEMGASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - I / 12 / 2008 (PSID 233)

Prof.-Nr. / n.: BBT32641

Innsbruck, 30.11.2012

Prüfbericht: Wasser-Untersuchung / Verbale di prova: Analisi dell' acqua

Antragsteller / richiedente:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero Amraser Straße 8 6020 Innsbruck		
Probenbezeichnung / nome:	Fortezza/Franzensfeste MW-B-14/05		
Meßort (MO) / punto di misurazione (PM):	MO/PM1:	Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen / nota:	Entnahme/Messungen vor Ort / prelievo		
entnommen durch / prelievo de:	MPD-ILF-Stami	Wassertemp. / temp. di acqua:	10 °C
Entnahmedatum / data del prelievo:	20.11.2012	Leitfähigkeit / cond. el.:	355 µS/cm
Eingangsdatum / data di entrata:	20.11.2012	pH:	-

Chemische und physikalische Untersuchungen (BGBl II 304/2001 idF 254/2006 - Codex Kap.B1) / Analisi chimiche e chimico-fisiche

Untersuchungsparameter / parametri	Einheit unità	Chemie-Nr. analisi chimica n.:	BBT32641	I	P	Methode / metodo
Äußere Beschaffenheit		Geruch / odore; Geschmack / sapore	los / senza			B 1/2
		Färbung / colore	los / senza	0,5 m ⁻¹		-
	FAU	Trübung / torbidità	1,3			DIN EN ISO 7027
		Bodensatz / residui	wenig sand			-
UV-Durchlässigkeit; Institut T (10 cm)	%					DIN 38404 T3
Temperatur	°C		siehe oben / vedi su	25		-
pH	25 °C		7,54	6,5-9,5 ¹		DIN 38404 T5
Leitfähigkeit / conducibilità elettrica	25 °C µS/cm		375	2500 ¹		DIN EN 27888
KMnO ₄ Verbrauch / consumo	KMnO ₄ mg/l		1,5	20		DIN EN ISO 8467
Gesamthärte / durezza totale	°d / °f		8,33 / 14,88			berechnet
Karbonathärte / durezza da carbonati	°d / °f		6,67 / 11,92			berechnet
Nichtkarbonathärte / durezza non det. dai carbonati	°d / °f		1,66 / 2,97			berechnet
Säurekapazität (pH 4.3) / capacità acida	mmol/l		2,380			DIN EN ISO 9963-1
Calcium / calcio	Ca mg/l		48,3	400		DIN EN ISO 14911
Magnesium / magnesio	Mg mg/l		6,8	150		DIN EN ISO 14911
Kalium / potassio	K mg/l		2,7	50		DIN EN ISO 14911
Natrium / sodio	Na mg/l		18,0	200		DIN EN ISO 14911
Eisen gelöst (gesamt)/ferro dissolto (totale)	Fe mg/l		[0,001]	0,2		DIN EN ISO 11885
Mangan / manganese	Mn mg/l		< 0,004	0,05		DIN EN ISO 11885
Ammonium / ammonio	NH ₄ mg/l		0,02	0,50		DIN EN ISO 11732
Hydrogenkarbonat / bicarbonato	HCO ₃ mg/l		145,2			berechnet
Nitrit / nitrito	NO ₂ mg/l		< 0,010		0,10	DIN EN ISO 13395
Nitrat / nitrato	NO ₃ mg/l		9,8		50 ²	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid / cloruro	Cl mg/l		29,3	200 ¹		DIN EN ISO 10304-1
Sulfat / solfato	SO ₄ mg/l		16,6	250 ¹⁺³		DIN EN ISO 10304-1
Fluorid / fluoruro	F mg/l		< 0,50		1,5	DIN EN ISO 10304-1
o-Phosphat / ortofosfato	PO ₄ mg/l		< 0,010	0,30		DIN EN ISO 10304-1
Ionen / ioni	Kationen / cationi	mmol/l	3,823			berechnet
	Anionen / anioni	mmol/l	3,710			berechnet
	Differenz / differenza	mmol/l	0,113			berechnet

P = Parameterwert / valore parametrico; I = Parameter mit Indikatorfunktion / parametro con funzione indicativa;

1* = Das Wasser sollte nicht korrosiv wirken / l'acqua non dovrebbe risultare corrosiv

2 = Es ist die Bedingung [NO₃]/50+[NO₂]/3 kleiner-gleich 1 einzuhalten (eckige Klammern stehen f.Konzentrationen in mg/l; für Nitrate [NO₃]; für Nitrite [NO₂])

2* = La seguente condizione deve essere rispettata: [NO₃]/50+[NO₂]/3 ≤ 1 (le parentesi quadrate indicano le concentrazioni in mg/l; per nitrati [NO₃]; per nitriti [NO₂])

3 = Überschreitungen bis zu 750 mg/l bleiben außer Betracht, sofern der dem Calcium nicht äquivalente Gehalt des Sulfates 250 mg/l nicht übersteigt

ammissibile fino a 750 mg/l, finché l'equivalente none ione Calcio risultò < 250 mg SO₄

nicht nachweisbar: Nachweisgrenze in []-Klammern / non rilevabile: limite di rilevazione in []

nachweisbar: Angabe als < Bestimmungsgrenze / rilevabile: < limite di detemii < vor Werte: Analysenwert unter Bestimmungsgrenz

Ass.Prof.Dr.I.Jenewein

Univ.Prof.Dr.M.P.Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Prob

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werd

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gült

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

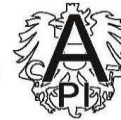
Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico



ARGE UMWELT - HYGIENE GES.M.B.H.

A-6020 INNSBRUCK · EDUARD-BODEM-GASSE 4

TEL.: +43 (0) 512 571573 (0) · FAX: -99 · E-MAIL: office@arge-uh.at



Staatlich akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle gemäss ISO 17020 und ISO 17025
Bescheid GZ BMWA - 92714 / 0205 - 1 / 12 / 2008 (PSID 233)

Prot.-Nr. / n.: BBT32641 Seite 1 von 1

Innsbruck, 30.11.2012

PRÜFBERICHT

Beurteilung betonangreifende Wässer nach DIN 4030 Teil 1

Antragsteller:	Brenner Basistunnel BBT SE - Galleria di base del Brennero	
	Amraser Straße 8	
	6020 Innsbruck	
Probenbezeichnung:	Fortezza/Franzensfeste	
	MW-B-14/05	
Meßort:	MoI: Im Bohrloch / nel foro	
Bemerkungen:	keine	
Entnommen durch:	MPD-ILF-Starni	
Entnahmedatum:	20.11.2012	
Eingangsdatum:	20.11.2012	
Chemie-Nummer:	BBT32641	

Meßergebnisse:

Untersuchungsparameter	Einheit	Analysenwert	Expositionsklassen			Expositionsklasse
			XA1	XA2	XA3	
pH ¹⁾		7,54	≤6,5 und ≥5,5	<5,5 und ≥4,5	<4,5 und ≥4,0	-
Kalkaggressive Kohlensäure / anidride carbonica aggressiva	CO ₂	9,9	≥15 und ≤40	>40 und ≤100	>100 bis zur Sättigung	-
Ammonium / ammonio	NH ₄	0,024	≥15 und ≤30	>30 und ≤60	>60 und ≤100	-
Magnesium / magnesio	Mg	6,8	≥300 und ≤1000	>1000 und ≤3000	>3000 bis zur Sättigung	-
Sulfat	SO ₄	17	≥200 und ≤600	>600 und ≤3000	>3000 und ≤6000	-

[Wert] kleiner Nachweisgrenze

<Wert kleiner Bestimmungsgrenze

1) Labor

* Analytik in Kooperation mit akkreditiertem bzw. qualifiziertem Prüflabor

** Parameter nicht im akkreditierten Bereich

Ass. Prof. Dr. I. Jenewein

Univ. Prof. Dr. M. P. Dierich

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe.

Dieser Prüfbericht darf nur vollinhaltlich ohne Hinzufügung oder Weglassung weitergegeben und veröffentlicht werden.

Bei digitaler Übergabe wird für Übertragungsfehler bzw. Änderungen keine Haftung übernommen; ausschließlich die analoge Übermittlung ist gültig.

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

5.5 ANLAGE – NIEDERSCHLAGSDATEN FÜR DIE FESTUNG

5.5 ALLEGATO – DATI DI PRECIPITAZIONE PER FORTEZZA

Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo di : Stärkste Niederschläge, registriert an den Regenschreiber von :

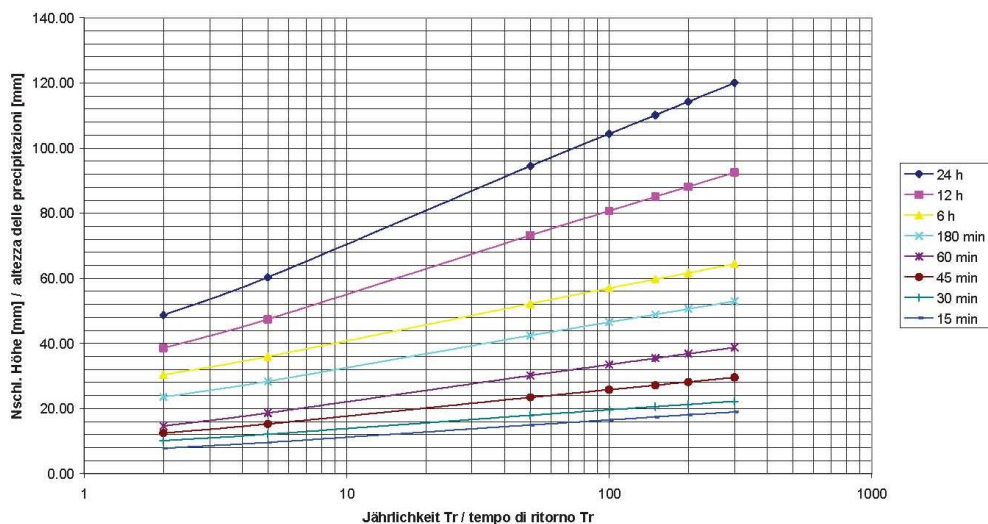
3850

Fortezza - Franzensfeste

725 m s.m.ü.M. 32TQSO10840 U.T.M.

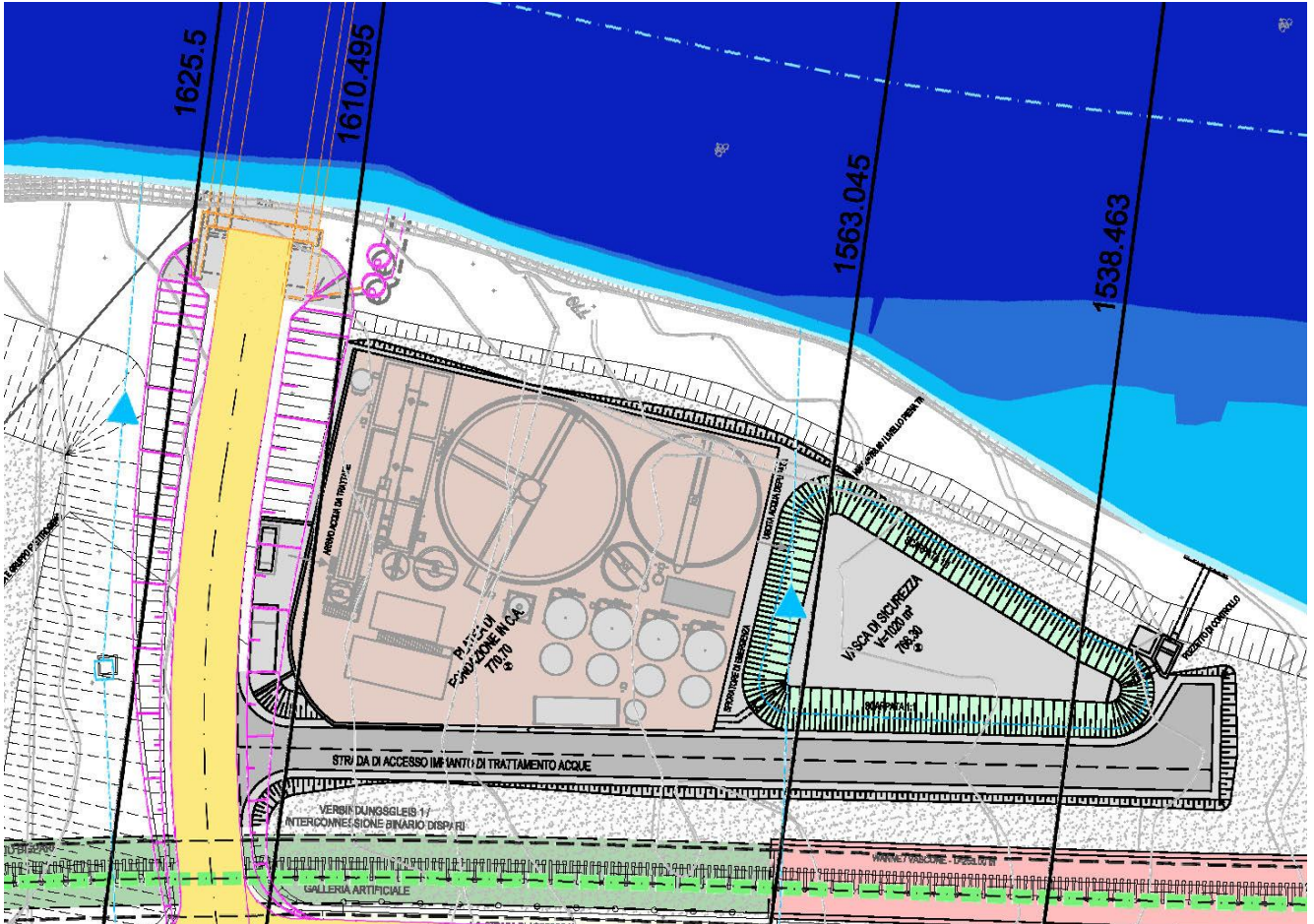
INTERVALLO IN MINUTI ZEITABSTAND IN MINUTEN						INTERVALLO IN ORE ZEITABSTAND IN STUNDEN											
15		30		45		1		3		6		12		24			
mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum	mm	data/datum		
10.0	27.08.1971	10.8	27.08.1971	18.6	27.08.1971	20.0	27.08.1971	33.0	27.08.1971	42.2	26.08.1971	58.2	26.08.1971	58.2	26.08.1971		
6.0	30.06.1972	8.2	30.06.1972	8.8	30.06.1972	9.6	30.06.1972	19.0	10.07.1972	22.8	10.07.1972	31.0	10.07.1972	47.2	10.07.1972		
10.4	20.08.1973	10.4	20.08.1973	10.4	20.08.1973	11.4	22.08.1973	23.4	22.08.1973	25.0	22.08.1973	26.4	10.04.1973	43.2	10.04.1973		
4.0	23.09.1974	7.0	23.09.1974	13.0	23.09.1974	"	"	20.0	23.09.1974	25.8	23.09.1974	31.8	22.09.1974	32.0	23.09.1974		
6.4	09.07.1975	9.0	09.07.1975	10.2	09.07.1975	10.4	09.07.1975	25.6	18.07.1975	29.2	18.07.1975	29.2	18.07.1975	33.6	18.07.1975		
7.6	02.07.1976	9.6	02.07.1976	9.6	02.07.1976	11.2	30.10.1976	27.2	22.07.1976	36.8	13.09.1976	38.0	13.09.1976	49.8	13.09.1976		
4.8	18.06.1977	7.4	04.09.1977	8.2	04.09.1977	9.0	31.07.1977	20.2	31.07.1977	29.6	31.07.1977	34.0	31.07.1977	40.6	30.07.1977		
9.6	25.06.1979	12.4	25.06.1979	16.6	25.06.1979	22.4	25.06.1979	39.6	25.06.1979	40.2	25.06.1979	40.2	25.06.1979	50.6	24.08.1979		
7.0	15.06.1980	7.2	15.06.1980	7.2	15.06.1980	7.6	15.06.1980	19.4	08.10.1980	25.8	08.10.1980	32.0	08.10.1980	49.4	17.10.1980		
10.6	10.07.1981	11.2	10.07.1981	11.2	10.07.1981	11.2	10.07.1981	18.4	27.09.1981	27.6	18.07.1981	44.0	18.07.1981	82.8	18.07.1981		
5.0	21.06.1982	9.0	21.06.1982	11.0	21.06.1982	13.0	21.06.1982	13.4	07.09.1982	18.2	10.12.1982	26.4	12.06.1982	34.4	12.06.1982		
8.0	02.08.1983	12.6	02.08.1983	15.0	02.08.1983	19.0	02.08.1983	22.4	02.08.1983	30.4	02.08.1983	34.0	02.08.1983	45.8	02.08.1983		
10.0	20.05.1984	12.0	20.05.1984	14.0	20.05.1984	16.0	20.05.1984	18.6	20.05.1984	22.0	02.10.1984	30.0	01.10.1984	42.4	01.10.1984		
4.0	06.08.1985	6.0	06.08.1985	8.0	06.08.1985	10.0	06.08.1985	24.0	06.08.1985	36.0	06.08.1985	47.0	06.08.1985	51.4	06.08.1985		
4.0	18.07.1986	6.0	18.07.1986	9.0	18.07.1986	11.2	18.07.1986	14.6	24.05.1986	18.2	18.08.1986	25.8	09.09.1986	27.6	09.09.1986		
10.0	01.09.1987	14.2	01.09.1987	17.6	01.09.1987	22.8	01.09.1987	28.2	24.08.1987	39.6	24.08.1987	72.0	24.08.1987	84.8	24.08.1987		
10.2	24.07.1988	14.6	24.07.1988	18.0	24.07.1988	22.8	24.07.1988	24.8	24.07.1988	36.4	24.07.1988	36.4	24.07.1988	40.4	12.10.1988		
8.0	08.07.1989	10.2	08.07.1989	11.8	08.07.1989	13.8	08.07.1989	22.8	08.07.1989	28.6	08.07.1989	30.6	08.07.1989	31.2	08.07.1989		
6.2	01.07.1990	7.4	01.07.1990	8.2	01.07.1990	9.4	01.07.1990	16.0	19.05.1990	22.8	25.11.1990	34.8	25.11.1990	37.0	25.11.1990		

Regenschreiber Franzensfeste / Pluviografo di Fortezza
Gumbelverteilung / Distribuzione di Gumbel



5.6 ANLAGE – WASSERPEGEL DES EISACK IM BEREICH DER AUFBEREITUNGSANLAGE

5.6 ALLEGATO – LIVELLI DELL'ACQUA DELL'ISARCO NELL'AMBITO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO



Area impianto di trattamento con indicazione delle aree allagabili per $Tr = 5 - 30 - 150$ anni

Bereich Aufbereitungsanlage mit Angabe der überschwemmbar Bereiche für $Tr = 5 - 30 - 150$ Jahre

River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl
1661.313	HQ30	545	767.34	770.90	3.9	0.72
1625.5	HQ30	545	766.42	770.36	4.13	0.72
1618.396	Bridge					
1610.495	HQ30	545	766.04	769.34	5.12	1
1563.045	HQ30	545	764.93	768.78	4.34	0.77
1538.463	HQ30	545	764.58	768.30	4.41	0.79

Grandezze idrauliche per le sezioni in corrispondenza dell'impianto per $Tr=30$ anni durante la fase di costruzione

Hydraulische Größen für die Abschnitte auf Höhe der Anlage für $Tr=30$ Jahre während der Bauphase

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	
1563.045	HQ150	700	764.93	769.31	4.62	0.76
1563.045	HQ100	647	764.93	769.18	4.46	0.75
1563.045	HQ30	545	764.93	768.78	4.33	0.77
1563.045	HQ5	159	764.93	766.96	3.19	0.85
1563.045	HQ2	102	764.93	766.61	2.7	0.81
1563.045	MQ	20.3	764.93	765.77	1.56	0.7
1563.045	MAX DIC	20.4	764.93	765.77	1.57	0.7
1538.463	HQ150	700	764.58	768.92	4.54	0.75
1538.463	HQ100	647	764.58	768.76	4.42	0.74
1538.463	HQ30	545	764.58	768.3	4.41	0.79
1538.463	HQ5	159	764.58	766.6	3.09	0.82
1538.463	HQ2	102	764.58	766.24	2.64	0.8
1538.463	MQ	20.3	764.58	765.4	1.57	0.7
1538.463	MAX DIC	20.4	764.58	765.4	1.57	0.7

Grandezze idrauliche per le sezioni in corrispondenza dell'impianto durante la fase di realizzazione della tura provvisoria (fase 1)
Hydraulische Größen für die Abschnitte auf Höhe der Anlage während der Verwirklichungsphase des provisorischen Fangedamms (Phase 1)

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	
1563.045	HQ150	700	764.93	769.31	4.62	0.76
1563.045	HQ100	647	764.93	769.18	4.46	0.75
1563.045	HQ30	545	764.93	768.78	4.33	0.77
1563.045	HQ5	159	764.93	766.96	3.19	0.85
1563.045	HQ2	102	764.93	766.61	2.7	0.81
1563.045	MQ	20.3	764.93	765.77	1.56	0.7
1563.045	MAX DIC	20.4	764.93	765.77	1.57	0.7
1538.463	HQ150	700	764.58	768.92	4.54	0.75
1538.463	HQ100	647	764.58	768.76	4.42	0.74
1538.463	HQ30	545	764.58	768.3	4.41	0.79
1538.463	HQ5	159	764.58	766.6	3.09	0.82
1538.463	HQ2	102	764.58	766.24	2.64	0.8
1538.463	MQ	20.3	764.58	765.4	1.57	0.7
1538.463	MAX DIC	20.4	764.58	765.4	1.57	0.7

Grandezze idrauliche per le sezioni in corrispondenza dell'impianto durante la fase di realizzazione della tura provvisoria (fase 2)
Hydraulische Größen für die Abschnitte auf Höhe der Anlage während der Verwirklichungsphase des provisorischen Fangedamms (Phase 2)

Fachbereich: Hydraulik und Hydrologie
Thema: Schutz der Wasserressourcen, Wasseraufbereitungsanlage
Dokumenteninhalt: Bericht über die Behandlung von Abwasser

Settore: Idraulica ed idrologia
Tema: Salvaguardia delle risorse idriche, impianto di depurazione
Contenuto documento: Relazione sul trattamento delle acque di scarico

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl
1563.045	HQ150	700	764.93	769.31	4.62	0.76
1563.045	HQ100	647	764.93	769.18	4.46	0.75
1563.045	HQ30	545	764.93	768.78	4.33	0.77
1563.045	HQ5	159	764.93	766.96	3.19	0.85
1563.045	HQ2	102	764.93	766.61	2.7	0.81
1563.045	MQ	20.3	764.93	765.77	1.56	0.7
1563.045	MAX DIC	20.4	764.93	765.77	1.57	0.7
1538.463	HQ150	700	764.58	768.92	4.54	0.75
1538.463	HQ100	647	764.58	768.76	4.42	0.74
1538.463	HQ30	545	764.58	768.3	4.41	0.79
1538.463	HQ5	159	764.58	766.6	3.09	0.82
1538.463	HQ2	102	764.58	766.24	2.64	0.8
1538.463	MQ	20.3	764.58	765.4	1.57	0.7
1538.463	MAX DIC	20.4	764.58	765.4	1.57	0.7

Grandezze idrauliche per le sezioni in corrispondenza dell'impianto durante la fase di realizzazione del jet grouting (fase 1)

Hydraulische Größen für die Abschnitte in Höhe der Anlage während der Verwirklichungsphase des Jet Grouting (Phase 1)

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl
1563.045	HQ150	700	764.93	769.31	4.62	0.76
1563.045	HQ100	647	764.93	769.18	4.46	0.75
1563.045	HQ30	545	764.93	768.78	4.33	0.77
1563.045	HQ5	159	764.93	766.96	3.19	0.85
1563.045	HQ2	102	764.93	766.61	2.7	0.81
1563.045	MQ	20.3	764.93	765.77	1.56	0.7
1563.045	MAX DIC	20.4	764.93	765.77	1.57	0.7
1538.463	HQ150	700	764.58	768.92	4.54	0.75
1538.463	HQ100	647	764.58	768.76	4.42	0.74
1538.463	HQ30	545	764.58	768.3	4.41	0.79
1538.463	HQ5	159	764.58	766.6	3.09	0.82
1538.463	HQ2	102	764.58	766.24	2.64	0.8
1538.463	MQ	20.3	764.58	765.4	1.57	0.7
1538.463	MAX DIC	20.4	764.58	765.4	1.57	0.7

Grandezze idrauliche per le sezioni in corrispondenza dell'impianto durante la fase di realizzazione del jet grouting (fase 2)

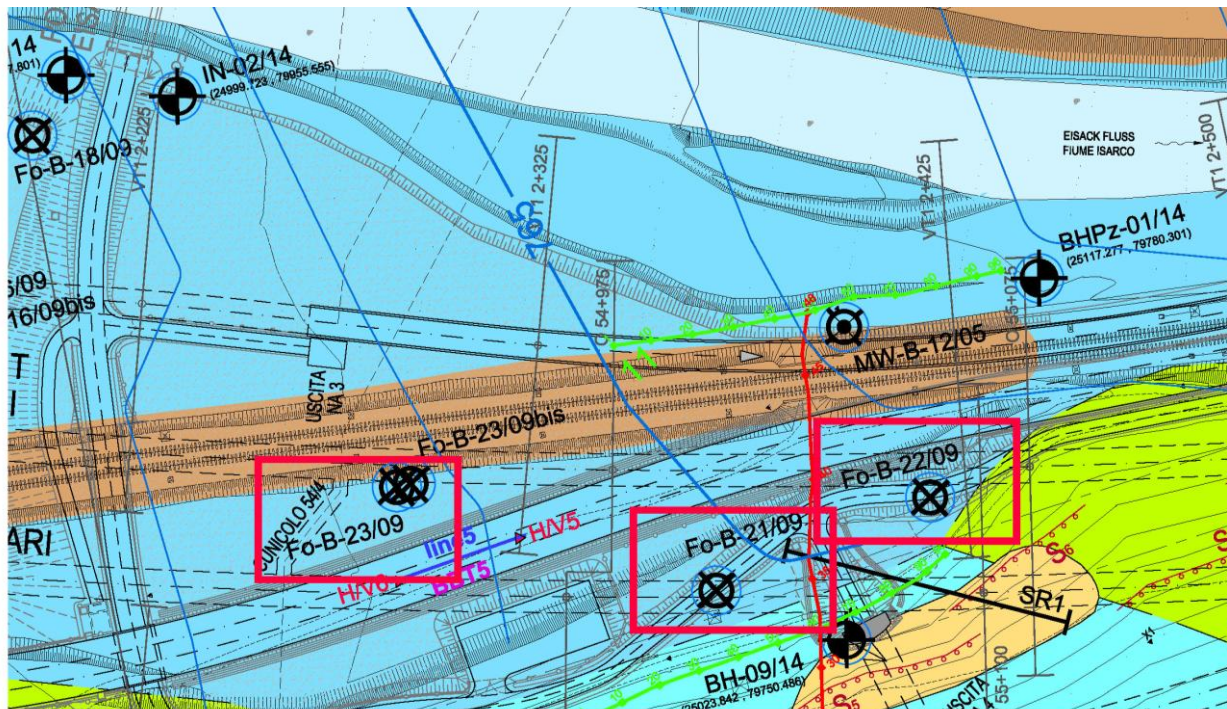
Hydraulische Größen für die Abschnitte in Höhe der Anlage während der Verwirklichungsphase des Jet Grouting (Phase 2)

5.7 ANLAGE – SPIEGELHÖHEN IM BEREICH DER AUFBEREITUNGSANLAGE

5.7 ALLEGATO – LIVELLO DI FALDA NELL'AMBITO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Nel seguente stralcio planimetrico è riportata la posizione dei piezometri utilizzati per verificare la quota massima di falda.

Im nachstehenden planimetrischen Auszug ist die Position der Piezometer aufgeführt, die für die Überprüfung der maximalen Spiegelhöhe verwendet werden.



Stralcio planimetrico dalla Carta Idrogeologica - Planimetrischer Auszug aus der Hydrogeologischen Karte

Di seguito sono invece riportati i dati di misurazione dei livelli piezometrici nei tre piezometri indicati in planimetria e utilizzati per valutare il livello di falda in corrispondenza dell'area occupata dall'impianto di trattamento. Il livello di falda massimo misurato è pari a 765.29 m s.l.m..

Nachstehend sind dagegen die Messungen der piezometrischen Pegel in den drei Piezometern aufgeführt, die in der Planimetrie angegeben sind und verwendet werden, um die Spiegelhöhe in dem von der Aufbereitungsanlage eingenommenen Bereich zu beurteilen. Die maximal gemessene Spiegelhöhe beträgt 765.29m ü.d.M.

Settings data export:	Data	01.01.2001										
	To:	15.09.2012										
	Statistik seit Beginn der Messreihe / statistica da inizio misurazioni											
Interne Bezeichnung / denominazione interna (Name Messort / nome punto di misurazione)	WST	WST	WST	T	T	T	LF	LF	LF	Bemerkung / Commento	Beginn Messungen / Inizio misurazioni	
	min	max	mittel	min	max	mittel	min	max	mittel			
	[mULN]	[mULN]	[mULN]	[°C]	[°C]	[°C]	[µS/cm]	[µS/cm]	[µS/cm]			
Fo-B-21_09	764,72	765,67	765,29	7,00	7,80	7,35	86,00	128,00	100,71		18.05.2011	
Fo-B-22_09	763,78	765,00	764,19	7,00	8,00	7,41	88,00	128,00	102,12		18.05.2011	
Fo-B-23_09	763,44	764,40	763,97	7,00	7,80	7,47	97,00	193,00	125,94		18.05.2011	