

ARA Ergolz 1

Umbau Faulturm FT2



Technischer Bericht

Liestal, 2.09.2013

Bau- und Umweltschutzdirektion
Kanton Basel-Landschaft
Amt für Industrielle Betriebe

HOLINGER AG

Galmsstrasse 4, CH-4410 Liestal

Telefon +41 (0)61 926 23 23, Fax +41 (0)61 926 23 24

liestal@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Freigabe	Verteiler
1	16.5.2013	Martin Anderson	Entwurf	AIB
V2	3.9.2013	Martin Anderson	THM	AIB

P:\6050_hlt\L6050.102_Sanierung FT2\Administration\Berichte\Bericht.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFTRAG UND AUSGANGSLAGE	5
2	MASSNAHMEN	6
2.1	Vorbemerkungen	6
2.2	Vorlage und Beschickung Mischschlamm auf Faulung	6
2.3	Umbau Faulturm FT2	7
2.3.1	Grundsätzliches	7
2.3.2	Umbaumaassnahmen	8
2.4	Sanierung Zwischenbau Faulung	9
2.5	Umbau SS3/SS4	9
2.6	Anpassungen EMSRT	10
2.6.1	Allgemein, Abgrenzung	10
2.6.2	Installationen	10
2.6.2.1	Elektrische Installationen	10
2.6.2.2	Pneumatische Installationen	10
2.6.2.3	Installationselemente	10
2.6.2.4	Erdung und Potenzialausgleich	11
2.6.2.5	Blitzschutz	11
2.6.3	Schaltanlagen	11
2.6.3.1	Allgemeines	11
2.6.3.2	Bedienungskonzept	12
2.6.3.3	Niederspannungsverteilungen	12
2.6.3.4	Pilotventilkästen (PVK)	12
2.6.4	Messtechnik	12
2.6.5	Prozesssteuerungen und Leitsystem	13
2.6.6	Infrastruktur / Gebäudetechnik	13
2.6.6.1	Elektrische Installationen	13
2.6.6.2	Beleuchtung	13
2.6.6.3	Steckdosen	13
2.6.7	Kommunikation	14
2.7	Machbarkeit weiterer notwendiger Massnahmen	14
2.7.1	Grundsätzliches	14
2.7.2	Annahmestation Schlamm ARA Frenke	14
2.7.3	Ersatz Schlammmentwässerung und Muldenstation	15
2.7.4	Anbau MNV für Schlammeindickung	15
3	KOSTEN	16
4	TERMINABLAUF	17

ANHANG

- Anhang 1: R+I-Schema Eindicker
- Anhang 2: R+I-Schema Schlammfaulung
- Anhang 3: R+I-Schema Schlammstapel / -entwässerung
- Anhang 4: Umbau Eindicker (Grundriss / Schnitt)
- Anhang 5: Umbau Faulanlage 1/2 (Grundrisse UG)
- Anhang 6: Umbau Faulanlage 1/2 (Grundrisse EG/OG)
- Anhang 7: Umbau Faulanlage 1/2 (Schnitt C-C)
- Anhang 8: Schlammstapelbecken (Grundriss / Schnitt)
- Anhang 9: Fremdschlammannahme (Grundriss / Schnitt)
- Anhang 10: Muldenstation (Grundriss / Schnitt)
- Anhang 11: Mechanische Schlammeindickung
- Anhang 12: Kostenschätzung Umbau Faulturm FT2 / Fremdschlammannahme / Muldenstation
- Anhang 13: Terminplan

1 AUFTRAG UND AUSGANGSLAGE

Der Faulturm FT1 der ARA Ergolz 1 wurde 2011 saniert. Bei diesen Arbeiten wurde berücksichtigt, dass zu einem späteren Zeitpunkt der Stapel FT2 saniert und ev. zu einem vollwertigen Faulturm umgerüstet werden soll. Im vorliegenden Bericht soll nun aufgezeigt werden, welche Massnahmen für den Umbau des FT2 zum Faulturm vorzusehen sind. Dabei wurde speziell auf folgende Fragestellungen geachtet:

- Welche verfahrenstechnische Einrichtungen sind notwendig, um den FT2 als Faulturm in die Schlammbehandlung und Gasinstallationen einzubinden?
- Welche baulichen Massnahmen am FT2 (Sanierung, Isolation, Fassade) werden vorgesehen?
- Wieweit soll der Mittelbau (Treppenbereich FT1/FT2) der Schlammbehandlung saniert werden?
- Wie sollen zukünftig die bestehenden Stapel betrieben werden und welche Massnahmen sind dazu notwendig?
- Wie hoch sind die notwendigen Investitionskosten für den Umbau des FT2 inklusive der zusätzlich notwendigen Massnahmen?

2 MASSNAHMEN

(Siehe auch dazu Anhang 1 – 11)

2.1 Vorbemerkungen

Die nachfolgenden Erläuterungen basieren auf den Grundaussagen, welche im Rahmen des technischen Berichtes der Machbarkeitsstudie zur Optimierung der Schlammbehandlung der ARA Ergolz 1 (HOLINGER AG, noch nicht fertiggestellt) erfolgen. Da zur Zeit noch nicht die massgebenden Fälle für die Festlegung der Schlammengen festgelegt wurden, konnte nicht im Detail die Auslegung der verschiedenen Ausrüstungen, wie Pumpen, Wärmetauscher, etc. durchgeführt werden. Entsprechend wurde auf die Darstellung von Dimensionierungswerten der Aggregate verzichtet. Platzmässig und von der Kostenschätzung her wurden Annahmen getroffen, welche die Bandbreite der Möglichkeiten abdeckt.

2.2 Vorlage und Beschickung Mischschlamm auf Faulung

Für die Aufnahme der Schlämme aus der ARA Frenke ist eine separate neue Schlammannahmestelle auf Höhe Frischschlammhochschacht vorgesehen. Eine genauere Beschreibung dieses Bauwerkes erfolgt unter Kapitel 2.7.2. Die mit ca. 30% TS angelieferten Schlämme sollen im Annahmeschacht auf 9% wieder verdünnt werden.

Im Laufe der Überlegungen hat sich nun gezeigt, dass es betrieblich am sinnvollsten ist, die Frischschlämme aus der ARA Frenke und der ARA Ergolz 1 bereits vor der Zugabe in die Faulung zu vermischen. Dazu soll einerseits ein Eindicker als Vorlage für den gesiebten Frischschlamm der ARA Ergolz 1 dienen. Der zweite Eindicker soll als Mischbehälter für die beiden Schlämme dienen, von wo aus anschliessend die Faulung beschickt wird. Folgende Vorteile erhofft man sich daraus:

- Der Mischschlamm sollte ein TS von ca. 6-7% aufweisen und damit einfacher in die Faulung zu pumpen sein als der reine Frenke-Schlamm von 9%.
- Die gleichmässige Vermischung und Homogenisierung im Eindicker ist einfacher zu bewerkstelligen als im Faulturm

Der Eindicker 2 wird mit einem horizontalen Rührwerk ausgerüstet, welcher unter minimalem Energieeintrag eine maximale Homogenisierung gewährleisten kann. Das Krähwerk für den Eindicker 1 wird vorerst belassen, da dieses in gutem Zustand ist und die Meinung besteht, dass dieses die gewünschte Wirkung (Homogenisierung) erbringen kann. Die bestehenden Beschickungspumpen zur Faulung können weiter verwendet werden, wobei die E-Motoren durch neue E-Motoren der Effizienzkategorie IE3 ersetzt werden sollen. Die Verrohrung wird soweit angepasst, dass eine dieser Pumpen das Umpumpen von Frischschlamm aus dem Eindicker 1 in den Eindicker 2 ermöglicht.

Der Schlamm der ARA Frenke wird nicht über die Strainpress geführt, da eine ge-

nügende Entfernung von Fremdstoffen mittel des geplanten Feinrechens auf der ARA Frenke erwartet wird. Zudem wäre dies im vorgesehenen TS-Bereich (30%TS) nicht umsetzbar.

Massnahmen:

- Neues Rührwerk für SE1
- Neue E-Motoren
- Anpassung der Verrohrung und der GFK-Abdeckungen Eindicker
- Rückbau Krähwerk SE1

2.3 Umbau Faulturm FT2

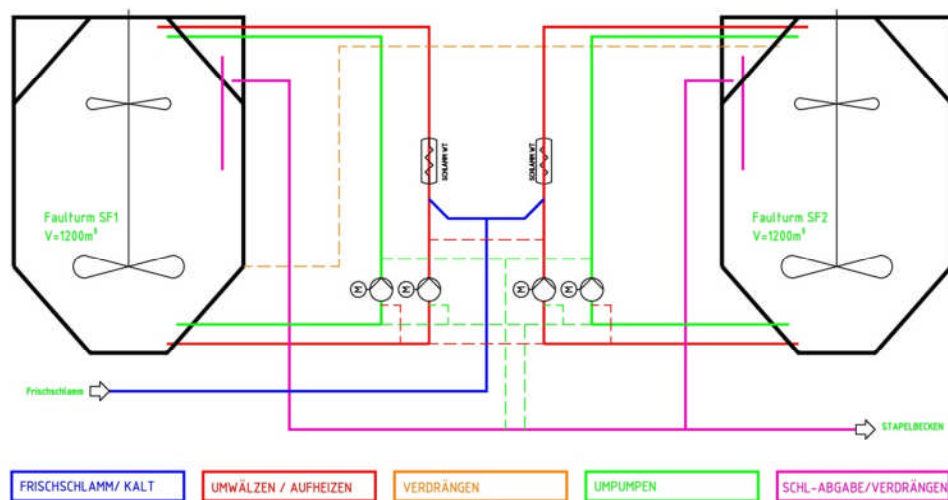
2.3.1 Grundsätzliches

Die Aufnahme der Frenke-Schlämme auf der ARA Ergolz 1 bedingt eine Vergrößerung der Faulraumkapazität. Dazu soll der als Stapel disponierte Stapel FT2 zu einem vollwertigen Faulturm ausgebaut werden.

Folgende konzeptionellen Punkte werden berücksichtigt:

- Beide Faultürme sollen entweder im Parallelbetrieb oder in Serie gefahren werden
- Die Schlamm-Beschickung und der Schlamm-Abzug soll nach dem Verdrängungsprinzip (nur FT1 → FT2) wie auch als Chargenbetrieb möglich sein.
- Um bei Schaumproblemen genügend Puffervolumen im Gasbereich zu haben, sollen beide Faulbehälter mind. um 200m³ abgesenkt werden können.
- Die Beschickung mit Frischschlamm soll direkt in die Umwälzleitung zum Wärmetauscher erfolgen, getrennt für jeden Faulturm. Parallel dazu soll auch eine Umwälzung ohne Wärmetauscher möglich sein (als Schaumbekämpfungsmassnahme).
- Alle 4 Umwälzpumpen sind über Kollektorleitungen saug- und druckseitig miteinander verbunden. Die Verrohrung ist so konzipiert, dass bei Ausfall einer Umwälzpumpe eine andere deren Funktion übernehmen kann (z.B. Umwälzung mit/ohne WT). Damit können zusätzlich notwendige Standby-Pumpen weggelassen werden. Die Auslegung der Pumpen ist aufgrund der verschiedenen Betriebsfälle noch detailliert zu untersuchen.
- Der Faulturm FT2 erhält analog FT1 ein Rührwerk. Die Höheneinstellung des oberen Flügels soll im Hinblick auf den Absenkbetrieb bei Schaum optimiert werden.

Nachfolgend sind die verschiedenen Grundprozesse dargestellt:



2.3.2 Umbaumassnahmen

Die funktionelle Anpassung des FT2 bedingt entsprechende bauliche und verfahrenstechnische Anpassungen. Da das gesamte Beschickungs- und Umwälzungssystem anzupassen ist, wird auf die Weiterverwendung der bestehenden Rohrleitungen verzichtet und dieses komplett ersetzt. Zudem werden auch alle bestehenden Schieber aufgrund ihres schlechten Zustandes ersetzt. Alle Rohrdurchführungen werden mittels Inliner saniert.

Die Wärmeversorgung der beiden Wärmetauscher wird ab der bestehenden Wärmeverteilung erschlossen. Es wird davon ausgegangen, dass hinsichtlich Wärmeproduktion und -speicherung keine grösseren Anpassungen notwendig sind. Vorbehalten bleibt ein allfälliger Ausbau der BHKW-Kapazität mit einem „Pilot-BHKW“, wie dies im technischen Bericht der Machbarkeitsstudie erwähnt ist.

Zudem soll überprüft werden, ob überschüssige Wärmeenergie, welche über die Notkühlung BHKW an die Umwelt abgegeben wird, in die beiden Faultürme sinnvollerweise eingebracht werden kann (kurzzeitige Erhöhung der Betriebstemperatur Faulturm). Eine solche Massnahme ist auf der SPS/PLS-Ebene zu lösen (manuelle/automatische Erhöhung des Sollwertes Betriebstemperatur Faulturm).

Baulich wird analog FT1 im inneren Bereich des FT2 eine Betonsanierung durchgeführt, die Fassade ersetzt und mit einer dickeren Aussenisolation versehen. Das Flachdach auf dem FT2 wird isoliert und neu abgedichtet. Das Dachwasser und der Notüberlauf wird nicht mehr in den Trübwasser-Schacht abgeleitet, sondern direkt an die bestehende Kanalisation angeschlossen. Der bestehende Trübwasser-schacht wird nicht mehr weiter betrieben.

Massnahmen:

- Betonsanierung FT2
- Ersatz Fassade und Isolation FT2
- Neue Isolation und Abdichtung Dach FT2 und Zwischenbau

- Neuer Verdrängerschacht für FT1 und FT2
- Gesamte Rohrleitungseinrichtungen und alle Schieber neu (inkl. 2 neue Wärmetauscher, Schaumfalle)
- Neue Umwälzpumpen
- Neues Rührwerk FT2

2.4 Sanierung Zwischenbau Faulung

Der Zwischenbau wurde anlässlich des Umbaus des FT1 bewusst nicht saniert, da das weitere Vorgehen im Rahmen der Optimierung der Schlammbehandlung noch unklar war. Der Zwischenbau soll nun soweit instand gestellt werden, dass die funktionellen Ansprüche erfüllt werden können und das äussere Erscheinungsbild modernisiert wird.

Massnahmen:

- Neue Überzüge
- Malerarbeiten und kleinere Betonsanierungen (Innenwände und Böden)
- Neuer Verputz Fassade
- Neue Fenster und Türen auf beiden Seiten des Zwischenbaues

2.5 Umbau SS3/SS4

Die Anordnung der bestehenden Rührwerke verunmöglicht eine homogene Durchmischung der Stapel unterhalb von ca. 1.5m Wasserstand. Neu sollen die Stapel SS3 und SS4 unterteilt werden und der rührwerkslose Bereich mit einem neuen Rührwerk ausgerüstet werden, welches weniger Überdeckung braucht. Diese Stapel sollen für den täglichen Betrieb der Zentrifuge benutzt werden. Für die weitergehende Stapelung können die Stapel SS1 und SS2 weiterhin benutzt werden. Die Entleerung dieser Stapel soll zukünftig in die Stapel SS3 und SS4 erfolgen um eine Homogenisierung des zu entwässernden Schlammes zu gewährleisten.

Der vordere Bereich der Stapel SS3 und SS4 kann weiterhin für die Trübwasserstapelung verwendet werden. Aufgrund der vermutlich geringen Ablagerungen soll eine Aufwirbelung nur in grösseren Abständen und bei Vollenfüllung mit den bestehenden Rührwerken erfolgen.

Die Beschickung des neuen Bereiches von SS3 und SS4 wird mit einer Verlängerung der bestehenden Schlammbeschickungsleitungen erreicht. Zudem ist je eine neue Montageöffnung für das neue Rührwerk der beiden Stapel vorgesehen.

Massnahmen:

- Neue Beckenunterteilung von SS3 und SS4
- 2 neue Rührwerke für SS3 und SS4 inkl. neue Montageöffnungen
- Anpassung der Beschickungs- und Abzugsleitungen

2.6 Anpassungen EMSRT

2.6.1 Allgemein, Abgrenzung

Das Bauprojekt beinhaltet den Umbau des Faulturmes 2 sowie der Schlammstapel 1-4. Sämtliche Komponenten im Bereich EMSR werden ersetzt. Ausgenommen sind die Komponenten der Heizungs- und Lüftungsanlage.

Das Rangierverteiler - Konzept der Schaltanlagen wird nicht weiter verfolgt. Die neuen Felder werden analog derjenigen des bereits umgebauten Faulturm- rührwerks, der Faulwasserpumpen sowie der Entwässerungsmaschine aufgebaut. Die Informationen werden dezentral erfasst und via Profibus der CPU zugeführt (Detail siehe unter Punkt 2.6.3 Schaltanlagen).

2.6.2 Installationen

2.6.2.1 Elektrische Installationen

Die Elektroinstallationen sind in einem einfachen Industriestandard vorgesehen. So weit möglich, werden die Installationen „aufputz“ ausgeführt und die bestehenden Trasse weiter verwendet.

Es wird halogenfreies Material eingesetzt. Die Verkabelung von drehzahlgeregelten Motoren mit Frequenzumrichtern erfolgt mittels abgeschirmter EMV-Kabel. Dies verhindert die Ausbreitung von elektromagnetischen Störimpulsen, welche Funktionsstörungen den Messungen oder auf den Steuerungen zur Folge haben könnten.

Besondere Bedeutung wird der Beschriftung der Apparate beigemessen. Anhand der Beschriftung muss jeder Apparat eindeutig identifizierbar sein und auf direktem Weg muss in der Elektrodokumentation der entsprechende Apparat gefunden werden.

Nach den Auflagen der SUVA muss jeder elektrische Antrieb mit einem abschliessbaren Schalter (Suva - Sicherheitsschalter) versehen werden. Im vorliegenden Projekt ist diese Auflage nach dem Prinzip der mittelbaren Abschaltung vorgesehen. In den Schaltanlagen werden Schaltgeräte mit entsprechender SUVA - Zulassung montiert.

2.6.2.2 Pneumatische Installationen

Für die Ansteuerung der pneumatischen Schieber mit Druckluft und die Aufschaltung der Stellungsrückmeldungen sind Pilotventilkasten (PVK) vorgesehen. Die PVK werden dezentral für ca. 10 - 20 Schieber angeordnet.

Die Verrohrung der Pneumatik erfolgt mit Kunststoffrohren. Diese Rohre werden so weit wie möglich auf dem Kabeltragsystem verlegt.

2.6.2.3 Installationselemente

Leistungskabel sowie Signal- und Steuerkabel werden im Kabeltragsystem ortstrennt verlegt.

Für die Installationssysteme werden offene Gitterkanäle eingesetzt. Geschlossene Kunststoffkanäle kommen nicht zur Anwendung.

Je nach Raumkategorie, respektive Umgebungsbedingungen sind der Situation angepasste Materialien vorgesehen.

- Im Aussenbereich und in der Umgebung des Abwasser- respektive Schlammbeereiches kommen rostfreie Stahlmaterialien (V2A/V4A) zur Anwendung.
- In trockenen Innenräumen kommen Aluminium oder beschichteter Stahl zur Anwendung.
- Die Installationen werden benutzerfreundlich ausgeführt damit sie Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen nicht behindern.
- Die Installationen werden gegen mechanische Schäden (Betrieb und Wartung) geschützt.

2.6.2.4 Erdung und Potenzialausgleich

Als Massnahme für den Personenschutz werden die metallischen Teile wie Geländer und Maschinen gemäss NIN mit dem Erdungssystem verbunden.

2.6.2.5 Blitzschutz

Die Blitzschutzanlage wird gemäss den behördlichen Vorschriften erstellt.

Äusserer Blitzschutz:

Für das Ableiten des Blitzstromes werden Fang- und Ableiter realisiert, welche den Blitzstrom ins Fundament leiten.

Innerer Blitzschutz:

Alle ausgedehnten Gebäude- und Installationsteile (grösser 6m, respektive 1m²) werden untereinander und mit der Erdungsanlage verbunden. In Explosionsgefährdeten Bereichen werden sämtliche metallenen Teile mit dem Schutzpotenzialausgleich verbunden.

2.6.3 Schaltanlagen

2.6.3.1 Allgemeines

Die Schaltanlagen werden wie in der Einleitung erwähnt „modular“ aufgebaut. Das heisst, dass die einzelnen Schaltanlagenfelder eine Funktionseinheit bilden. Durch den Anschluss von Kraft, Steuerspannung und Busleitung (für dezentrale Ein-/Ausgänge der Steuerung) können die Felder autonom und örtlich unabhängig betrieben werden. Dieses Konzept bietet folgende Vorteile:

- Durch die Unterteilung herrschen in den Feldern klare und übersichtliche Verhältnisse für Kraft und Steuerspannung sowie der Ein-/Ausgänge der Steuerung (-> Personenschutz)
- Die Modularität bietet Vorteile für spätere Umbauten oder Erweiterungen
- In Umbauphasen können einzelne Schrankfelder an provisorischen Örtlichkeiten betrieben werden. Dadurch können provisorische Steuerungen eingespart werden.
- Für die Provisorien besteht die volle Funktionalität von Steuerung und Leittechnik.

Sammelschienen werden verzinnt ausgeführt.

Die bestehenden Felder werden weiterverwendet. Die neuen Apparateroste werden vor Ort in die Felder eingebaut.

Mit dezentralen I/O's und Profibus wird der bestehende Rangierverteiler entlastet und umgangen. Mit dieser Massnahme wird ein erster Schritt zur Ablösung des Rangierverteilers gemacht. Somit wird die Steuerung schrittweise derjenigen der ARA Ergolz 2 angepasst.

2.6.3.2 Bedienungskonzept

Das Bedienungskonzept basiert auf dem Vorortschalter (Sicherheitsschalter SUVA) und der Bedienung am Prozessleitsystem (PLS). Die Bedienebene auf der Schaltanlage wird bewusst weggelassen. Durch die Funktionalität des Sicherheitsschalters, welcher bei den Aggregaten montiert wird, ist der Bedarf dieser Bedienebene gar nicht mehr vorhanden. Das haben die Erfahrungen aus anderen Projekten gezeigt. Es werden keine Vorort-Steuerungen mehr eingesetzt.

2.6.3.3 Niederspannungsverteilungen

In den Unterverteilungen GNV und SNV werden folgende Felder umgebaut:

- GNV, Feld B08
- GNV, Feld B09
- GNV, Feld B10
- GNV, Feld B11 (Einbau vor Ort von Abgang für Rührwerk Faulturm 2)
- GNV, Feld E05
- GNV, Feld E06
- SNV, Feld C04
- SNV, Feld D03

2.6.3.4 Pilotventilkästen (PVK)

In den Pilotventilkästen werden Pneumatikventile (Schnittstelle elektrisch-pneumatisch) eingebaut. Weiter werden da auch die Stellungsmeldungen offen und geschlossen aufgeschaltet.

Die Pilotventilkästen werden mittels Profibus DP von der SPS aus angesteuert und mit Steuerspannung versorgt. Die erforderliche Kleinspannung wird dezentral erzeugt.

2.6.4 Messtechnik

Sämtliche Messungen werden ersetzt und neu erschlossen.

Der Signalaustausch zwischen Messgerät und Steuerung erfolgt mit dem 4-20mA Standard. Die neuen Messgeräte entsprechen dem heutigen Stand der Technik. Insbesondere wird der störungsfreien Signalübertragung grösste Beachtung geschenkt. Die Grenzwerte werden durch Parameter in der Prozesssteuerung bestimmt.

2.6.5 Prozesssteuerungen und Leitsystem

Mit den Anpassungen im Elektro-Mechanischen Bereich werden auch Programmanpassungen in der Faulung sowie der Stapel nötig. Im Bereich Faulung und Stapel sind sämtliche Programme neu zu schreiben.

Durch die Verfahrenstechnischen Anpassungen müssen auch die PLS-Bilder angepasst werden. Als Vorlage für die neuen Bilder dienen die R+I Schema von Holinger AG.

Betroffen sind die Bilder:

- Frischschlammschacht
- Stapelbecken
- Faulturm 1 & 2 / Schlammteil
- Trübwasserschacht & Schlammabgabe
- Gasanlagen

2.6.6 Infrastruktur / Gebäudetechnik

2.6.6.1 Elektrische Installationen

Die gesamten Installationen der Gebäudetechnik für den Zwischenbau werden ersetzt.

Die elektrischen Installationen für die Gebäudeinfrastruktur verlaufen so weit wie möglich auf dem gemeinsamen Kabeltragsystem mit den Installationen der Verfahrenstechnik.

Sie werden auch nach dem gleichen Qualitätsstandard ausgeführt und richten sich nach den örtlichen Anforderungen.

2.6.6.2 Beleuchtung

Die Beleuchtung wird vorwiegend mit Fluoreszenzleuchten ausgeführt. Sämtliche Räume werden mit einer Grundbeleuchtung ausgestattet.

Es kommen ausschliesslich geschlossene Leuchten aus Kunststoff, spritzwassersicher und korrosionsbeständig, zur Anwendung. An Extremstandorten werden wasserdichte Leuchten verwendet.

Die Aussenbeleuchtung wird mit LED – Strahler realisiert. Diese haben Vorteile in der Lebensdauer und sind Energieeffizienter. Die Leuchten werden auf Kandelaber montiert. Wo möglich, werden die Leuchten mittels Ausleger an Gebäude montiert.

Die bestehende Notbeleuchtung entspricht dem Stand der Technik und ist nicht Bestandteil des Projektes.

2.6.6.3 Steckdosen

Für die Verwendung von allgemeinen gesteckten Verbrauchern werden anstelle von einzelnen Steckdosen an ausgewählten Standorten zusätzliche Steckdosenverteiler vorgesehen. Diese sind so bestückt, dass sie den Anforderungen am Verwendungsort gerecht werden. Je nach Bedarf enthalten die Verteiler Steckdosen für 230 V und

400 V in verschiedenen Stromstärken. Sämtliche Steckdosen werden mittels Fehlerstromschutzschalter geschützt.

2.6.7 Kommunikation

Die Verkabelung der Netzwerkkomponenten wurde im Projekt „Ersatz SPS-PLS“ ersetzt und ist nicht Bestandteil des Projektes.

2.7 Machbarkeit weiterer notwendiger Massnahmen

2.7.1 Grundsätzliches

Zentrales Element der vorliegenden Betrachtungen war die Darlegung der Massnahmen im Bereich der Eindicker, Schlammfäulung und der Stapel für die zukünftige Annahme der Schlämme der ARA Frenke auf der ARA Ergolz 1. Um jedoch die gesamte Verfahrenskette der Schlammbehandlung auf die zu erwartenden Schlammengen auszurichten sind weitere Vorkehrungen notwendig. Diese wurden im Rahmen der Machbarkeitsstudie zur Optimierung der Schlammbehandlung ARA Ergolz 1 grob abgesteckt. Vollständigkeitshalber sollen diese nachfolgend erläutert werden. Eine zugehörige Kostenschätzung wird unter Kapitel 3 aufgeführt.

2.7.2 Annahmestation Schlamm ARA Frenke

Für die Fremdschlammannahmestelle wurden verschiedene Varianten untersucht:

- Variante 1: Gemeinsamer Schacht Frischschlamm/Schlamm Frenke
- Variante 2: Separater Fremdschlammsschacht
- Variante 3: Unterteilter Schacht im best. Frischschlammsschacht

Aufgrund der deutlich vereinfachten Betriebsführung bei Variante 2, wurde entschieden, diese Variante weiter zu verfolgen. Diese sieht vor:

Vor den bestehenden Frischschlammsschacht wird ein neuer Fremdschlammsschacht mit einem Volumen von ca. 60 m³ gebaut. Dieser ist mit einem Rührwerk ausgestattet, damit der Fremdschlamm homogen mit Brauchwasser auf 9% TS verdünnt werden kann. Der Vorteil des Neubaus des Fremdschlammsschachts liegt darin, dass die Schlämme getrennt sind. Ist der TS-Gehalt des Fremdschlamms bekannt, kann die Verdünnung automatisiert werden.

Ein nicht zu vernachlässigender Punkt betreffend Fremdschlammannahmestelle ist die Geruchssituation. Grundsätzlich kann beim Entleeren des Schlamms in den Schacht Geruch freigesetzt werden. Da zur Zeit noch unklar ist, welches Muldensystem für den Transport des Frenke-Schlammes verwendet werden soll, wurde entschieden, dass der Entladevorgang in einer geschlossenen Halle erfolgen soll. Damit kann sichergestellt werden, dass die gesamte entstehende Abluft über eine Abluftbehandlung (Biofilter) abgezogen werden kann. Das definitive Ablufteinigungssystem ist noch auf die Fahrweise der Annahmestelle abzustimmen, da nur 2-3 mal pro Woche eine Schlammannahme vorgesehen ist.

2.7.3 Ersatz Schlammentwässerung und Muldenstation

Die bestehende Zentrifuge weist bereits einige Betriebsjahre auf. Zudem ist die Durchsatzleistung relativ gering ($15 \text{ m}^3/\text{h}$). Aufgrund dieser Ausgangslage muss die langfristige Tauglichkeit/Zweckmässigkeit der vorhandenen Ausrüstung hinterfragt werden. Es wurde deshalb entschieden, in einem ersten Ansatz eine neue Schlammentwässerung vorzusehen. Das zu wählende Entwässerungssystem muss noch festgelegt werden aufgrund der Statik und der Platzbedürfnisse.

Die langen Laufzeiten bei zukünftigem Betrieb (8-11 h/d) erfordern mehrmals pro Tag einen Muldenwechsel. Zudem kann das bestehende Muldensystem (WELAKI auf Drehschemel) den Muldenwechsel nicht automatisiert vornehmen. Daher wurden Alternativen zur bestehenden Anlage untersucht, welche mit Abrollcontainer à 15 m^3 und automatisiertem Wechsel der Beschickung arbeiten. Folgende Varianten wurden geprüft:

- Variante 1: Parallel zum Durchfahrtsweg in die Muldenhalle
- Variante 2: In die Werkstatt und den Lagerraum
- Variante 3: Im rechten Winkel zum Durchfahrtsweg in die Muldenhalle
- Variante 4: Schräge Aufstellung in der Muldenhalle
- Variante 5: Längs vor dem Schlammbehandlungsgebäude

Für die weitere Bearbeitung wurde entschieden, die Variante 5 weiter zu verfolgen. Eine Überdachung der Mulden wäre einfach an das Schlammbehandlungsgebäude machbar und die verkehrstechnische Erschliessung mit Ab- und Auflad ist möglich. Zudem ist die Zugänglichkeit der hinteren Bauwerke mittels LKW weiterhin gewährleistet..

2.7.4 Anbau MNV für Schlammeindickung

Die zur Zeit bestehenden Möglichkeiten auf der ARA Ergolz 1, den Frischschlamm einzudicken, beschränken sich auf die beiden bestehenden statischen Eindicker. Die erreichte Eindickung ist jedoch bescheiden. Mit der Aufmischung zusammen mit den Schlämmen der ARA Frenke lassen sich hingegen befriedigende TS-Konzentrationen erreichen.

Im Rahmen eines Szenarios „wenig/kein Frenke-Schlamm“ stellt sich nun die Frage, welche Alternativen sich stellen würden, für eine weitergehende Eindickung der Frischschlämme aus der ARA Ergolz 1. Aufgrund der positiven Erfahrungen mit Scheiden-Eindicker auf der ARA Ergolz 2 wurde auf dieser Basis ein Vorschlag ausgearbeitet, welcher im Bereich der bestehenden Sandmulde einen neuen Anbau an das bestehende MNV-Gebäude vorsieht. Mit diesem Anbau lässt sich auch die Strainpress einordnen und die Sandmulde in einen separaten, geschlossenen Raum platzieren. Damit wären die mechanische Eindickung wie auch die geruchsintensiven Bereiche der Sandmulde und der Strainpress zusammengefasst und könnten an eine Abluftbehandlung angeschlossen werden (z.B. bei Fremdschlamm-Annahmestelle).

3 KOSTEN

Im Rahmen der Untersuchungen wurden für die neuen elektromechanischen Ausrüstungen und den dazugehörigen EMSRT-Arbeiten entsprechende Kosten abgeschätzt. Ebenso wurde dies für die bautechnischen Sanierungsarbeiten gemacht. Die Preise basieren weitestgehend auf Erfahrungswerten der letzten Zeit (Sanierung FT1 und weitere Projekte) und können mit einer Genauigkeit von +/- 10% angesetzt werden.

	E-Preise / Offerten CHF Grundvariante	E-Preise / Offerten CHF mit Optionen
Sanierung Faulturm 2 inkl. Zwischenbau / Umbau Schlammstapel		
Baumassnahmen	648'000.00	648'000.00
Maschinelle Ausrüstung	1'101'000.00	1'101'000.00
EMSRT	478'000.00	478'000.00
Baunebenkosten Honorare / UVG	557'000.00	557'000.00
Total Sanierung Faulturm 2 inkl. Zwischenbau / Umbau Schlammstapel	2'784'000.00	2'784'000.00
Fremdschlammannahme mit LKW Einhausung		
Baumassnahmen	174'000.00	174'000.00
Maschinelle Ausrüstung	434'000.00	434'000.00
EMSRT	121'600.00	121'600.00
Baunebenkosten Honorare / UVG	182'000.00	182'000.00
Total Fremdschlammannahme mit LKW Einhausung	911'600.00	911'600.00
Neue Muldenstation ohne neuer Schlammmentwässerung		
Baumassnahmen	408'000.00	
Maschinelle Ausrüstung	381'000.00	
EMSRT	157'800.00	
Baunebenkosten Honorare / UVG	237'000.00	
Total Neue Muldenstation ohne neuer Schlammmentwässerung	1'183'800.00	
Op.1. Neue Muldenstation mit neuer Schlammmentwässerung		
Baumassnahmen		408'000.00
Maschinelle Ausrüstung		621'000.00
EMSRT		205'800.00
Baunebenkosten Honorare / UVG		308'000.00
Total Neue Muldenstation mit neuer Schlammmentwässerung		1'542'800.00
Op.2. Neues Gebäude mit Schlammeindickung		
Baumassnahmen		323'500.00
Maschinelle Ausrüstung		477'500.00
EMSRT		160'200.00
Baunebenkosten Honorare / UVG		240'000.00
Total Neues Gebäude mit Schlammeindickung		1'201'200.00
GESAMTTOTAL	4'879'400.00	6'439'600.00

Detailliertere Angaben finden sich unter Anhang 12.

4 TERMINABLAUF

Ein möglicher Terminablauf ist in Anhang 13 dargestellt. Darin sind die administrativen Vorläufe für Landratsvorlage/Kreditgenehmigung sowie die Baubewilligungsphase für Fremdschlammannahme/Erweiterung Muldenhalle mit einbezogen. Die einzelnen Bauetappen wurden zwar noch nicht mit dem Betrieb abgestimmt. Allfällige Umstellungen in der Reihenfolge der einzelnen Tätigkeiten sollten jedoch keinen massgebenden Einfluss auf den Endtermin haben.

Die wichtigsten Meilensteine ergeben sich folgendermassen:

Bereinigung Bauprojekt/Eingabe Landratsvorlage:	Ende September 2013
Kreditbewilligung/Baubewilligung:	Mai 2014
Baubeginn:	Juli 2014
Fertigstellung der Arbeiten:	September 2015

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND WEITERES VORGEHEN

Der vorliegende Bericht zeigt auf, welche Massnahmen zu ergreifen sind, um die Schlammbehandlungskapazität der ARA Ergolz 1 soweit zu erhöhen, dass der Schlamm der zukünftigen ARA Frenke in der Schlammbehandlung verarbeitet werden kann. Für die definitive Auslegung der Installationen ist es jedoch zwingend, dass die massgebenden Lastfälle für die Schlammengen und notwendigen Betriebsgrössen, wie z.B. TS-Gehalt im Frischschlamm festgelegt werden. Diese zentralen Grössen sollen in einem nächsten Planungsschritt festgehalten und gegebenenfalls mit Messdaten abgesichert werden.

Der Kostenvoranschlag für die ausgearbeiteten Massnahmen im Bereich Faulung/Stapel/Fremdschlammannahme/Muldenstation weist eine Genauigkeit von +/- 10% auf und beläuft sich auf 4.879 Mio CHF (exkl. MWSt). Die Zusatzmassnahmen (Entwässerung/Gebäude Schlammeindickung) betragen 1.56 Mio CHF (exkl. MWSt)..

Falls die Kreditbewilligung/Baubewilligung bis Mai 2014 vorliegen, kann damit gerechnet werden, dass die Bauarbeiten im Juli 2014 gestartet werden können. Die Fertigstellung der Arbeiten ist auf September 2015 geplant.

Liestal, 16. Mai 2013/rev. 2.9.2013

Martin Anderson, Holinger AG
Reto Künzli, EKAG

HOLINGER AG



Dr. Michael Thomann
Mitglied der Geschäftsleitung

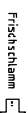


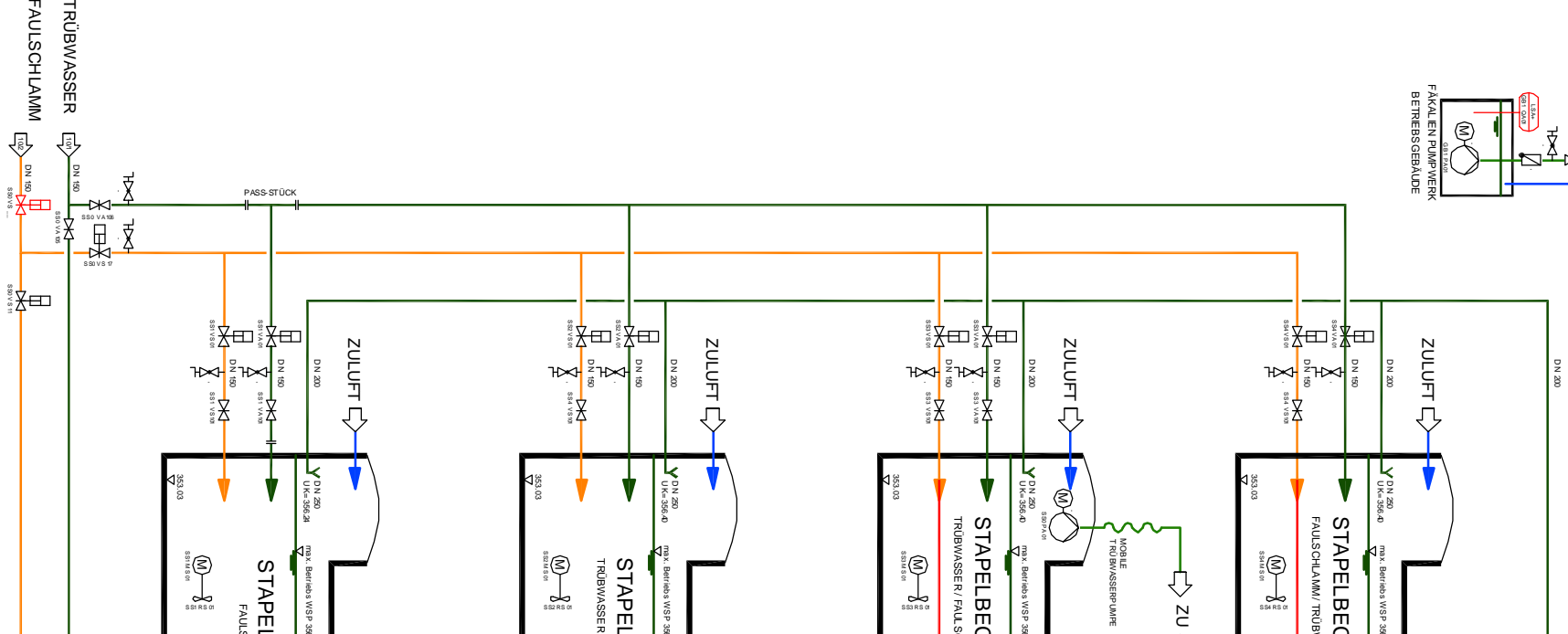
Martin Anderson
Projektleiter

Anhang 1-3

R+I Schemas:

- Eindicker
- Schlammfäulung
- Schlammstapel / -entwässerung

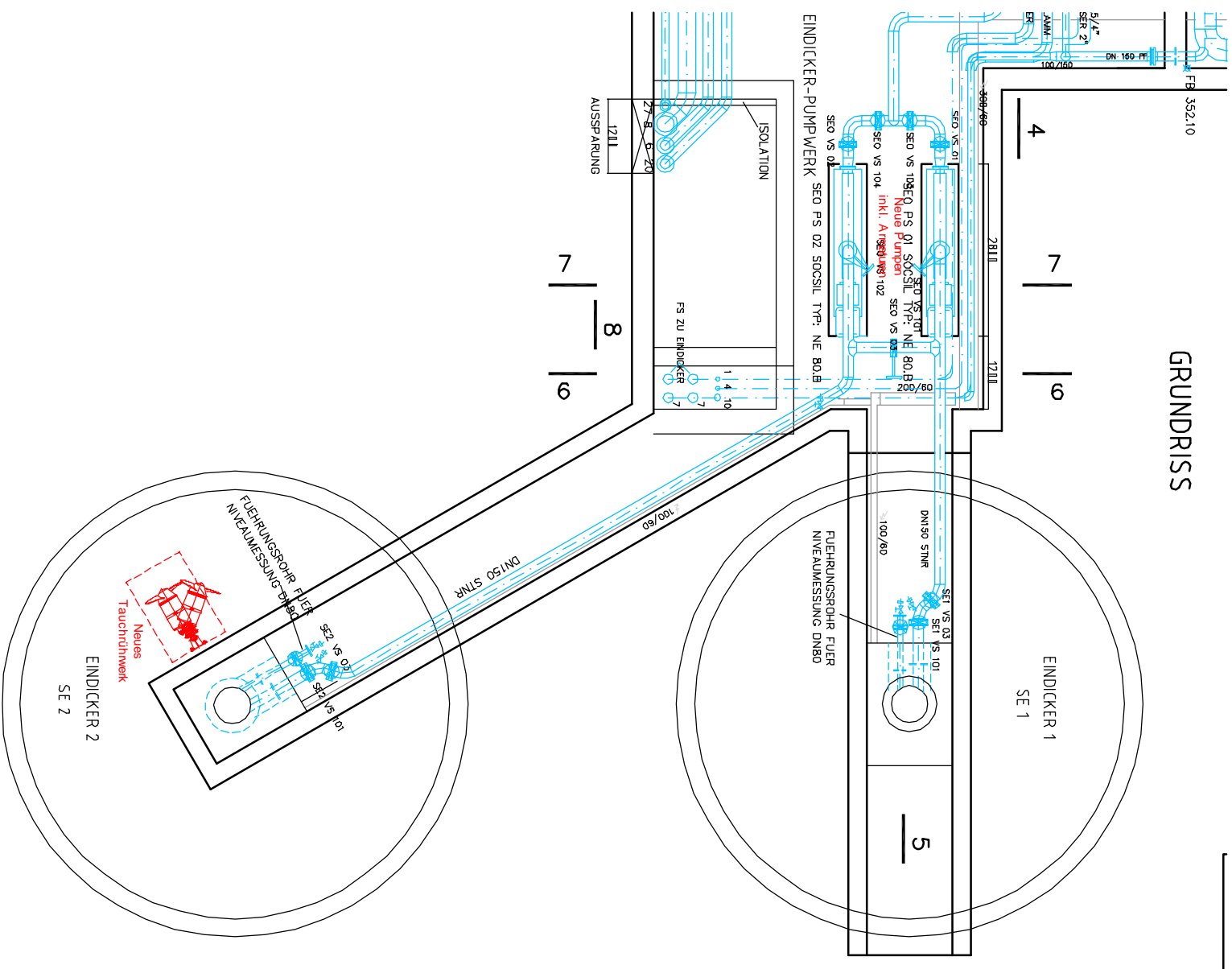
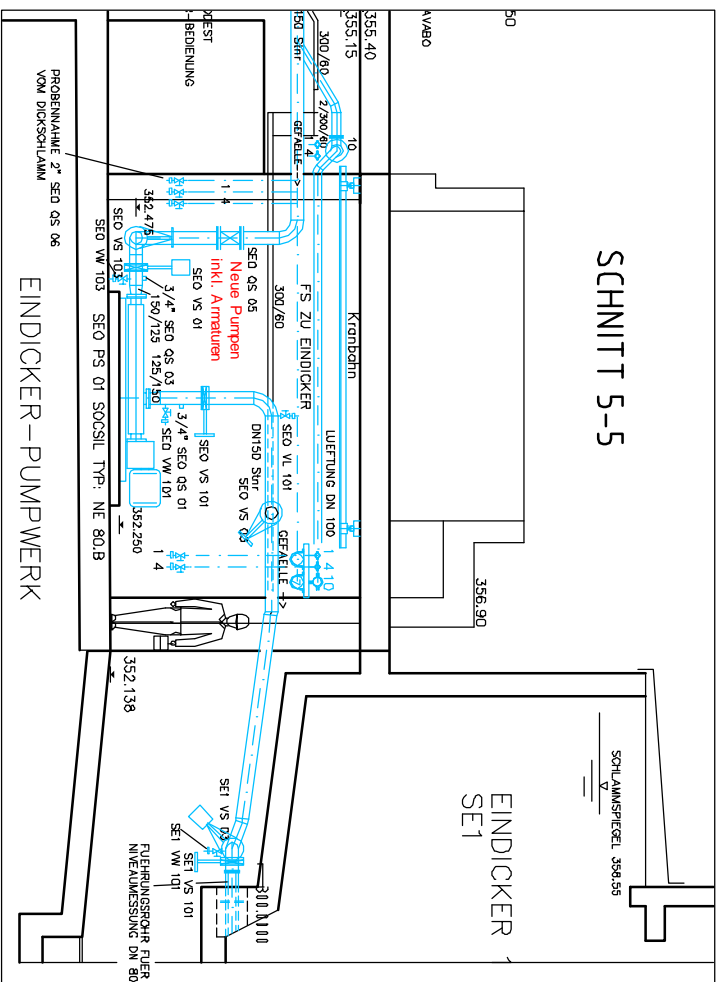


[illegible]

Anhang 4 – 11

Grundriss und Schnitte:

- Eindicker
- Faulanlage
- Schlammstapelbecken
- Fremdschlammanahme
- Muldenstation
- Mechanische Schlammeindickung



					6
					6
					4
					5
					2
					1
11.03.2013	RZ			Bauposten U/min SFT und SZ	0

Fachkoordination							BAUPROJEKT
Umbau Eindickter							
Grundriss / Schnitt							
DATUM	GEZ.	KONT.	VIS.		MASSSTAB	FORMAT	
11.03.2013	HEZ	REZ	AN		A3	126 x 76	K6050 / 108

HOLINGER AG INGENIEURUNTERNEHMEN

Telefon +41 (0)61 506 22 23, Telefax +41 (0) 61506234
 leiste@holinger.com http://www.holinger.com

Zertifiziert ISO 9001:2000

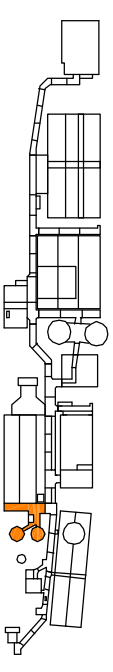
VIERPÄRTEIN MAS.	HOLINGER AG, Gommerswilerstr. 4, CH-4140 Liestal	+41 (0)61 506 22 20	+41 (0)61 506 23 24
BAUST/ANB.	HOLINGER AG, Gommerswilerstr. 4, CH-4140 Liestal	+41 (0)61 506 22 20	+41 (0)61 506 23 24

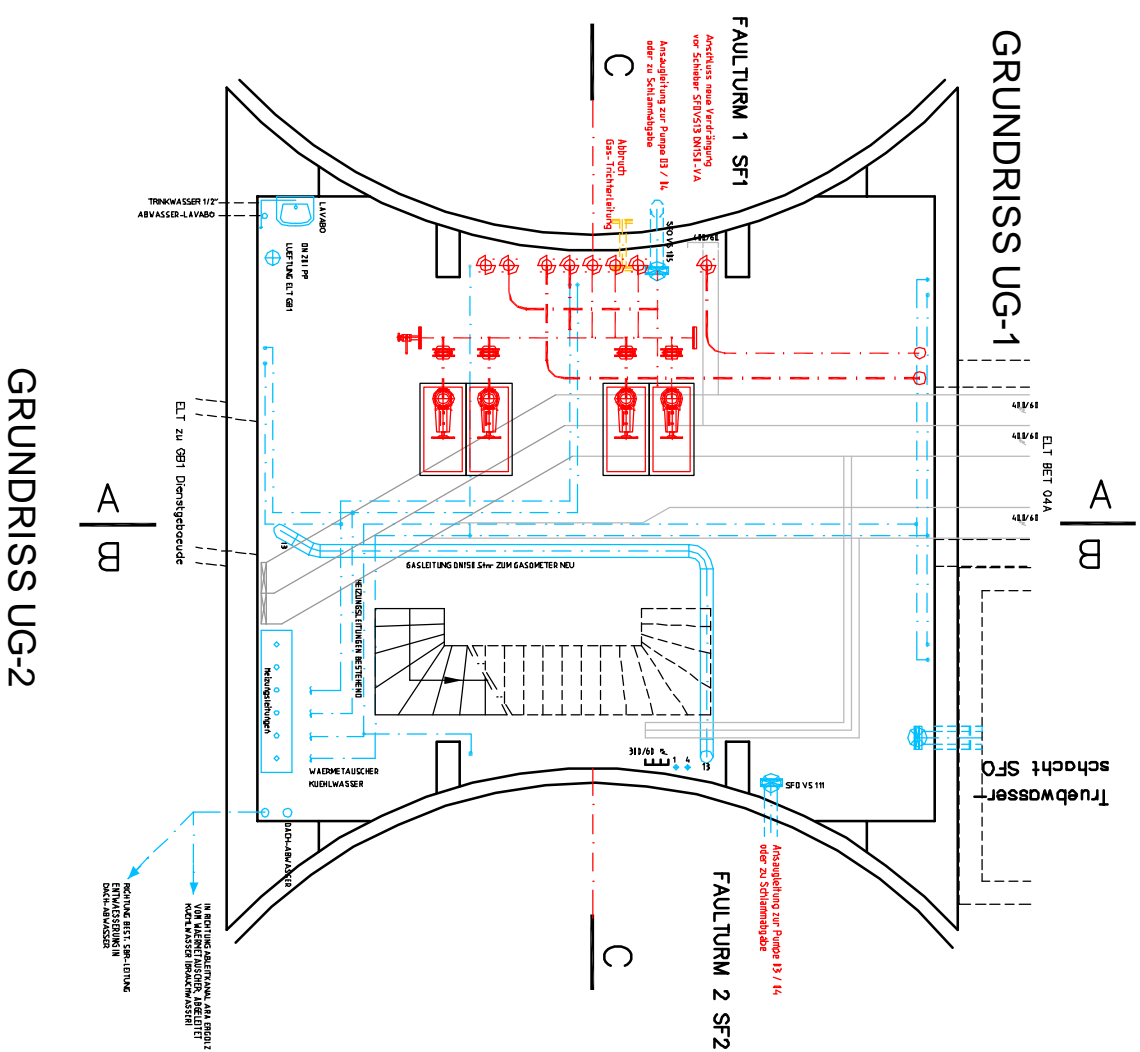
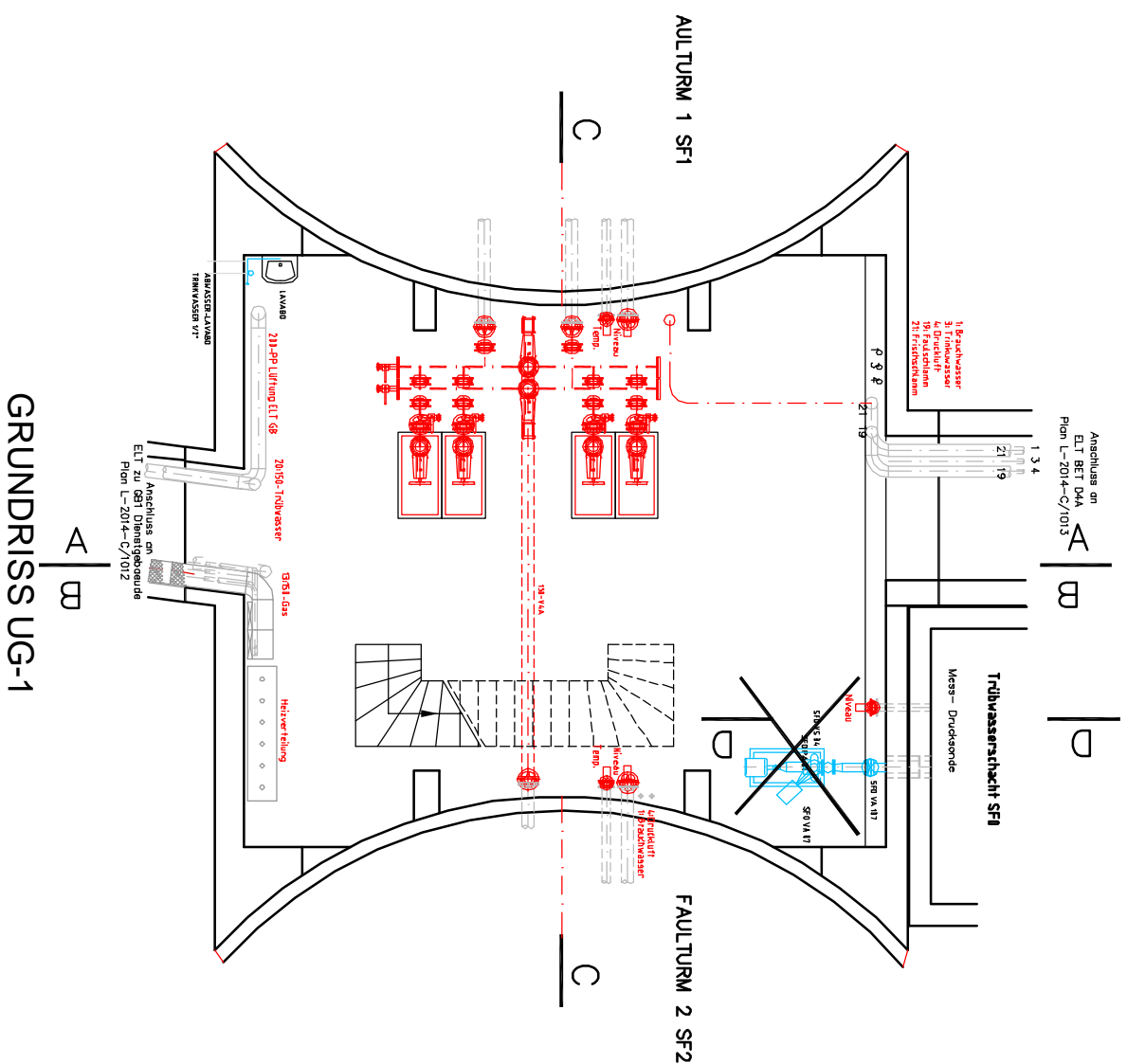
P:\0894_ru\Public\Excelcorridor\public\The Area C Checkung.mxd

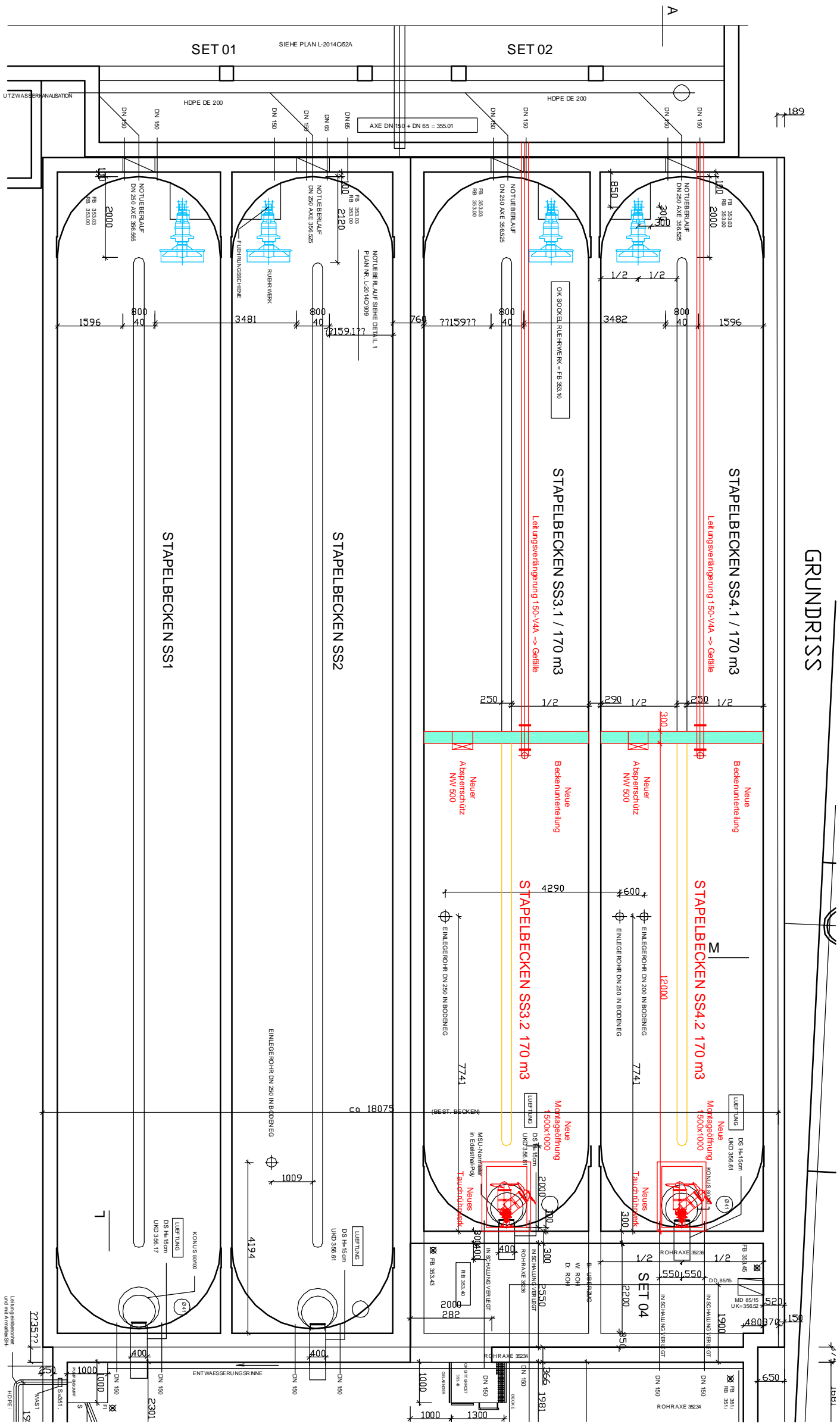
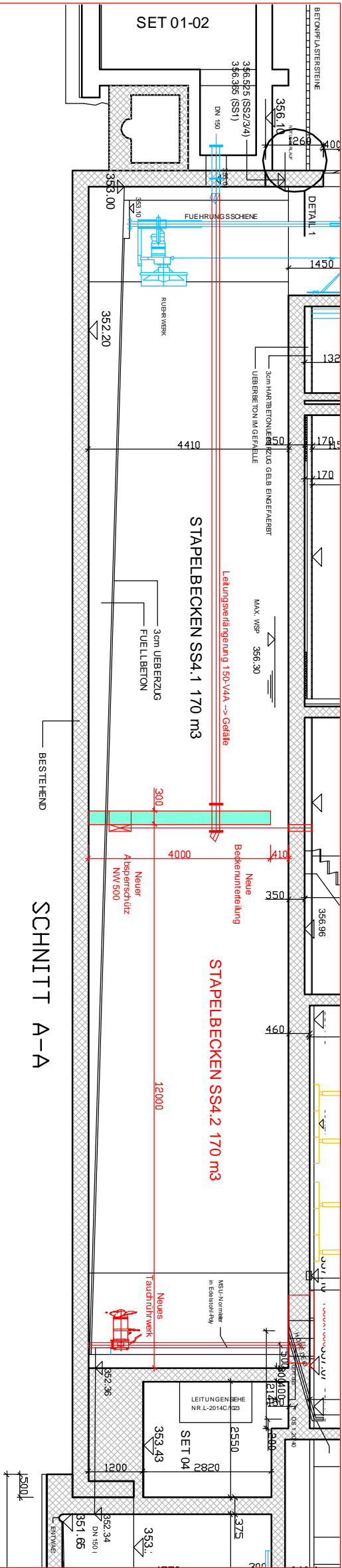
BAU- UND UMWELTSCHUTZDIREKTION



AMT FÜR INDUSTRIELLE BETRIEBE AIB

ARA ERGOLZ 1
SIS SACH

[illegible]




0			
5			
4			
3			
2			
1			
0	Black/white		

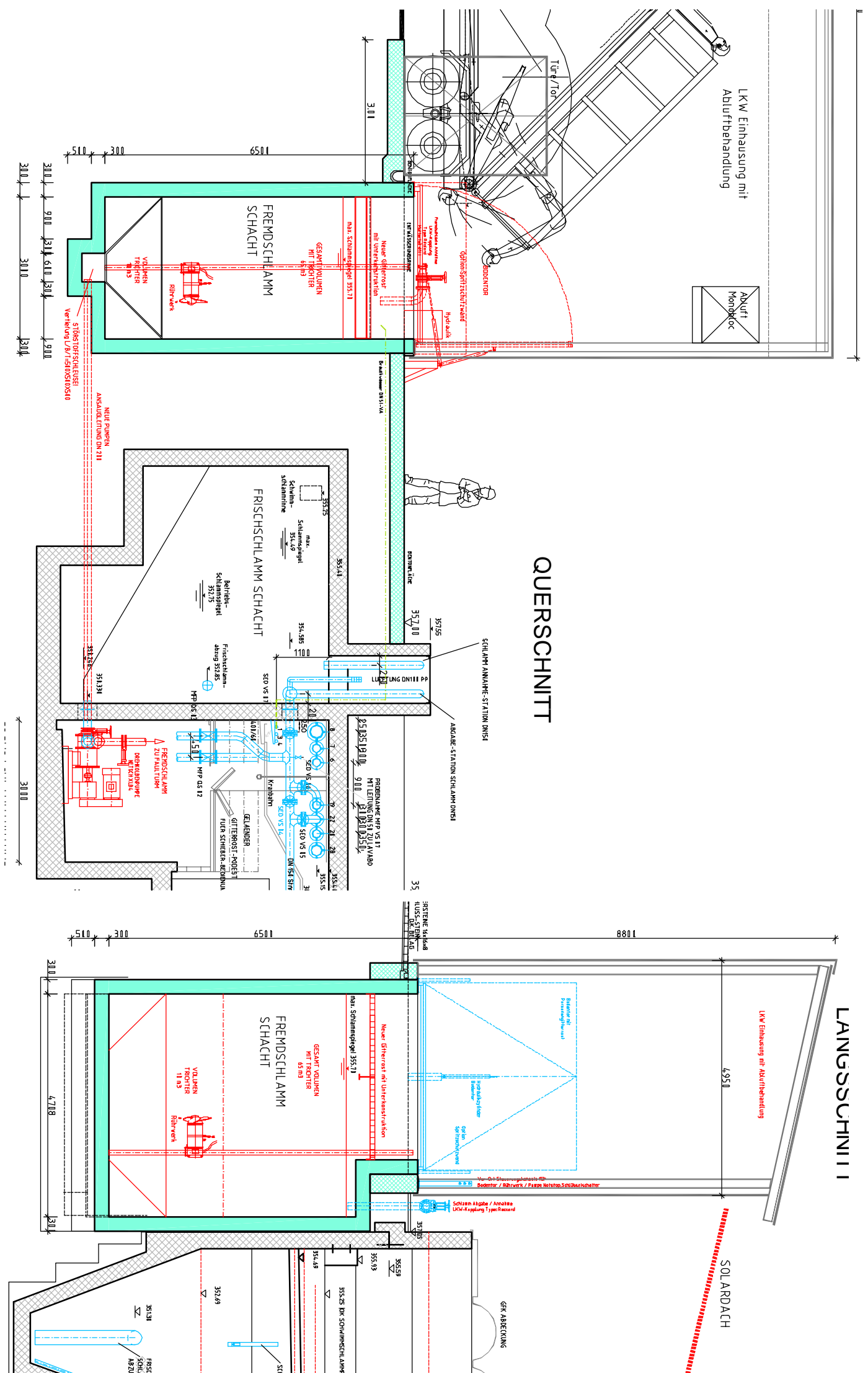
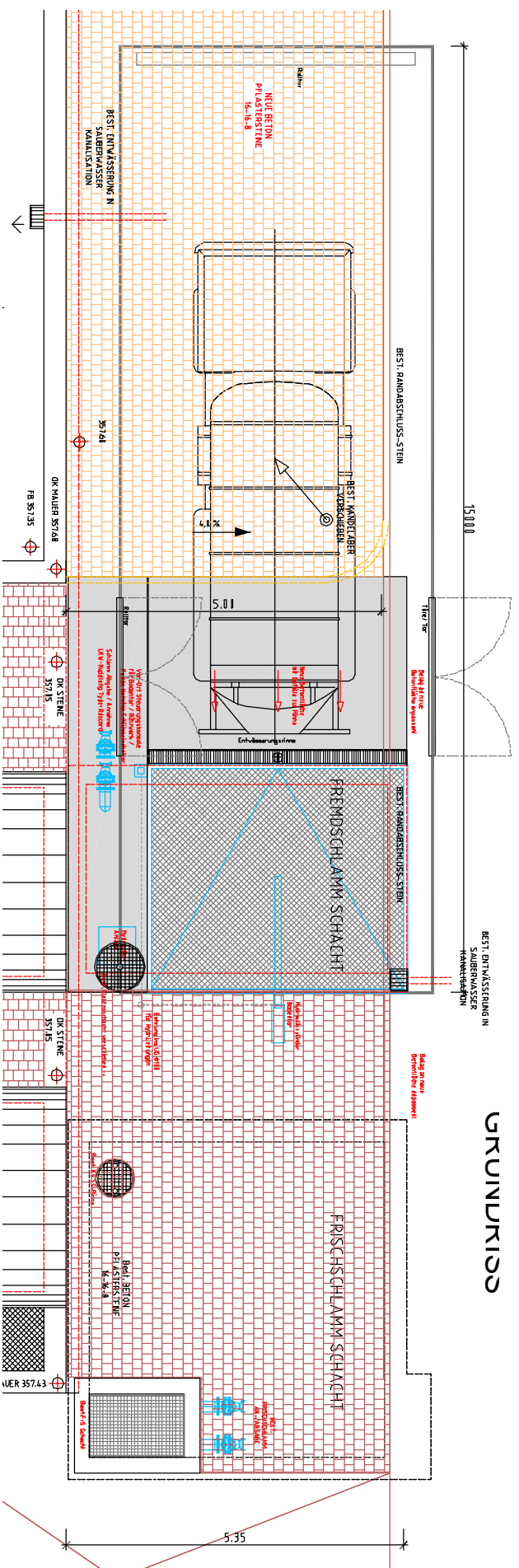
Fachkoordination Schlammstapelbecken Grundriss / Schnitt					BAUPROJEKT K6050 / 109
DATUM 11.03.2013	REG. REG.	KONTR. NI	VER. A3	MASSSTAB 1:50 x 75	

Partner	Gesamtpartner
HOLINGER AG INGENIEURBÜROFIRMEN Oskar-Holinger-Str. 4, CH-4101 Mels Telefon +41 (0)52 730 11 11 Telefax +41 (0)52 730 11 20 E-Mail info@holinger.ch	
Zert. Nr. 141 18 0000 3000	
VERTRAGSNUMMER 1000000000	HOLINGER AG, Oskar-Holinger-Str. 4 CH-4101 Mels
VERTRAGSZEITRAUM 01.01.2000 - 31.12.2000	1.01.2000 bis 31.12.2000 1.01.2001 bis 31.12.2001 1.01.2002 bis 31.12.2002

BAU- UND UMWELTSCHUTZDIREKTION AMT FÜR INDUSTRIELLE BETRIEBE AIB



ARA ERGOLZ 1 SSSACH



6			
5			
4			
3			
2			
1			
0			Apakah yang LKVP Akiba
	RIZ		21-08-2013

Fachkoordination Fremdschlämmannahme Grundriss / Schnitt					BAUPROJEKT
DATUM	GEZ.	KONTV.	VIS.	MASSSTAB	FORMAT
11.06.2013	REZ	REZ	AN	A3	1,28 x 75
					K6050 / 112

HOLINGER

Gesamtkonzern

HOLINGER AG INGENIEUR-UNTERNEHMEN

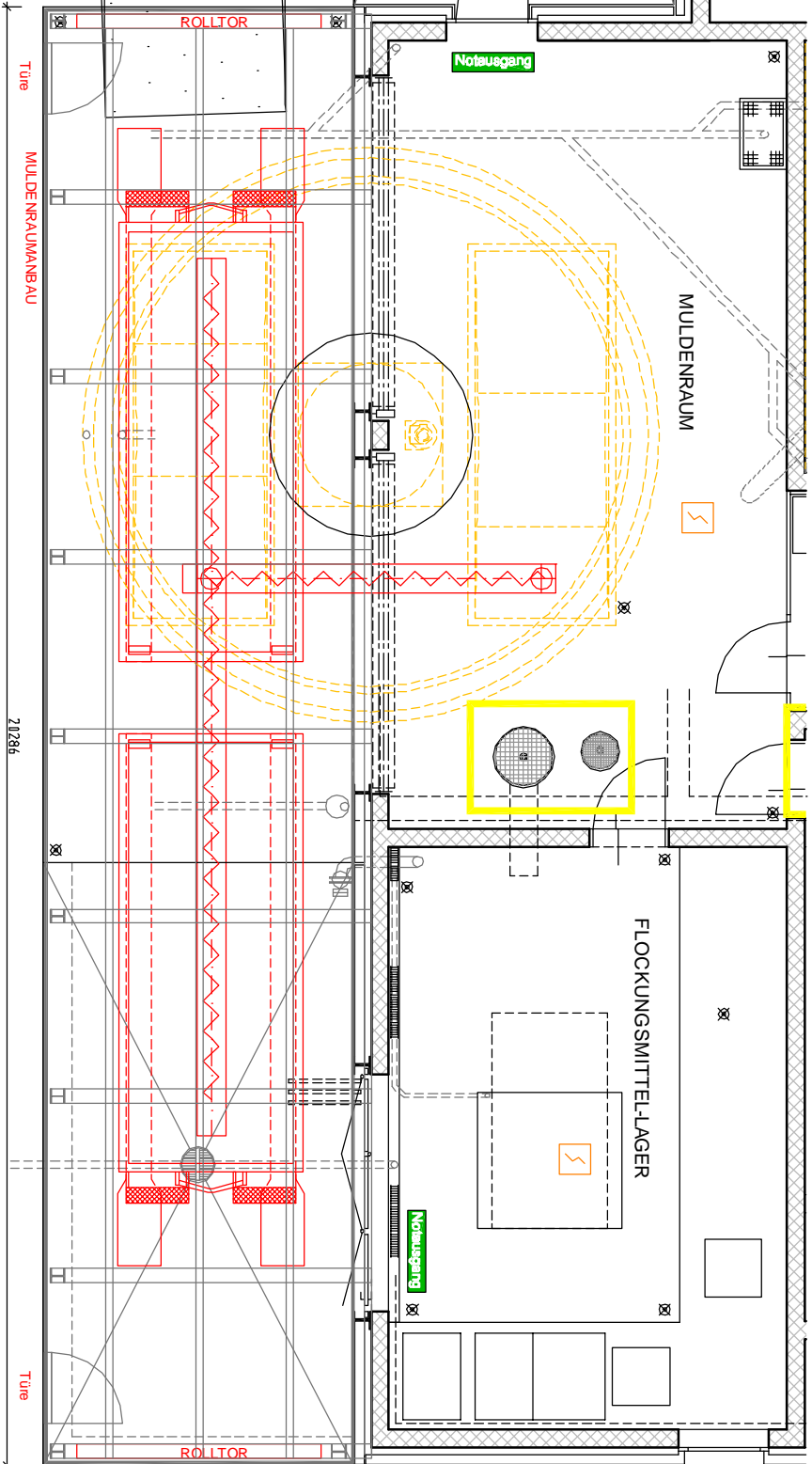
Holingerstrasse 4, CH-4450 Olten
 Telefon +41 (0) 78 6862204
 E-Mail info@holinger.com
<http://www.holinger.com>

ZH+Hf4411 B02 905-230

VORSTANDSVORSTANDS	HOLINGER AG, Gernsheimstrasse 4, CH-4450 Olten	+41 (0) 786 23 23	+41 (0) 786 23 24
GRÜNDUNG	HOLINGER AG, Gernsheimstrasse 4, CH-4450 Olten	+41 (0) 786 23 22	+41 (0) 786 23 26

This architectural floor plan illustrates the layout of a poultry processing plant, divided into several functional areas:

- MULDENRAUM (Ditch Room):** The central area, featuring a large circular structure with a central equipment unit and a yellow dashed oval indicating a specific zone. A yellow rectangular area contains two circular fixtures.
- FLOCKUNGSMITTEL-LAGER (Flocking Agent Storage):** Located on the right side, containing a large rectangular storage container and a smaller container.
- ROLLTOR (Rolling Door):** Two rolling doors are indicated at the top and bottom of the plan.
- Notausgang (Emergency Exit):** Two emergency exits are marked with green labels and arrows.
- Equipment and Layout:** The plan includes various equipment such as conveyor belts, storage containers, and structural elements like walls and doors. A red dashed line outlines a specific area on the left side.
- Orientation and Scale:** The plan includes a north arrow pointing towards the top right and a scale bar indicating 21/286.



Anhang 12

Kostenzusammenstellung:

- Umbau Faulturm
- Fremdschlammannahme
 - Muldenstation
- Mechanische Schlammeindickung

KOSTENSCHÄTZUNG (± 10%)

BKP		E-Preise / Offerten CHF
Bau		
	Nachfaulraum FT2	
	Entleerung + Reinigung	5'000.00
	bestehende Fassade abbrechen (inkl. Gaskompressorraum)	23'000.00
	Baumeisterarbeiten (Zwischenwände, Bohrungen usw.)	50'000.00
	Betoninstandsetzung Innenbereich FT2	165'000.00
	Gerüstarbeiten für Zwischenbau	8'000.00
	Fassade FT2 (Wärmedämmung, Sinusblech, total 460 m2)	90'000.00
	Fassade Zwischenbau (verputzt)	25'000.00
	Perimeterdämmung (unter Boden)	12'000.00
	Flachdach inkl. Isolierung (inkl. Dach Zwischenbau)	40'000.00
	Blitzschutzanlage	7'000.00
	Zwischenbau	
	Überzüge	18'000.00
	Malerarbeiten inkl. kleine Betonsanierungen (Innenwände und Böden)	45'000.00
	Neue Fenster + Türen auf beiden Seiten	60'000.00
	Sanitärarbeiten	10'000.00
	Schlammstapel SS4 / SS3	
	Baumeisterarbeiten (Zwischenwände, Bohrungen usw.)	80'000.00
	Neue Montageöffnungen für Rührwerk	10'000.00
	Total	648'000.00
Maschinelle Ausrüstung		
	Faulturm 1+2	
	Rohrleitungen	
	Beschickung Frischschlamm/Kaltschlamm DN 150 -V4A, 10m à 600.-/m	6'000.00
	Umwälzung/Aufheizen DN 150 -V4A, 80 m à 600.-/m	48'000.00
	Umpumpen DN 150 -V4A, 80 m à 600.-/m	48'000.00
	Verdrängen FT1 in FT, DN 150 -V4A, 2 30m à 600.-/m	18'000.00
	Schlammabgabe / Verdrängung in Schlammstapel DN 150 -V4A, 40 à 600.-/m	24'000.00
	Verdrängungsleitungen im FT1/FT2 Dn 200 V4A 20m à 800.-/m	16'000.00
	Wanddurchführungen ca. 12 Stk. 1000.-/Stk	12'000.00
	Entleerungen 2" 20 Stk. / à 800.-/Stk.	16'000.00
	Rohrleitungen für Schaumfalle 150 V4A, 20 m à 600.-/M	12'000.00
	Anpassung Gasleitungen 150 -V4A, 20 m à 800.-/M	16'000.00
	Ergänzung/Neu BW Leitung	60'000.00
	Ergänzung/Neu DL Leitung + Anschluss PV	35'000.00
	Ergänzung/Neu TW Leitung	25'000.00
	Schlammwärmetauscher	
	2 Neue WT mit Isolation	160'000.00
	Heisswasseranschluss ab best. Heizverteilung	20'000.00
	Armaturen	
	H-Schieber DN50 10 Stk. à 400.-/Stk.	4'000.00
	H-Schieber DN100 10 Stk. à 500.-/Stk.	5'000.00
	H-Schieber DN150 30 Stk. à 700.-/Stk.	21'000.00
	P-Schieber DN150,35 Stk. à 1400.-/Stk.	49'000.00
	P-Schieber DN200,6 Stk. à 1600.-/Stk.	9'600.00
	Faulturm FT2 Umwälzung	
	Neues Rührwerk	150'000.00
	inkl. Gashaube/Gasdom/Über- + Unterdrucksicherung/Detonationssicherung	inkl.
	Schaumfalle FT1+FT2	inkl.
	Pumpen FT1 / FT2	
	4 Pumpen für Umwälzen/Umpumpen/Aufheizen	60'000.00
	1 Mobile Schlammabgabepumpe Drehkolbenpumpe	25'000.00
	Schlosser FT1 / FT2	
	Geländer Treppe / Podest	58'000.00
	Drucktüre FT2	10'000.00
	Schlammstapel SS4 / SS3	
	Rohrleitungen	
	Leitungsverlängerung im Becken DN 150-V4A, 2x15 m à 600.-/m	18'000.00

Leitungen bei neuen Pumpen 150-V4A, 2x10 m à 600.-/m	12'000.00
Leitung zum umpumpen von SS4->SS3->SS2->SS1, 12 m à 60 .-/m	7'200.00
Armaturen	
H-Absperrschütz NW 500 2 Stk. à 4'000.-/Stk.	8'000.00
P-Schieber bei Pumpe DN150,4 Stk. à 1400.-/Stk.	5'600.00
H-Schieber bei Pumpe DN150 5 Stk. à 700.-/Stk.	3'500.00
P-Schieber bei Pumpe DN150,2 Stk. à 1400.-/Stk.	2'800.00
Pumpen	
2 Neue Schlammumpen Umbau E2 Motoren !?	20'000.00
Rührwerk	
2 neue Tauchrührwerke mit Galgen	20'000.00
Schlosserarbeiten	
2 Montageöffnungen Huber SD7	10'000.00
Eindicker 1+2	
Rührwerk	
2 neue Tauchrührwerke mit Galgen	20'000.00
Rückbau Krähwerk 1 + 2	20'000.00
Anpassen der GFK Abdeckungen	10'000.00
Pumpen	
2 Neue Schlammumpen	20'000.00
Rohrleitungen	
Leitungen bei neuen Pumpen 150-V4A, 2x10 m à 600.-/m	12'000.00
Armaturen	
P-Schieber DN150,2 Stk. à 1400.-/Stk.	2'800.00
H-Schieber DN150 2 Stk. à 700.-/Stk.	1'400.00
Total	1'101'000.00
EMSRT	
Installationen	126'000.00
Schaltanlagen	118'000.00
Messtechnik	54'000.00
SPS / PLS	130'000.00
Massnahmen Eindicker (Annahme REZ)	50'000.00
Total	478'000.00
Baunebenkosten	
Honorare, Administratives, Bewilligungen, etc. 15%	334'000.00
Unvorhergesehenes 10%	223'000.00
Total	557'000.00
GESAMTTOTAL	2'784'000.00

ERGOLZ 1, Fremdschlammannahme		21.08.2013
KOSTENSCHÄTZUNG (± 10%)		
BKP		E-Preise / Offerten CHF
Bau		
	Umbau Frischschlammstapel	
	Entleerung + Reinigung	10'000.00
	Betonuntersuchungen	2'000.00
	Deckenausbruch erstellen 5.4 m x 5.8 m, schneiden, bohren reprofiliere usw.	
	Erstellen Betondecke LxBxT 5.4 x 2.4x0.3m	
	Erstellen Betonumrandung für Bodentor H/B/L 1.5 x .30 x 13.5m	
	Gerüst/Jetten/Spachteln/Beschichten 200.-/m2 (150m2)	30'000.00
	Neubau Fremdschlammstapel	
	Gerüst/Jetten/Spachteln/Beschichten 200.-/m2 (120m2)	24'000.00
	Gerüst/Jetten/Spachteln/Beschichten Zwischenwand 200.-/m2 (20m2)	
	Masch.Aushub 350 m3 26.-/m3	10'000.00
	Beton Kernbohrung L=6m NW 400	4'000.00
	Hinterfüllung 250 m3 / 25.-/m3	7'000.00
	Neubau Fremdschlamm Schacht 48 m3 Beton Wände +Boden 500.-/m3	25'000.00
	Erstellen Betonumrandung für Bodentor H/B/L 1.5 x .30 x 13.5m	5'000.00
	Erstellen Betonumrandung für Schachtdeckel H/B/L 1.5 x 1.0 x .30m	
	Neubau Zwischenwand in best. FrS Schacht 10 m3 Beton Wände	
	Umgebung	
	Rückbau Pflastersteine 70 m2	2'000.00
	Masch.-/ Handaushub	2'000.00
	Abfuhr Aushubmaterial	2'000.00
	Instandstellen Belag / Strassekörper 150 m2	37'500.00
	Betonplatte vor Schlammstapel mit Entwässerungsrinne L=3.0 m	13'000.00
	Total	174'000.00
	Maschinelle Ausrüstung / EMSR	
	Umbau Frischschlammstapel für Fremdschlammannahme	
	Neue Schachtabdeckung	50'000.00
	Neuer Schachtdeckel 1000x1500	
	Neuer Gitterrost	16'000.00
	Neues Rührwerk Suter 1 Stück 23'000.-	23'000.00
	Neue Pumpe Drehkolbenpumpen 1 Stück 25'000.-	25'000.00
	Rohrleitungen	
	Schlammannahme- / Schlammabgabe Leitung mit LKW Kupplungen	10'000.00
	Rohrleitung anpassen für neue Pumpen	30'000.00
	Rohrleitung DL /BW	10'000.00
	Diverses Schlosser	10'000.00
	Einhausung LKW Annahme	
	Einhausung Fremdschlammannahme 700 m3x200.-	140'000.00
	Rolltor Einhausung B=6000 H=7000	30'000.00
	2 Züren/Tore B=3500 H=3000	20'000.00
	ZUL / ABL Monobloc für Lüftung	30'000.00
	Abluftbehandlung: Quellenabluft Einhausung 3500m3/h	40'000.00
	Total	434'000.00
	EMSRT	
	Elektroinstallationen/Schaltschrank/Messungen	91'200.00
	Leitsystem SPS / PLS	30'400.00
	Total	121'600.00
	Baunebenkosten	
	Honorare, Administratives, Bewilligungen, etc. 15%	109'000.00
	Unvorhergesehenes 10%	73'000.00
	Total	182'000.00
	GESAMTTOTAL	911'600.00

KOSTENSCHÄTZUNG (± 10%)

BKP		E-Preise / Offerten CHF
Bau		
	Umbau Muldenstation	
	Vorarbeiten / Entleerung + Reinigung	20'000.00
	Anpassen Fassaden (Massnahmen Statik)	20'000.00
	Abbruch Drehscheibe/Rolltore	20'000.00
	Neuer Betonüberzug im Bereich der Drehscheibe	20'000.00
	Neuer Betonboden im Muldenraum	25'000.00
	Erstellen Betonumrandung für Stahlhalle und Rolltor H/B/L 1.0 x 20 x 4m	15'000.00
	Gerüst/Sonstiges/Bohrungen/Sockel Zentrifuge	20'000.00
	Einhausung Muldenstation Stahlbau mit Fassade 450 m3x300.-	135'000.00
	Flachdach	50'000.00
	Umgebung	
	Rückbau Pflastersteine 70 m2	3'000.00
	Masch.-/ Handaushub	3'000.00
	Abfuhr Aushubmaterial	2'000.00
	Entwässerung	25'000.00
	Instandstellen Belag / Strassekörper 200 m2	50'000.00
	Total	408'000.00
	Maschinelle Ausrüstung / EMSR	
	Schlammaustrag / Muldenstation	
	Anpassung an best. Schlammmentwässerung	20'000.00
	Anpassung Schlammaustrag	16'000.00
	Schlammförderschnecke 1	25'000.00
	Schlammförderschnecke 2	25'000.00
	Schlammförderschnecke 3	50'000.00
	2 Schlamm-Mulden 25 m3 mit Abdeckung und Bodenbleche	80'000.00
	Rohrleitung DL /BW	15'000.00
	2 Rolltore	40'000.00
	2 Türen	10'000.00
	Diverses Schlosser	30'000.00
	Abluftbehandlung Quellenabluft Einhausung 5000m3/h	40'000.00
	ZUL / ABL Monobloc für Lüftung	30'000.00
	Total	381'000.00
	EMSRT	
	Elektroinstallationen/Schaltschrank/Messungen	118'350.00
	Leitsystem SPS / PLS	39'450.00
	Total	157'800.00
	Baunebenkosten	
	Honorare, Administratives, Bewilligungen, etc. 15%	142'000.00
	Unvorhergesehenes 10%	95'000.00
	Total	237'000.00

GESAMTTOTAL**1'183'800.00**

KOSTENSCHÄTZUNG (± 10%)

BKP		E-Preise / Offerten CHF
Bau		
	Umbau Muldenstation	
	Vorarbeiten / Entleerung + Reinigung	20'000.00
	Anpassen Fassaden (Massnahmen Statik)	20'000.00
	Abbruch Drehscheibe/Rolltore	20'000.00
	Neuer Betonüberzug im Bereich der Drehscheibe	20'000.00
	Neuer Betonboden im Muldenraum	25'000.00
	Erstellen Betonumrandung für Stahlhalle und Rolltor H/B/L 1.0 x 20 x 4m	15'000.00
	Gerüst/Sonstiges/Bohrungen/Sockel Zentrifuge	20'000.00
	Einhausung Muldenstation Stahlbau mit Fassade 450 m3x300.-	135'000.00
	Flachdach	50'000.00
	Umgebung	
	Rückbau Pflastersteine 70 m2	3'000.00
	Masch.-/ Handaushub	3'000.00
	Abfuhr Aushubmaterial	2'000.00
	Entwässerung	25'000.00
	Instandstellen Belag / Strassekörper 200 m2	50'000.00
	Total	408'000.00
	Maschinelle Ausrüstung / EMSR	
	Schlammmentwässerung / Schlammaustrag / Muldenstation	
	Neue Schlammmentwässerung (z.B. Zentrifuge oder Schneckenpresse)	200'000.00
	Neue Schlammbesch. Pumpen zur Entwässerung	20'000.00
	Anpassung Rohrleitungen	40'000.00
	Anpassung Schlammaustrag	16'000.00
	Schlammförderschnecke 1	25'000.00
	Schlammförderschnecke 2	25'000.00
	Schlammförderschnecke 3	50'000.00
	2 Schlamm-Mulden 25 m3 mit Abdeckung und Bodenbleche	80'000.00
	Rohrleitung DL /BW	15'000.00
	2 Rolltore	40'000.00
	2 Türen	10'000.00
	Diverses Schlosser	30'000.00
	Abluftbehandlung: Quellenabluft Einhausung 3500 m3/h	40'000.00
	ABL ZUL Monobloc	30'000.00
	Total	621'000.00
	EMSRT	
	Elektroinstallationen/Schaltschrank/Messungen	154'350.00
	Leitsystem SPS / PLS	51'450.00
	Total	205'800.00
	Baunebenkosten	
	Honorare, Administratives, Bewilligungen, etc. 15%	185'000.00
	Unvorhergesehenes 10%	123'000.00
	Total	308'000.00

GESAMTTOTAL**1'542'800.00**

KOSTENSCHÄTZUNG (± 10%)

BKP		E-Preise / Offerten CHF
Bau		
	Neubau	
	Vorarbeiten / Entleerung + Reinigung	20'000.00
	Abbruch Garage Sandmulde	20'000.00
	Aushub + Abtransport Bodenplatte + Fundamente ca. 70m3	10'500.00
	Neubau Fundamente und Betonboden 20+ 30 m3	24'500.00
	Neubau Aussenwände 60 m3	35'000.00
	Neubau Betondecke mit Umrandung 35 m3	17'500.00
	Neuer Betonüberzug im Gefälle inkl. Beschichtung	20'000.00
	Flachdachaufbau mit Isolation	25'000.00
	Gerüst/Sonstiges/Bohrungen/Sockel	20'000.00
	Entwässerungsleitungen BA / Rinnen DW Ablauf usw.	25'000.00
	Massnahmen am bestehenden Gebäude	20'000.00
	Fassade mit Isolation 100mm	28'000.00
	Umgebung	
	Rückbau Pflastersteine 70 m2	3'000.00
	Masch.-/ Handaushub	3'000.00
	Abfuhr Aushubmaterial	2'000.00
	Instandstellen Belag / Strassekörper 100 m2	25'000.00
	Entwässerungen	15'000.00
	Massnahmen an den Zulaufkanälen SF	10'000.00
	Total	323'500.00
	Maschinelle Ausrüstung / EMSR	
	Strainpress	
	Demontage/Montage Strainpress mit Podest am neuen Standort	15'000.00
	Rohrleitung anpassen betr. Strainpress inkl. Isolation	20'000.00
	Schlammeindickung	
	Neue Schlammeindickung inkl. FHM Anlage	120'000.00
	Rohrleitungen inkl Schlosserarbeiten betr. Schlammeindickung	50'000.00
	Neue Schlammbesch. Pumpen zur Eindickung	30'000.00
	Anpassung Rohrleitungen	20'000.00
	Sandmulde	
	Mulde mit Schemel (Kein Sandwäscher!)	15'000.00
	Rohrleitungen inkl Schlosserarbeiten betr. Schlammeindickung	15'000.00
	Gebäude	
	Rohrleitung DL /BW/TW	30'000.00
	Krananlage 1000 kg	25'000.00
	1 Rolltore	20'000.00
	3fach Türe 3000x2500	15'000.00
	2 Fenster 5 x 1 m	12'500.00
	Lüftungsmonoblock ZUL/ABL 5000 m3/h	30'000.00
	Abluftbiofilter 3500 m3/h	40'000.00
	Diverses Schlosser	20'000.00
	Total	477'500.00
	EMSRT	
	Elektroinstallationen/Schaltschrank/Messungen	120'150.00
	Leitsystem SPS / PLS	40'050.00
	Total	160'200.00
	Baunebenkosten	
	Honorare, Administratives, Bewilligungen, etc. 15%	144'000.00
	Unvorhergesehenes 10%	96'000.00
	Total	240'000.00

GESAMTTOTAL**1'201'200.00**

Anhang 13

- Terminablauf

