

C'S'D'
Raum und Umwelt
Geologie und Geotechnik
Ingenieurwesen
Abfall und Altlasten
Wasser und Abwasser

41. Klärmeistertagung
Ausbau und Sanierung
der ARA Arosa

Datum: 19. August 2009
Name: Ruedi Menzi

Morgenthaler Ingenieure AG
www.csd.ch / www.morgenthalering.ch

Standorte der CSD-Gruppe

■ Filialnetz in der Schweiz ... und in Europa

● Morgenthaler Ingenieure AG, Zürich
CSD Ingenieure und Geologen AG, Zürich
CSD FENIX AG, Zürich

Morgenthaler Ingenieure AG
www.csd.ch

Die CSD Gruppe im Überblick

■ Konzentration auf fünf Kerngeschäfte / Dienstleistungsfelder

Raum und Umwelt (Nachhaltiges Bauen, Energie, CO₂)
Geologie und Geotechnik
Ingenieurwesen und Spezialtiefbau
Abfall und Altlasten (inkl. Thermische Abfallverwertung, Biomasse)
Wasser und Abwasser (Betrieblicher Umweltschutz)

Morgenthaler Ingenieure AG
www.csd.ch

Einleitung

Gesamtsituation der erweiterten ARA

Morgenthaler Ingenieure AG
www.csd.ch

Einleitung

■ **Warum ein Ausbau der ARA?**

- Einhalten der gesetzlich geforderten Abwasserqualität
- Verbesserung der Situation der Belastungsschwankungen
Zwischensaison - Hochsaison

■ **Warum Sanierung der ARA?**

- ARA seit über 30 Jahren in Betrieb
- Verschiedene Einrichtungen hatten Lebensdauer überschritten
- Gewährleistung der Funktion aller Anlagenteile
- Werterhaltung der Bauten
- Einhaltung der Sicherheitsvorschriften (SUVA, SEV, Feuerpolizei)

Morgenthaler Ingenieure AG
www.csd.ch

Anforderungen an die Anlage

- Einhalten der Einleitbedingungen mit ganzjähriger Nitrifikation
- Bewältigung der grossen saisonalen Frachtschwankungen:
min. Belastung ca. 2'500 EW
max. Belastung ca. 25'000 EW
max. Zufluss = 200 l/s

Morgenthaler Ingenieure AG
www.csd.ch

Variantenstudie

- **Prüfen verschiedener Verfahren und Ermittlung der Bestvariante:**
 - Belebtschlammverfahren ein- und zweistufig
 - Belebtschlammverfahren als 1. Stufe, Wirbelbett als 2. Stufe
 - Ein- und zweistufiges Wirbelbettverfahren
 - Kombination Belebtschlammverfahren und Festbettbiologie
 - Reine Festbettbiologie
 - Für alle Verfahrensvarianten Faulwasserstapelung erforderlich
- **Variantenentscheid für:**
 - Kombination Belebtschlammverfahren und Festbettbiologie
 - Faulwasserstapelung

Morgenbühler Ingenieure AG Seite 7 www.csd.ch

Variantenstudie

Warum diese Lösung?



- Klare Trennung Kohlenstoffabbau und Nitrifikation
- Grosse Betriebsstabilität und gutes Verarbeiten von Stossbelastungen und Lastschwankungen (Wechsel Haupt- / Zwischensaison)
- Gute Nutzung der bestehenden Biologie als Hochlaststufe und Verwendung der vorhandenen Bausubstanz
- Geringer Landbedarf und gute Eingliederung in das bestehende ARA-Areal
- Biofiltration weist auch Filtrationswirkung auf, keine weitere Endklärung erforderlich

Morgenbühler Ingenieure AG Seite 8 www.csd.ch

Variantenstudie

Warum diese Lösung?

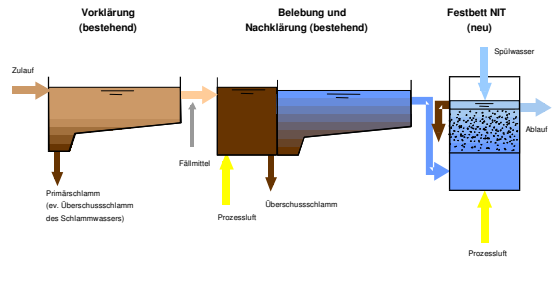


- Gute Aufrechterhaltung der Reinigungsleistung während aller Bauetappen
- Geringe Tendenz zu Bläh- und Schwimmschlammbildung dank Hochlast-Belungsanlage und Fixierung der Nitrifikanten-Biomasse auf dem Festbett-Trägermaterial
- Spezielle Bakterien können sich auf fixierter Biomasse ansiedeln und schwierige Stoffe abbauen
- Gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis

Morgenbühler Ingenieure AG Seite 9 www.csd.ch

Biologische Stufe

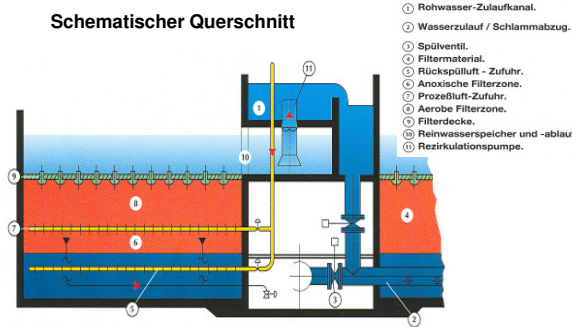
Prozessschema



Morgenbühler Ingenieure AG Seite 10 www.csd.ch

Biofiltration

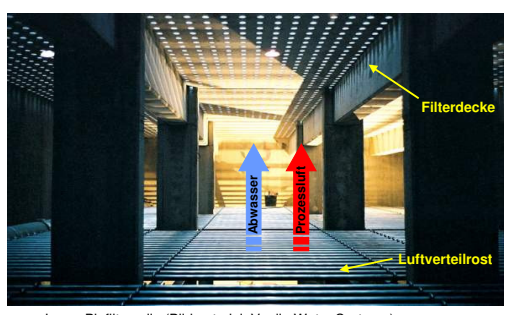
Schematischer Querschnitt



- ① Rohwasser-Zulaufkanal.
- ② Wasserzulauf / Schlammabzug.
- ③ Spülventil.
- ④ Filtermaterial.
- ⑤ Rückspülung - Zufuhr.
- ⑥ Anoxische Filterzone.
- ⑦ Prozessluft-Zufuhr.
- ⑧ Aerobe Filterzone.
- ⑨ Filterdecke.
- ⑩ Reinwasserspeicher und -ablauf.
- ⑪ Rezirkulationspumpe.

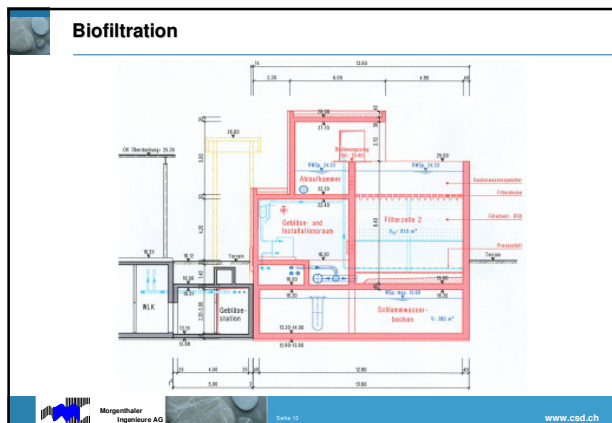
Morgenbühler Ingenieure AG Seite 11 www.csd.ch

Biofiltration



Leere Biofilterzelle (Bildmaterial, Veolia Water Systems)

Morgenbühler Ingenieure AG Seite 12 www.csd.ch



Biofiltration

- **Einfahren der Anlage für die Hochsaison (Winter)**
 - Faulwasser und Filtrat aus Schlammwässerung sind im neuen Faulwasserstapel gespeichert
 - Schrittweise Erhöhung der Belastung zum Aufbau des Biofilms durch Steigerung der Zugabe des Faulwassers aus dem Faulwasserstapel
 - Vor Weihnachten Faulwasserstapel fast leer, Biofiltration ist bereit
 - Während Hochlastphase keine Faulwasserzugabe, sondern Speicherung im neuen Stapel. Stickstoffbelastung nur aus zufließendem Abwasser. Alle Biofilterzellen werden beschickt
 - Mit abnehmender Belastung wird wieder Faulwasser zudosiert
 - Hohe Anforderungen an das ARA-Personal für optimales Stickstoffmanagement

Seite 14

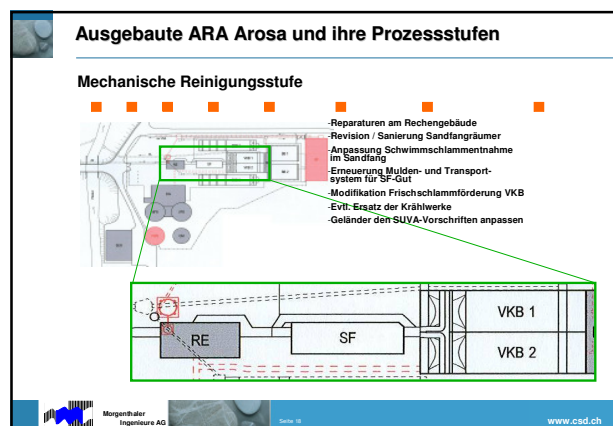
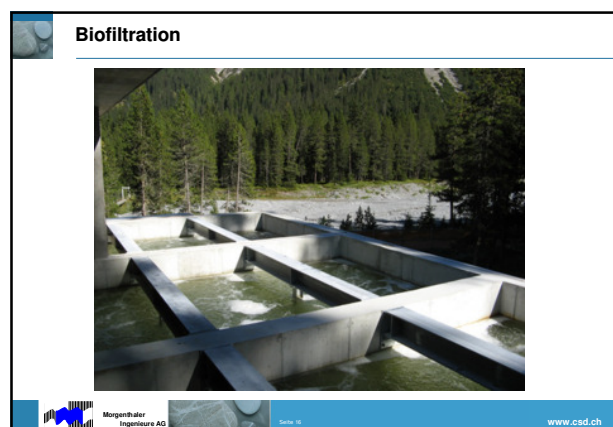
www.csd.ch

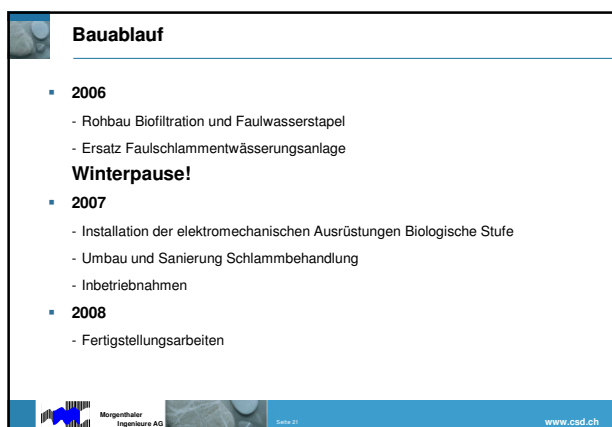
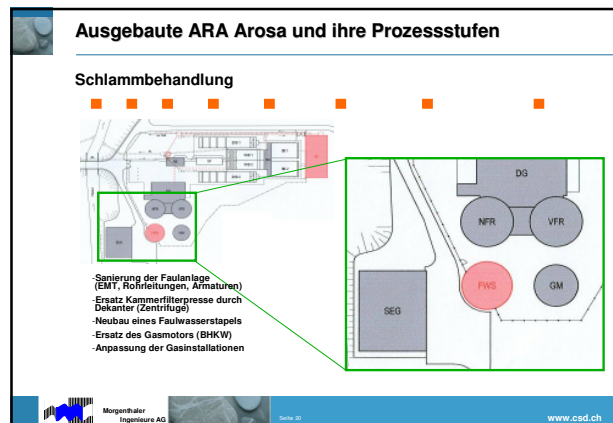
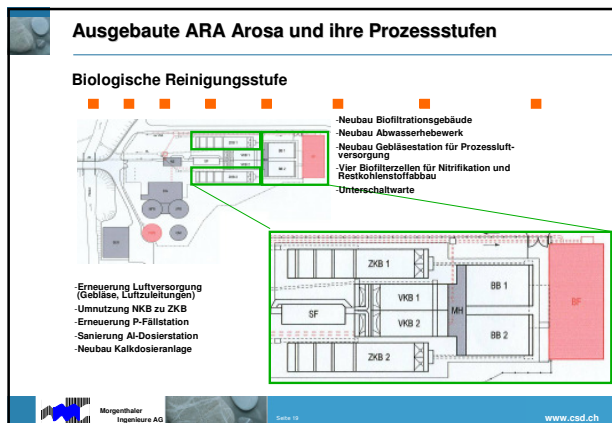
Biofiltration

- **Betrieb der Anlage in der Zwischensaison**
 - Um den Biofilm zu erhalten, werden die Biofilterzellen im Rotationsverfahren betrieben, womit einzelne Zellen zeitweise ausser Betrieb sind.
 - Die Anzahl der in Betrieb stehenden Zellen ist von der Ammoniumfracht und der hydraulischen Belastung abhängig
 - Die Zuflussmenge und die Ammoniumkonzentration werden gemessen und nach einem vorgegebenen Berechnungsverfahren die zu beschickenden Zellen bestimmt
 - Entwässerungskampagnen für den Faulschlamm sind derart zu planen, dass für die Einfahrzeit der Hochlastphase genügend Faulwasser zur Verfügung steht

Seite 15

www.csd.ch







Erneuerung Elektrotechnik (EMSRL)

- Anpassung Trafostation an Leistungsbedarf
- Neue Niederspannungshauptverteilung und Unterverteilungen für die Prozesssteuerungen
- Kompletter Ersatz der Elektroinstallationen (SUVA, SEV)
- Steuerung der Anlage mittels SPS und übergeordnetem Prozessleitsystem
- Erneuerung der verfahrenstechnischen Messgeräte

Morgenbühl
Ingenieure AG

Seite 27

www.csd.ch

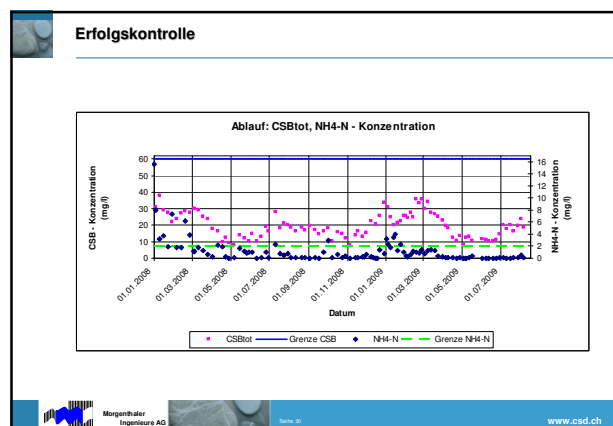
Haustechnik (HKLS)

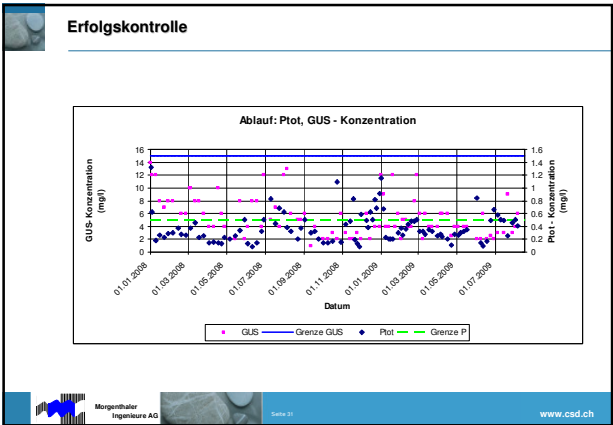
- Ersatz des BHKW's (el. 50 kW, therm. 90 kW)
- Lüftungsanlage Biofiltration
- Ersatz Lüftungsanlage Gasraum (SUVA)
- Erneuerung Druckluftsystem im Betriebsgebäude
- Anpassungen an der Trinkwasserverteilung

Morgenbühl
Ingenieure AG

Seite 28

www.csd.ch





Ausbau- und Sanierungskosten

ALLGEMEINE AUFWÄNDUNGEN	CHF	1'865'000.-
MECHANISCHE REINIGUNGSSTUFE	CHF	196'500.-
BIOLOGISCHE REINIGUNGSSTUFE	CHF	5'208'000.-
PHOSPHATFÄLLUNG	CHF	145'000.-
SCHLAMMBEHANDLUNG	CHF	2'131'500.-
TECHNISCHE ARBEITEN UND SPESEN	CHF	1'237'500.-
TOTAL INVESTITIONSKOSTEN, EXKL. MWST 7.6%	CHF	10'783'500.-
TOTAL INVESTITIONSKOSTEN, INKL. MWST 7.6%	CHF	11'603'046.-

Lohnen sich die grossen Investitionen in die Abwasserreinigung?

Morgensthaler Ingenieure AG
Seite 22
www.csd.ch

