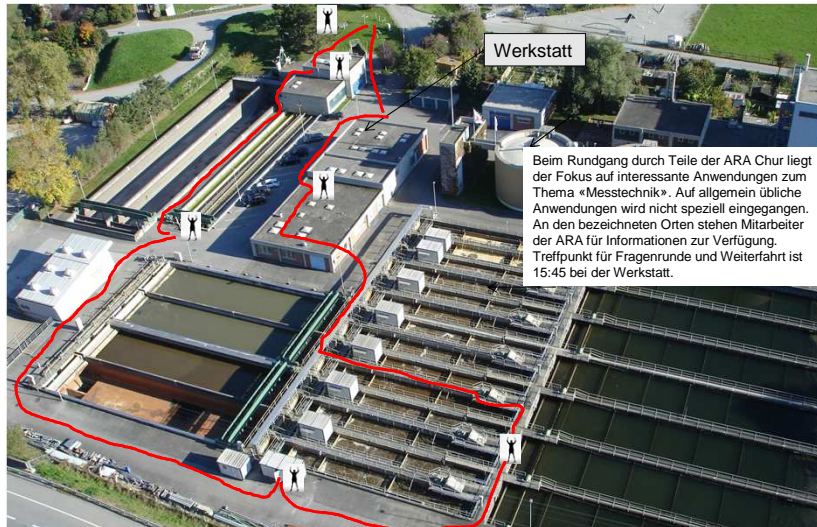
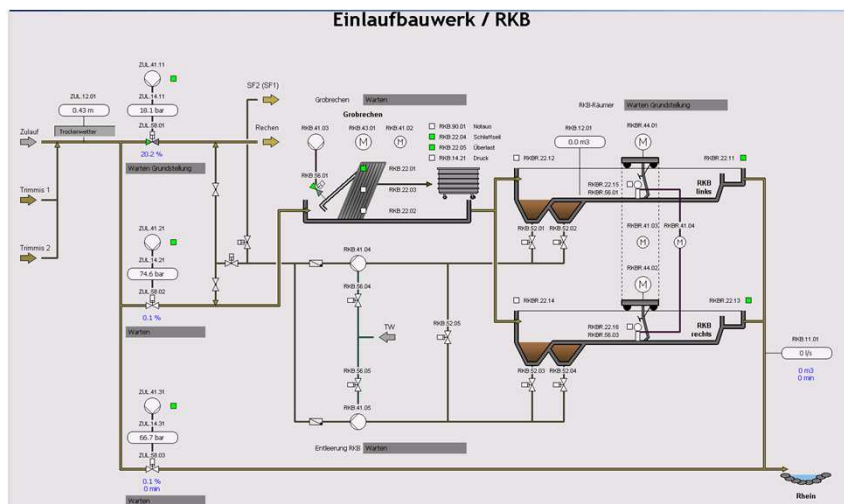


Messtechnik auf der ARA Chur, Situationsplan

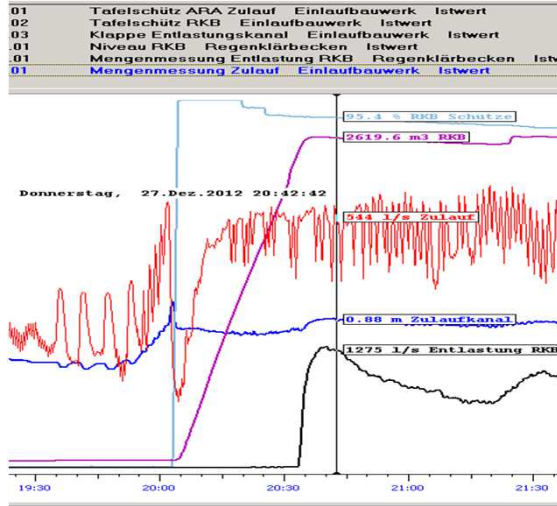


Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA



Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA

1.1 Niveaumessung Zulaufkanal, RKB Funktion bei einsetzendem Regenereignis

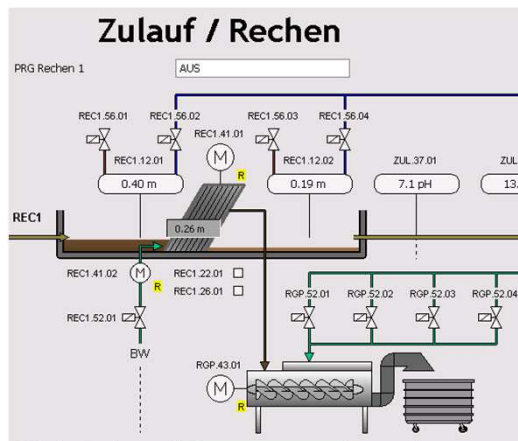


Im Freispiegelkanal Zulauf zur ARA ist ein Radarsensor zur Erfassung der Wasserspiegelhöhe eingebaut. (blaue Ganglinie Zulaufkanal) Bei Trockenwetter ist die RKB Schütze ganz geschlossen. (hellblaue Linie RKB Schütze) Bei einem einsetzenden Regenereignis (rote Linie Zulauf) steigt das Niveau im Zulaufkanal an und die RKB Schütze öffnet bei einer definierten Kote schrittweise und in Abhängigkeit der Sollwertabweichung. Das Becken füllt sich. Der Überlauf in den Vorfluter wird gemessen. Bei Absinken des Niveaus im Zulaufkanal schliesst die Schütze wieder. Bei einem weiteren Ansteigen der Kote im Zulaufkanal öffnet zusätzlich zur RKB Schütze die Entlastungsklappe und entlastet das Regenwasser in den Vorfluter.



Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA

1.2 Rechensteuerung

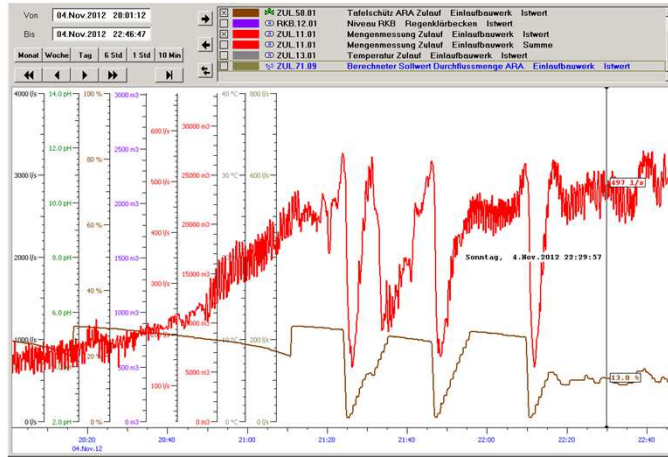


Im Zulaufkanal sind zwei komplette Feinstufenrechenanlagen installiert. Die Erfassung der Wasserspiegelhöhe vor- und nach dem Rechen erfolgt mit dem Luft-Einperlverfahren mit elektronischer Druckmesszelle. (im Ex-Zonenbereich) Die Auswertung erfolgt direkt im Automatisierungssystem. Bei Belegung des Rechen durch Rechengut stellt sich eine Niveaudifferenz ein welche bei Erreichen des Grenzwertes den Rechen einschaltet. Die Perlröhre werden täglich automatisch gespült.

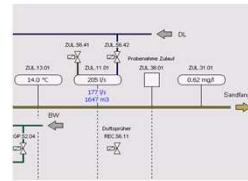


Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA

1.3 Zulaufmessung und Regulierung



Im Zulaufkanal innerhalb des Rechengebäude ist eine Venturimessung eingesetzt. Das Messsystem (im Ex-Zonenbereich) basiert auf dem Luft-Einzelverfahren mit elektronischer Druckmesszelle. Die Linearisierung der Zuflussmessung (h/Q-Beziehung) erfolgt direkt im Automatisierungssystem. Die Perlfrohre werden täglich automatisch gespült.



Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA

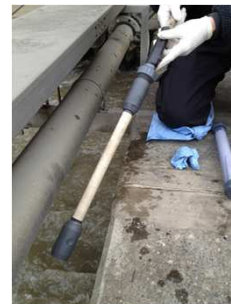
1.4 Messung PO4-P im Zulauf zum Sandfang



Nasschemisches automatisches Analysegerät zur Messung von Orthophosphat PO4-P im Rohabwasser Zulauf ARA. Alle 10 Minuten erfolgt eine Messung. Die Abwasserprobe wird mit einer keramischen Filterkerze gefiltert. Die Reinigung des Filterelements erfolgt automatisch alle 3 Stunden mit Druckluft und mit einer Reinigungslösung. Die Filterkerze muss alle 14 Tage gereinigt werden.

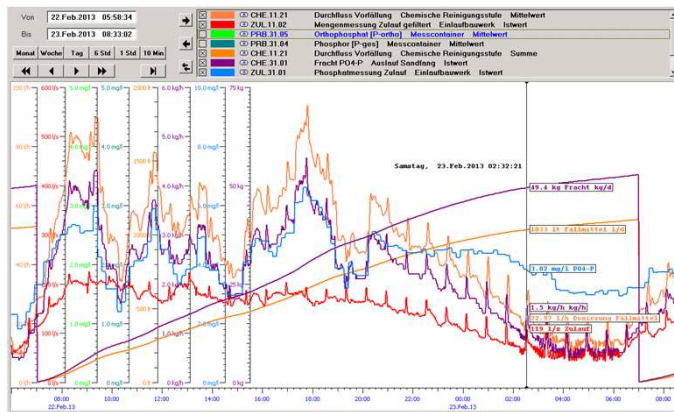


Vollautomatisches Gerät zur Reinigung der Keramikkerze.



Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA

1.5 Messung PO4-P und frachtabhängige Fällmitteldosierung

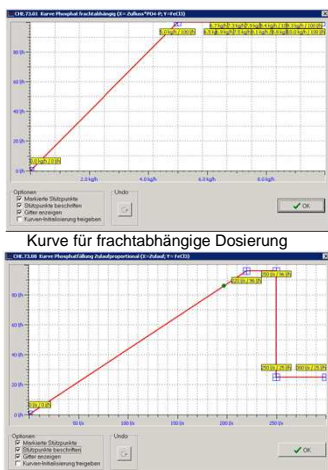


Im Zulauf zum Sandfang kommt ein Analysegerät zur Messung der Konzentration des fällbaren Phosphors, PO4-P zum Einsatz. Mit der Zuflussmenge (l/s) errechnet das Automatisierungssystem die Fracht und wählt entsprechend der hinterlegten Kurve die erforderliche Dosierung des Fällmittels. Auf der Grafik ist sehr gut erkennbar, dass jeweils um ca. 09:00, 12:00, 14:00 und 18:00 Frachtspitzen an Phosphor von einem Industrieeinleiter auf die ARA geleitet werden. Mit dieser Messung und Regelung werden diese Frachtspitzen präzise erfasst und punktgenau die erforderliche Menge an Fällmittel zugegeben. Mit einer wie sonst üblichen zuflussproportionalen Dosierung werden diese Spitzen nicht erfasst. Auf der ARA Chur wird mit der frachtabhängigen Dosierung rund 20% an Fällmittel eingespart.



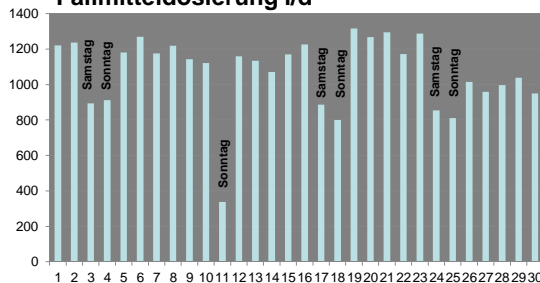
Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA

1.6 Messung PO4-P und frachtabhängige Fällmitteldosierung



Im Normalbetrieb erfolgt die Fällmitteldosierung frachtabhängig. Auf dem Automatisierungssystem kann die Dosierung auch auf zuflussproportionale Dosierung umgestellt werden, (z.B. bei Störung oder Unterhalt der PO4-P Messung). Bei Störung der Messung wird automatisch ein Festwert für die Dosierung vorgegeben. Untenstehende Grafik zeigt die grossen Schwankungen des Fällmittelbedarfs im Monatsverlauf durch Industrieeinleiter.

Fällmitteldosierung l/d

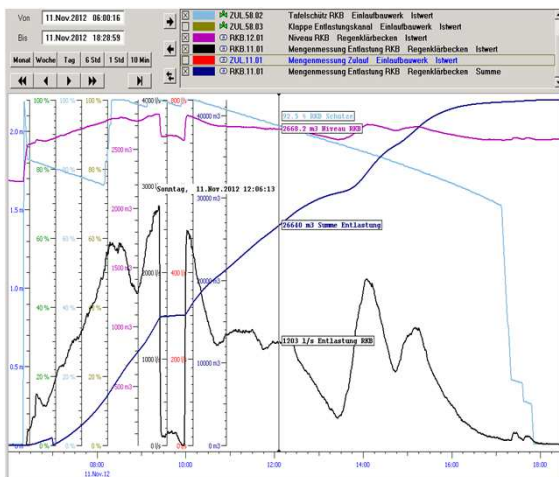


Kurve für zuflussproportionale Dosierung



Messtechnik auf der ARA Chur 1. Zulauf ARA

1.7 RKB Ablauf, Messung des mechanisch vorgereinigten Abwassers.



Wenn das RKB mit 2'800 m³ Abwasser ganz gefüllt ist überläuft es. Der Überlauf erfolgt über die Entlastungskante aus rostfreiem Stahl. Ein vor der Entlastungskante montierter Radarsensor misst die Kote des Wasserspiegels, berechnet die momentane Entlastung in l/s und die summierte entlastete Menge in m³/d.



Messtechnik auf der ARA Chur 2. Biologie

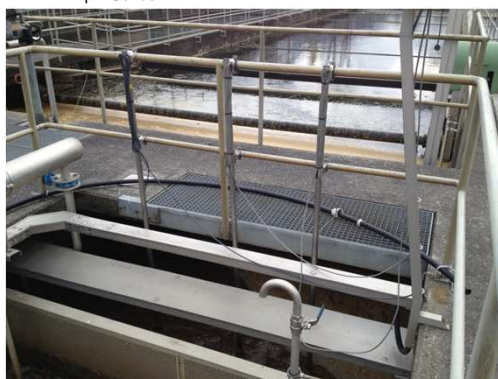
2.1 Onlinemessungen in der Biologie

Vorort Messumformer SC 1000 mit Profibuskopplung zum Leitsystem.



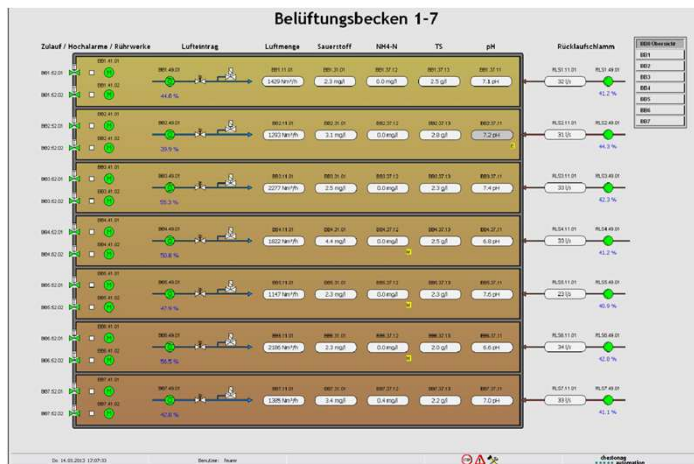
Messsonden eingesetzt im Auslauf Biologie.

pH-Sonde NH4-N-Sonde TS-Sonde



Messtechnik auf der ARA Chur 2. Biologie

2.2 Onlinemessungen in der Biologie



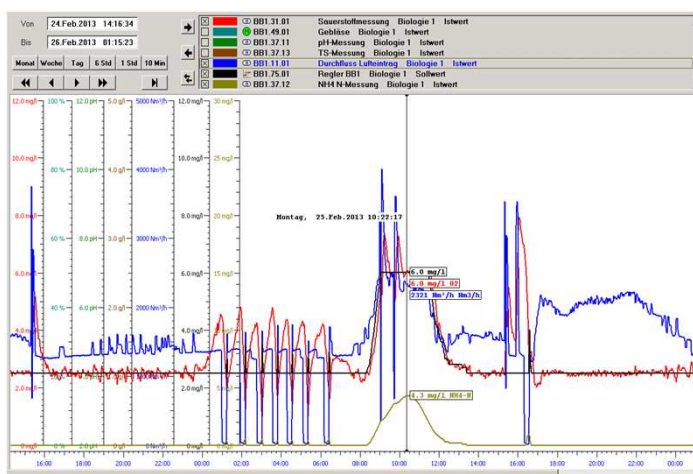
Jedes der 7 Biologiebecken ist mit den folgenden Messgeräten ausgerüstet:

- Luftmengenmessung Nm^3/h
- Sauerstoffmessung $\text{mg O}_2/\text{l}$
- Temperaturmessung $^\circ\text{C}$
- Ammoniummessung $\text{NH}_4\text{-N}$
- Trockensubstanz g/l
- pH- Wert
- Rücklaufschlamm Menge l/s



Messtechnik auf der ARA Chur 2. Biologie

2.3 Onlinemessungen in der Biologie, ammoniumgeführte Sauerstoffregelung



Der Grundsollwert der Sauerstoffregelung liegt bei $2,5 \text{ mg O}_2/\text{l}$. Bei Ansteigen des $\text{NH}_4\text{-N}$ Wertes in der Biologie wird der Sauerstoffsollwert proportional erhöht bis auf $6,0 \text{ mg O}_2/\text{l}$. Durch die Erhöhung des Sauerstoffeintrags wird eine Ammoniumspitze in der Regel wirksam bekämpft. Zusätzlich wird aus energetischen Gründen die Belüftung in den Nachtstunden und bei Sauerstoffüberangebot intermittierend betrieben. (siehe Grafik)



Messtechnik auf der ARA Chur 2. Biologie

2.4 Onlinemessungen in der Biologie, Kalkdosierung

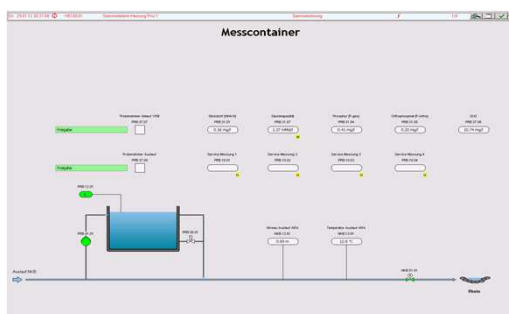


Die Biologie der ARA Chur nitrifiziert ganzjährig. Durch das relativ weiche Wasser im Einzugsgebiet und das damit verbundene kleine Säurebindungsvermögen sinkt der pH-Wert in den Biologiebecken bei tiefen Wassertemperaturen ab. Zur Stützung des pH-Wertes wird Kalkmilch zudosiert. Jedes Biologiebecken ist mit einer pH-Messung ausgerüstet und ein unterer Grenzwert hinterlegt. Dadurch wird nur Kalkmilch in jene Becken dosiert in welchen der pH-Wert korrigiert werden muss. Als zusätzliches Freigabekriterium für die Dosierung muss das Säurebindungsvermögen im Auslauf $\geq 1,5$ mMol betragen.



Messtechnik auf der ARA Chur 3. Auslauf ARA

3.1 Onlinemessungen im Messcontainer Auslauf



Im Auslauf ARA werden automatisch und permanent gemessen:

- Tagessammelprobe und Rückstellprobe
- Ammoniumstickstoff NH4-N
- Säurekapazität
- Phosphor Gesamt Ptot
- Orthophosphat PO4-P
- Gesamt ungelöste Stoffe GUS
- Temperatur



Pumpe im Auslaufkanal zur Beschickung des Probenbeckens



Probebecken mit Entnahmesonden und eingesetzten Messgeräten



Messtechnik auf der ARA Chur 3. Auslauf ARA

3.2 Onlinemessungen im Messcontainer Auslauf



NH4-N Analyse
Vollautomatisches
Online Analysegerät zur
Messung von
Ammoniumstickstoff
NH4-N.
Messintervall 10 Minuten
Gerät links:
Probenvorbereitung



**Plot und PO4-P
Analyse**
Vollautomatisches
Online Analysegerät zur
Messung von P-gesamt
und Ortho-Phosphat.
Messintervall 10 Minuten
Gerät rechts:
Probenvorbereitung.



Messtechnik auf der ARA Chur 3. Auslauf ARA

3.3 Onlinemessungen im Messcontainer Auslauf



Säurekapazität
Vollautomatisches Online
Analysegerät zur Messung
des Säurebindevermögens.
Messintervall 10 Minuten.
Diese Gerät ist nur in der
kalten Jahreszeit in Betrieb
wenn Kalkmilch zudosiert
werden muss.



24h- Probenehmer
Probenahmegerät mit 4
Sammelbehälter 20l für
Laboranalysen und
Rückstellproben.
Steuerung zulaufproportional,
umstellbar auf zeitproportional.



Messtechnik auf der ARA Chur 3. Auslauf ARA

3.4 Onlinemessungen im Messcontainer Auslauf

