



# 48. Tagung für das Klärwerkpersonal der Kläranlagen in Graubünden

Savognin, 24. August 2016

## T A G U N G S B E R I C H T

**Tagungsthema:** Prozessleitsysteme / Phosphatfällung

**Teilnehmer:** ca. 90 Betriebsleiter, Klärwerkmeister und Klärwerkmitarbeiter  
ca. 30 Vertreter von Gemeinden, Verbänden, Zweckgemeinschaften,  
Firmen und Amtsstellen

### Traktandenliste

1.	Eröffnung der Tagung	1
2.	Allgemeine Mitteilungen	2
3.	Ringversuch	3
4.	Prozessleitsysteme auf ARA	4
5.	Eisen-III-Salze, Vom Rohstoff zur Anwendung	4
6.	Anwendung von Fällmitteln aus praktischer Sicht	5
7.	Begrüssung durch den Gemeindevorstand Surses	6
8.	Ehrungen	7
9.	Besichtigung der Beschneigungsanlagen und des Betriebs der Bergbahnen Savognin	8
10.	Dank	8

### 1. Eröffnung der Tagung

**Remo Fehr**, Vorsteher des ANU, begrüsst die rund 120 Teilnehmer der 48. Tagung, auch im Namen des Regierungsrats Martin Jäger und des Erziehungs-, Kultur- und Umweltschutzdepartements (EKUD). Es ist sehr erfreulich, dass die Tagung - obwohl in Deutsch gehalten - auch vom ARA-Personal der Italienisch sprechenden Südtäler regelmässig besucht wird. Diese Gäste werden auch in italienischer Sprache willkommen geheissen.

Die Tagung des Klärwerkpersonals dient nebst der Information auch dem Erfahrungsaustausch zwischen dem Personal der ARA. Dies ist die ideale Gelegenheit zur Kontaktaufnahme.

In heutigen modernen ARA ist die Schulung des Klärwerkpersonals sowie dessen Weiterbildung eine wichtige und zentrale Angelegenheit. In diesem Zusammenhang wird auf das Ausbildungskonzept des Vereins Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) verwiesen ([www.vsa.ch](http://www.vsa.ch)).

Bei Reparaturarbeiten, Sanierungen usw. müssen mitunter Teile der ARA ausser Betrieb genommen werden. Ausserbetriebnahmen von Anlageteilen sind dem ANU immer vorgängig zu melden. Auch wenn nach Havarien und Störfällen (intern und extern) Anlageteile ausser Betrieb genommen werden oder anderweitig genutzt werden, ist dies dem ANU schnellstmöglich zu melden.

Im Winter kühlen Seen ab, dabei kommt es im Normalfall zu einer vertikalen Durchmischung des gesamten Seewassers. In den letzten 50 Jahren haben sich diese Durchmischungen im Winter deutlich verschlechtert aufgrund der gestiegenen Temperaturen (Klimaerwärmung). Insbesondere zeigen die Jahre 2007-2015 eine ungenügende Durchmischung auf. Vertikale Durchmischungen von Seen sind sehr wichtig, damit Sauerstoff auch in die tiefen Schichten der Seen gelangen kann.

Aus Fischereikreisen wurde mitunter gefordert, den Eintrag von Nährstoffen in Seen - insbesondere Phosphor - wieder zu erhöhen. Durch die Eutrophierung soll das Wachstum von Algen und Pflanzen - und damit auch dasjenige von Fischen - gesteigert werden. Unter Anbetracht des Klimawandels ist eine bewusste Erhöhung des Phosphorgehalts in Seen nicht zu verantworten. Um den gegenwärtigen Qualitätszustand von Seen zu erhalten, ist weiterhin eine gute Reinigung von Abwasser erforderlich.

## 2. Allgemeine Mitteilungen

**Yves Quirin**, ANU, informiert über die nachfolgenden wichtigen und aktuellen Punkte der Siedlungsentwässerung.

### **Gesetzesanpassungen**

Am 1. Januar 2016 ist das revidierte Gewässerschutzgesetz (GSchG) sowie die angepasste Gewässerschutzverordnung (GSchV) in Kraft getreten. Die wichtigsten Neuerungen sind folgende:

- Für jeden an eine zentrale ARA angeschlossenen Einwohner erhebt der Bund eine Gebühr von Fr. 9.- pro Jahr. Mit dem damit gespiesenen Fonds werden 75% der Investitionen zur Erstellung von Anlagen zur Elimination von Mikroverunreinigungen in ARA finanziert.
- Im Kanton Graubünden muss einzig die ARA Chur Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen treffen.
- Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) ist neu ein Anforderungswert der GSchV. Er ersetzt den bisherigen kantonalen Richtwert und beträgt 45 mg/l für ARA über 10'000 Einwohnerwerten bzw. 60 mg/l für ARA unter 10'000 Einwohnerwerten. Die bestehenden Einleitungsbewilligungen werden angepasst und allen ARA zugestellt.

Auch das kantonale Gewässerschutzgesetz (KGSchG) wurde per 1. Januar 2016 angepasst:

- Kantonsbeiträge für Abwasseranlage werden nicht mehr ausreicht.
- Die Regierung kann Gemeinden verpflichten, öffentliche Abwasseranlagen innert angemessener Zeit zu sanieren, zu erweitern oder zu ersetzen sowie deren Finanzierung sicher zu stellen.
- Abwassertechnische Massnahmen, welche nicht dem generellen Entwässerungsplan (GEP) entsprechen, bedürfen der Genehmigung des ANU.
- Bauvorhaben an ARA müssen dem ANU vorgängig zur Anhörung unterbreitet werden, bevor Baubewilligungen erteilt werden.
- Der Kanton kann Beiträge an innovative Vorhaben und Anlagen zur Behandlung des Abwassers gewähren, sofern diese einen substantiellen Beitrag zur Schonung der natürlichen Ressourcen oder zur Verminderung der Umweltbelastung leisten.

Gemäss Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) ist Phosphor aus Klärschlamm von ARA zurück zu gewinnen und zu verwerten. Diese Pflicht gilt ab 1.1.2026. Klärschlamm darf in der Zementindustrie weiterhin verbrannt werden, wenn zuvor der Phosphor zurück gewonnen wurde. Im Kanton Graubünden liegt ein Variantenstudium zur Klärschlamm Entsorgung vor. An der zentralen Klärschlamm Entsorgung wird festgehalten. Konkrete Abklärungen über die künftige Ent-

sorgung werden 2017 in Angriff genommen. Gegenwärtig existiert noch kein marktreifes Verfahren zur Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser oder Klärschlamm.

### **Kontrolle Einleitungsbedingungen**

In den Jahresrapporten für ARA wurden insgesamt 4 Verwarnungen ausgesprochen. Zwei betrafen die ungenügende Anzahl an Abwasseruntersuchungen, je eine Verwarnung betraf den ungenügenden Ausbaustandard sowie eine unzureichende Phosphatelimination.

### **Generelle Entwässerungspläne**

Bis im November 2002 wurden 199 GEP in Auftrag gegeben. Dafür werden Bundessubventionen ausgerichtet, wenn diese GEP vor Ende 2015 abgeschlossen wurden und die Zustimmung des ANU vorliegt.

Ende 2015 wurden 78 GEP genehmigt und weitere 73 zur Genehmigung eingereicht. 2016 wurden 41 GEP abgeschlossen. In 11 Gemeinden wurde kein GEP erarbeitet.

### **ARA Oberengadin**

Gegenwärtig wird für die oberengadiner Gemeinden von St. Moritz bis S-chanf eine neue ARA projektiert. Sie soll die bestehenden ARA Celerina (Staz), Samedan (Sax) und S-chanf (Furnatsch) ersetzen.

Im Rahmen des Hochwasserschutzes für die Gemeinde Samedan wurde 2004 das Bachbett des Flaz verlegt. Da mit dieser Massnahme auch der Vofluter (Inn) der beiden ARA Staz und Sax geschwächt wurde, wurde der Ableitungskanal für das gereinigte Abwasser beider ARA bis zur Einmündung des Beverin in den Inn verlängert.

Bereits 1999 wurde die Kommission Abwasserreinigung St. Moritz bis S-chanf ins Leben gerufen. Nach verschiedenen Studien und Untersuchungen wurde entschieden, den Ableitungskanal für das gereinigte Abwasser bis zur Wasserfassung der Engadiner Kraftwerke in S-chanf zu verlängern. Diese Kanalisation wurde 2005-2009 realisiert.

Anstelle einer Sanierung der drei bestehenden ARA stand als eine von mehreren weiteren Optionen der Bau einer neuen ARA Oberengadin in S-chanf im Vordergrund. Die Kommission Abwasserreinigung St. Moritz - S-chanf wurde 2008 reaktiviert und als Organisationsform der Zweckverband gewählt.

2011 stimmten die neun betroffenen Gemeinden dem Beitritt zum neuen Zweckverband, den Statuten mit Kostenverteiler sowie einem Planungskredit von 5 Mio. Franken zu. In der Projektierungsphase wurden nach Festlegung der Rahmenbedingungen zunächst ein Grobkonzept, ein Verbands-GEP sowie ein Vorprojekt und Bauprojekt inkl. UVP erarbeitet. Am 25.8.2016 wird anlässlich der Delegiertenversammlung der Antrag zum Kreditbeschluss von 76.5 Mio. Franken gefasst. Bei einer Zustimmung durch den Souverän im Herbst 2016 erfolgt die Bauausführung ab 2017. Die neue ARA soll 2021 in Betrieb genommen werden.

### **Versuchs SBR-ARA**

Das ANU hat eine Versuchs-Kläranlage (System Sequencing Batch Reactor, SBR) erstellen lassen. Diese ARA steht für Versuche und Demonstrationen zur Verfügung. Sie ist aus Plexiglas gefertigt und hat eine Ausbaugrösse von einem halben Einwohnerwert. Sie kann mit oder ohne Vorklärung betrieben werden. Die Zykluszeiten sind frei wählbar. Die ARA ist im Besitz des ANU und kann ausgeliehen werden.

### **Absicherung allein arbeitendes ARA-Personal**

Im Rahmen der Arbeitssicherung stehen diverse neuere Technologien zur Absicherung von alleine arbeitenden Personen zur Verfügung. Betroffene sollten die bestehenden Angebote prüfen und damit ihre Sicherheit am Arbeitsplatz erhöhen ([www.suva.ch](http://www.suva.ch)).

## **3. Ringversuch**

2016 wurde ein Ringversuch durchgeführt. Teilnehmer waren alle ARA im Kanton, die Eigenkontrollen (Laboranalytik) machen. Die Ergebnisse dieses Ringversuchs wurden den Teilnehmern durch ein separates Schreiben mitgeteilt. An dieser Stelle weist **Michael Holzer**, ANU, auf einige Auffälligkeiten hin.

Die Toleranzen für die Beurteilungen pro Probe werden durch statistische Methoden berechnet. Bei grosser Streuung der Messresultate ergeben sich grosse Toleranzen und umgekehrt. Bei dem letzten 4 Ringversuchen lagen die Toleranzen oft im Bereich von +/- 10% des Mittelwerts. Häufig waren diese Toleranzen sogar noch enger, zur Beurteilung wurden die Toleranzen jedoch auf minimal +/- 10% festgelegt.

Bei wenigen Proben zeigten sich in den vergangenen Ringversuchen sehr grosse Toleranzgrenzen. Am Beispiel des Gesamtphosphors in Probe 3 (Sollwert bzw. Einmass: 0.15 mg/l) lag der Mittelwert ohne Ausreisser bei 0.200 mg/l, inklusiver Ausreisser sogar bei 0.211 mg/l. Diese Probe wurde von insgesamt 62 Teilnehmern gemessen. 42 davon verwendeten geeignete Küvettentests bzw. Messmethoden, 20 Analysen wurden mit ungeeigneten Küvettentests durchgeführt.

Fotometer zeigen meist ein Ergebnis an. Die meisten Geräte zeigen aber auch an, ob der Messbereich des verwendeten Küvettentests über- oder unterschritten wurde. Solche Messwerte sollten grundsätzlich nicht verwendet werden. Bei einer Überschreitung des Messbereichs kann die Analyse mit einer Verdünnung wiederholt werden. Bei einer Unterschreitung muss für die Analyse ein Küvettentest mit tieferem Messbereich verwendet werden.

Für unsere Ringversuche müssen keine zusätzlichen Küvettentests gekauft werden. Zur Analyse der Abwasserproben müssen jedoch alle Messbereiche abgedeckt sein. Es können Küvettentests mit passenden Messbereichen verwendet werden. Zur Messung von hohen Konzentrationen können aber auch Verdünnungen gemacht werden.

Die Toleranzgrenzen werden mit statistischen Methoden berechnet. Diese Grenzen sind keine geraden Zahlen. Mitunter kann es vorkommen, dass ein Resultat "nur" mit gut bewertet wird obwohl es scheinbar innerhalb der Toleranz für die Bewertung "sehr gut" liegt. In mindestens einer Bewertung war dies der Fall. Der Teilnehmer gab ein Resultat von 0.41 mg/l an, welches mit "gut" bewertet wurde. Die Toleranzgrenze (Bewertung "sehr gut") wurde mit 0.41 - 0.53 mg/l angegeben. Effektiv lag die Toleranzgrenze bei 0.4103 - 0.5317 mg/l, der Messwert lag also sehr knapp ausserhalb dieses Bereichs.

#### 4. Prozessleitsysteme auf ARA

Der Einsatz von moderner Steuerungs- und Leittechnik, auch in kleinen ARA wird immer wichtiger. Über die historische Entwicklung, Aufbau, Anwendung, Einsatz und die sich daraus ergebenden Vorteile referieren die Herren **Daniel Büeler** und **Dr. David Dürrenmatt**, Rittmeyer AG. Der Vortrag wird als separate Beilage zum Tagungsbericht (Script und Vortrag) abgegeben.

#### 5. Eisen-III-Salze, Vom Rohstoff zur Anwendung

In seinem Referat erläutert **Felix Aregger**, Aregger Chemie AG, die Produktion von eisenhaltigen Fällmitteln aus dem Rohprodukt Eisenerz. Für die chemische Fällung in ARA kommt Eisen (chemisches Zeichen: Fe) als Eisensalz der Oxidationsstufen Oxidationsstufen  $Fe^{2+}$  und  $Fe^{3+}$  zum Einsatz. In Schweizer ARA wird in der Regel  $Fe^{3+}$  eingesetzt.

Eisen ist in der Erdkruste zu 4.7% enthalten, im Menschen ist ca. 3% Eisen enthalten. Zur Herstellung eines einsatzfähigen Fällmittels sind Eisen, ein korrespondierendes Anion, Wasser und ein Oxidationsmittel nötig. Das Oxidationsmittel oxidiert das  $Fe^{2+}$  zum für die Fällung aktiven  $Fe^{3+}$ . Das Anion und das Wasser stammt aus der eingesetzten Säure. Hier wird entweder Salzsäure (HCl), Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) oder Mischungen aus beidem verwendet. Damit ergeben sich die Produkte Eisen-III-chlorid ( $FeCl_3$ ), Eisen-III-sulfat ( $Fe_2(SO_4)_3$ ) oder Eisen-III-chlorosulfat ( $FeClSO_4$ ). Als Oxidationsmittel werden in der Regel Chlor ( $Cl_2$ ) oder Sauerstoff ( $O_2$ ) eingesetzt.

Bei der chemischen Phosphatfällung wird zunächst aus dem  $Fe^{3+}$ -Ion Eisenhydroxid  $Fe(OH)_3$  gebildet, welches sofort wirksam ist. Das Eisenhydroxid reagiert mit gelöstem Phosphat zu unlöslichem Eisenphosphat  $FePO_4$ , welches in die Belebtschlammflocke eingebunden und mit dem Überschussschlamm abgetrennt wird.

Die Fällung mit Eisen-III-Salzen hat zusätzlich den Effekt, dass Trübstoffe gebunden und ebenfalls abgetrennt werden. Das Binden von Feststoffen wird als Koagulation bezeichnet. Für die Flockung werden organische Flockungsmittel, in der Regel auf der Basis von Polyacrylnitril, verwendet.

Je nach Problemstellung und Situation werden andere Metallsalze verwendet. Insbesondere sind aluminiumhaltige Mittel wie Aluminiumsulfat ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), Aluminiumchlorid ( $\text{AlCl}_3$ ) oder Mischungen davon (=Poly-Al) im Einsatz.

Der Einsatz von Calciumionen als reines Fällmittel hat sich nicht durchgesetzt.

Im Zusammenhang mit der Phosphatfällung mit Eisensalzen ist zu beachten, dass durch die Fällung kein CSB (chemischer Sauerstoffbedarf) eliminiert wird und auch kein  $\text{N}_{\text{ges}}$  (Gesamtstickstoff) entfernt wird. Allerdings kann durch eine Vorfällung koagulierter CSB gebunden und in der Vorklärung abgeschieden werden. Dadurch wird die biologische Stufe entlastet. Der Einsatz von Eisensalzen beeinflusst die Belebtschlammflocke, sie wird beschwert.

Eisensalze werden für die Phosphatfällung seit rund 50 Jahren sehr erfolgreich eingesetzt. Sie werden auch für die Aufbereitung von Trinkwasser verwendet.

## 6. Anwendung von Fällmitteln aus praktischer Sicht

**Remo Jörg**, Feralco (Schweiz) AG, erläutert die praktischen Aspekte der Phosphatfällung. Wird das Fällmittel im Zufluss einer ARA, vorzugsweise in den Sand- und Fettfang dosiert, spricht man von einer Vorfällung. Die fällbaren Produkte (vor allem Eisenphosphat) scheiden sich in der Vorklärung ab und können mit dem Frischschlamm (als Tertiärschlamm) entnommen werden. Die Vorteile einer Vorfällung sind nebst der Phosphorelimination die Entlastung der biologischen Stufe, Dämpfung von Stoffbelastungen, Veränderung der Nährstoffverhältnisse, Energieoptimierung (Erhöhung der Gasproduktion), Schwefelbindung ( $\text{H}_2\text{S}$ -Elimination, nur mit  $\text{Fe}^{3+}$ ). Auch systembedingt kann die Vorfällung gefordert sein (z.B. bei einer Biofiltration).

Gängige Fällungsmittel wie  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeClSO}_4$ , Polyaluminiumchloride und modifizierte Polyaluminiumchloride sind für die Vorfällung verwendbar, gegebenenfalls kann zusätzlich ein Polymer (Flockungsmittel) eingesetzt werden. Beim Vergleich von  $\text{Fe}^{2+}$ - und  $\text{Fe}^{3+}$ -haltigen Fällmitteln ist das  $\text{Fe}^{3+}$ -haltige Fällmittel klar im Vorteil.  $\text{Fe}^{2+}$ -Salze haben kaum eine Bedeutung.

Bei der Simultanfällung wird ein Fällmittel direkt ins Belüftungsbecken oder in den Rücklaufschlamm dosiert. Beim Belebtschlammverfahren ist die Simultanfällung die übliche Art der Phosphorelimination. Die Simultanfällung dient primär der Phosphorelimination. Aber auch hier werden Trübstoffe durch Koagulation entfernt und Schwefelverbindungen als  $\text{FeS}$  gebunden. Das Eisen, welches sich in die Schlammflocken einlagert beschwert diese und führt zu einem besseren Absetzverhalten (Schlammindex).

Der (temporäre) Einsatz von Al-haltigen Fällmitteln wird vor allem zur Bekämpfung von fadenförmigen Mikroorganismen (Fadenbakterien) angewandt. Für die Simultanfällung können die erwähnten Fe- und Al-haltigen Fällmittel eingesetzt werden.

Bei Al-haltigen Fällmitteln wird zwischen monomeren und polymeren Al-haltigen Fällmitteln unterschieden. Für die Phosphatfällung verantwortlich ist nur das monomere Aluminium. In polymeren Fällmitteln ist zwar der Gehalt an Aluminium höher, es sind aber nur ca. 62% des Aluminiums in monomerem Zustand vorhanden und so für die Phosphorelimination einsetzbar. Polymere Fällmittel eignen sich gut zur Bindung von Trübstoffen (Koagulation).

Bei der Phosphatfällung fällt ein Mol Eisen bzw. Aluminium 1 Mol gelöstes Phosphat (ortho-Phosphat). Je nach Herkunft des Abwassers (kommunal, industriell) liegen 70-100% des Phosphors im Abwasser als ortho-Phosphat vor. Nur der gelöste Phosphor kann mit Fällmitteln eliminiert werden. In Abwasserproben ist nur die Messung des Gesamt-Phosphors ( $\text{P}_{\text{ges}}$ ) gefordert.

Die gesamten ungelösten Stoffe (GUS), welche im ARA-Abfluss gravimetrisch gemessen werden, enthalten zwischen 2 - 4% Phosphor. In 20 mg GUS/l sind also bereits 0.4 - 0.8 mg Phosphor enthalten. Soll in diesem Fall eine Verbesserung der Phosphoreli-

mination erzielt werden, muss zunächst auch das ortho-Phosphat im Abfluss der ARA gemessen werden. Liegt dessen Gehalt nahe bei 0, kann auch durch eine Erhöhung der Fällmitteldosierung nicht mehr Phosphor gefällt werden. Hier muss der Gehalt an GUS durch geeignete Massnahmen reduziert werden. Ist der Gehalt an ortho-Phosphat jedoch deutlich über 0, kann das Phosphat durch zusätzliches Fällmittel gefällt werden.

Wenn trotz tiefen Werten bei den GUS als auch beim ortho-Phosphat erhöhte Konzentrationen beim Gesamtphosphor gemessen werden, sind sehr wahrscheinlich sog. Phosphonate (organische Phosphorverbindungen) im Abwasser vorhanden. Kann in solchen Fällen der geforderte Abflusswert beim Gesamtphosphor nicht eingehalten werden, sind zusätzliche Abklärungen an der Quelle (Industrie- oder Gewerbebetriebe) notwendig.

Etliche ARA sind oft mit dem Auftreten von Fadenbakterien im Belebtschlamm konfrontiert. Fadenbakterien sind verantwortlich für ein schlechtes Absetzverhalten des Belebtschlammes im Nachklärbecken (Blähschlamm) und/oder für die Bildung von Schaum im Belüftungsbecken und nachfolgend Schwimmschlamm im Nachklärbecken. Die Fadenbakterien können sich auch im Faulraum durch Schaumbildung bemerkbar machen. Wenn der Schaum in die Gasleitungen gelangt, ist die Gasnutzung gefährdet. Auch im Schlammstapel können Fadenbakterien zu einer schlechten Absetzung des Klärschlammes führen, was zu höheren Entsorgungskosten führen kann.

Alle diese Phänomene behindern den ordentlichen ARA-Betrieb, weshalb Fadenbakterien bekämpft werden sollten. Es existiert eine Vielzahl an sehr unterschiedlichen Arten von Fadenbakterien. Mögliche Ursachen für deren Auftreten sind eine ungünstige Schlammbelastung (Hoch- oder Tieflast), Stossbelastungen, O<sub>2</sub>-Gehalt zu hoch oder zu tief, unausgewogenes Nährstoffverhältnis (interne Rückläufe beachten), Fett und Öl im Abwasser, schlechtes Calcium : Natrium-Verhältnis, nicht ausreichende Säurekapazität.

Die Bekämpfung von Fadenbakterien beginnt in der Regel mit einem mikroskopischen Bild. Mit der Bestimmung der höheren Mikroorganismen im Belebtschlamm und deren relativen Häufigkeiten gewinnt man einen Überblick über die Biozönose. Die Fadenbakterien sind ebenfalls im mikroskopischen Bild erkennbar, zur Identifikation sind unter Umständen weitere Techniken notwendig (z.B. Färbungen oder Gensonden).

Verfahrenstechnische Massnahmen können zur Bekämpfung getroffen werden. Dabei ist zu beachten, dass eine (geforderte) Nitrifikation z.B. durch Senkung des Schlammalters nicht unterbrochen werden darf. Oft werden Al-haltige Fällmittel zur Bekämpfung der Fadenbakterien eingesetzt. Diese müssen in ausreichender Dosierung und in einem zeitlich begrenzten Rahmen eingesetzt werden. Treten Fadenbakterien häufig auf, kann der Einsatz eines präventiv wirkenden Fällmittels in Betracht gezogen werden.

Eine Nachfällung kommt systembedingt (z.B. beim Wirbelbett-Verfahren) oder als 4. Stufe (Flockungsfiltration) zum Einsatz. Für die Nachfällung kommen die erwähnten Fe<sup>3+</sup>- und Al-haltigen Fällmittel zum Einsatz. Bei Flockungsfiltrationen mit Sandfiltern sollte mit dem Systemlieferanten Rücksprache genommen werden.

## 7. Begrüssung durch den Gemeindevorstand Surses

**Toni Sonder**, Gemeindevorstand Surses, begrüsst die anwesenden Teilnehmer der Tagung in den drei offiziellen Sprachen der Gemeinde Surses deutsch, italienisch und romanisch. Die Gemeinde Surses ist gegenwärtig eine der jüngsten Gemeinden im Kanton Graubünden. Durch eine Volksabstimmung wurde die Fusion der 11 Talgemeinden beschossen. Der Anteil an ja-Stimmen betrug in allen Gemeinden 70-80%. Surses ist die einzige dreisprachige Gemeinde der Schweiz. Sie umfasst 325 km<sup>2</sup> und ist die 2. grösste Gemeinde in Graubünden, sie ist grösser als einige kleine Kantone. Der höchste Punkt von Surses ist der Piz Calderas mit 3'397 Meter. Durch die Erstellung eines 3 Meter hohen Gipfelkreuzes soll der höchste Punkt auf 3'400 Meter ansteigen...

Ein Viertel der Fläche des Parc Ela liegt in der Gemeinde Surses. Über die Hälfte der Gemeinde Surses gehört zum Parc Ela. Mit dem Parc Ela soll eine sanfte Entwicklung

des Tourismus gefördert werden. Der bekannteste Ort ist Savognin, das touristisch stark geprägt ist und auch entsprechend davon abhängig ist. Deshalb sind Aktivitäten zur Förderung des Tourismus wichtig.

Durch die Wasserkraft nimmt die Gemeinde 2-2.5 Mio. Franken ein pro Jahr. Die Elektrizitätswirtschaft ist einer der wichtigsten Arbeitgeber, zusammen mit dem Spital, der Uffer AG und der Bergbahn Savognin.

Seit 2006 existiert die professionelle Theaterbühne Origin in der Burg Riom. Sie ist die einzige in romanischem Gebiet und hat einen grossen Bekanntheitsgrad.

Sehenswert ist der Wallfahrtsort Ziteil. Er liegt auf 2'434 Meter über Meer und ist damit der höchste Wallfahrtsort der Ostalpen. Ein besonderes Naturereignis bietet die Alp Flix auf über 2'000 Meter.

Toni Sonder lädt die Tagungsteilnehmer im Namen der Gemeinde Surses zum Apéro ein.

## 8. Ehrungen

Folgenden Jubilaren kann für ein rundes Arbeitsjubiläum gratuliert werden, die Anwesenden erhalten als Anerkennung je eine Flasche Wein:

### *10 Dienstjahre auf einer ARA:*

Simone Miozzari	ARA Castaneda
Guido Bernhard	ARA Davos
Claudio Prinz	ARA Samnaun

### *15 Dienstjahre auf einer ARA:*

Andreas Mangott	ARA Samnaun
Alfred Rizzi	ARA Cazis (Waldau)
Hubertus Spescha	ARA Ilanz/Glion (Pigniu)
Peter Sutter	ARA Seewis (vorderes Prättigau)

### *20 Dienstjahre auf einer ARA:*

Massimo Canti	ARA Celerina/Schlarigna (Staz)
Johann Egger-Bianchi	ARA Hinterrhein
Martin Gerlach	ARA Celerina/Schlarigna (Staz)
Leonhard Hunger	ARA Safiental (Safien Platz)
Badrutt Jäger	ARA Arosa (Molinis)
Rolf Schläpfer	ARA Domat/Ems (Tuma Lunga)

### *25 Dienstjahre auf einer ARA:*

Ion Andrea Filli	ARA Zernez
------------------	------------

### *30 Dienstjahre auf einer ARA:*

Arthur Alig	ARA Obersaxen Mundaun (Valata)
-------------	--------------------------------

*Erfolgreicher Abschluss der Fachausbildung mit SBFI-Prüfung (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation) zum eidgenössischen Fachausweis für Klärwerkfachmann:*

Gian Reto Demonti	ARA Scuol
-------------------	-----------

*Abschluss der Ausbildungsstufe E und Erlangung des Fachausweises VSA:*

Patrick Mehli	ARA Chur
---------------	----------







# PRO AQUA PURA AG

Engineering und Umwelтанlagenbau

Rosgartenstrasse 14

Postfach 191

CH-7205 Zizers

Tel. +41 81 322 17 17



Innovativ in der Leit- und Automatisierungstechnik

**rittmeier**  
BRUGG

Mess- und Leittechnik.

Rittmeyer AG  
Inwilerredstrasse 57  
CH-6341 Baar  
www.rittmeier.com  
+41 41 767 10 00



**ROTOTEC®**

## ROTOTEC AG

Luzernstrasse 224C

CH-3078 Richigen

Tel. +41 31 838 40 00

Fax +41 31 838 40 04

E-Mail: [info@rototec.ch](mailto:info@rototec.ch)

Internet: [www.rototec.ch](http://www.rototec.ch)



Seitz Mess- und Steuertechnik  
Schüllenstrasse 21  
9442 Berneck

## Seitz Mess- und Steuertechnik

Schüllenstrasse 21

CH-9242 Berneck

Tel. +41 71 744 52 05

Fax +41 71 744 53 05

E-Mail: [info@seitzmesstechnik.ch](mailto:info@seitzmesstechnik.ch)

Internet: [www.seitzmesstechnik.ch](http://www.seitzmesstechnik.ch)



## Straub AG

Ingenieure + Geoinformatiker

Hartbertstrasse 10

CH-7000 Chur

Tel. +41 81 258 40 50

Fax: +41 81 258 40 79

E-Mail: [info@straub-ing.ch](mailto:info@straub-ing.ch)

Internet: [www.straub-ing.ch](http://www.straub-ing.ch)

	<p><b>Tessengerlo Schweiz AG</b></p> <p>Ostzelg 340 CH-5332 Rekingen</p> <p>Tel. +41 56 249 09 69                      Fax +41 56 249 09 67</p> <p>E-Mail:    sales.ch@tessengerlo.com Internet:   www.tessengerlo.ch</p>
	<p><b>VIBAK Products AG</b></p> <p>Schoenenwerdstrasse 9 CH-8902 Urdorf</p> <p>Tel. +41 44 734 28 68                      Fax +41 44 734 28 88</p> <p>E-Mail:    info.vibak.com Internet:   www.vibak.com</p>

Auf der Internetseite unseres Amtes sind die Unterlagen (Referate, Fotos und weitere Informationen) der aktuellen sowie früherer Tagungen des Klärwerkpersonals abrufbar ([www.anu.gr.ch](http://www.anu.gr.ch), → Themen/Projekte, → Abwasser, → öffentliche Abwasserreinigungsanlagen, → Tagung Klärwerkpersonal).

Die 49. Tagung des Klärwerkpersonals Graubünden findet voraussichtlich am Mittwoch, 23. August 2017 statt.

Abteilung Siedlungswasser  
Der Sachbearbeiter

Michael Holzer

**Beilagen (per E-Mail):**

- Teilnehmerliste
- Referate (Präsentationen)

**Verteiler:**

- Klärwerkpersonal der z- und I-ARA in Kanton Graubünden (1 Exemplar pro ARA)
- Inhaber der z- und I-ARA im Kanton Graubünden
- ARA Bad Ragaz, Rhiau, 7310 Bad Ragaz
- Rittmeyer AG, Inwielerriedstrasse 57, CH-6341 Baar
- Aregger Chemie AG, Garwiedenstrasse 10, CH-4702 Oensingen
- Feralco AG, Seestrasse 108, 8707 Uetikon am See
- Amt für Umwelt und Energie (AFU), Lämmlibrunnenstrasse 54, 9110 St. Gallen
- Ufficio della protezione e della depurazione delle acque (UPDA), sig. Antonio Pessina, Via Carlo Salvioni 2, 6501 Bellinzona
- Firmen, welche die Tagung unterstützten
- Amt für Lebensmittelgesundheit und Tiersicherheit (ALT), Planaterrastrasse 11, 7000 Chur
- Erziehungs-, Kultur- und Umweltschutzdepartement, Quaderstr. 17, 7000 Chur