



# 47. Tagung für das Klärwerkpersonal der Kläranlagen in Graubünden

Flims, 26. August 2015

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

**Tagungsthema:** Integrale Kanalnetzbewirtschaftung und Betonsanierungen

**Teilnehmer:** ca. 85 Betriebsleiter, Klärwerkmeister und Klärwerkmitarbeiter  
ca. 30 Vertreter von Gemeinden, Verbänden, Zweckgemeinschaften,  
Firmen und Amtsstellen

### Traktandenliste

1.	Eröffnung der Tagung	1
2.	Gemeinde Flims, WasserWelten Flims	2
3.	Allgemeine Mitteilungen	3
4.	Betonsanierungen	4
5.	Bestimmung von Blut, Molke und Jauche	5
6.	Integrale Kanalnetzbewirtschaftung zur Verhinderung von Schmutzaustrag in die Gewässer	6
7.	Ehrungen	7
8.	Besichtigung	7
9.	Dank	7

### 1. Eröffnung der Tagung

**Remo Fehr**, ANU, begrüsst die Teilnehmer der Tagung und bedankt sich für die Teilnahme. Gelegentlich wird man mit der Meinung konfrontiert, es seien keine weiteren Anstrengungen im Bereich der Abwasserbehandlung und -entsorgung mehr nötig, da die benötigten Anlagen bereits erstellt wurden. Gegenwärtig arbeitet das ANU daran, dass alle Bauzonen an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden bzw. dass die noch fehlenden öffentlichen und privaten Abwasseranlagen erstellt werden. Nach wie vor ist es aus mehreren Gründen wichtig, die erzielten Erfolge in der Abwasserbehandlung zu erhalten und bei Bedarf zu verbessern.

Im vergangenen Jahr wurde das Forschungsprojekt NFP 61 "nachhaltige Wassernutzung" abgeschlossen. Remo Fehr geht auf den Aspekt des Klimawandels ein: In den letzten 50 Jahren hat der Klimawandel zu einer Erwärmung der Atmosphäre um 1.1°C im Mittel geführt. Es stehen uns weitere Temperaturerhöhungen von 2 - 5 °C bevor. Was oft nicht bedacht wird, ist die damit verbundene Temperaturerhöhung in den

Oberflächengewässern. Wenn sich die Luft um 1 Grad erhöht, so erhöht sich die Wassertemperatur um 0.8 Grad. Wärmeres Wasser in den Bächen hat weniger Sauerstoff gelöst und kann in den Seen weniger Sauerstoff in die tiefen Schichten bringen.

Die Folgen sind am Beispiel des Bodensees schon klar erkennbar: Die tiefen Wasserschichten werden immer seltener von der winterlichen Zirkulation des Sees erfasst, so dass dort dann auch der Nachschub an lebensnotwendigem Sauerstoff vermindert ist. Der aktuelle Stand der Abwasserreinigung reicht noch aus, um auch in den tiefen Schichten noch genügend Sauerstoff zu gewährleisten. Aber die Reserve wird geringer, die Arbeit des ARA-Personals, zur Reduktion der Schmutzstofffrachten, wird mit dem Klimawandel wichtiger. Wir haben in Graubünden im letzten Jahr erfreulicherweise eine Reduktion der Phosphorfrachten erzielt, wir sind da auf dem richtigen Weg. Gar keinen Platz haben aber die in letzter Zeit aus Fischereikreisen laut gewordene Forderungen nach einem sogenannten "Phosphormanagement", also einer massvollen Erhöhung des Phosphorgehaltes zum Zweck der Steigerung der Fischereierträge aus den Seen.

Die Arbeit des ARA-Personals wird aber auch völlig unabhängig vom Klimawandel von Veränderungen betroffen sein. Gemeindefusionen beispielsweise führen oft zu organisatorischen Anpassungen in der Abwasserreinigung. Es ist schon heute zunehmend so, dass ein Klärwärter mehr als eine ARA betreut oder noch andere Aufgaben wahrnimmt. Auch die im Zuge des Restvollzugs beim der Siedlungsentwässerung noch nötigen 13 ARA müssen erstellt und betrieben werden. Private werden betreffend der Wartung ihrer Anlagen um Unterstützung bei den zentralen ARA nachfragen. Diese Entwicklung erfordert es, dass zunehmend moderne Leittechnik und die Fernüberwachung von Anlagen zum Zuge kommt.

Das sind zusätzliche Herausforderungen für Klärwerkfachleute. Für diese Aufgaben sind Sie besser gerüstet, wenn Sie immer wieder über den eigenen Tellerrand, oder besser gesagt über das eigene Klärbecken, hinausschauen, sich weiterbilden und sich mit Kollegen austauschen können. Die heutige Tagung bietet deshalb neben den Präsentationen auch die Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch und zum Fachgespräch.

Remo Fehr versichert den Anwesenden, dass Ihre Arbeit zugunsten der Gewässer sehr geschätzt wird.

Und noch etwas schätzen wir sehr: Die grosszügige Unterstützung durch unsere Sponsoren. Die heutige Tagung wäre in dieser Form ohne diese Unterstützung gar nicht möglich. Deshalb gebührt ihnen, geschätzte Vertreter unserer Sponsoren ein ganz besonderer Willkommensgruss und unser grosser Dank.

Darin eingeschlossen ist auch die Gemeinde Flims, welche die heutige Tagung äusserst grosszügig unterstützt und auch den Aperó ausrichtet.

## 2. **Gemeinde Flims, WasserWelten Flims**

**Martin Bundi**, Vize Gemeindepräsident der Gemeinde Flims, begrüsst die anwesenden Teilnehmer. Er stellt fest, dass Wasser sowohl für die Gemeinde Flims als auch für das ARA-Personal ein sehr wichtiges Medium darstellt.

2003 und 2004 wurden die Auswirkungen des Baus des Umfahrungstunnels der Gemeinde Flims offensichtlich. Beim Bau wurden Karstquellen angestochen, in der Folge veränderten sich die Wassermengen im Lag Tiert und im Caumasee signifikant. Die Flims Electric AG erarbeitete in zusammen mit der Gemeinde Flims das Projekt WasserWelten Flims. Darin sollen alle Aspekte sowohl zur Nutzung des Wassers als Trinkwasser, für die Stromproduktion und die Pistenbeschneigung, als auch für den Caumasee berücksichtigt und optimiert werden.

Der Stand der Abwasserreinigung ist in der Schweiz im Vergleich mit anderen Gegenden auf unserem Planeten auf einem sehr hohen Niveau. Auch die Gemeinde Flims hat in den vergangenen Jahren ihre ARA umfassend erneuert und erweitert, um allen Belangen der Umwelt gerecht zu werden.

### 3. Allgemeine Mitteilungen

**Yves Quirin**, ANU, bedankt sich bei den anwesenden Sponsoren, welche es ermöglichen, dass die Kosten der Tagung reduziert werden können. Des Weiteren informiert er über die nachfolgenden Themen.

#### *Gesetzesanpassungen*

Per Anfang 2016 tritt voraussichtlich die geänderte Gewässerschutzgesetzgebung in Kraft. Die wichtigsten Änderungen sind folgende:

- Für jeden Einwohner, der an eine zentrale ARA angeschlossen ist, wird durch den Bund eine zusätzliche Gebühr von Fr. 9.- erhoben. Mit diesen Geldern werden Erweiterungen zur Elimination von Mikroverunreinigungen in ARA zu 75% finanziert. In Graubünden wird nur die ARA Chur betroffen sein.
- Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) wird als Anforderung in die Gewässerschutzverordnung (GSchV) aufgenommen. Für ARA über 10'000 EW gilt eine Abflusskonzentration von 45 mg/l, ARA unter 10'000 EW müssen 60 mg/l einhalten. Damit wird der kantonale Richtwert in den Einleitungsbedingungen ersetzt. Sobald die neue GSchV in Kraft ist, erhalten alle zentralen ARA eine neue Einleitungsbewilligung.
- Ab 2016 werden keine Kantonsbeiträge mehr für Abwasseranlagen ausgerichtet.
- Die Regierung kann Gemeinden verpflichten, Abwasseranlagen zu sanieren, zu erweitern oder zu ersetzen falls deren Funktion nicht mehr sichergestellt ist. Auch die Finanzierung von Abwasseranlagen durch die Inhaber muss sichergestellt sein.
- Abwassertechnische Massnahmen, welche nicht dem generellen Entwässerungsplan (GEP) entsprechen, bedürfen der Zustimmung des ANU.
- Bauvorhaben an öffentlichen Abwasseranlagen sowie Massnahmen an zentralen ARA zur Erfüllung der Anforderungen sind dem ANU zur Anhörung zu unterbreiten, bevor die Baubewilligung erteilt wird, resp. Massnahmen beschlossen werden.
- Der Kanton kann Beiträge an innovative Vorhaben und Anlagen zur Behandlung des Abwassers gewähren, sofern diese einen substanziellen Beitrag zur Schonung der natürlichen Ressourcen oder zur Verminderung der Umweltbelastung leisten.

#### *Kontrolle Einleitungsbedingungen*

Werden aufgrund der Betriebsweise der ARA die Einleitungsbedingungen nicht eingehalten, so wird der Inhaber der ARA durch das ANU aufgefordert, die Betriebsweise anzupassen. Wird nach einem Jahr festgestellt, dass er dieser Aufforderung nicht nachgekommen ist, wird er verwarnet. Kann nach einem weiteren Jahr keine Verbesserung festgestellt werden, wird der Inhaber verzeigt.

Aufgrund der Daten des Jahres 2014 könnten Verwarnungen ausgesprochen werden. Beim Gesamtposphor zeigte sich im Verlaufe der Jahre 2011-2014 eine signifikante Verbesserung der Abflusskonzentrationen als auch der Reinigungseffekte. Dieser Parameter ist i.d.R. direkt durch das Betriebspersonal beeinflussbar.

Auch bei der Nitrifikation sind deutliche Verbesserungen zu verzeichnen, was auf den gestiegenen Ausbaustand durch Erweiterungen zurückgeführt werden kann.

13 Gemeinden wurden 2013 aufgefordert, ihre ARA zu sanieren bzw. für die Nitrifikation zu erweitern. In 6 Gemeinden wurden die Massnahmen bereits abgeschlossen, in 2 Gemeinden werden die Bauprojekte gegenwärtig umgesetzt. In 5 Gemeinden ist das Bauprojekt in Bearbeitung.

#### *Überarbeitung der Weisung über die Probenahme, zu untersuchende Parameter und Rückstellproben*

Diese Weisung wird überarbeitet und noch in diesem Jahr den ARA-Betreibern und -Inhabern zugestellt. Die Anzahl an Grössenklassen wurde reduziert. ARA der Ausbaugrösse 600-3'000 Einwohnerwerten (EW) sind verpflichtet, fotometrische Analysen in mengenproportionalen Zu- und Abflussproben 2 Mal pro Monat durchzuführen. Laut neuer Regelung müssen somit einige ARA der Ausbaugrösse 600-1'000 EW entsprechend ausgerüstet werden. ARA der Grössenklasse über 10'000 EW wurden zu einer

Klasse zusammengefasst. Diese müssen 6 Untersuchungen pro Monat durchführen. Damit werden ARA der Ausbaugrösse über 30'000 EW (nach alter Regelung) in der Anzahl an Abwasseruntersuchungen entlastet. Die Untersuchungshäufigkeit für den BSB<sub>5</sub> für ARA über 3'000 EW wird halbiert.

#### *Pathogene Keime/Impfungen*

Für das Betriebspersonal von ARA werden diverse Impfungen, insbesondere Tetanus, Polio und Hepatitis A/B dringend empfohlen. Auf den Internetseiten des VSA ([www.vsa.ch](http://www.vsa.ch)), der SUVA ([www.suva.ch](http://www.suva.ch)) sowie des Bundesamts für Gesundheit ([www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch)) finden sich weitere Informationen zu diesem Thema.

#### *Entsorgung Sandfanggut*

Alle ARA haben 2014 das angefallene Sandfanggut korrekt entsorgt.

#### *Fremdsandannahmestelle ARA Chur*

Die Stadt Chur hat beschlossen, eine Annahmestelle für Sandfanggut zu erstellen. Für Gemeinden, welche sich an der Investition beteiligen, beträgt der Annahmepreis Fr. 106.- pro Tonne, für alle anderen Fr. 180.- pro Tonne Material. In der Kehrichtverbrennungsanlage Trimmis (GEVAG) beträgt der Annahmepreis Fr. 210.- pro Tonne.

#### *Kalkdosierung ARA Trun (Zavragia)*

Für viele ARA ist aufgrund der geringen Verdünnung des gereinigten Abwassers im Vorfluter eine Nitrifikation erforderlich. Bei der Nitrifikation wird Säure produziert. Diese Säure kann durch den im Wasser gelösten Kalk (Hydrogencarbonat) neutralisiert (gepuffert) werden. In diversen Einzugsgebieten ist der Gehalt an Kalk/Hydrogencarbonat jedoch zu gering für diese Neutralisation, somit überwiegt die Säurekonzentration und der pH-Wert sinkt. Die Absenkung des pH-Werts hat eine hemmende Wirkung auf die biologische Stufe der ARA, im Extremfall kann die biologische Stufe gar komplett geschädigt und abgetötet werden.

In solchen Fällen muss das Abwasser mit zusätzlichen Mitteln neutralisiert werden. Grundsätzlich können verschiedene Mittel dafür eingesetzt werden. Bewährt hat sich der Einsatz von pulverförmiger Kreide. Bei einer Überdosierung setzt sich die Kreide ab bzw. wird bei der Absenkung des pH-Werts aufgelöst. Kreide ist chemisch unbedenklich.

In einigen ARA wird die Kreide aus 25 kg Säcken direkt in die biologische Stufe gegeben. In der ARA Trun wurde die Kreidedosierung automatisiert. Hierzu wird ein Futtermittel-Dosierer mit einer Förderschnecke verwendet. Darauf aufgesetzt ist ein Vorratsbehälter für die Kreide, ca. 1 m<sup>3</sup>. Dosierer und Silo sind auf einer Waage aufgestellt, damit die Kreidemenge genau und automatisiert zugegeben werden kann. Für die Automatisierung sind weitere elektrische Installationen notwendig. Die gesamte Installation in Trun hat rund Fr. 40'000.- gekostet.

#### *Ausbildung Klärwerkpersonal in italienischer Sprache*

Der Verein Schweizerischer Abwasserfachleute (VSA) bietet im aktuellen Jahr Ausbildungskurse für das Italienisch sprechende Personal von ARA in italienischer Sprache an. 2016 wird der Ergänzungskurs E durchgeführt, sofern genügend Interessenten vorhanden sind. Die Kurse finden im Kanton Tessin statt. Interessenten melden sich bitte direkt beim VSA, Ufficio Svizzera italiana, Piazza Indipendenza 7, 6500 Bellinzona, Ansprechperson: Raffaele Domeniconi, Tel. +41 91 821 88 23, E-Mail: [raffaele.domeniconi@vsa.ch](mailto:raffaele.domeniconi@vsa.ch).

## **4. Betonsanierungen**

**Hans-Peter Kohler**, VIBAK AG, erklärt anhand prägnanter Beispiele die Entwicklung der Sanierung von Beton. Bereits in den 1980-er Jahren wurden in der ARA St. Gallen Versuche zur Sanierung der Becken durchgeführt. Auf Musterflächen kamen 3 Methoden zum Einsatz: Kunstharz/Zement, zementöse Beschichtung und Kunstharz. Das

Resultat dieser Versuche war, dass nur das Beschichtungssystem Epoxy Multi Layer allen Anforderungen Stand gehalten hat. In der ARA St. Gallen hat sich dieses System seit nunmehr 23 Jahren schadenfrei bewährt.

Unterschieden werden Beschichtungen unter und über Wasser. Unter Wasser sind die Anforderungen Chemikalienbeständigkeit, mechanische Festigkeit, Abriebfestigkeit und Verhinderung von Osmose. Über Wasser muss eine Beschichtung witterungs- und UV-beständig sein, sie muss Risse überbrücken und muss dampfdurchlässig, aber CO<sub>2</sub>-sperrend sein.

Anhand von typischen Schadenbildern wird eine Betonsanierung beurteilt. Das Verfahren beinhaltet die Arbeitsschritte Untergrundvorbereitung, Abdichtungen/Injektionen, Reprofilierung und Beschichtungen unter und über Wasser.

Je nach Verwendung kommen verschiedene Systeme von Beschichtungen zum Einsatz, die sich in Beständigkeit, Lebensdauer und Kosten unterscheiden.

Grundsätzlich können auch ungewöhnliche Flächen beschichtet werden. Hans-Peter Kohler erwähnt als Beispiel die Beschichtung eines Beckens einer Festbettbiologie, welche einen Düsenboden aufweist. Die mehreren 10'000 Löcher dieses Düsenbodens dürfen nicht verstopfen. In der ARA Davos wurde eine Abflussrinne beschichtet. In dieser soll die Bildung von Algen möglichst verhindert werden und die Rinne soll farbecht und farbbeständig sein.

## 5. Bestimmung von Blut, Molke und Jauche

**Dietmar Baumann**, Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit (ALT), informiert über Methoden, die zur Bestimmung von Blut, Molke und Jauche in Abwasser entwickelt wurden. Die erwähnten Stoffe stellen flüssige Abfälle dar, die grundsätzlich nicht mit dem Abwasser entsorgt werden dürfen. Trotzdem treten immer wieder Fälle auf, bei denen diese Stoffe - willentlich oder nicht - zu einer ARA abgeleitet werden.

Die erwähnten Stoffe stellen ein hoch konzentriertes Substrat für die biologische Stufe der ARA dar. Sie können, je nach Auslastung einer ARA zwar abgebaut werden, führen aber in der Regel zu einer starken biochemischen Mehr- oder Überlastung der ARA. Es können Betriebsprobleme auftreten (z.B. Bläh- und Schwimmschlamm, Geruchsbelästigungen, Überlastung der Faulung). Als weitere Konsequenz können unter Umständen die Einleitungsbedingungen nicht mehr eingehalten werden und auch die Betriebskosten können stark ansteigen (zusätzlicher Energieaufwand für die Belüftung, zusätzliche Schlammproduktion).

Um diese Stoffe konkret, eindeutig und quantitativ im Abwasser nachweisen zu können, wurden entsprechende Methoden entwickelt.

### *Blut*

Blut stammt in der Regel aus Schlachtbetrieben, welche keine Abtrennung des Stechbluts vornehmen. Blut kann qualitativ durch eine Farbreaktion mittels Teststäbchen oder spektroskopisch (Hämoglobin) nachgewiesen werden. Der quantitative Nachweis erfolgt durch Bestimmung des CSB in Kombination mit der Bestimmung des Eisens (ICP-MS).

### *Milch und Molke*

Schotte ist ein Produkt, das bei der Herstellung von Käse anfällt. Die Schotte kann teilweise weiter verwertet werden, oftmals muss diese jedoch entsorgt werden. Schotte enthält vor allem den Milchzucker und eine Form von Milchprotein (Lactoglobulin). Es kommt auch vor, dass verunreinigte Rohmilch entsorgt werden muss.

Zum qualitativen Nachweis kann ein Teststreifen für Lactoglobulin verwendet werden. Das Lactoglobulin baut sich im Abwasser sehr schnell ab, so dass der Nachweis sehr schnell erfolgen muss. Auch bei der Schotte/Milch erfolgt die quantitative Bestimmung über die Messung des CSB. Zur Erhöhung der Spezifität werden zusätzlich Stickstoff- und Phosphorgehalt gemessen.

### *Jauche*

Es geschieht relativ oft - aus welchen Gründen auch immer - dass sich Jauche aus landwirtschaftlichen Betrieben im Abwasser befindet. Je nach Menge kann Jauche durch einen charakteristischen Geruch, eine dunklere Farbe des Abwassers oder durch Beimengungen von Stroh (→ Rechen) festgestellt werden.

Rein chemisch unterscheidet sich Harn von Säugetieren nicht wesentlich von demjenigen des Menschen. Somit kommt auch bei der Jauche ein zweistufiges Verfahren (qualitativ/quantitativ) zum Einsatz. Qualitativ kann ein wirtsspezifisches Bakterium der Ordnung Bacteroidales mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR) nachgewiesen werden. Zur Unterscheidung von Schweinegülle und Rindergülle kommen unterschiedliche PCR-Methoden zum Einsatz. Diese Methoden sind hochspezifisch.

Die quantitative Bestimmung erfolgt auch hier über den CSB. Unterstützt wird die quantitative Bestimmung durch Messungen des Stickstoffgehalts und des Gehalts an Trockensubstanz.

Für alle oben beschriebenen Methoden ist die Probenahme und -aufbewahrung wichtig. Generell wird mindestens 1 Liter Probe benötigt. Die Proben sind in jedem Fall kühl zu lagern. Für den Nachweis von Jauche darf die Probe nicht tiefgekühlt werden.

## **6. Integrale Kanalnetzbewirtschaftung zur Verhinderung von Schmutzaustrag in die Gewässer**

In grösseren Abwasserverbänden befinden sich in der Regel mehrere Regenklärbecken, Speicherkanäle, Drosselorgane und weitere abwassertechnische Installationen. Bei Regenereignissen füllen sich die Regenbecken oft sehr schnell und entleeren sich - je nach Ausbaustand und Infrastruktur- nach dem Regenereignis selbständig. **Kilian Hesse, STEBATEC AG**, zeigt auf, wie Regenklärbecken koordiniert entleert und optimal bewirtschaftet werden können, damit ein Maximum an Abwasser und vor allem an Schmutzstofffracht (CSB) der ARA zugeführt werden kann und nicht entlastet werden muss. Auch die Ausnutzung der Speichervolumina von Kanälen können optimiert werden.

Basis für die Optimierung ist die Kenntnis des Systems als Gesamtheit sowie der einzelnen Entlastungen und Installationen. Hier ist eine genaue Analyse während Regenereignissen notwendig. Nebst der konventionellen Mengenmessung und der chemischen Analyse von Abwasserproben stehen heute computerbasierte Systeme zur Verfügung, mit denen verschiedene Lastzustände und Regenereignisse simuliert werden können. Ergebnisse werden als Zahlen aber auch visuell ausgegeben.

Je nach Ausbildung eines Kanalisationsabschnitts und Dynamik des Abwasseranfalls kommen verschiedene, mehr oder weniger komplexe Systeme zur Mengenmessung in Frage. Es wird unterschieden zwischen Verfahren in vollgefüllten Rohren und teilgefüllten Kanälen.

Zentral zur Optimierung eines gesamten Kanalisationssystems sind Abflussregelungen. Nach wie vor sind statische, handgesteuerte Schieber im Einsatz. Bei einem, auf minimale Entlastungen optimierten Kanalisationssystem sind jedoch dynamische automatisierte und autonome Abflussregelungen, zusammen mit einer Abflussmessung in Betrieb. Ein Kriterium bei der Auswahl eines Mess- oder Abflussregelsystems ist auch dessen Bedarf an Unterhalt und Wartung.

Anhand von Fotos zeigt Kilian Hesse diverse Systeme zur Mengenmessung und zur Abflussregelung, welche je nach technischer Möglichkeit und Erfordernissen eingebaut wurden. Ein System zur dynamischen Abflussregelung wurde im Vortragssaal ausgestellt und konnte begutachtet werden.

Moderne Mengemess- und Abflussregelungssysteme sind in einem Prozessleitsystem integrierbar. Es können spezielle Regler (INKA) eingesetzt werden, die zum optimalen Betrieb des Kanalisationssystems beitragen: minimaler Verbrauch an Speichervolumen, keine hydraulische Überlastung der ARA, keine Entlastungen, solange noch Speichervolumen vorhanden ist, kontrollierte Entlastungen unter Berücksichtigung des Vorfluters, Sicherheiten bei Störfällen.

## 7. Ehrungen

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

### *10 Dienstjahre auf einer ARA:*

Jöri Graf	ARA Albula
Orio Guscetti	ARA Calanca (Arvigo)
Marzio Bererea	ARA Calanca (Arvigo)
Ernst Wunderli	ARA Flims
Giusep Bundi	ARA Trun

### *15 Dienstjahre auf einer ARA:*

Josef Muheim	ARA Arosa (Langwies)
Urs Küng	ARA Arosa (Langwies)
Florian Derungs	ARA Arosa (Lüen)
Gaudenz Jehli	ARA Cazis (Waldau)
Leonhard Joos	ARA Safiental (Tenna)
Christian Ellemunter	ARA Samedan (Sax)

### *20 Dienstjahre auf einer ARA:*

Jürg Sprecher	ARA Arosa (Calfreisen)
Georg Walser	ARA Chur
Bruno Conrad	ARA Rongellen

### *25 Dienstjahre auf einer ARA:*

Fritz Adank	ARA Davos
Christian Zinsli	ARA Safiental (Camanaboden)
Karl Jenal	ARA Samnaun

### *30 Dienstjahre auf einer ARA:*

Christian Hew	ARA Klosters-Serneus
Gianin Peer	ARA Silvaplana

### *35 Dienstjahre auf einer ARA:*

Arnold Balestra	ARA Cunter (Sot Gôt)
-----------------	----------------------

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

Patrick Carigiet	ARA Chur
------------------	----------

## 8. Besichtigung

Nach dem Mittagessen wurden wir mit Bussen zum Informations- und Seminarraum im Besucherzentrum Punt Gronda geführt. Dort sind auch diverse technische Anlagen zur Wasserversorgung und zur Energieproduktion untergebracht. Mittels kurzen Vorträgen durch kompetentes Personal wurden uns die Anlagen und Konzeption der sinfonia d'aua erklärt. In der Regel werden die WasserWelten erwandert. Somit kann unsere Exkursion zum Anlass genommen werden, auch noch weitere Teile der WasserWelten zu besichtigen.

Weitere Informationen zu den Wasserwelten Flims bzw. sinfonia d'aua können den Internetseiten <http://wasserweltenflims.ch> sowie <http://www.gemeindeflims.ch/go/Wasserwelten> entnommen werden

## 9. Dank

Die Gemeinde Flims hat unsere Tagung sehr grosszügig unterstützt. Sie offerierte sowohl Kaffee und Gipfeli zu Tagungsbeginn, als auch den Apero. Zudem stellte die Gemeinde Flims die Busse für die Transporte am Mittag und Nachmittag, sowie das Ta-

gungslokal zur Verfügung. Die Exkursion am Nachmittag zu den WasserWelten hat die Gemeinde Flims zusammen mit der Flims Electric AG organisiert und kompetentes Fachpersonal für Referate gestellt.

Bester Dank gebührt auch den Firmen, welche die Tagung mit einem grosszügigen Beitrag unterstützten:

	<p><b>Gemeinde Flims</b></p> <p>Via dil Casti 2 CH-7017 Flims</p> <p>Tel. +41 81 928 29 29 Fax +41 81 928 29 30</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:gemeinde@gemeindeflims.ch">gemeinde@gemeindeflims.ch</a> Internet: <a href="http://www.gemeindeflims.ch">www.gemeindeflims.ch</a></p>
<p><b>Flims Electric</b></p>	<p><b>Flims Electric AG</b></p> <p>Via dil Casti 17 Postfach 75 CH-7017 Flims</p> <p>Tel. +41 81 920 90 20 Fax +41 81 920 90 30</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:info@flimselectric.ch">info@flimselectric.ch</a> Internet: <a href="http://www.flimselectric.ch">www.flimselectric.ch</a></p>
 <b>AERZEN</b>	<p><b>Aerzen (Schweiz) AG</b></p> <p>Gewerbepark Morgenstern Im Alexander 4 CH-8500 Frauenfeld</p> <p>Tel. +41 52 725 00 60 Fax +41 52 725 00 66</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:info@aerzen.ch">info@aerzen.ch</a> Internet: <a href="http://www.aerzen.ch">www.aerzen.ch</a></p>
	<p><b>ARACOM Software GmbH</b></p> <p>Software-Entwicklung Mühletobelstrasse 25 CH-8500 Frauenfeld</p> <p>Tel. +41 52 235 10 60 Fax +41 52 235 10 61</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:info@aracom.ch">info@aracom.ch</a> Internet: <a href="http://www.aracom.ch">www.aracom.ch</a></p>
<p>Ingenieurbüro für elektrische Anlagen <b>Brüniger + Co. AG</b> Kasernenstr. 95, Postfach 72, CH-7007 Chur Tel. 081 257 00 20, Fax 081 257 00 39 <a href="http://www.brueniger.com">www.brueniger.com</a></p>	<p><b>Brüniger + Co. AG</b></p> <p>Ingenieurbüro für elektrische Anlagen Kasernenstrasse 95 CH-7007 Chur</p> <p>Tel. +41 81 257 00 20 Fax +41 81 257 00 39</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:mail@brueniger.com">mail@brueniger.com</a> Internet: <a href="http://www.brueniger.com">www.brueniger.com</a></p>



 <p><b>HEUSSER</b> Kraft mal Innovation.</p>	<p><b>CARL HEUSSER AG</b> Alte Steinhauserstrasse 23 CH-6330 Cham Tel. +41 41 747 22 00 Fax +41 41 741 47 64 E-Mail: info@heusser.ch Internet: www.heusser.ch</p>
 <p><b>GRUNDFOS</b></p>	<p><b>GRUNDFOS Pumpen AG</b> Bruggacherstrasse 10 CH-8117 Fällanden Schweiz Tel.: +41 44 806 81 11 Fax: +41 44 806 81 15 E-Mail: info_ch@grundfos.com Internet: www.grundfos.com</p>
 <p><b>EDY TOSCANO ENGINEERING &amp; CONSULTING</b></p>	<p><b>EDY TOSCANO AG</b> Rätusstrasse 12 CH-7000 Chur Tel. +41 81 255 19 19 Fax +41 81 255 19 00 E-Mail: chur@toscano.ch Internet: www.toscano.ch</p>
 <p><b>feralco</b> FERALCO (SCHWEIZ) AG</p>	<p><b>Feralco (Schweiz) AG</b> Fällmittel- und Fadenbakterienberatung Mikroskopie Seestrasse 108 CH-8707 Uetikon am See Tel. +41 44 922 92 84 Fax +41 44 921 10 55 E-Mail: info.ch@feralco.com Internet: www.feralco.com</p>
 <p><b>KROHNE</b> ▶ achieve more</p>	<p><b>KROHNE AG</b> Uferstrasse 90 CH-4019 Basel Tel. +41 61 638 30 30 Fax +41 61 638 30 40 E-Mail: info@krohne.ch Internet: www.krohne.com</p>

<p>ABFLUSS-/ ROHRVERSTOPFUNG <b>OBAG</b> 24 h</p> <p>Regionen: Chur 081 284 77 66 Davos, Prättigau 081 413 64 65 Engadin 081 854 24 40</p>	<h2>OBAG Chur AG</h2> <p>Grossbruggerweg 3 CH-7000 Chur</p> <p>Tel. +41 81 284 77 66 Fax +41 81 285 15 68</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:chur@kanalobag.ch">chur@kanalobag.ch</a> Internet: <a href="http://www.kanalobag.ch">www.kanalobag.ch</a></p>
 <p>Innovativ in der Leit- und Automatisierungstechnik</p>	 <p>Mess- und Leittechnik.</p> <p>Rittmeyer AG Inwilriedstrasse 57 CH-6341 Baar <a href="http://www.rittmeyer.com">www.rittmeyer.com</a> +41 41 767 10 00</p> 
 <h2>STEBATEC®</h2> <p>Messen - Steuern - Regeln</p>	 <h2>STEBATEC AG</h2> <p>Mattenstrasse 6a CH-2555 Brügg</p> <p>Tel. +41 32 373 15 71 Fax +41 32 373 15 63</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:info@stebatec.ch">info@stebatec.ch</a> Internet: <a href="http://www.stebatec.ch">www.stebatec.ch</a></p>
	<h2>Tessengerlo (Schweiz) AG</h2> <p>Chemisch-technische Produkte Ostzelg 340 CH-5332 Rekingen</p> <p>Tel. +41 56 249 09 69 Fax +41 56 249 09 67</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:sales@tessengerlo.ch">sales@tessengerlo.ch</a> Internet: <a href="http://www.tessengerlo.ch">www.tessengerlo.ch</a></p>
	<h2>WABAG Wassertechnik AG</h2> <p>Bürglistrasse 31 Postfach CH-8401 Winterthur</p> <p>Tel. +41 52 262 43 43 Fax +41 52 262 00 73</p> <p>E-Mail: <a href="mailto:water@wabag.net">water@wabag.net</a> Internet: <a href="http://www.wabag.com">www.wabag.com</a></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 48. Tagung des Klärwerkpersonals Graubünden findet voraussichtlich am 24. August 2016 statt.

Abteilung Siedlungswasser  
Der Sachbearbeiter

Michael Holzer

**Beilagen:**

- Teilnehmerliste
- Referate (Präsentationen) per E-Mail
- Themenbericht 2015 zur Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung des VSA

**Verteiler:**

- Klärwerkpersonal der z- und I-ARA in Kanton Graubünden (1 Exemplar pro ARA)
- Inhaber der z- und I-ARA im Kanton Graubünden
- Flims Electric AG, Via dil Casti 17, Postfach 75, 7017 Flims Dorf
- ARA Bad Ragaz, Rhiau, 7310 Bad Ragaz
- STEBATEC AG, Mattenstrasse 6a, 2555 Brügg
- VIBAK AG, Bautenschutz und Spezialbau, Schönenwerdstrasse 9, 8902 Urdorf
- 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