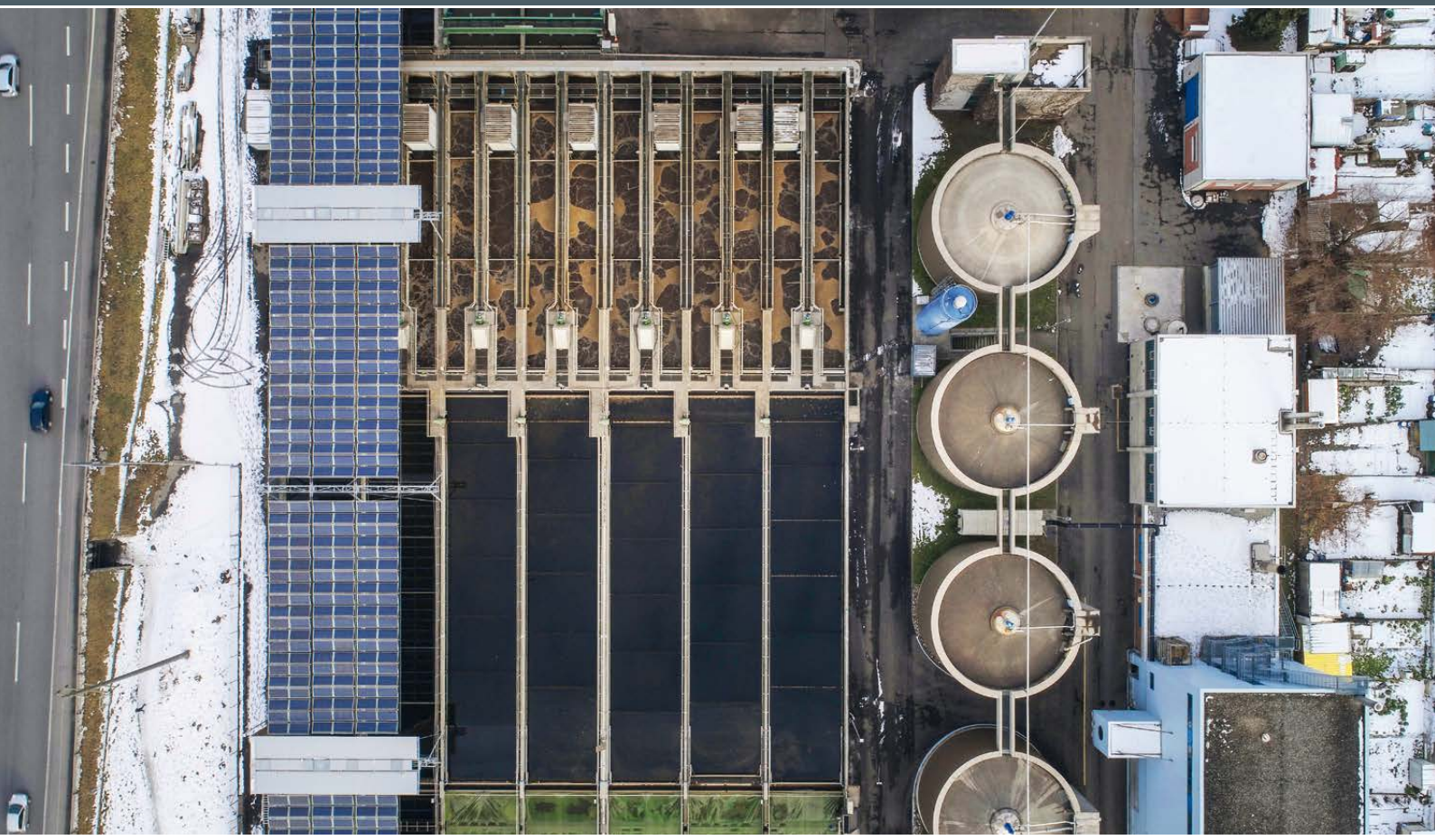
ABWASSERREINIGUNGSANLAGE **ARA**
KLÄRSCHLAMM-TROCKNUNGSANLAGE **TRAC**

JAHRESBERICHT 2017



Stadt Chur
Departement Bau Planung Umwelt
Tiefbaudienste, Abteilung ARA

ARA UND TRAC

Impressum

Herausgeber:
Tiefbaudienste Stadt Chur
Abteilung ARA
Postfach 820
Masanserstrasse 2
7001 Chur

Kontakt:
Curdin Hedinger
081 254 49 17
curdin.hedinger@chur.ch

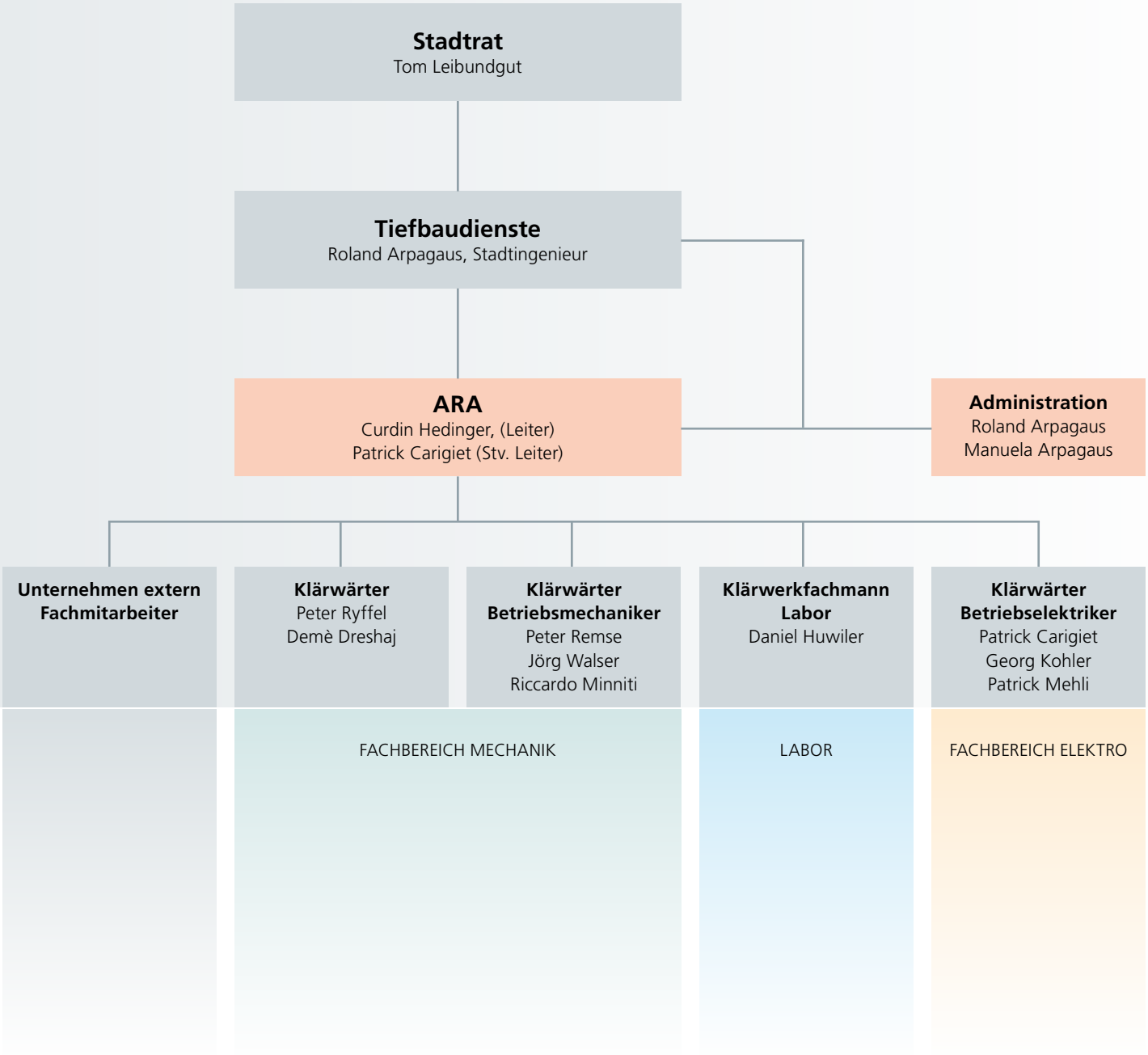
Realisierung:
kirsch & partner, Chur

Inhalt

	Organigramm	4
	Editorial	5
ARA	Kennzahlen ARA Chur	6
	Analyse der Zulaufmenge und Belastungen der ARA	7
	Ökostrom aus Solarkraft	9
	Aus dem Jahresgeschehen 2017	10
	Betriebskosten ARA 2017	12
	Rechnung Gemeinden 2017	13
	Verteilschlüssel Betriebs- und Investitionskosten 2017	14
TRAC	Klärschlammlieferungen	17
	Granulatabgabe	18
	Besondere Ereignisse	19
	Reparaturarbeiten 2017	20
	Energie	21
	Kosten	22
	Rückstellungen	23
	Rechnung 2017 zur Bestimmung des Einheitspreises und Abrechnung mit Gemeinden	24
	Klärschlamm-Liefermengen Gemeinden	25
	TRAC Schlammplanung / Fremdsandannahmen	26

Organigramm

Stadt Chur
Departement Bau Planung Umwelt (BPU)



Editorial

Ein Jahr der Veränderungen

Um Ihnen einen besseren Einblick in unsere Aktivitäten geben zu können, erscheinen die Jahresberichte der ARA Chur und der TRAC erstmals zusammen. Inhaltlich wollen wir Ihnen neben den reinen Geschäftsergebnissen die Funktionsweisen der verschiedenen Verfahrensstufen und Anlageteile näherbringen. Gleichzeitig informieren wir Sie über Veränderungen aufgrund neuer Erkenntnisse und Auflagen aus der Welt der Abwasserreinigung. Schliesslich wollen wir Sie teilhaben lassen an unseren Erfahrungen aus dem Betriebsalltag, der laufend überprüft und wo möglich optimiert wird. Das Berichtsjahr war von einigen Veränderungen geprägt:

- Mit der Erhöhung der Klärgebühr von 75 Rappen auf neu Fr. 1.35 pro Kubikmeter Frischwasserbezug für die Einwohner der Stadt Chur, sind die Sanierung, der Unterhalt sowie die Erweiterung und Erneuerung des Abwassernetzes auch in Zukunft gesichert.
- Durch den hohen technischen Stand der ARA und das fachlich gut ausgebildete Personal wurden – unter Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte –, sehr gute Eliminationsraten des zu reinigenden Abwassers erreicht: Schmutz (CSB) 96%, Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB) 98%, Phosphor (Pges). 96% und Stickstoff (NH4–N) 98%.
- Die Anlieferung von Fremdsand in der im Jahr 2015 erbauten Fremdsandannahme hat im Berichtsjahr stark zugenommen und konnte ohne Störungen betrieben werden.
- Nach dem Austritt des langjährigen Leiters der ARA Chur, hat Curdin Hedinger im Mai 2017 die Leitung übernommen. Dies hat verschiedene personelle Veränderungen ausgelöst und es dem neuen Team ermöglicht, neue herausfordernde Aufgaben in Angriff zu nehmen.
- Die Organisation, Planung und Zusammenarbeit mit den rund 40 Liefergemeinden der Trocknungsanlage TRAC erfolgte im 2017 bestens. Durch umsichtige Betriebsführung konnte die Anlage während 7'202 Stunden nahezu störungsfrei und sicher betrieben werden. Wie bereits im Vorjahr erwähnt, wird jedoch aufgrund der vermehrt auftretenden Abnutzungserscheinungen der Ersatz des Trockners im Jahr 2018 unumgänglich. Sehr erfreulich ist die Kostenentwicklung zum Trocknen des Klärschlammes. Diese hat weiter abgenommen und betrug im Berichtsjahr Fr. 119.09 pro Tonne angeliefertem Schlamm.

Im Namen des ganzen ARA-Teams bedanken wir uns für das erfolgreiche Jahr 2017 und die gute Zusammenarbeit.

Curdin Hedinger
Tiefbaudienste Stadt Chur
Leiter ARA Chur

Roland Arpagaus
Tiefbaudienste Stadt Chur
Stadtingenieur

Kennzahlen ARA Chur

Ausbaugrösse (in EW)	130'000
Mittlere Belastung (CSB in EW)	64'000
Abwasseranfall (m3/a)	5'000'000
Klärschlamm entwässert (t TS/a)	1'400
Klärgasanfall (Nm3/a)	1'000'000
Strom: Verbrauch und Produktion (kWh/a)	3'950'000 kWh/a (inkl. Trocknungsanlage)
Länge Leitungsnetz (Km)	140 (Eigentum Stadt Chur)
Anzahl Mitarbeiter	10

ARA

Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente

– 8. Nov. 2017

TBD

8. November 2017

AMTSVERFÜGUNG

Einleitungsbewilligung Zentrale ARA

Inhaber	Stadt Chur
Abwasserreinigungsanlage (ARA)	
• Bezeichnung	Name: ARA Chur
	Nummer: 390101
• Standort	Koordinaten: 759'400 / 193'20
	Höhenlage: 550 m ü. M.
• Inbetriebnahme	1975
	2005-2007 Umb Erweiterung
• Ausbaugrösse	Biochemisch BSB_5: 8'000 kg im Roh 133'333 Einwoh (bezogen auf 6
	Hydraulisch: 250 l/s Trocken 500 l/s Regenw 43'360 m^3/d Be
• Abwasserbehandlung	mechanisch, biologisch (Belebtschlamm), ch
• Schlammbehandlung	anaerobe, mesophile Stabilisierung
• Schlammentsorgung	Verbrennung in Zementindustrie
Vorfluter	direkter Vorfluter
• Name	Rhein
• GEWISS-Nr.	1
• Einleitungsstelle	Koord. 759'365 / 193'355 Höhe 548 m ü. M.
• Min. Wasserführung	ca. 16 m^3/s ≈ 1'382'400 m^3/d (Q_{347}) ca. 37.6 m^3/s ≈ 3'248'640 m^3/d (Q_{347})
• Min. Verdünnungsfaktor	ca. 31 (Q_{347}) ca. 72 (Q_{347})
• Fischgewässer	ja

- 3 -

1. Einleitungsbewilligung

Der Stadt Chur wird die Bewilligung erteilt, das in der ARA Chur, Nr. 390101, gereinigte Abwasser unter nachfolgenden Bedingungen, Auflagen und Vorbehalten in den Rhein einzuleiten.

1.1 Allgemeine Anforderungen

Massgebend ist grundsätzlich die GSchV vom 28. Oktober 1998 inkl. Anhänge 1-3.

1.2 Wichtige numerische Parameter

Einige wichtige Parameter, die für die ARA Chur gelten, sind in folgender Tabelle dargestellt:

Parameter		Abfluss-konzentration	Reinigungs-effekt [1]
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	45 mg O_2/l	85%
Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (mit Nitrifikationshemmung)	BSB_5	15 mg O_2/l	90%
Gelöster organischer Kohlenstoff	DOC	10 mg C/l	85% [2]
Gesamte ungelöste Stoffe Membranfilter 0.45 µm	GUS	15 mg/l	
Ammonium-Stickstoff Summe aus NH_4^+-N und NH_3-N, bei einer Abwassertemperatur über 10°C	NH_4-N	2 mg NH_4-N/l	90% [3]
Nitrit-Stickstoff (Richtwert GSchV)	NO_2-N	0.3 mg NO_2-N/l	
Gesamtphosphor Gesamtphosphor Jahresmittelwerte	P_{ges}	0.8 mg P/l 0.3 mg P/l	80% 90%

1) bezogen auf Rohabwasser
2) bezogen auf gesamten organischen Kohlenstoff im Rohabwasser
3) bezogen auf Kjeldahl-Stickstoff im Rohabwasser

1.3 Nitrifikation

Für die ARA Chur ist eine ganzjährige Nitrifikation erforderlich. Bei Abwassertemperaturen unter 10°C sind reduzierte Abflusskonzentrationen an Ammonium-Stickstoff, sowie reduzierte Reinigungseffekte in Bezug auf Kjeldahl-Stickstoff im ARA Zufluss, im Rahmen der Reduktion der Wachstumsgeschwindigkeit der nitrifizierenden Mikroorganismen zulässig.

1.4 Phosphorelimination

Gestützt auf Art. 6 und Anhang 3.1 der GSchV muss die ARA Chur Phosphor eliminieren. Gemäss "Statusbericht kommunale Abwasserentsorgung des Kantons Graubünden 2010", beschlossen mit Regierungsbeschluss Nr. 1150 am 20. Dezember 2011, sind im Jahresmittel die Werte gemäss obiger Tabelle einzuhalten.

1.5 Abwasseruntersuchungen

Die erforderliche Anzahl an Probenahmen und Abwasseruntersuchungen sind in der Weisung "Abwasseruntersuchungen in Abwasserreinigungsanlagen (ARA)", AW003 des ANU vom 1. Dezember 2015 (Stand: 13. April 2016) festgelegt. Die entsprechenden Untersuchungen sind durchzuführen und zu dokumentieren. Die Untersuchungsresultate sind dem ANU auf Aufforderung zu zeigen und per Jahresende in elektronischer Form zuzustellen.

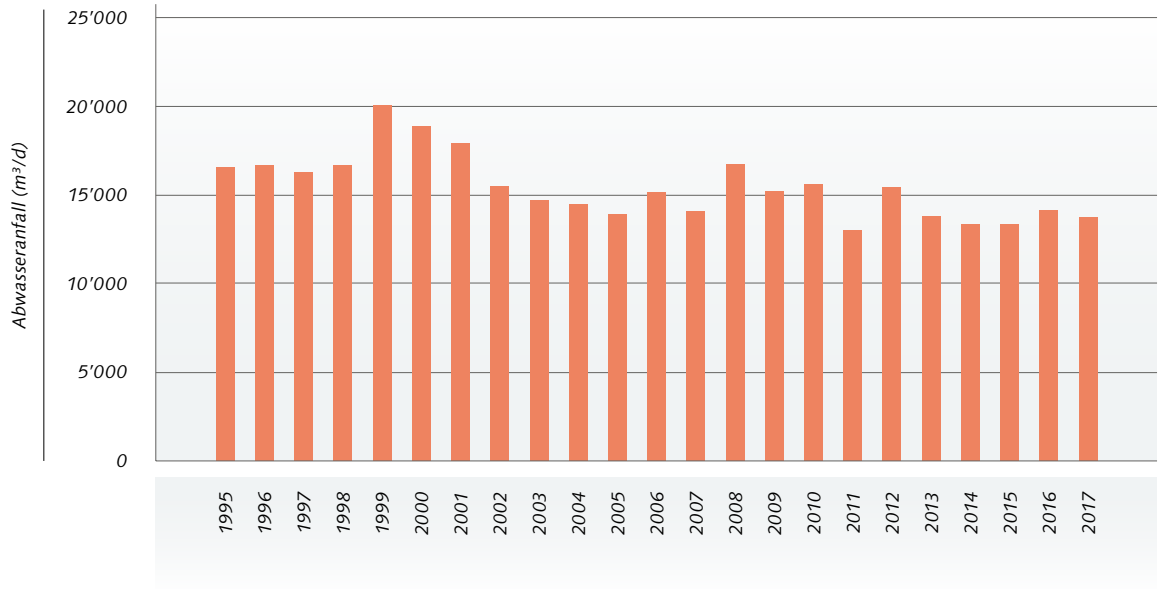
1.6 Zulässige Abweichungen

Analyse der Zulaufmenge und Belastungen der ARA

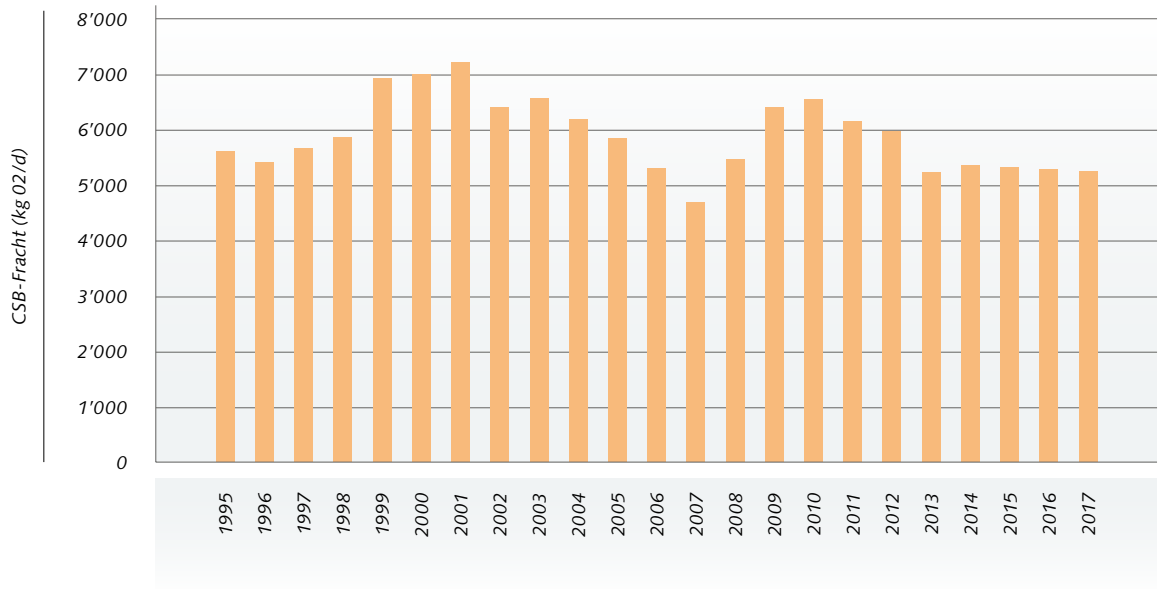
Eine Analyse der Zulaufmenge und der Belastungen der ARA über die vergangenen 20 Jahre zeigt:

- Die Zulaufmenge ist trotz Bevölkerungswachstum leicht rückläufig (Grafik 1)
- Die Schmutzbelastung (CSB) ist im Jahresmittel nahezu konstant (Grafik 2)
- Die Phosphorbelastung (Pges) ist im Jahresmittel leicht rückläufig (Grafik 3)
- Die Stickstoffbelastung (Nges) ist im Jahresmittel nahezu konstant (Grafik 4)

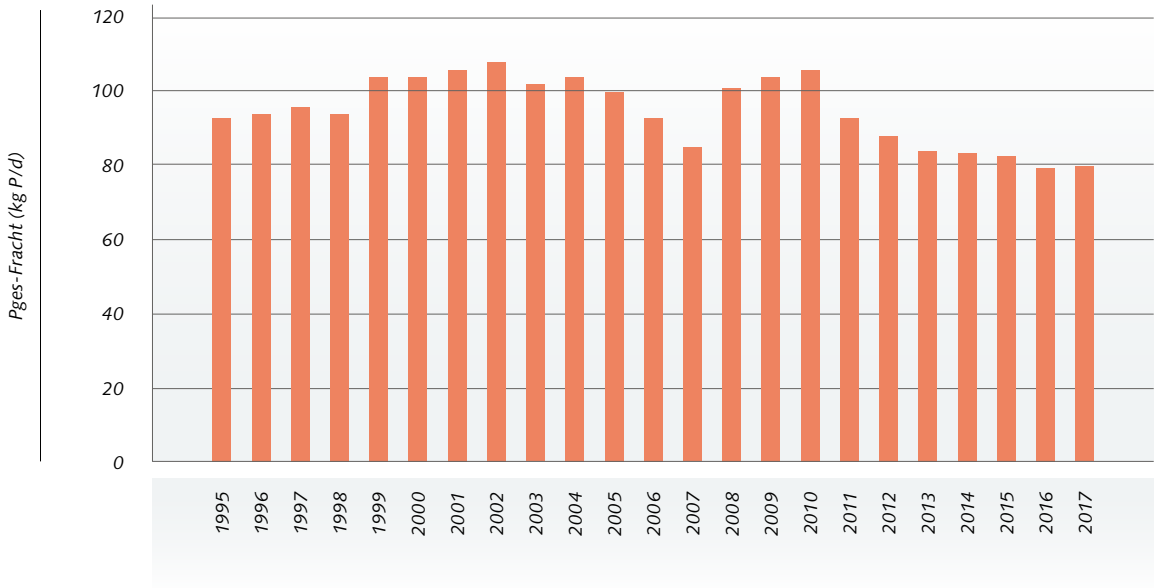
Grafik 1 · Zulaufmengen ARA · Jahresmittelwerte



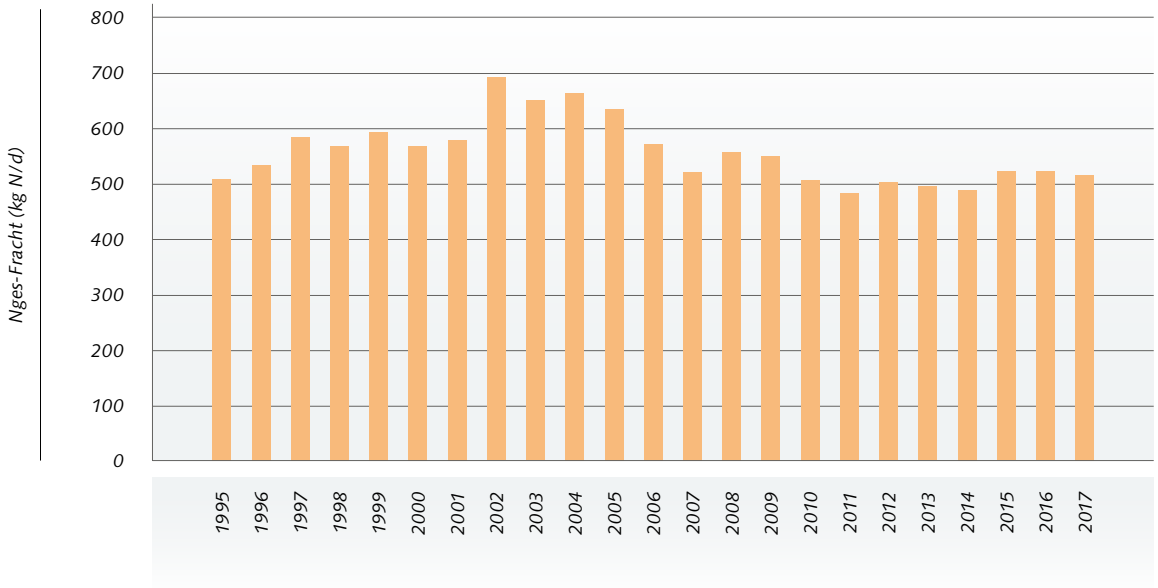
Grafik 2 · Schmutzfrachten im Zulauf ARA · Jahresmittelwerte



Grafik 1 · Phosphorfrachten im Zulauf ARA · Jahresmittelwerte



Grafik 2 · Stickstofffrachten im Zulauf ARA · Jahresmittelwerte



Ökostrom aus Solarkraft

Im Berichtsjahr 2017 konnte die erste Bauetappe des Solar-Faltdachs HORIZON auf dem Areal der ARA Chur, ein Vorzeigeprojekt durch IBC (Energie Wasser Chur) als Bauherrin – in Zusammenarbeit mit den städtischen Tiefbaudiensten – fertiggestellt werden. Als bewegliches Leichtbausystem basierend auf der Seilbahntechnologie, wird die erweiterte Nutzung von bereits genutzten Flächen ermöglicht. Der Freiraum oberhalb der Klärbecken der ARA kann so zur Stromproduktion genutzt werden. Die Klärbecken selbst bleiben trotzdem zugänglich für Wartungsarbeiten. Der produzierte Ökostrom wird direkt vor Ort von der ARA genutzt und wird nach dem Vollausbau rund 20 Prozent des Gesamtbedarfs abdecken. Inwiefern die Verschattung die Algenbildung in den Nachklärbecken und damit den Wartungsaufwand reduziert, wird sich erst nach dem Vollausbau im Frühjahr 2018 zeigen.

Solar-Faltdach-HORIZON

Aus dem Jahresgeschehen 2017

Reparatur Stufenrechen

Mitte des Jahres blockierte der Stufenrechen, welcher als erste mechanische Reinigungsstufe das Abwasser von Feststoffen reinigt. Toilettenpapier, Essensreste, grobe, sperrige, oder zu Zopfbildung neigende Stoffe können den Betrieb der Kläranlage stören und werden durch diesen Rechen entfernt. Unter Einbezug des Herstellers wurde der Feinrechen ausgebaut und auf mögliche Schäden untersucht. Dabei wurde eine gerissene Seitenwange festgestellt. Der Erhalt der Ersatzteile für die notwendige Reparatur und zur Wiederinbetriebnahme des Stufenrechens dauerte in diesem Fall über einen Monat. Um den durchgehenden Betrieb nicht zu gefährden, wird aufgrund teils langer Lieferzeiten von Ersatzteilen, grosses Augenmerk auf doppelt ausgeführte Aggregate gelegt oder auf die Möglichkeit zurückgegriffen, Reservestrassen oder -becken in Betrieb zu nehmen.

Stufenrechen mit gerissener Seitenwange

Reinigung des Zulaufbereichs

Aufgrund der zunehmend starken Regenfälle gelangen immer mehr Sand, Kies und Steine durch die hohen Wassermassen in den Zulaufbereich der ARA. Dies kann zu Beschädigungen an Aggregaten der mechanischen Reinigung führen. Durch regelmässige Kontrollen und eine frühzeitige Reinigung des Kanals, konnten mögliche Beschädigungen vermieden werden.

Sand, Kies und Steine im Einlauf ARA

Flachdachsanierung

Die letzte Etappe der Sanierung der Flächdächer wurde im Berichtsjahr in Angriff genommen. Das über vierzig Jahre alte untere Flachdach des Schlammgebäudes, der Werkstatt sowie des Treppenhauses zu den Faultürmen wurde durch Fachfirmen saniert. Wetterbedingt mussten die Arbeiten des Flachdachs Silogebäude auf das Folgejahr verschoben werden. Undichte Stellen wurden provisorisch abgedichtet.

Unteres Flachdach Schlammgebäude

Sanierung der Überfallkante

Im Berichtsjahr 2017 wurden in der mechanischen Reinigungsstufe die Überfallkanten Schwimmschlamm der Vorklärbecken 1 und 2 saniert. Dazu mussten in zwei Etappen erst die Strasse 2 und anschliessend die Strasse 1 komplett entleert, gereinigt und die Becken auf Bauschäden untersucht werden. Weil sich die Bauwerke in einem guten Zustand zeigten, mussten nur kleine Schäden behoben werden. Die durch die aggressiven Stoffe angegriffene Überfallkanten wurden mit einer Zweikomponenten-Epoxi-Mischung beschichtet. Zudem wurde der Fahrräumer VKB durch unser Personal inspiziert und abgenutzte bzw. verfressene Teile wie die Räumerschilder ersetzt. Durch die getroffenen Massnahmen ist dieser Teil der mechanischen Reinigungsstufe wieder für die nächsten Jahre einsatzbereit.

Überfallkante Vorklärbecken vor und nach der Sanierung

Reanimationsgrundkurs

Trotz Präventionsmassnahmen lassen sich medizinische Notfälle nicht restlos vermeiden. Als Betrieb mit besonderen Gefahren haben im Rahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes alle Mitarbeiter der ARA einen Reanimations-Grundkurs absolviert. Die Themen beinhalteten mögliche Gefahren, Hygiene und die richtige Ersthilfe unter Beachtung der eigenen Sicherheit, dem Rettungsablauf, der Patientenbeurteilung, Basic Life Support BLS und der Lagerungen von Patienten. Akute Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems sowie erweiterte unfallbedingte Schädigungen wie Blutungen, Verbrennungen und Elektrounfälle wurden ebenfalls behandelt.

Herz-Lungen-Wiederbelebung

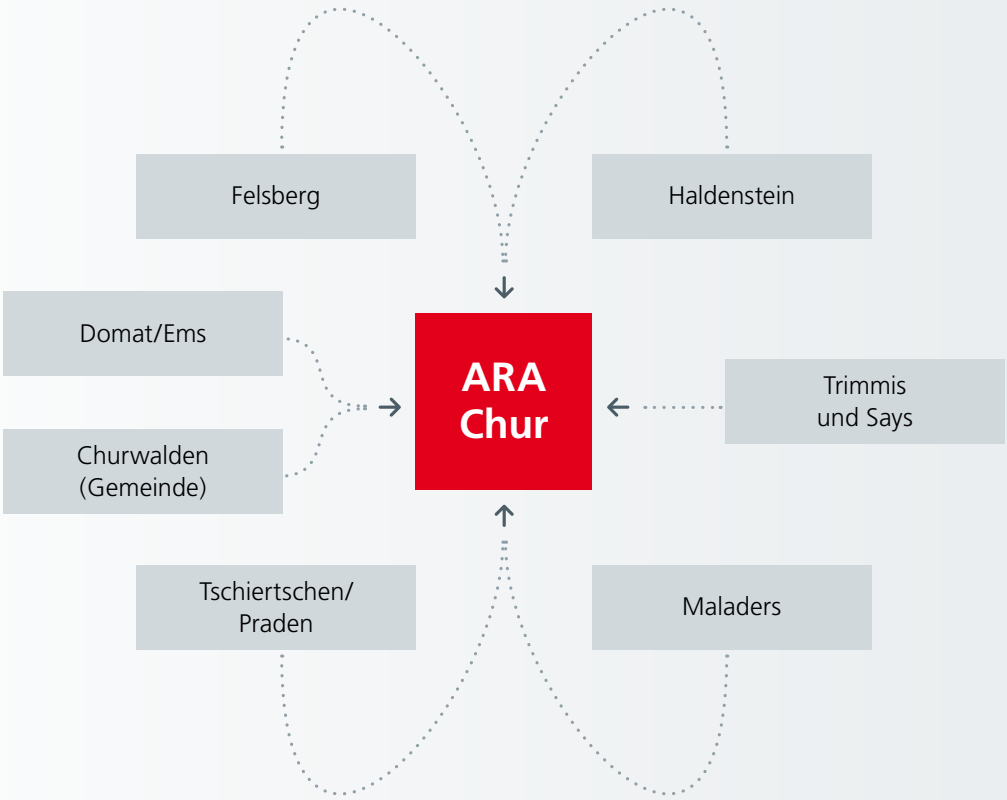
Betriebskosten ARA 2017

3040.01	Dienstkleider	3'023.94
3090.01	Aus- und Weiterbildung	10'671.90
3100.06	Verbrauchsmaterial	26'661.51
3100.17	Hilfsstoffe	300'853.75
3110.15	Anschaffung Geräte, Maschinen	21'078.69
3120.01	Wasser, Energie, Heizmaterialien	366'372.38
3120.06	Erdgas	0.00
3130.01	Dienstleistungen Dritter	84'509.15
3130.28	Telefonentschädigungen	0.00
3130.35	Entsorgungsgebühren GEVAG	75'857.29
3130.38	Entsorgungsgebühren	7'032.22
3140.08	Unterhalt Gebäude	214'871.16
3150.01	Unterhalt Mobiliar	0.00
3150.04	Unterhalt Fahrzeuge	920.84
3150.13	Unterhalt Anlagen	540'681.38
3170.01	Reisekosten und Spesen	1'298.90
3190.01	übriger Betriebsaufwand	3'365.34
3510.02	Spezialfinanzierung TRAC	44'886.20
3610.01	Abwasserabgabe Mikroverunreinigung	491'490.00
3910.14	Dienstleistungen AfT	40'482.95
3901.74	Dienstleistungen Vermessung	1'184.00
3910.76	Dienstleistungen Werkbetrieb	2'282.45
3910.86	Dienstleistungen Stadtgärtnerei	4'103.25
3990.06	Verwaltungskosten allgemein	108'000.00
3990.07	Verwaltungskosten TBD	52'000.00
3990.08	Versicherungsprämien	4'751.20
4240.06	Arbeiten für Dritte	-288'699.45
4290.01	Verschiedene Einnahmen	-6'286.35
4510.02	Spezialfinanzierung ARA	0.00
4940.05	Kalkulierte Zinsen Spezialfinanzierung	-3'538.00
7378.08	Personalkosten	623'068.50
7378.04	Reinigung Brüden TRAC	-15'707.80
7378.05	Faulgasbezug TRAC ab ARA	-359'253.94
8378.06	Trocknungsgebühren Stadt Chur	534'546.95
8378.07	Wärmeabgabe TRAC an ARA	20'824.10
Total CHF exkl. MWST		2'911'332.51
MWST 8%		232'906.60
Total CHF inkl. MwSt 8%		**3'144'239.12**

Rechnung Gemeinden 2017

Gemeinde	Abrechnungssatz %	Total excl. MwSt.	Total inkl. MwSt.
Domat/Ems	12.53	64'789.96	393'973.16
Felsberg	3.72	108'301.57	116'965.70
Maladers	0.73	21'252.73	22'952.95
Churwalden (Gemeinde)	6.13	178'464.68	192'741.86
Haldenstein	2.50	72'783.31	78'605.98
Tschiertschen/Praden	0.57	16'594.60	17'922.16
Trimmis und Says	4.70	136'832.63	147'779.24
Total Gemeinden	30.88	899'019.48	970'941.04
Anteil Stadt Chur	69.12	2'012'313.03	2'173'298.08
Total	**100.00**	**2'911'332.51**	**3'144'239.12**

Anschliesser-Gemeinden



Verteilschlüssel Betriebs- und Investitionskosten 2017

Werte per 31.12.2017

Anschliesser-Gemeinden	Einwohnerwerte				
	Einwohner		Logiernächte	Pendler	Spitäler
	E	in %	EW	EW	EW
Chur	37'240	67.7350	491	3'000	539
Maladers	506	0.9204	0		
Malix (Ort), inkl. Brambrüesch	735	1.3369	10		
Meiersboden	58	0.1055	0		
Passugg	103	0.1873	0		
Churwalden [1]	1'127	2.0499	305		
Haldenstein	1'028	1.8698	0		
Tschiertschen - Praden	330	0.6002	62		
Domat / Ems	8'080	14.6965	0		
Felsberg	2'570	4.6745	0		
Trimmis	3'202	5.8240	0		
Total	**54'979**	**100**	**868**	**3000**	**539**

[1] *Churwalden + Parpan inkl. Logiernächte Passugg*
[2] *Rundungsdifferenz 0.01% zu Gunsten/zu Lasten Stadt Chur*

			Abwasser		Schlüssel	Schlüssel	
Gewerbe	Total Einwohner + EW		Abwassermengen				
Industrie					Mittelwert gerechnet	Mittelwert gerundet	
EW	EW	in %	m³	in %	in %	in %	
6'800	48'070	72.6117	3'280'326	65.640	69.13	69.12 [2]	
	506	0.7643	34'530	0.690	0.73	0.73	
	745	1.1249	50'820	1.020	1.07		
	58	0.0876	3'958	0.080	0.08		
	103	0.1556	7'029	0.140	0.15		
	1'432	2.1637	374'976	7.500	4.83	6.13	
	1'028	1.5529	172'074	3.440	2.50	2.50	
	392	0.5925	26'765	0.540	0.57	0.57	
	8'080	12.2053	642'612	12.860	12.53	12.53	
	2'570	3.8821	177'910	3.560	3.72	3.72	
15	3'217	4.8595	226'655	4.540	4.70	4.70	
6815	**66'201**	**100**	**4'997'654**	**100.010**	**100.01**	**100**	

Einwohnerzahl Angabe Gemeinde

Einwohnerwerte Angaben Amt für Wirtschaft + Tourismus; Spitäler; Anteil Arbeitsplätze

Wassermengen gemessen

Nicht gemessene Abwassermengen proportional Einwohnerwerte (EW)

Gerechneter Verteilschlüssel

TRAC

Klärschlammlieferungen

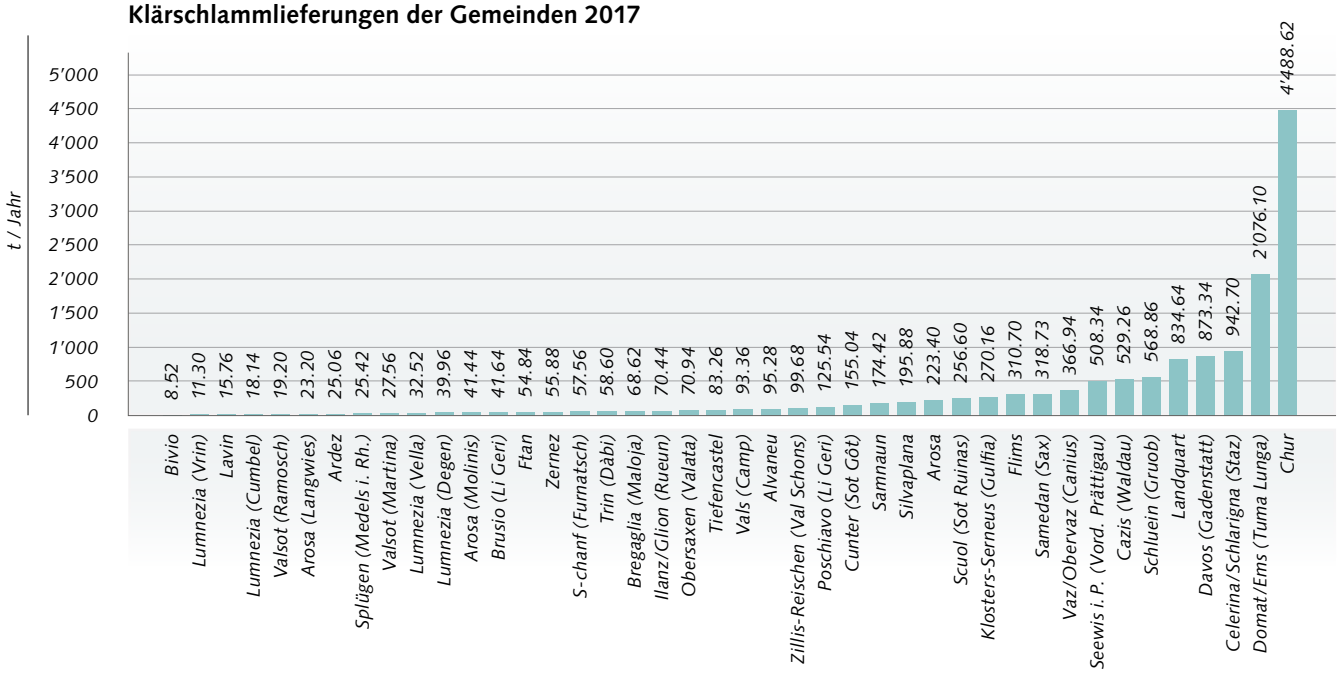
Die Klärschlammlieferungen im Jahr 2017 zeigen, dass die Mengen und der Trockenstoffanteil ein ähnliches Bild wie in den Vorjahren aufzeigen. Insgesamt wurden 14'357.45 Tonnen Schlamm in die TRAC angeliefert.

Die verarbeiteten Klärschlammmengen haben sich in den letzten Jahren stabilisiert und sind beinahe konstant geblieben.

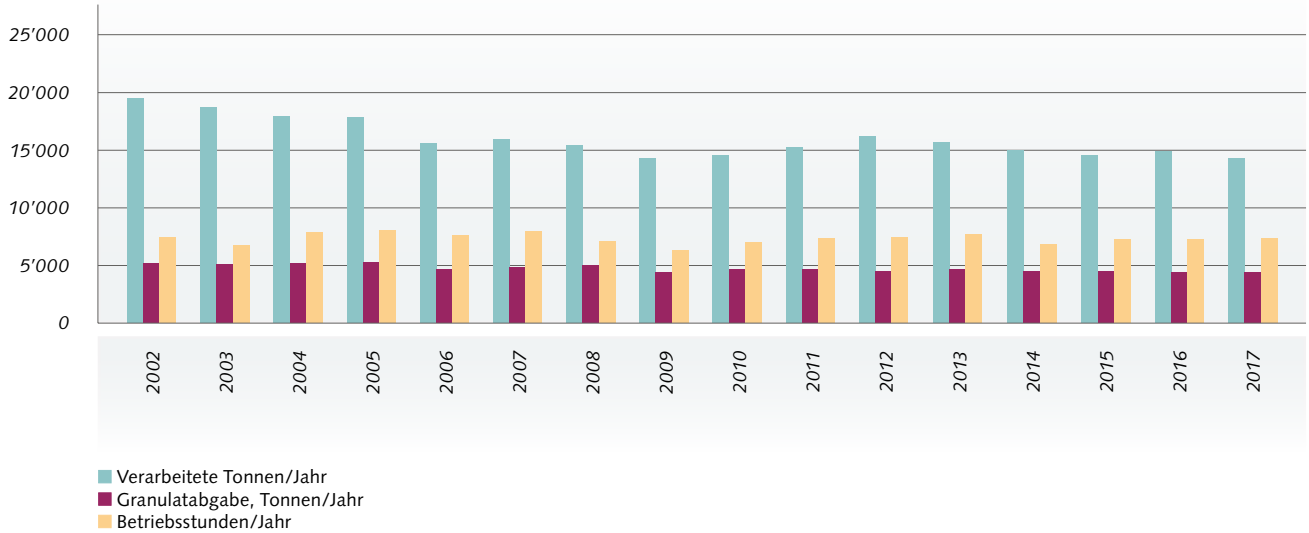
9'868 Tonnen wurden von 42 Bündner Gemeinden angeliefert, 4'489 Tonnen stammen von der ARA Chur. Als Endprodukt wurden 4'311 Tonnen Klärschlammgranulat an die Zementwerke zur Entsorgung und energetischen Verwertung abgegeben. Mit 7'202 Betriebsstunden konnte die Anlage das ganze Jahr durch umsichtige Betriebsführung sicher betrieben werden.

Die jeweils im Frühling und im Herbst durchgeführte Revisionswoche hat sich positiv auf den Anlagenbetrieb ausgewirkt. Nebst Reinigung von Sonden, Leitungen und Behältern lag das grösste Augenmerk auf dem Wirbelschichttrockner. Dem starken Verschleiss der Trocknerwände durch das Trockengranulat konnte durch zusätzliches Anbringen von Panzerungen aus Stahlblech begegnet werden.

Klärschlammlieferungen der Gemeinden 2017



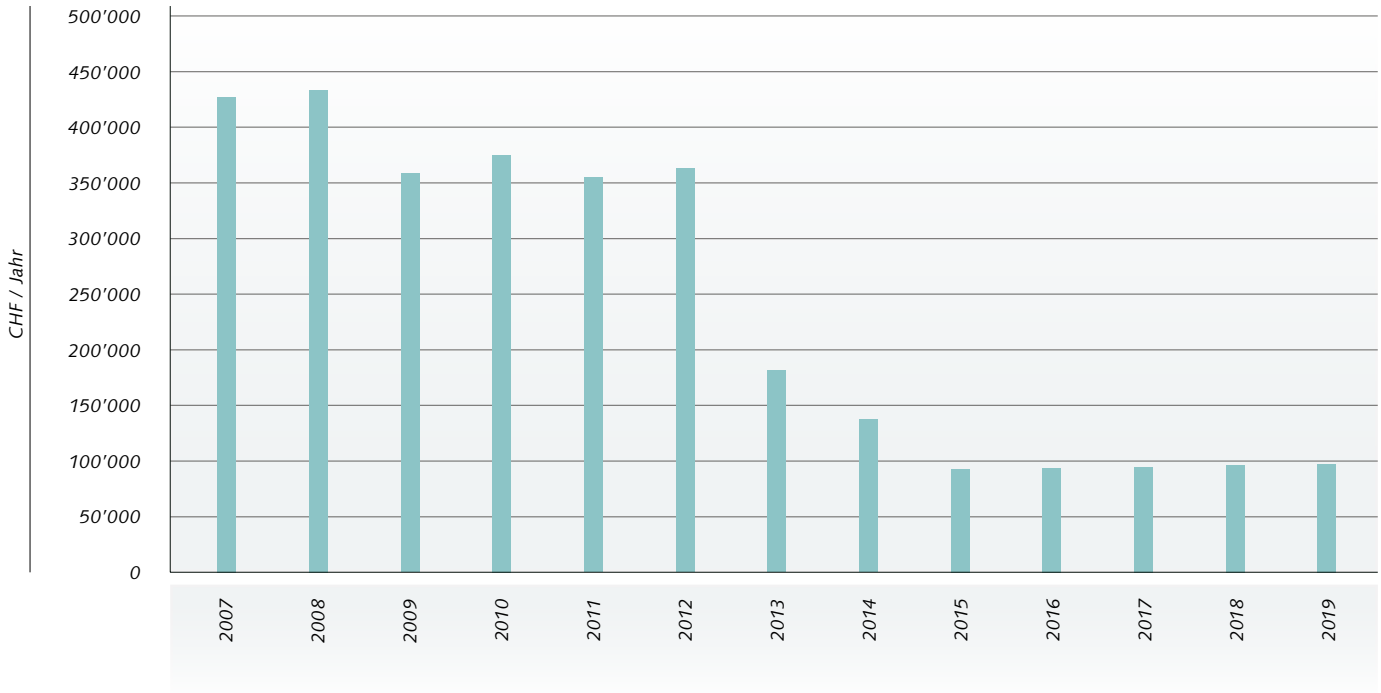
Allgemeine Daten im Mehrjahresvergleich 2002 bis 2017



Granulatabgabe

4'489 Tonnen Klärschlammgranulat mit einem mittleren Trockenstoffanteil von 92 Prozent wurden im Jahr 2017 von der Klärschlammtrocknungsanlage TRAC als Brennstoff und Mineralienersatz an die Zementwerke zur energetischen Verwertung abgegeben. Die Entsorgungskosten betrugen gemäss Vertag mit den Zementwerken im Jahr 2017 CHF 5.– pro angelieferte Tonne. Die dargestellten Kosten setzen sich aus den Entsorgungs- und Transportkosten zusammen. Bis und mit dem Jahr 2017 entsprechen die Kosten den realen Rechnungsbeträgen, ab 2018 den Prognosen, in der Annahme, dass die Transportkosten leicht steigen werden.

Entsorgungskosten Klärschlammgranulat



Für das Jahr 2017 und 2018 betragen die Entsorgungskosten gemäss Vertrag mit Holcim (Schweiz) AG Fr. 5.– pro Tonne Klärschlammgranulat. Für die Folgejahre ab 2019, wird in Zusammenarbeit der Stadt Chur, dem Amt für Natur und Umwelt und der Holcim (Schweiz) AG der Abnahme-Vertrag neu verhandelt. Wir sind zuversichtlich, dass die Entsorgung des Klärschlammgranulats auch die nächsten Jahre zu einem zufriedenstellenden Preis sichergestellt werden kann.

Besondere Ereignisse

Die bestehende Kühlung der Unterverteilung UV13 in der TRAC mittels Trinkwasser wurde im Berichtsjahr aufgrund eines Defekts komplett ausgetauscht. Da die Kühlung mittels Trinkwasser gemäss heutigem Stand weder wirtschaftlich noch effizient ist, wurde neu eine Split-Klimaanlage eingebaut. Die bestehenden Leitungen Zuluft und Abluft wurden demontiert und die Abschottungen vorschriftsgemäss ausgeführt. Somit fungiert die UV13 als «geschlossener Raum» und es fallen weder Geruchsemissionen noch zusätzliche Wärmequellen an. Zur Früherkennung von Rauchentwicklungen und Temperaturschwankungen wurden Rauch– und Temperaturregler installiert. Die Arbeiten zur Erstellung des Brandschutzes in den Unterverteilungen der ARA, Betriebsgebäude UV01 und Schlammgebäude UV12, wurden in gleicher Art und Weise ausgeführt.

Klimaanlage Saugseitig UV13

Reparaturarbeiten 2017

Wie in den vergangenen Jahren wurden die planbaren Reparatur- und Unterhaltsarbeiten zeitgerecht ausgeführt. Damit konnten der laufende Betrieb sichergestellt sowie ungeplante Anlagenstopps vermieden werden. Voraussetzungen für speditive Reparaturarbeiten sind einerseits ein gut sortiertes Ersatzteillager, andererseits kompetente und motivierte Mitarbeiter, welche über die vergangenen Jahre einen reichen Erfahrungsschatz sammeln konnten.

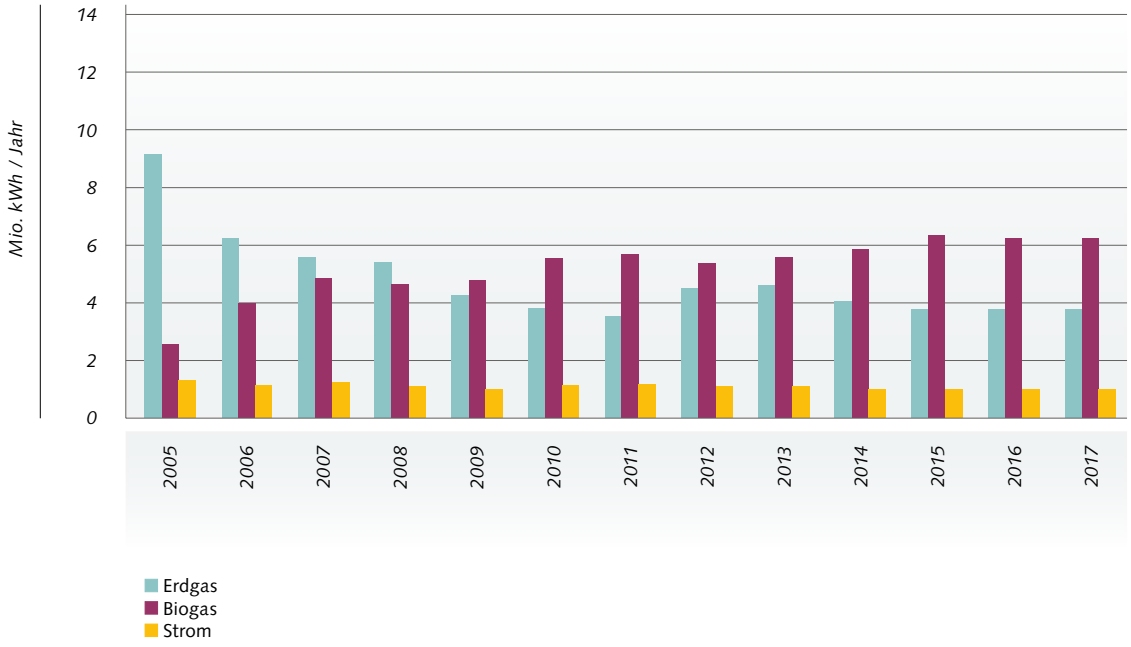
6. Febr.	Dickschlammtrichter alle 4 Stahlverbindungen des Quereinzugs verbogen – komplett ersetzt sowie Kette je um ein Glied gekürzt.
6.–8. März	Revision TRAC
18. April	Schlammlinie 1 und 2: PM1720 und PM1730 Statoren ersetzt.
19. Mai	Waage Annahmebunker durch Eichmeister geeicht.
21. Mai	WAGO Profibus Kontroller ersetzt.
14. Juni	Faulgasgebeläse ausgetauscht (Inspektion/Wartung alle 3 Jahre)
17. Juni	Leckage mit starkem Ölverlust im Rohrbündelwärmetauscher des Trockners. Durch Firma Anplaq repariert. Thermoölschieber DN125 inkl. Grafitdichtungen ersetzt. 400 lt Thermoöl Shell Heat Transfer S2 nachgefüllt.
4. August	Sanftanlaser Ventilator VM1030 ersetzt.
10. August	Kontrolle der Abgasemissionen TRAC durch das ANU.
16. August	Antriebswelle Flottweg-Zentrifuge auf Garantie ersetzt.
24. August	Schlammlinie 1: PM1720 Stator nach Verschleiss ersetzt.
11.–13. Sept.	Revision TRAC, grosse Reinigung: Mischkondensator, Tropfenabscheider, Kühlwäscher, usw.
18. Oktober	Flottweg-Zentrifuge, Service infolge Lagerschaden.
24. Oktober	Schubboden Annahmebunker Ersatz Hydraulikzylinder 140/80 x 700.
1. November	Schlammlinien 1 und 2 neue Frequenzumrichter verbaut (AB735).
22. November	Ventilator VM1040 neuer Frequenzumrichter verbaut.
11. Dezember	Glimmbrand Übergang Staubsilo zur Staubschnecke – Löcher infolge Korrosion begünstigten ungewollte Frischluftzufuhr.

Energie

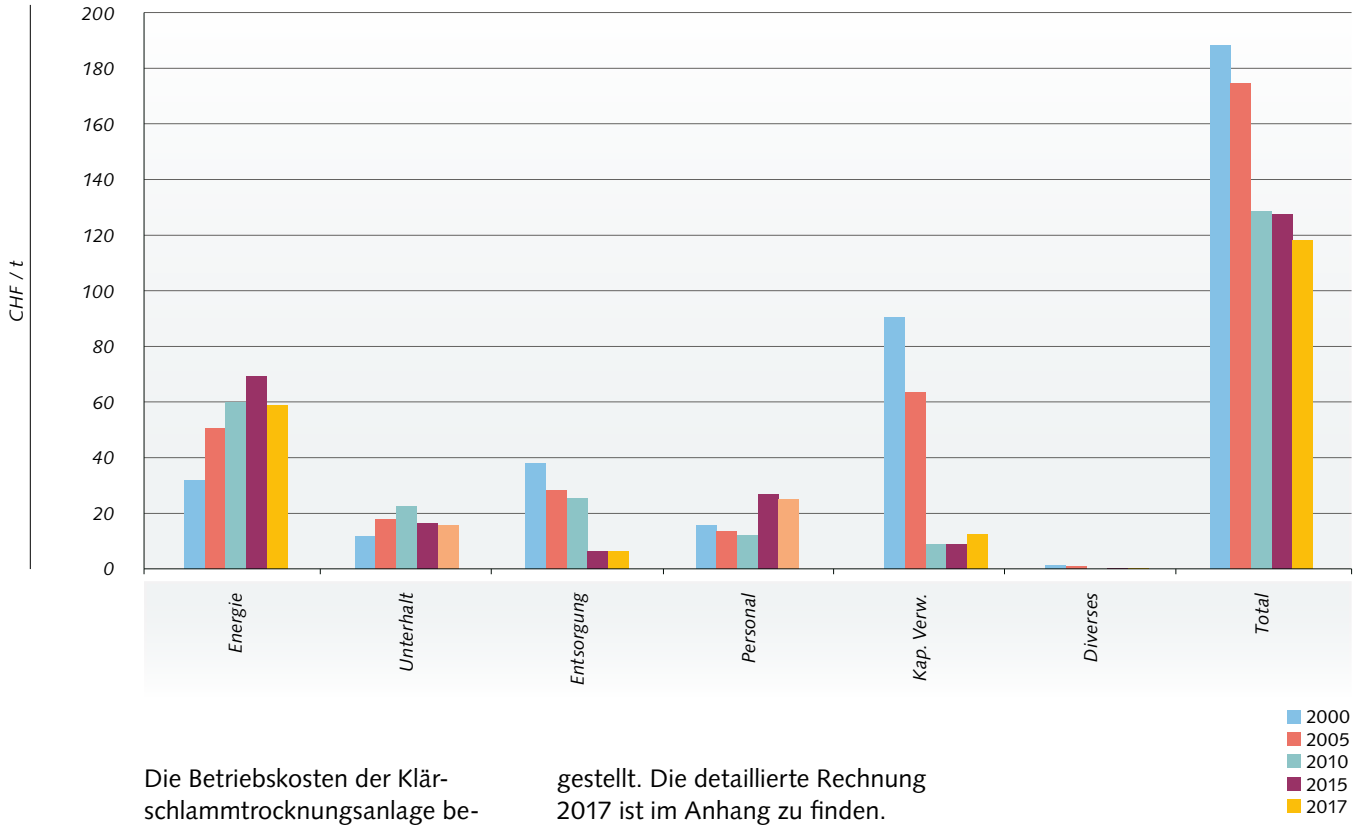
Das auf der ARA Chur erzeugte Biogas wird zu 100 Prozent energetisch verwertet. Rund 20 Prozent der Produktion wird für die Beheizung des Faulungsprozesses und der Betriebsräume eingesetzt. Der grosse Anteil an Biogas wird der Klärschlammtrocknungsanlage zur thermischen Verwertung zur Verfügung gestellt und zum Preis des Erdgastarifs verrechnet. Sie deckt heute mehr als die Hälfte des Gesamtenergiebedarfs. Eine zusätzliche Steigerung der Gasproduktion wird mittels Desintegration des Überschussschlammes im Jahr 2018 umgesetzt.

TRAC Energiebezug

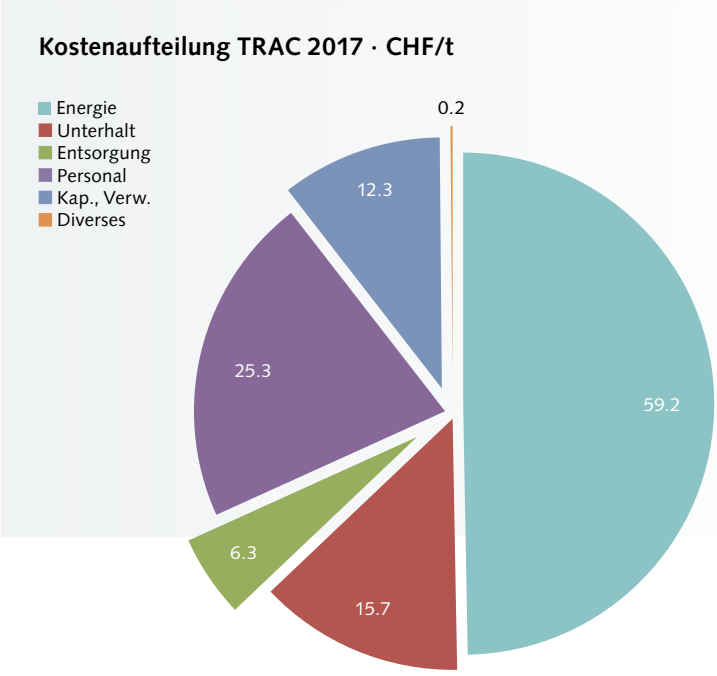
Aus nebenstehender Grafik wird ersichtlich, dass sich in den letzten Jahren die energetische Verwertung des Biogases nahezu verdreifacht hat und der Verbrauch an Erdgas halbiert werden konnte.



Kosten



Die Betriebskosten der Klärschlammtrocknungsanlage betrugen im Jahr 2017 insgesamt Fr. 1'709'819.76 exkl. MWST. Umgelegt auf die verarbeitete Menge von 14'357.45 Tonnen angeliefertem Schlamm resultiert daraus ein Tonnenpreis von Fr. 119.09 exkl. MWST. Aufgrund der in Rechnung gestellten Akontorechnungen von Fr. 125.–, wurde Anfang 2018 den Gemeinden erneut eine Gutschrift in Aussicht gestellt. Die detaillierte Rechnung 2017 ist im Anhang zu finden. Die Rechnung entspricht im Wesentlichen dem Voranschlag, mit Ausnahme der stark gesunkenen Erdgas- und Faulgaskosten. Im Voranschlag 2018 kann davon ausgegangen werden, dass sich keine wesentlichen Änderungen ergeben und sich die Kosten im Rahmen des Jahrs 2017 halten werden. Der Ersatz des Trockners ist im Voranschlag nicht enthalten.



Die Kosten für die Verarbeitung einer Tonne angelieferten Schlammes (CHF 119.09) setzt sich wie rechts dargestellt zusammen.

Rückstellungen

Zur Sicherstellung der Finanzierung eines möglichen Umbaus oder Rückbaus der Klärschlammtrocknungsanlage TRAC wird seit 2014 ein Fond auf der Basis der angelieferten Tonnen Klärschlamm geführt. Die Einlage in den Fond wird mit Fr. 10.– pro Tonne angelieferten Schlamm verrechnet. Nachstehend die aktuellen Kontistände.

Jahr	2014	2015	2016	2017	Summe CHF
Alvaneu Bad	931.60	897.00	875.40	952.80	2'704.00
Ardez	250.20	213.80	267.00	250.60	731.00
Arosa	3'018.60	2'742.80	4'139.20	2'234.00	9'900.60
Bad Ragaz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bivio	99.40	83.40	93.80	85.20	276.60
Brusio	495.40	473.10	407.60	416.40	1'376.10
Cazis	5'353.60	5'313.40	5'770.40	5'292.60	16'437.40
Celerina	8'528.60	8'626.40	7'830.00	9'427.00	24'985.00
Chur	40'045.30	45'737.70	45'122.60	44'886.20	130'905.60
Churwalden	1'307.40	0.00	0.00	0.00	1'307.40
Cumbel	210.40	186.60	251.60	181.40	648.60
Cunter	2'454.40	2'403.60	2'212.00	1'550.40	7'070.00
Davos	8'851.20	8'285.80	8'866.20	8'733.40	26'003.20
Degen	356.80	299.80	399.00	399.60	1'055.60
Domat/Ems	19'309.60	19'296.80	19'584.00	20'761.00	58'190.40
Flims	2'989.60	3'069.80	3'289.80	3'107.00	9'349.20
Ftan	293.40	438.80	382.20	548.40	1'114.40
Guarda	60.60	124.80	0.00	0.00	185.40
Igis / Landquart	8'198.60	8'706.40	8'819.40	8'346.40	25'724.40
Ilanz	5'280.80	5'487.00	5'320.80	5'688.60	16'088.60
Klosters	3'722.40	2'936.20	2'699.20	2'701.60	9'357.80
Küblis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Langwies	354.60	172.60	184.00	232.00	711.20
Lavin	224.60	198.40	242.80	157.60	665.80
Maloja	786.00	789.20	784.60	686.20	2'359.80
Molinis	388.20	363.80	396.20	414.40	1'148.20
Obersaxen	918.80	1'238.40	869.80	709.40	3'027.00
Poschiavo	1'556.80	1'505.20	1'725.60	1'255.40	4'787.60
Ramosch	0.00	198.40	123.60	192.00	322.00
Rhäzüns	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rueun	648.60	666.60	630.40	704.40	1'945.60
Safien	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Samedan	4'885.80	4'399.80	3'847.40	3'187.30	13'133.00
Samnaun	1'798.60	1'306.80	2'200.60	1'744.20	5'306.00
S-Bernardino	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S-chanf	1'492.20	1'575.60	1'535.20	575.60	4'603.00
Scuol	2'392.00	2'448.80	2'508.60	2'566.00	7'349.40
Sedrun	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Seewis	4'682.80	5'241.40	5'088.70	5'083.40	15'012.90
Susch	113.00	100.60	102.00	0.00	315.60
Silvaplana	2'066.80	1'861.20	1'843.80	1'958.80	5'771.80
Splügen	332.00	318.60	265.80	254.20	916.40
Tiefencastel	1'015.60	858.80	836.60	832.60	2'711.00
Trimmis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Trin	538.40	714.20	683.80	586.00	1'936.40
Tschlin/Martina	211.80	189.40	295.40	275.60	696.60
Vals	1'223.20	1'230.10	1'214.00	933.60	3'667.30
Vaz	3'750.40	3'308.80	2'890.60	3'669.40	9'949.80
Vella	464.40	209.20	398.00	325.20	1'071.60
Vrin	0.00	0.00	207.00	113.00	207.00
Zernez	494.20	399.60	388.40	558.80	1'282.20
Zillis	1'323.00	1'346.20	1'480.40	996.80	4'149.60
Summe CHF	**143'419.70**	**145'964.90**	**147'073.50**	**143'574.50**	**436'458.10**

Rechnung 2017 zur Bestimmung des Einheitspreises und Abrechnung mit Gemeinden

Klärschlammtrocknungsanlage TRAC

			Voranschlag 2017	Rechnung 2017	Voranschlag 2018
3040.01	Dienstkleider		600.00	688.65	1'000.00
3090.01	Aus- und Weiterbildung		2'800.00	2'800.00	7'600.00
3100.06	Verbrauchsmaterial		2'500.00	3'498.49	4'000.00
3100.17	Hilfsstoffe		3'000.00	248.84	3'000.00
3110.15	Anschaffung Geräte, Maschinen, Mobiliar		15'000.00	12'412.50	5'000.00
3120.01	Wasser, Energie, Heizmaterialien		260'000.00	254'487.06	280'000.00
3120.06	Erdgas		270'000.00	257'080.64	270'000.00
3130.01	Dienstleistungen Dritter		20'000.00	12'232.91	15'000.00
3130.28	Telefonentschädigungen		1'100.00	0.00	0.00
3130.35	Entsorgungsgebühren GEVAG		2'000.00	896.40	3'000.00
3130.38	Entsorgungsgebühren		96'000.00	90'020.31	94'000.00
3140.08	Unterhalt Gebäude		10'000.00	5'861.03	10'000.00
3150.01	Unterhalt Mobiliar		0.00	0.00	0.00
3150.04	Unterhalt Fahrzeuge		1'200.00	1'200.00	1'200.00
3150.13	Unterhalt Anlagen		180'000.00	173'853.78	180'000.00
7378.10	Baurechtszins		46'467.00	46'467.00	47'000.00
3170.01	Reisekosten und Spesen		0.00	1'387.50	1'500.00
3190.01	Übriger Betriebsaufwand		1'000.00	968.01	1'000.00
3910.14	Dienstleistungen Amt für Telematik		38'000.00	41'000.00	41'000.00
3990.06	Verwaltungskosten allgemein		30'000.00	30'000.00	30'000.00
3990.07	Verwaltungskosten TBD		50'000.00	50'000.00	50'000.00
3990.08	Versicherungsprämien		9'800.00	9'800.00	7'500.00
4240.02	Trocknungsgebühren Gemeinden		– 1'309'406.47	– 1'175'272.81	– 1'267'366.33
7378.08	Personalkosten		360'000.00	360'779.00	350'000.00
7378.04	Reinigung Brüden TRAC		16'000.00	15'707.80	17'000.00
7378.05	Faulgasbezug TRAC ab ARA		500'000.00	359'253.94	450'000.00
8378.06	Trocknungsgebühren Stadt Chur		– 581'060.53	– 534'546.95	– 576'433.67
8378.07	Wärmeabgabe TRAC an ARA		– 25'000.00	– 20'824.10	– 25'000.00
Total			0.00	0.00	0.00
		Tonnen	**1'890'467.00**	CHF exkl. MWST	CHF exkl. MWST
	Klärschlamm Stadt Chur t	4'488.62	534'546.95	1'709'819.76	1'843'800.00
	Klärschlamm Anliefer-Gemeinden t	9'868.83	1'175'272.81		
	Klärschlamm Total t	14'357.45	1'709'819.76		
	Preis CHF/t exkl. MWST			**119.09**	128.42

Im Voranschlag und in der Rechnung ist im Einheitspreis die Einlage in die Spezialfinanzierung TRAC von CHF 10.–/t nicht enthalten.

Klärschlamm-Liefermengen Gemeinden (in Tonnen)

ARA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Alvaneu	89.76	46.04	47.72	47.00	45.46	74.62	86.76	93.16	89.70	87.54	95.28
Ardez	23.52	23.14	21.32	30.92	22.88	19.36	23.32	25.02	21.38	26.70	25.06
Arosa	350.62	430.81	354.72	362.86	316.76	245.34	342.96	301.86	274.28	413.92	223.40
Arosa (Langwies)	30.44		31.76		34.84	16.12	31.34	35.46	17.26	18.40	23.20
Arosa (Molinis)	40.04	35.66	34.02	47.54	31.88	38.56	39.12	38.82	36.38	39.62	41.44
Bad Ragaz	613.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bendern						49.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bivio	16.46	14.58	21.06	13.28	9.92	14.08	11.98	9.94	8.34	9.38	8.52
Bregaglia (Maloja)					20.60	52.04	46.16	78.60	78.92	78.46	68.62
Brusio (Li Geri)	65.24	58.62	59.04	48.50	40.02	43.40	49.72	49.54	47.31	40.76	41.64
Cazis (Waldau)	710.80	697.90	745.96	743.02	541.98	502.40	559.14	535.36	531.34	577.04	529.26
Celerina/Schlarigna (Staz)	1'129.58	1'020.64	949.26	873.04	973.80	838.86	810.14	852.86	862.64	783.00	942.70
Chur	5'404.60	5'735.66	5'020.72	5'444.30	5'493.00	4'730.90	4'646.36	4'577.93	4'573.77	4'524.16	4'488.62
Churwalden (Parzutt)	277.76	217.14	165.64	131.60	148.80	144.80	152.96	130.74	0.00	0.00	0.00
Cunter (Sot Gôt)	228.29	256.26	245.74	252.08	223.68	215.00	249.70	245.44	240.36	221.20	155.04
Davos (Gadenstatt)	1'123.09	1'033.38	997.84	974.21	942.32	876.82	903.23	885.12	828.58	886.62	873.34
Domat/Ems (Tuma Lunga)	40.28			8.04	604.00	2'261.58	2'022.42	1'930.96	1'929.68	1'958.40	2'076.10
Flims	362.08	369.08	400.34	360.44	318.30	293.77	268.64	298.96	306.98	328.98	310.70
Ftan	75.62	63.64	46.60	45.80	38.64	34.52	35.54	29.34	43.88	38.22	54.84
Guarda	20.54	21.34		13.84	12.24		14.12	6.06	12.48	0.00	0.00
Ilanz/Glion (Rueun)	94.36	102.10	84.94	65.60	61.74	65.56	62.86	64.86	100.36	63.04	70.44
Klosters-Serneus (Gulfia)	383.48	370.36	336.62	335.36	306.26	331.86	294.60	372.24	275.72	269.92	270.16
Küblis											
Landquart	992.43	953.24	1'108.00	1'061.20	1'064.94	1'123.08	1'043.76	819.86	870.64	881.94	834.64
Lavin	23.86	24.66	24.24	23.64	21.70	20.90	23.94	22.46	19.84	24.28	15.76
Lumnezia (Cumbel)	56.08	42.02	28.06	29.56	22.22	19.94	25.82	21.04	18.66	25.16	18.14
Lumnezia (Degen)	43.27	41.78	23.42	25.72	33.04	33.76	18.12	35.68	29.98	39.90	39.96
Lumnezia (Vella)	44.36	41.92	32.22	35.54	27.72	33.78	32.88	46.44	20.92	39.80	32.52
Lumnezia (Vrin)	28.82		24.42		21.88		16.82		0.00	20.70	11.30
Mesocco (San Bernadino)	26.40	37.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Obersaxen (Valata)	112.58	114.96	118.23	123.58	101.78	92.48	101.32	91.88	123.84	86.98	70.94
Poschiavo (Li Geri)	202.92	192.04	171.77	205.10	183.36	179.60	181.14	155.68	150.52	172.56	125.54
Safiental		11.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Safiental (Safien-Platz)							14.96	0.00	0.00	0.00	0.00
Samedan (Sax)	376.42	348.20	445.10	515.54	446.12	374.70	408.97	488.58	439.98	384.74	318.73
Samnaun	169.06	174.70			176.62	191.76	180.80	179.86	130.68	220.06	174.42
S-chanf (Furnatsch)	191.48	181.54	199.90	194.20	182.18	160.34	177.72	149.22	157.56	153.52	57.56
Schluein (Gruob)	601.93	696.92	579.44	626.74	640.20	586.88	602.80	528.08	532.90	532.08	568.86
Scuol (Ftan)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scuol (Sot Ruinas)	276.80	285.54	237.00	271.82	269.96	277.78	241.70	239.20	244.88	250.86	256.60
Seewis i.P. (Vord. Prättigau)	532.65	550.64	564.70	542.10	547.54	590.72	557.80	468.28	524.14	508.87	508.34
Silvaplana	244.10	240.12	222.24	202.60	221.98	221.16	224.54	206.68	186.12	184.38	195.88
Splügen (Medels i. Rh.)	20.93	35.76	30.82	32.92	30.58	31.31	27.88	33.20	31.86	26.58	25.42
Susch		10.28		21.24			11.88	11.30	10.06	10.20	0.00
Tiefencastel	88.04	109.94	109.34	119.10	99.92	84.86	91.72	101.56	85.88	83.66	83.26
Trimmis											
Trin (Dàbi)	42.44	29.78	41.74	33.74	35.54	53.56	35.26	53.84	71.42	68.38	58.60
Val Müstair (Sot Rivas)				10.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vals (Camp)	125.86	141.50	131.51	128.50	133.50	137.48	122.66	122.32	123.01	121.40	93.36
Valsot (Martina)	21.82	24.94	31.84	29.78	21.58	35.26	10.36	21.18	18.94	29.54	27.56
Valsot (Ramosch)	18.70	27.84	17.58	19.50	20.86	11.58	22.84		19.84	12.36	19.20
Vaz/Obervaz (Canius)	440.48	466.56	441.70	311.32	375.92	337.88	362.96	375.04	330.88	289.06	366.94
Zernez	45.44	43.34	30.90	23.58	23.24	46.52	47.48	49.42	39.96	38.84	55.88
Zillis-Reischen (Val Schons)	135.10	137.66	133.84	137.02	135.92	119.47	116.98	132.30	134.62	148.04	99.68
Jahrestotal	15'941.70	15'460.65	14'311.31	14'521.93	15'025.42	15'613.69	15'354.18	14'915.37	14'596.49	14'707.35	14'357.45

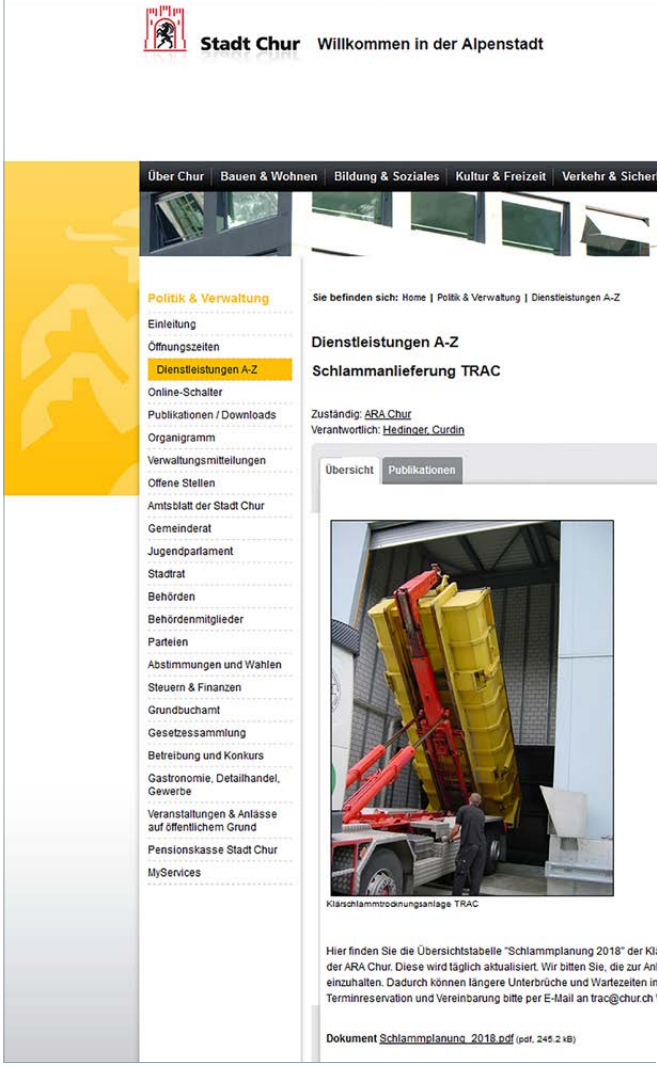
TRAC Schlammplanung und Fremdsandannahmen

Auf der Homepage **www.chur.ch/trac** ist nicht nur die komplette Planung einsehbar, sondern auch alle geplanten Stillstandszeiten sowie die freien Kapazitäten.

Anmeldungen können auch per E-Mail an **trac@chur.ch** oder telefonisch, **081 254 49 27,** getätigt werden.

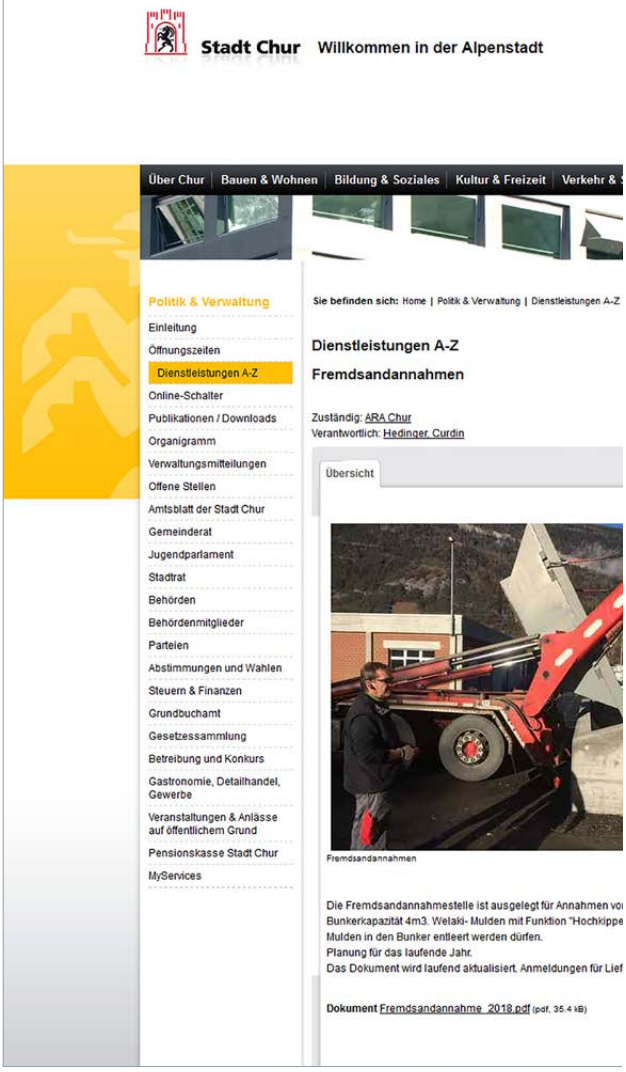
Adresse/Link:

www.chur.ch/trac
> Dienstleistungen A-Z
> **Schlammanlieferung TRAC**



Adresse/Link:

www.chur.ch/trac
> Dienstleistungen A-Z
> **Fremdsandannahmen**



ABWASSERREINIGUNGSANLAGE **ARA**
KLÄRSCHLAMM-TROCKNUNGSANLAGE **TRAC**

JAHRESBERICHT **2017**