

KLÄRSCHLAMM-TROCKNUNGSANLAGE TRAC
JAHRESBERICHT 2016



Stadt Chur

Departement Bau Planung Umwelt
Tiefbaudienste, Abteilung ARA



Inhalt

Editorial	3
Klärschlammlieferungen	4
Granulatabgabe	5
Besondere Ereignisse	5
Reparaturarbeiten	6
Rückstellungen	7
Energie	8
Kosten	9
Rechnung 2016	10
Klärschlamm-Liefermengen Gemeinden	11

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

Editorial

Das Berichtsjahr 2016 zeichnet sich durch die sehr gute Organisation, Planung und Zusammenarbeit mit den rund 40 Liefergemeinden aus.

Insgesamt wurden 14'719.25 Tonnen entwässerter Klärschlamm durch die Klärschlamm-trocknungsanlage TRAC im 2016 verarbeitet. Die Anlage war während 7'026 Stunden nahezu störungsfrei in Betrieb. Das Betriebspersonal konnte dadurch den Fokus auf den Unterhalt der Anlage richten. So wurden unter anderem der Schaltschrank der Thermoölanlage ersetzt. Das nahezu störungsfreie 17. Betriebsjahr ist im wesentlichen der langjährigen Erfahrung unserer Mitarbeiter zu verdanken. Die Teamkompetenz wird zusätzlich durch den Arbeitseinsatz des Pikettdienstleistenden ergänzt. Die vermehrt auftretenden Abnutzungserscheinungen im Trockner wurden durch das Einschweissen zusätzlicher Wandpanzerung provisorisch repariert. Aller Voraussicht nach wird bis Ende 2018 ein Ersatz des Wirbelschicht-Trockners notwendig.

Ein unerwartet schmieriges Ereignis entstand durch einen Defekt an der Thermoölpumpe. Hierbei entleerten sich 1000 Liter heisses Öl des Thermoölkreislaufes in die Auffangwanne des Heizraums. Durch das schnelle Eingreifen und dem sofortigen Ersatz der Pumpe sowie genügend Reserve an Thermoöl, konnte die Anlage ohne Unterbruch weiter betrieben werden.

Die Zusammenarbeit mit den Liefergemeinden hat sich durch das Onlinestellen der Schlammplanung auch im 2016 bestens bewährt. Ebenfalls wurde der zeitliche und personelle Aufwand bei den Revisionen verbessert, sodass der Stillstand der Trocknungsanlage äussert kurz war und somit kein Faulgas abgepackelt werden musste.

Der politische Entscheid für die Phosphorrückgewinnung aus dem Klärschlamm ist vorgegeben¹. Eine Nachfolgelösung für die heutige TRAC wird geprüft wobei die Anlage nach Absprache mit dem Amt für Natur und Umwelt (ANU) sicherlich noch sieben Jahre in Betrieb sein wird. Die Funktionalität und der erforderliche Unterhalt müssen dabei für einen reibungslosen Betriebsablauf weiterhin garantiert werden. Sehr erfreulich ist die Kostenentwicklung. Durch den umsichtigen Umgang mit allen Ressourcen konnte im Betriebsjahr 2016 erstmals die Schwelle von Fr. 125.– pro Tonne angeliefertem Schlamm unterschritten werden (Fr. 123.65 pro Tonne).

Im Namen des ganzen TRAC-Teams bedanken wir uns für das erfolgreiche Jahr 2016 und die gute Zusammenarbeit.

*Curdin Hedinger
Tiefbaudienste Stadt Chur
Leiter ARA Chur*

*Roland Arpagaus
Tiefbaudienste Stadt Chur
Stadtingenieur*

¹ Ausschnitt aus der Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung VVEA):

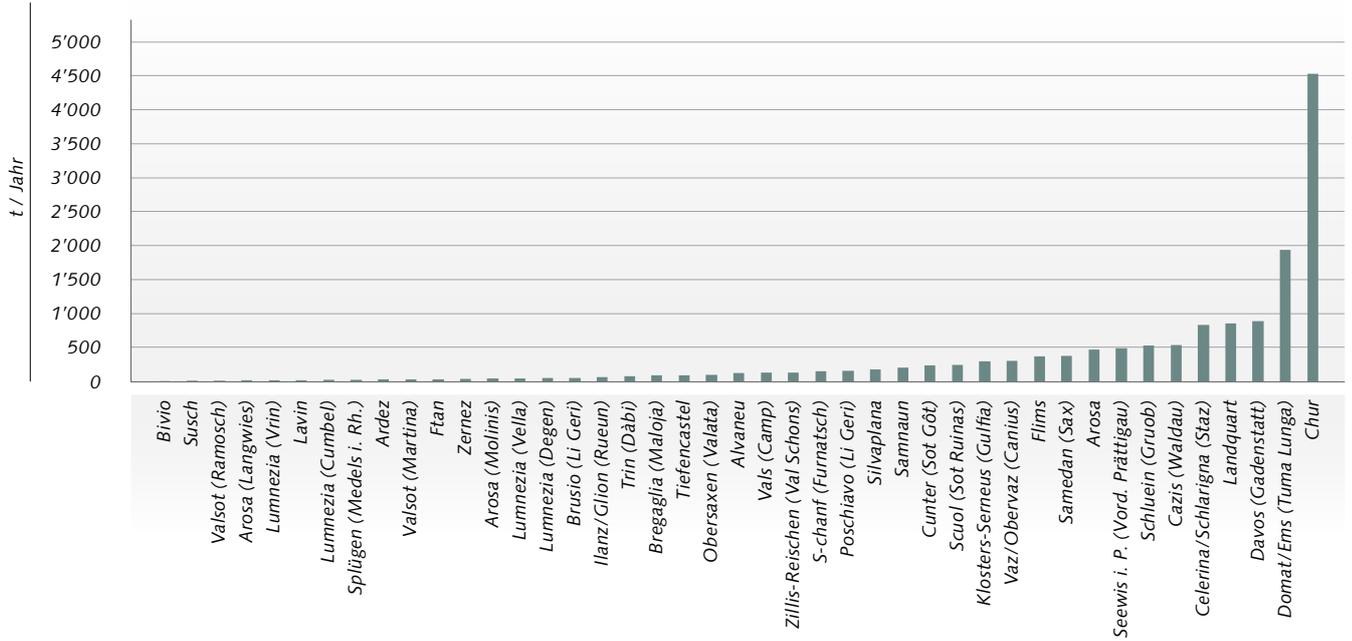
Art. 51 Phosphorreiche Abfälle
Die Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor nach Artikel 15 gilt ab dem 1. Januar 2026

Klärschlammlieferungen

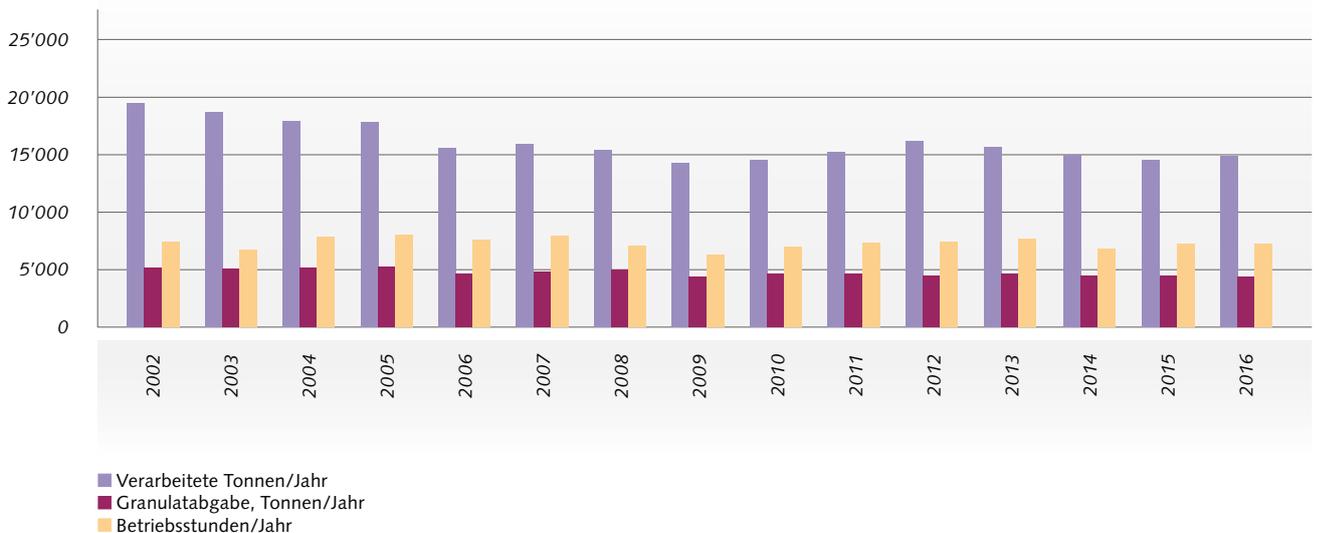
Die Klärschlammlieferungen im Jahr 2016 zeigen, dass die Mengen und der Trockenstoffanteil ein ähnliches Bild wie in den Vorjahren aufzeigen. Insgesamt wurden 14'719.25 Tonnen Schlamm in die TRAC angeliefert. Die leichte Zunahme dürfte wohl mit Frequenzschwankungen in den Tourismusorten zusammenhängen.

Die verarbeiteten Klärschlamm-mengen haben sich in den letzten Jahren stabilisiert und sind durch die besseren Entwässerungswerte leicht rückgängig.

Klärschlammlieferungen der Gemeinden 2016



Allgemeine Daten im Mehrjahresvergleich 2002 bis 2016



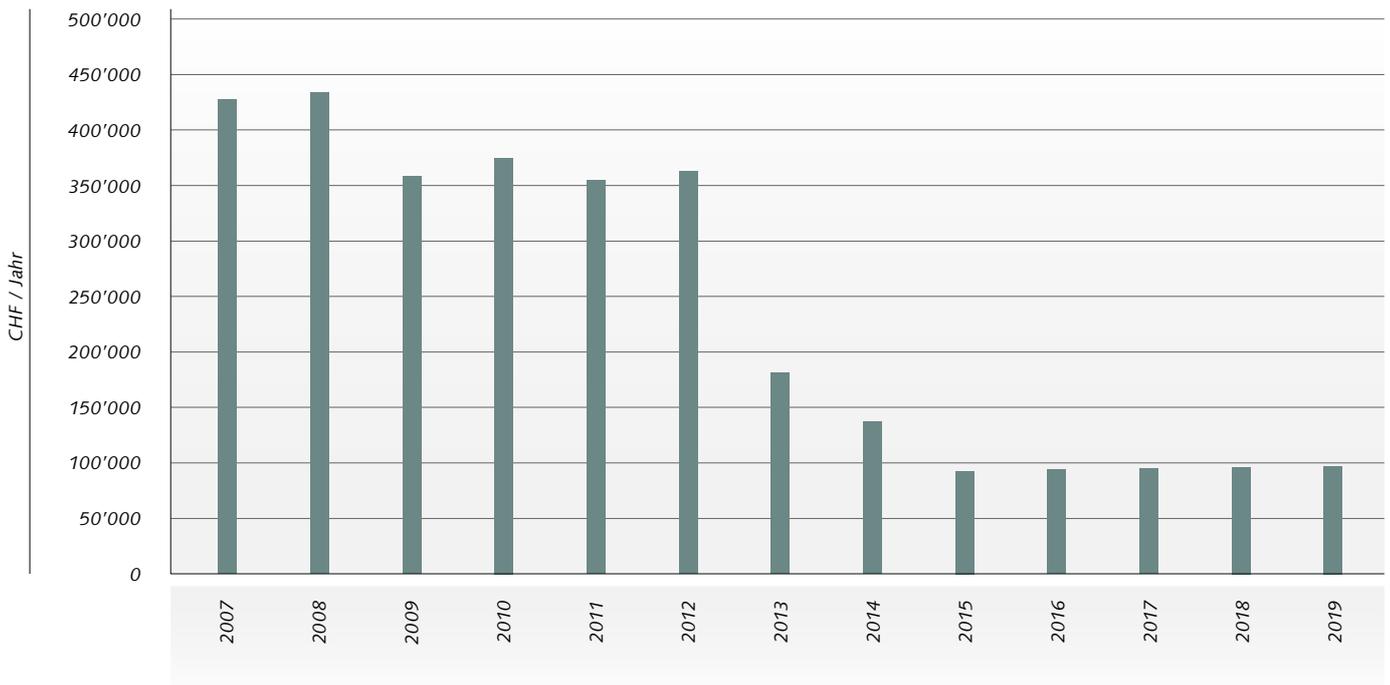
Granulatabgabe

4'412 Tonnen Klärschlammgranulat mit einem mittleren Trockenstoffanteil von 92 Prozent wurden im Jahr 2016 von der Klärschlamm-trocknungsanlage TRAC als Brennstoff und Mineralienersatz an die Zementwerke zur energetischen Verwertung abgegeben. Die Entsorgungskosten betragen gemäss Vertrag mit den Zement-

werken im Jahr 2015 Fr. 5.– pro angelieferte Tonne. Die dargestellten Kosten setzen sich aus den Entsorgungs- und Transportkosten zusammen. Bis und mit dem Jahr 2016 entsprechen die Kosten den realen Rechnungsbeträgen, ab 2017 den Prognosen, in der Annahme, dass die Transportkosten leicht steigen werden.

Für das Jahr 2017 und die Folgejahre betragen die Entsorgungskosten Fr. 5.– pro Tonne Klärschlammgranulat.

Entsorgungskosten Klärschlammgranulat



Besondere Ereignisse

Erneuerung Schaltschrank Thermoölanlage

Seit Inbetriebnahme der Trocknungsanlage wurden die Bereiche Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik zeitlich entsprechend erweitert und verfahrenstechnisch optimiert. Die Lebensdauer dieser Anlageteile/Produkte beträgt im Normalfall 10 bis 20 Jahre. Ersatzteile sind nach dieser Zeit oftmals nicht mehr erhältlich. Die Wartung des Schaltschranks zur Steuerung der Thermoölanlage war äusserst aufwändig und der Zustand sanierungsbedürftig, weshalb dieser im Betriebsjahr 2016 ersetzt wurde.

Umbau und Ersatz O₂-Analysegerät

Ebenfalls in die Jahre gekommen war das O₂-Analysegerät für die Messung des Sauerstoffs im Kühl- und Brüdenkreislauf der TRAC. Der Sauerstoffgehalt ist massgebend für den sicheren Betrieb der Anlage. Dadurch wird gewährleistet, dass bei zu hohen O₂-Werten während des Trocknungsverfahrens und der anschliessenden Lagerung des Granulats automatisch Rauchgas inertisiert und somit eine Selbstzündung verhindert wird. Bei einer Überschreitung des max. O₂-wertes wird die Produktion gestoppt. Weil die korrekte Messung und der störungsfreie Betrieb nicht mehr möglich war, wurde das alte Analysegerät er-

setzt. Den Auftrag für die Lieferung und die Inbetriebnahme des neuen O₂-Analysegerätes sowie für die Schulung unseres Personals erhielt die Firma MBE AG.



Das neue O₂-Analysegerät

Reparaturarbeiten

Wie in den vergangenen Jahren wurden die planbaren Reparatur- und Unterhaltsarbeiten zeitgerecht ausgeführt. Damit konnten der laufende Betrieb sichergestellt und 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.

06.01.16	Zellenradschleuse XM 1021 ersetzt. Beim Fließbettkühler Kompensator ersetzt.
15.01.16	Speichersilo PM 1714, Hydraulikzylinder Ölverlust, Reparatur durch Firma Kohler.
18.01.16	Verladerüssel XM 1590, Gestänge verbogen, Einheit ausgebaut und repariert.
27.01.16	kleines Wartungsfenster: Zerteiler XM 1012, Zerteiler und Mundstück ersetzt, Zerteiler XM 1011, Zerteiler Mundstück und Schutzhülse ersetzt. Verschlissene Wandpanzerung eingepasst.
01.02.16	Ölverlust Thermoöl in der Wärmeerzeugung, 1'000 l Öl ausgelaufen, Thermoölpumpe PM 1960 ersetzt und Thermoöl aufgefüllt.
01.03.16	grosses Wartungsfenster: Alle Behälter und Sonden gereinigt und inspiziert, Wärmetauscher Trockner und Zerteiler gereinigt, Verschleissplatten ersetzt, Fließbettkühler ausgebaut und alle Leitungen gespült.
26.04.16	Thermoölpumpe PM 1960, Sanft Anlasser eingebaut.
12.05.16	Umbau und Ersatz des Analysegeräts für Sauerstoff im Kühl- und Brüdenkreislauf. Inbetriebnahme durch Firma MBE.
22.08.16	Schlammpumpe PM 1720, Rotor gebrochen, Rotor und Stator ersetzt.
23.08.16	Brennerservice durch Firma ELCO.
12.09.16	grosses Wartungsfenster: alle Behälter und Sonden gereinigt und inspiziert.
12.10.16	Schaltschrank Thermoölanlage: Umbau der Steuerung durch Betriebselektriker und Firma Schocher und Rüegg.
25.10.16	Schlammlinie 1730, Drucküberwachung Manometer ersetzt.
22.12.16	Halogentrockner zur TS-Bestimmung, Service durch Firma Mettler Toledo.
28.12.16	Schlammlinie 2, Zerteiler und Mundstück ersetzt, Rückwand bei Überlauf zum Fallrohr ersetzt.

Rückstellungen

Zur Sicherstellung der Finanzierung eines möglichen Umbaus oder Rückbaus der Klärschlamm-trocknungsanlage TRAC wird seit 2014 ein Fonds auf der Basis der angelieferten Tonnen Klärschlamm geführt. Die Einlage in den Fonds wird mit CHF 10.– pro Tonne angeliefertem Schlamm verrechnet. Nebenstehend die aktuellen Kontostände.

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

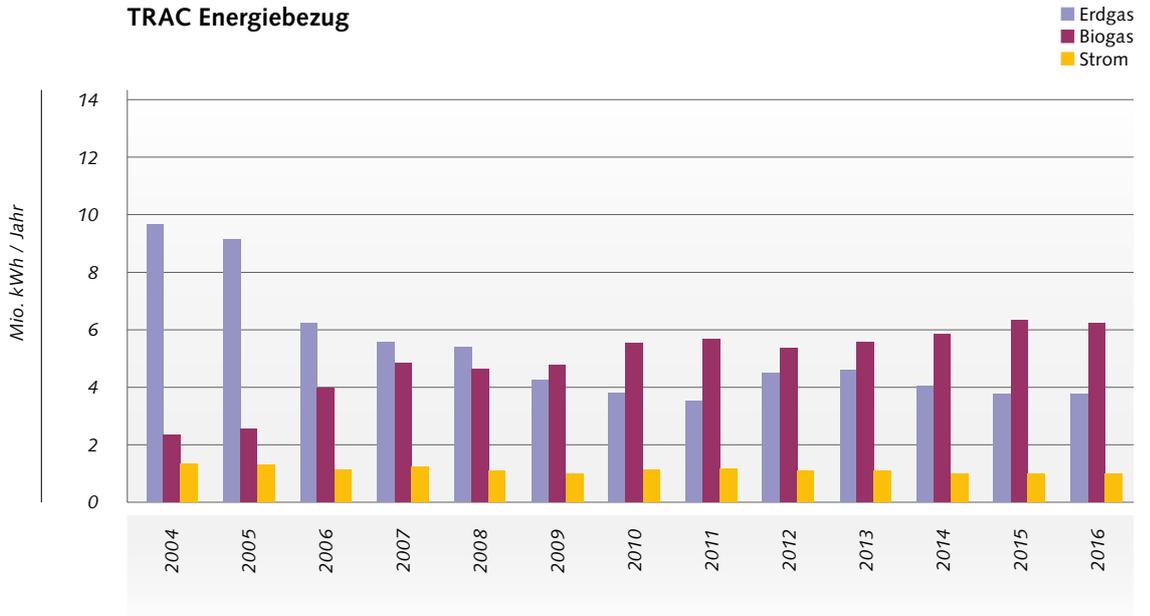
Energie

Das auf der ARA Chur erzeugte Biogas wird zu 100 Prozent energetisch verwertet. Rund 20 Prozent der Produktion werden für die Beheizung des Faulungsprozesses und der Betriebsräume eingesetzt. Der grosse Anteil an Biogas wird der Klärschlamm-trocknungsanlage 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 ist mittels Desintegration des Überschussschlammes voraussichtlich im Jahr 2018 geplant.

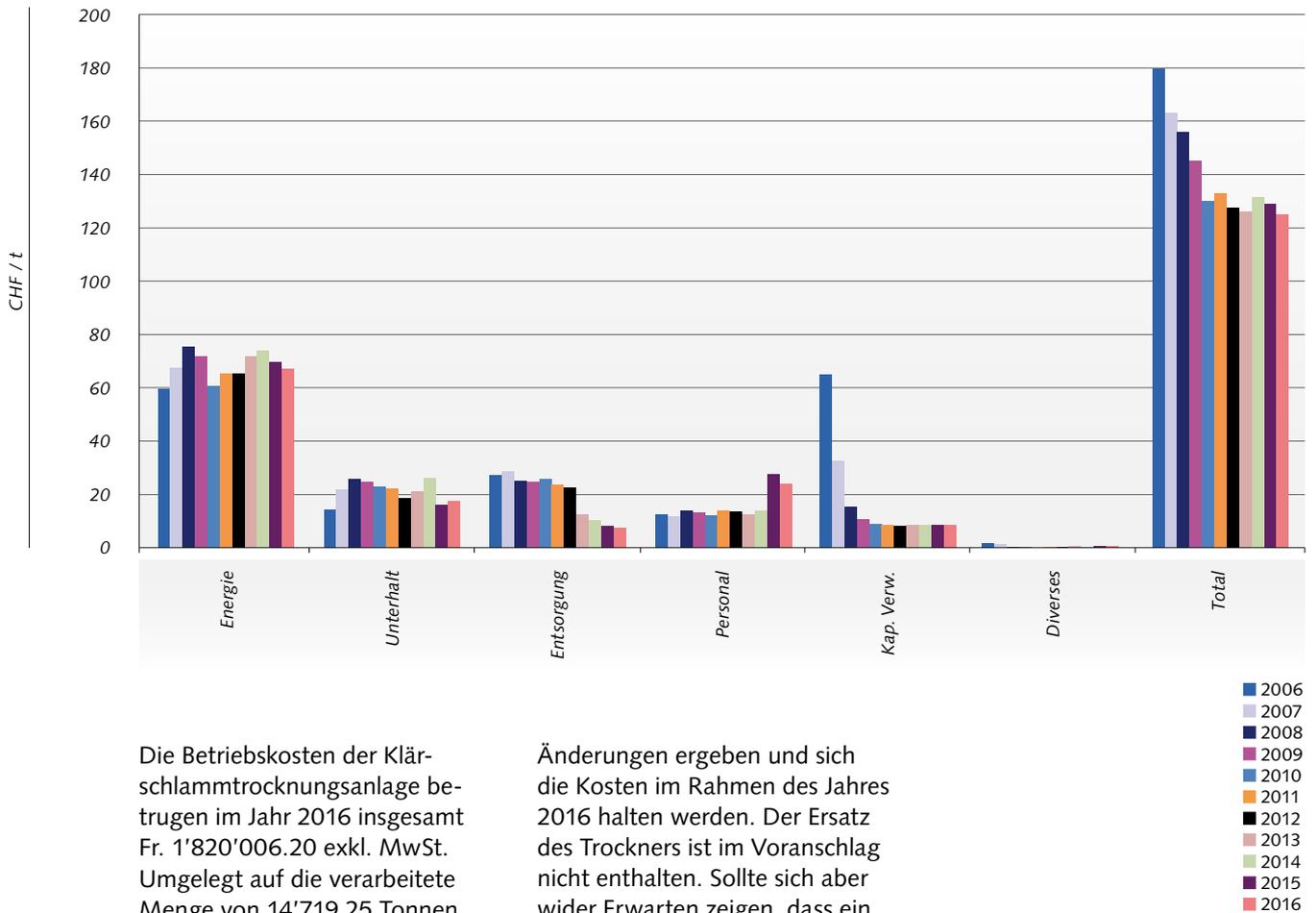
Aus nebenstehender Grafik wird ersichtlich, dass sich in den letzten zehn Jahren die energetische Verwertung des Biogases mindestens verdreifacht hat und der Verbrauch an Erdgas um diesen Teil reduziert werden konnte.

TRAC Energiebezug



Zerteiler

Kosten

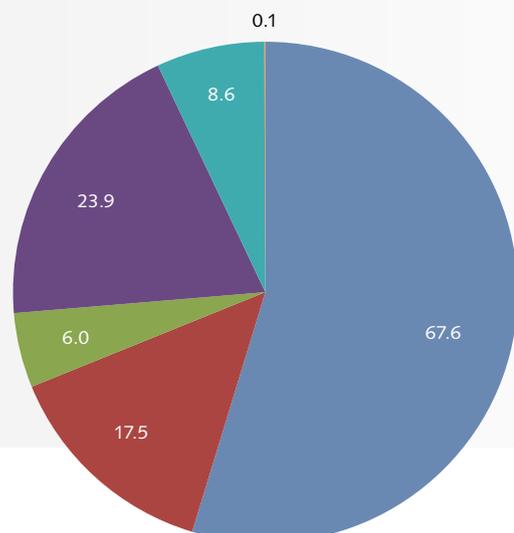


Die Betriebskosten der Klärschlamm-trocknungsanlage be-trugen im Jahr 2016 insgesamt Fr. 1'820'006.20 exkl. MwSt. Umgelegt auf die verarbeitete Menge von 14'719.25 Tonnen angeliefertem Schlamm resultiert daraus ein Tonnenpreis von Fr. 123.65 exkl. MwSt. Aufgrund der in Rechnung gestellten Akontorechnungen von Fr. 125.–, wurde den Gemeinden Anfang 2017 erstmals eine Gutschrift in Aus-sicht gestellt. Die detaillierte Rech-nung 2016 ist im Anhang zu fin-den. Die Rechnung entspricht im Wesentlichen dem Voranschlag. Im Voranschlag 2017 kann davon ausgegangen werden, dass sich keine wesentlichen

Änderungen ergeben und sich die Kosten im Rahmen des Jahres 2016 halten werden. Der Ersatz des Trockners ist im Voranschlag nicht enthalten. Sollte sich aber wider Erwarten zeigen, dass ein Ersatz notwendig wird, müsste ein Nachtragskredit von rund Fr. 100'000.– beantragt werden.

TRAC 2016 · CHF/t

- Energie
- Unterhalt
- Entsorgung
- Personal
- Kap., Verw.
- Diverses



Die Kosten für die Verarbeitung einer Tonne angelieferten Schlam-mes (CHF 123.65) setzt sich wie rechts dargestellt zusammen.

Rechnung 2016 zur Bestimmung des Einheitspreises und Abrechnung mit Gemeinden

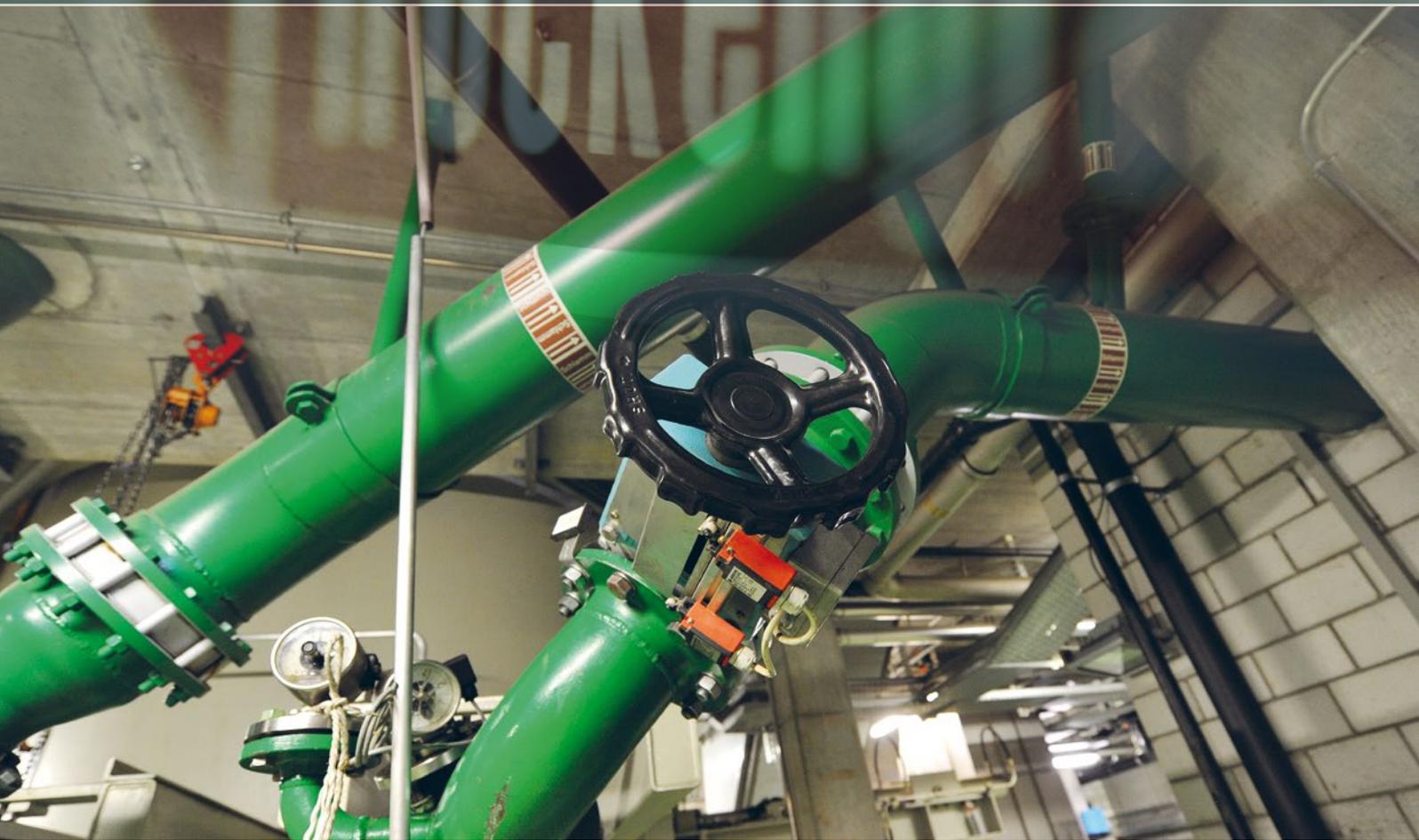
Klärschlamm-trocknungsanlage TRAC

			Voranschlag 2016	Rechnung 2016	Voranschlag 2017
3040.01	Dienstkleider		600.00	600.00	600.00
3090.01	Aus- und Weiterbildung		2'600.00	2'825.00	2'800.00
3100.06	Verbrauchsmaterial		2'500.00	923.84	2'500.00
3100.17	Hilfsstoffe		3'000.00	0.00	3'000.00
3110.15	Anschaffung Geräte, Maschinen, Mobiliar		22'000.00	1'763.94	15'000.00
3120.01	Wasser, Energie, Heizmaterialien		260'000.00	265'250.30	260'000.00
3120.06	Erdgas		300'000.00	280'844.95	270'000.00
3130.01	Dienstleistungen Dritter		30'000.00	9'644.00	20'000.00
3130.28	Telefonentschädigungen		1'100.00	1'100.00	1'100.00
3130.35	Entsorgungsgebühren GEVAG		2'000.00	227.80	2'000.00
3130.38	Entsorgungsgebühren		94'400.00	87'660.91	96'000.00
3140.08	Unterhalt Gebäude		10'000.00	6'978.44	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	179'327.83	180'000.00
7378.10	Baurechtszins		46'467.00	46'467.00	46'467.00
3170.01	Reisekosten und Spesen		0.00	0.00	0.00
3190.01	Übriger Betriebsaufwand		1'000.00	0.00	1'000.00
3990.07	Verwaltungskosten TBD		50'000.00	40'000.00	50'000.00
3990.06	Verwaltungskosten allgemein		30'000.00	30'000.00	30'000.00
3990.08	Versicherungsprämien		9'800.00	9'800.00	9'800.00
3910.14	Dienstleistungen Amt für Telematik		38'000.00	41'000.00	38'000.00
4240.02	Trocknungsgebühren Gemeinden		- 1'329'131.07	- 1'260'602.75	- 1'309'406.47
7378.08	Personalkosten		360'000.00	349'113.00	360'000.00
7378.04	Reinigung Brüden TRAC		16'000.00	16'103.00	16'000.00
7378.05	Faulgasbezug TRAC ab ARA		500'000.00	470'569.23	500'000.00
8378.06	Trocknungsgebühren Stadt Chur		- 606'535.93	- 559'403.45	- 581'060.53
8378.07	Wärmeabgabe TRAC an ARA		- 25'000.00	- 21'393.04	- 25'000.00
Total			0.00	0.00	0.00
		Tonnen		CHF exkl. MWST	CHF exkl. MWST
	Klärschlamm Stadt Chur t	4'524.16	559'403.45	1'820'006.20	1'890'467.00
	Klärschlamm Anliefer-Gemeinden t	10'195.09	1'260'602.75		
	Klärschlamm Total t	14'719.25	1'820'006.20		
	Preis CHF/t exkl. MWST			123.65	128.44

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
Alvaneu	89.76	46.04	47.72	47.00	45.46	74.62	86.76	93.16	89.70	87.54
Ardez	23.52	23.14	21.32	30.92	22.88	19.36	23.32	25.02	21.38	26.70
Arosa	350.62	430.81	354.72	362.86	316.76	245.34	342.96	301.86	274.28	413.92
Arosa (Langwies)	30.44		31.76		34.84	16.12	31.34	35.46	17.26	18.40
Arosa (Molinis)	40.04	35.66	34.02	47.54	31.88	38.56	39.12	38.82	36.38	39.62
Bad Ragaz	613.17	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
Bivio	16.46	14.58	21.06	13.28	9.92	14.08	11.98	9.94	8.34	9.38
Bregaglia (Maloja)					20.60	52.04	46.16	78.60	78.92	78.46
Brusio (Li Geri)	65.24	58.62	59.04	48.50	40.02	43.40	49.72	49.54	47.31	40.76
Cazis (Waldau)	710.80	697.90	745.96	743.02	541.98	502.40	559.14	535.36	531.34	577.04
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
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
Churwalden (Parzutt)	277.76	217.14	165.64	131.60	148.80	144.80	152.96	130.74	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
Davos (Gadenstatt)	1'123.09	1'033.38	997.84	974.21	942.32	876.82	903.23	885.12	828.58	886.62
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
Flims	362.08	369.08	400.34	360.44	318.30	293.77	268.64	298.96	306.98	328.98
Ftan	75.62	63.64	46.60	45.80	38.64	34.52	35.54	29.34	43.88	38.22
Guarda	20.54	21.34		13.84	12.24		14.12	6.06	12.48	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
Klosters-Serneus (Gulfia)	383.48	370.36	336.62	335.36	306.26	331.86	294.60	372.24	275.72	269.92
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
Lavin	23.86	24.66	24.24	23.64	21.70	20.90	23.94	22.46	19.84	24.28
Lumnezia (Cumbel)	56.08	42.02	28.06	29.56	22.22	19.94	25.82	21.04	18.66	25.16
Lumnezia (Degen)	43.27	41.78	23.42	25.72	33.04	33.76	18.12	35.68	29.98	39.90
Lumnezia (Vella)	44.36	41.92	32.22	35.54	27.72	33.78	32.88	46.44	20.92	39.80
Lumnezia (Vrin)	28.82		24.42		21.88		16.82		0.00	20.70
Mesocco (San Bernadino)	26.40	37.02	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
Poschiamo (Li Geri)	202.92	192.04	171.77	205.10	183.36	179.60	181.14	155.68	150.52	172.56
Safiental		11.40	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
Samedan (Sax)	376.42	348.20	445.10	515.54	446.12	374.70	408.97	488.58	439.98	384.74
Samnaun	169.06	174.70			176.62	191.76	180.80	179.86	130.68	220.06
S-chanf (Furnatsch)	191.48	181.54	199.90	194.20	182.18	160.34	177.72	149.22	157.56	153.52
Schluen (Gruob)	601.93	696.92	579.44	626.74	640.20	586.88	602.80	528.08	532.90	532.08
Scuol (Ftan)	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
Seewis i.P. (Vorderes Prättigau)	532.65	550.64	564.70	542.10	547.54	590.72	557.80	468.28	524.14	508.87
Silvaplana	244.10	240.12	222.24	202.60	221.98	221.16	224.54	206.68	186.12	184.38
Splügen (Medels i. Rh.)	20.93	35.76	30.82	32.92	30.58	31.31	27.88	33.20	31.86	26.58
Susch		10.28		21.24			11.88	11.30	10.06	10.20
Tiefencastel	88.04	109.94	109.34	119.10	99.92	84.86	91.72	101.56	85.88	83.66
Trimmis										
Trin (Dâbi)	42.44	29.78	41.74	33.74	35.54	53.56	35.26	53.84	71.42	68.38
Val Müstair (Sot Rivas)				10.46	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
Valsot (Martina)	21.82	24.94	31.84	29.78	21.58	35.26	10.36	21.18	18.94	29.54
Valsot (Ramosch)	18.70	27.84	17.58	19.50	20.86	11.58	22.84		19.84	12.36
Vaz/Obervaz (Canius)	440.48	466.56	441.70	311.32	375.92	337.88	362.96	375.04	330.88	289.06
Zernez	45.44	43.34	30.90	23.58	23.24	46.52	47.48	49.42	39.96	38.84
Zillis-Reischen (Val Schons)	135.10	137.66	133.84	137.02	135.92	119.47	116.98	132.30	134.62	148.04
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	14'719.25



*Schlammlinien 1 und 2
vom Speichersilo
zum Trockner*