

# Klärschlamm Entsorgung

		Datum: 04.01.2014
		Beilage:
 <p>PUSTERTAL AG PUSTERIA SPA</p> <p>Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel.: 0474/479601 Fax.: 0474/479641 e-mail: <a href="mailto:info@arapustertal.it">info@arapustertal.it</a> <a href="http://www.arapustertal.it">http://www.arapustertal.it</a></p>		<p>Verfasser:</p> <p>Dr. Ing. Konrad Engl Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel.: 0474/479601 Fax: 0474/479641 Email: <a href="mailto:KonradE@arapustertal.it">KonradE@arapustertal.it</a></p>

# INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines .....	3
1.1	Anlagenverfügbarkeit .....	3
1.1.1	<b>Trocknungsanlage</b> .....	3
1.1.2	<b>Thermische Verwertungsanlage</b> .....	3
2	Schlammengen 2013 .....	4
3	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2013.....	5
4	Schlammmanagement von 2006 bis 2013.....	5
5	Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2013 .....	5
5.1	Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen .....	6
5.2	Mittelwerte und Grenzwerte der Schwermetalle.....	6
6	Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2013.....	7
7	Interpretation der Ergebnisse und Ausblick.....	8
7.1	Aussagen zur Qualität des Schlammes .....	8
7.2	Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2014 .....	8
7.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 20143.....	8
8	Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege .....	9
9	Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes.....	9
10	Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm .....	10

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anlagenverfügbarkeit

#### 1.1.1 Trocknungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 176 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.411,39 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **96,02 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-Woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 15-2013	07.04.-11.04.2013	4,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (96 h)
KW 41-2013	07.10.-10.10.2013	3,3 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (80 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>7,3 Tage</b>	<b>176 h</b>

#### 1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurde ein Umbau der thermischen Verwertungsanlage realisiert und 1 präventive Wartungs- und Instandhaltungswoche durchgeführt mit insgesamt 1.222 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760-1.080 (Projekt)=7.680 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **7.208,70 Stunden** gelaufen von den möglichen ; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **93,86 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 16-2013	05.04.-21.05.2013	45 Tage	Realisierung des Investitionsprojektes T07_10 (1.080 h)
KW 41-2013	06.10.-12.10.2013	6,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (142 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>51 Tage</b>	<b>(1.080 h) + 142 h</b>

## 2 Schlamm m e n g e n 2013

In Tabelle 3 sind die entsorgten Schlamm m e n g e n in kg pro Monat, die Entsorgungswege, der Trockenrückstand (TR) und der organische Trockenrückstand (OTR) in % über die Monate aufgetragen

Tab.3

Monat 2013	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlamm m e n g e n
	[ kg/Monat ]	[ % ]	[ % ]	[ kg/Monat ]	[ kg/Monat ]
Jänner	100.870	21,58	65,20	0	100.870
Februar	83.420	21,67	66,76	0	83.420
März	110.820	21,35	67,79	0	110.820
April	76.720	20,20	68,52	0	76.720
Mai	82.510	21,83	67,15	0	82.510
Juni	84.690	22,46	67,35	0	84.690
Juli	112.450	21,03	67,03	0	112.450
August	109.180	26,03	66,11	0	109.180
September	141.080	24,32	67,77	0	141.080
Oktober	82.180	24,30	68,79	0	82.180
November	59.830	23,33	67,29	0	59.830
Dezember	77.780	23,78	69,49	0	77.780
<b>Mittelwert 2013</b>	<b>93.461</b>	<b>22,66</b>	<b>67,44</b>		<b>93.461</b>
<b>Summe 2013</b>	<b>1.121.530</b>			<b>0</b>	<b>1.121.530</b>

Auf der Kläranlage Wasserfeld sind insgesamt **1.121,53 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **1.121,53 Tonnen (100%)** wurden **1.121,53 Tonnen (100,00%)** auf der Kläranlage Tobl getrocknet und mineralisiert.

Durch die Zusammenlegung zum optimalen Einzugsgebiet OEG 4, sind die Schlamm entsorgungspreise weggefallen; die Schlamm entsorgung ist in den Gesamteinnahmen mitenthalten. In Punkt 8 sind die Schlamm m e n g e n und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

### 3 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2013

Bei jedem Antransport zur Trocknungsanlage wurden Proben entnommen und jeweils der Trockenrückstand und der Glühverlust bestimmt. Die Werte sind in Tabelle 3 dargestellt. Der Trockensubstanzgehalt beträgt im Jahresmittel **22,66 %**, der Glühverlust **67,44 %**. Bei den Schlammengen, die direkt entsorgt wurden, sind keine Messungen unsererseits durchgeführt worden. In Punkt 9 sind Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand in % im Monatsmittel über die Monate graphisch dargestellt.

### 4 Schlammmanagement von 2006 bis 2013

In Tabelle 4 sind die Schlammengen, der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand über die Jahre tabellarisch dargestellt.

Tab. 4

Jahr	Schlamm zur Trocknungsanlage	Ant. Tr.	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlammengen
	[ kg/Jahr ]	[ % ]	[ % ]	[ % ]	[ kg/Jahr ]	[ kg/Jahr ]
2006	403.930	84,69	26,30	59,70	73.020	476.950
2007	860.200	100,0	25,05	62,34	0	860.200
2008	649.700	69,36	25,55	59,04	286.990	936.690
2009	1.037.120	100,0	25,01	60,62	0	1.037.120
2010	1.003.650	89,52	23,92	62,03	130.160	1.133.810
2011	1.068.300	100,0	23,56	65,00	0	1.068.300
2012	1.127.800	100,0	23,89	64,75		1.127.800
2013	1.121.530	100,0	22,66	67,44		1.121.530
<b>Jahresmittelwert</b>		<b>93,69</b>	<b>24,50</b>	<b>62,62</b>		
<b>Summe</b>	<b>7.272.230</b>				<b>490.170</b>	<b>7.762.400</b>

### 5 Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2013

Es wurden im Jahr 2013 insgesamt 3 mal Proben entnommen und die Schwermetallgehalte im Schlamm bestimmt. In Tabelle 5 sind die einzelnen Schwermetallgehalte, die Mittelwerte und die Grenzwerte tabellarisch dargestellt. Wie aus der Tabelle ersichtlich, liegt man mit den Schwermetallgehalten im Schlamm bei einem Drittel bis zu einem Zehntel der zulässigen Grenzwerte, die für Kompostwerke gelten; bei der thermischen Behandlung gibt es keine Grenzwerte.

## 5.1 Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen

Tab. 5

Datum	Cr VI	Cr III	Zn	Pb	Ni	Hg	Cu	Cd
	[mg/kgTR]							
04.10.06	< 1	36	590	34	22	0,0	183	< 1
24.01.07	< 1	195	1.100	60	57	1,6	429	< 1
31.05.07	< 1	54	570	36	28	< 0,2	208	< 1
24.10.07	< 1	50	620	25	33	2,0	207	< 1
27.02.08	< 1	40	560	< 1	29		189	< 1
21.08.08	< 1	53	560	29	37	< 1	180	< 2
27.10.08	< 1	54	500	22	31	< 0,2	178	3
28.01.09	< 1	41	560	41	30	< 1	189	< 1
09.07.09	< 1	44	510	48	30	< 1	169	2,1
06.10.09	< 1	66	540	21	34	0,64	229	< 1
27.01.10	< 1	57	590	37	32	0,34	196	1,6
16.07.10	1,3	46	550	25	35	0,77	180	< 1
01.10.10	< 1	74	1.690	47	42	0,55	251	< 1
03.02.11	< 1	19	940	43	33	0,65	201	2,7
04.07.11	< 1	47	560	30	34	0,24	195	1,6
21.09.11	< 1	68	810	27	45	0,33	200	1,5
31.01.12	< 1	54	620	28	94	0,23	198	2,5
03.07.12	< 1	48	620	30	125	0,04	195	2,1
27.09.12	< 1	54	810	37	355	0,046	260	< 1
31.01.13	< 1	62	720	36	121	0,382	184	2,7
26.06.13	< 1	49	570	23	27	0,049	189	13,0
23.09.13	< 1	62	760	28	29	0,660	209	8,8

## 5.2 Mittelwerte und Grenzwerte der Schwermetalle

Datum	Cr VI	Cr III	Zn	Pb	Ni	Hg	Cu	Cd
	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]
<b>Mittelwert</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>57,86</b>	<b>697,73</b>	<b>33,67</b>	<b>59,23</b>	<b>&lt; 0,53</b>	<b>209,95</b>	<b>&lt; 3,55</b>

## 6 Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2013

Es wurden im Betriebsjahr 2013 insgesamt 3 mal Proben entnommen und der Arsengehalt bestimmt. In Tabelle 6 sind die Arsengehalte, die Mittelwerte und die Grenzwerte tabellarisch dargestellt. Der Arsengehalt von 10 mg/kg TR wird von den Kompostwerken vorgeschrieben; der Schlamm von Wasserfeld hat einen Mittelwert von **9,17 mg/kg TR**.

Tab. 6

Datum	Arsengehalt
	[mg/kgTR]
04.10.2006	10,5
24.01.2007	6,0
31.05.2007	12,0
24.10.2007	17,0
27.02.2008	11,0
21.08.2008	12,0
27.10.2008	10,0
28.01.2009	1,5
09.07.2009	2,7
06.10.2009	10,9
27.01.2010	13,1
16.07.2010	15,0
01.10.2010	16,4
03.02.2011	7,0
04.07.2011	5,4
21.09.2011	7,3
31.01.2012	8,3
03.07.2012	9,0
27.09.2012	2,0
31.01.2013	9,2
26.06.2013	9,0
23.09.2013	6,4
<b>Mittelwert</b>	<b>9,17</b>
<b>Grenzwert (Kompostwerke)</b>	<b>10</b>

## **7 Interpretation der Ergebnisse und Ausblick**

### **7.1 Aussagen zur Qualität des Schlammes**

Der Schlamm der Kläranlage Wasserfeld hat eine sehr gute Qualität; der mittlere Trockenrückstandsgehalt von **22,66 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **67,44 %** sehr hoch.

Der Arsengehalt ist mit **9,17 mg/kg TR** sehr hoch; die Schwermetallgehalte sind unter den zulässigen Grenzwerten für Kompostwerke, bei der thermischen Behandlung sind keine Grenzwerte einzuhalten.

### **7.2 Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2014**

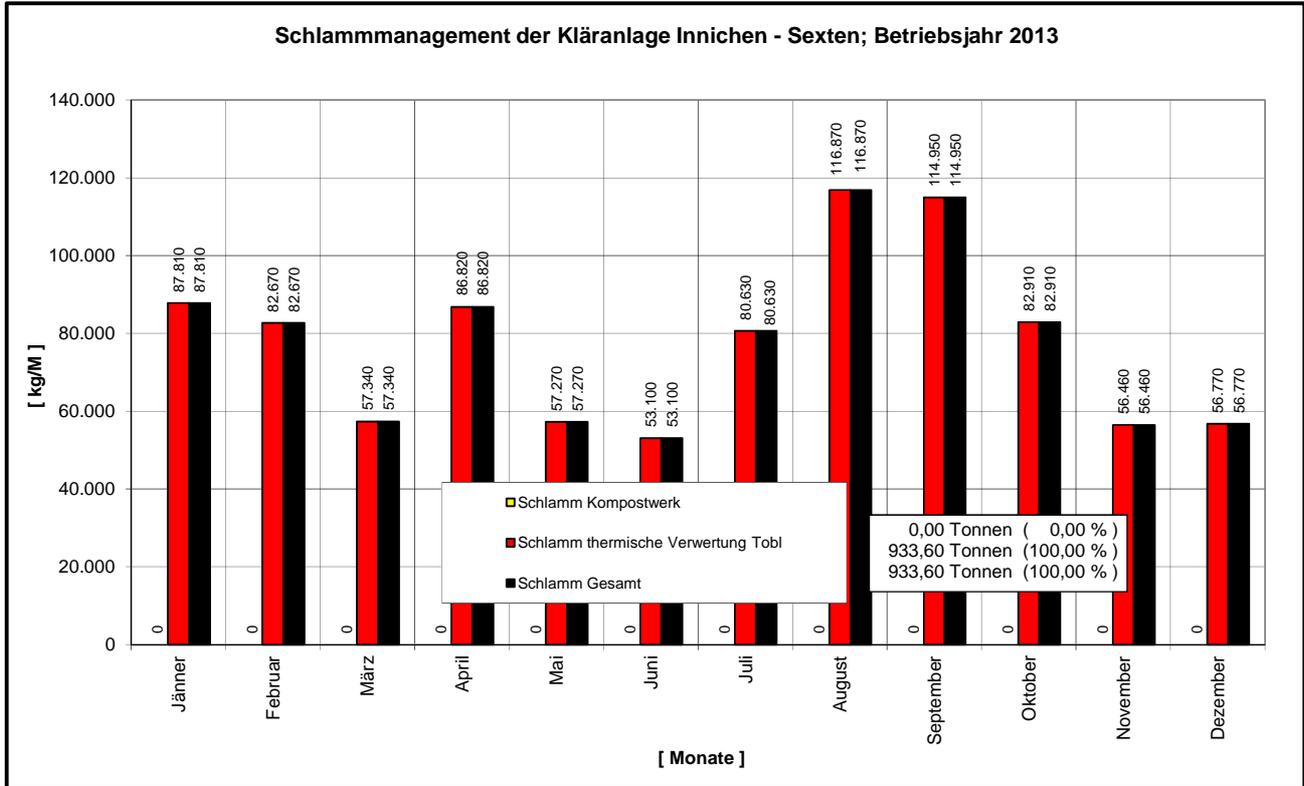
Im Jahr 2013 wird die Bandtrochnungsanlage und die thermische Verwertungsanlage im Dauerbetrieb gefahren werden. Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 19 und KW 42.

### **7.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2014**

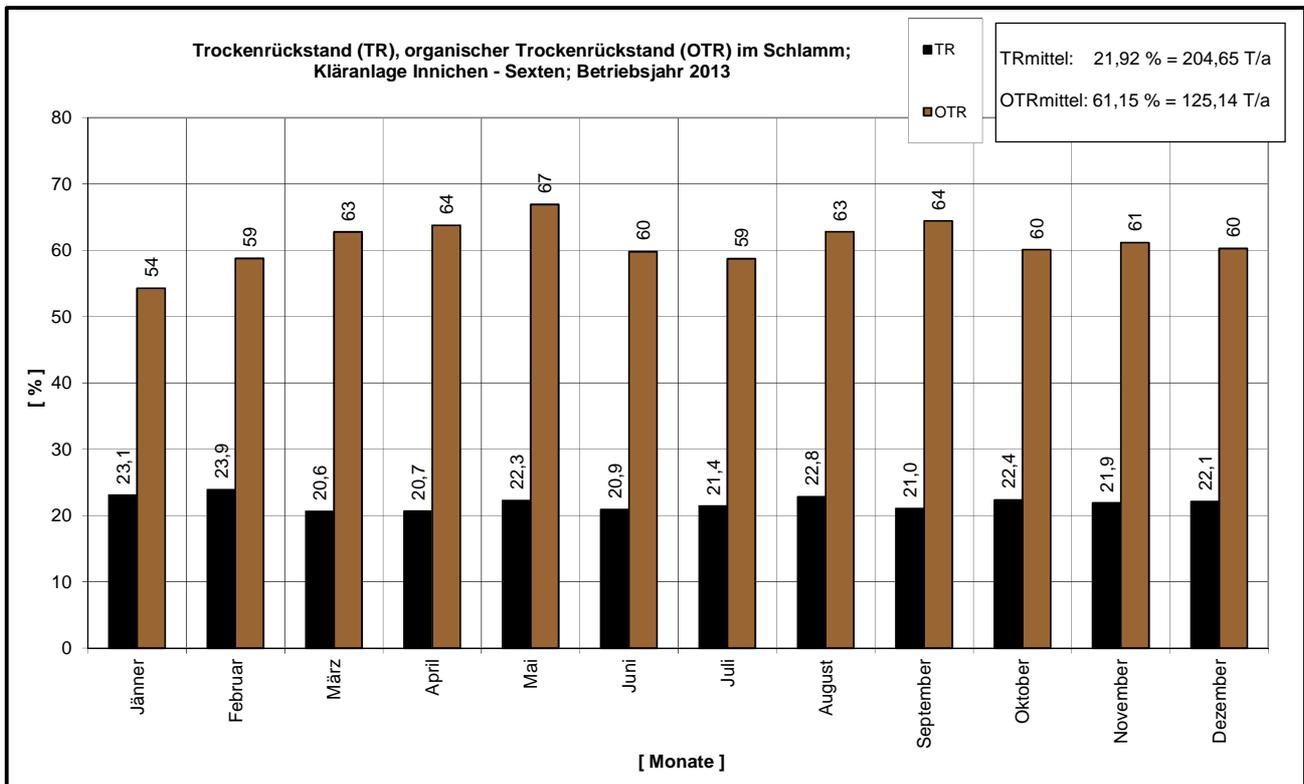
Der Entsorgungspreis ist in den Abwassergebühren integriert. Der Antransport auf die Trocknungsanlage in Tobl beträgt **12,00 €/Tonne**.

.

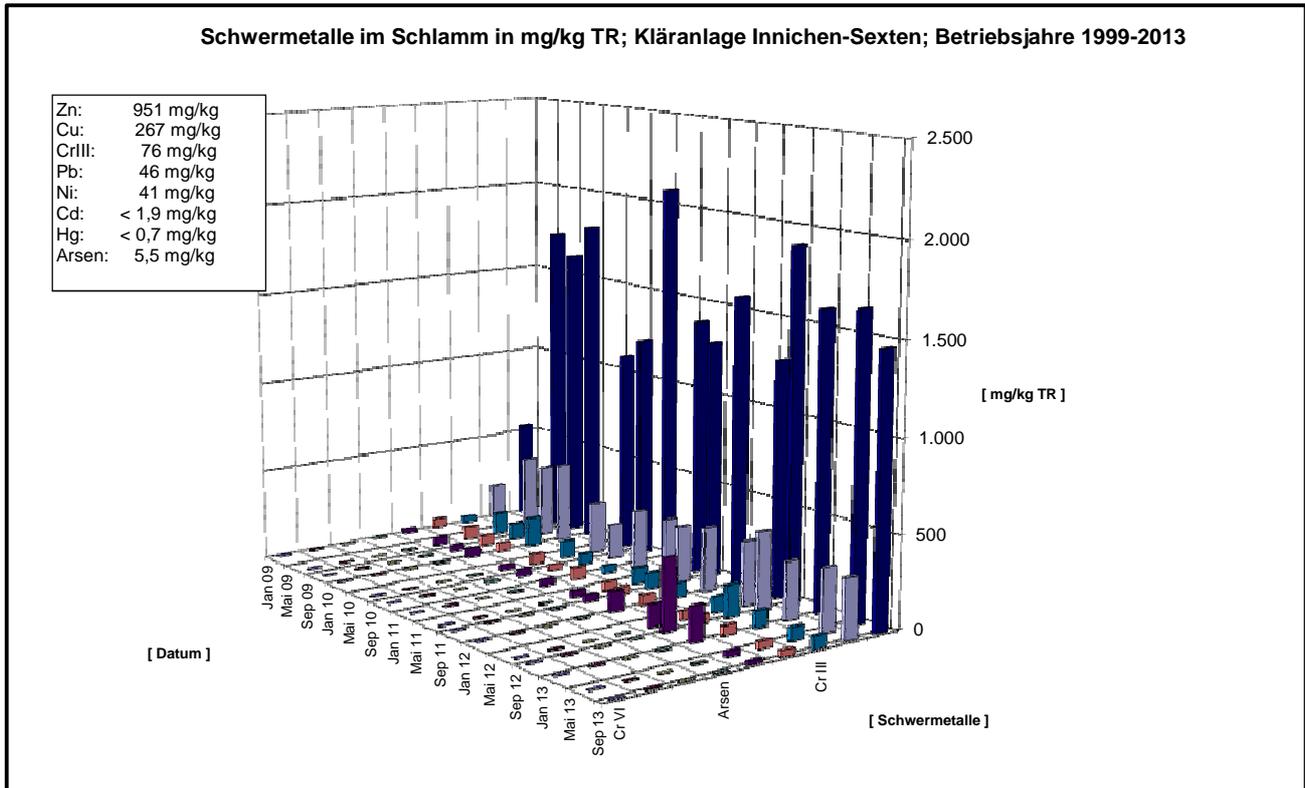
## 8 Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege



## 9 Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes



## 10 Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm



Datum	Geschäftsführer	Unterschrift
04.01.2014	Konrad Engl	<p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO Dr. Ing. KONRAD ENGL INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN</p>