

# Klärschlamm Entsorgung

	Datum: 04.01.2011
 <p> <b>ARA</b>          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>	Beilage:
Verfasser:	
<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 2010 .....	4
3	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2010 .....	5
4	Schlammmanagement von 2006 bis 2010 .....	5
5	Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2010 .....	5
5.1	Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen .....	6
5.2	Mittelwerte und Grenzwerte der Schwermetalle.....	6
6	Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2010.....	6
7	Interpretation der Ergebnisse und Ausblick.....	7
7.1	Aussagen zur Qualität des Schlammes .....	7
7.2	Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2011 .....	7
7.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2011.....	7
8	Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege .....	8
9	Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes.....	8
10	Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm .....	9

# 1 Allgemeines

## 1.1 Anlagenverfügbarkeit

### 1.1.1 Trocknungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 192 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen 8.760 Betriebsstunden pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt 8.431,73 Stunden gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von 96,25 % erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender- Woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 17-2010	27.04.-30.04.2010	4,5 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (106 h)
KW 43-2010	25.10.-29.10.2010	3,5 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (86 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>8 Tage</b>	

### 1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 533 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen 8.760 Betriebsstunden pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt 8.021,34 Stunden gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von 91,57 % erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender- woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 17-2010	25.04.-12.05.2010	17,1 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage + Implementierung WinC-C einschließlich Funktionskontrollen (410 h)
KW 43-2010	24.10.-29.10.2010	5,1 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (123 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>22 Tage</b>	

## 2 Schlamm mengen 2010

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

Tab.3

Monat 2009	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlamm mengen
	[ kg/Monat ]	[ % ]	[ % ]	[ kg/Monat ]	[ kg/Monat ]
Jänner	76.520	23,95	62,06	0	76.520
Februar	104.580	23,94	63,05	0	104.580
März	80.810	23,96	62,66	0	80.810
April	20.780	24,94	67,57	130.160	150.940
Mai	69.500	22,21	60,94	0	69.500
Juni	75.340	25,26	59,11	0	75.340
Juli	74.460	24,20	59,66	0	74.460
August	136.750	23,74	61,00	0	136.750
September	108.280	24,56	60,87	0	108.280
Oktober	80.200	24,21	61,87	0	80.200
November	76.600	23,81	62,84	0	76.600
Dezember	99.830	22,21	62,73	0	99.830
<b>Mittelwert 2010</b>		<b>23,92</b>	<b>62,03</b>		
<b>Summe 2010</b>	<b>1.003.650</b>			<b>0</b>	<b>1.133.810</b>

Auf der Kläranlage Wasserfeld sind insgesamt **1.133,81 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **1.133,81 Tonnen (100%)** wurden **1.003,65 Tonnen (88,52%)** auf der Kläranlage Tobl getrocknet und mineralisiert, während die restlichen **130,16 Tonnen (11,48%)** direkt in ein Kompostwerk geliefert wurden. Der Faulturm wurde mit Tauchern ausgeräumt, das herausgeholtte Schlamm-Sandgemisch wurde über eine mobile Presse entwässert.

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 mengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

### 3 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2010

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 **23,92 %**, der Glühverlust **62,03 %**. 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 2010

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
<b>Jahresmittelwert</b>		<b>88,97</b>	<b>25,17</b>	<b>60,75</b>		
<b>Summe</b>	<b>3.954.600</b>				<b>490.170</b>	<b>4.444.770</b>

### 5 Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2010

Es wurden im Jahr 2010 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

## 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>62,31</b>	<b>687,69</b>	<b>35,42</b>	<b>33,85</b>	<b>&lt; 1,00</b>	<b>214,46</b>	<b>&lt; 2,00</b>

## 6 Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2010

Es wurden im Betriebsjahr 2010 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 10,62 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
<b>Mittelwert</b>	<b>10,62</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 **23,92 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **62,03 %** sehr hoch.

Der Arsengehalt ist mit 10,62 mg/kg TR sehr hoch; die Schwermetallgehalte sind unter den zulässigen Grenzwerten für Kompostwerke, bei der thermischen Behandlung sind keine Grenzwerte einzuhalten.

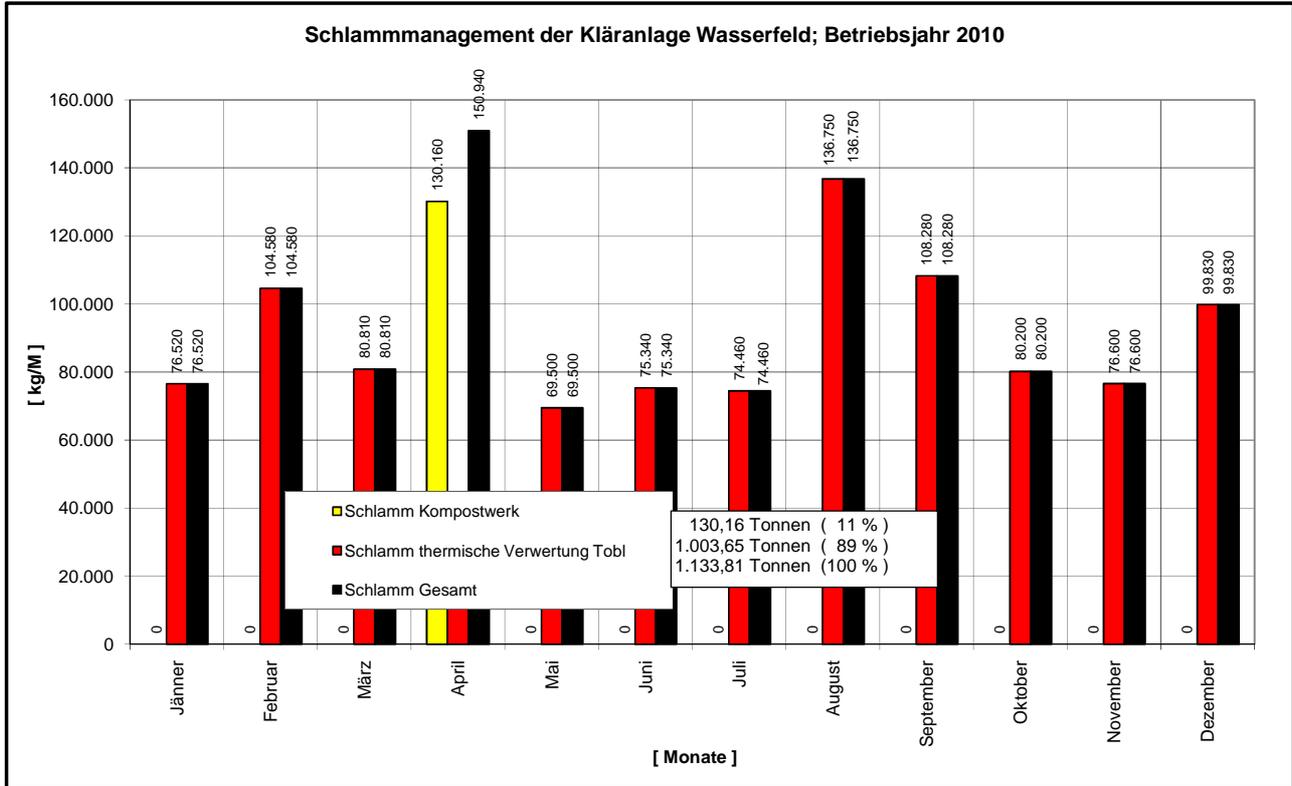
### 7.2 Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2011

Im Jahr 2011 wird die Bandtrocknungsanlage und die thermische Verwertungsanlage im Dauerbetrieb gefahren werden. Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 18 und KW 42.

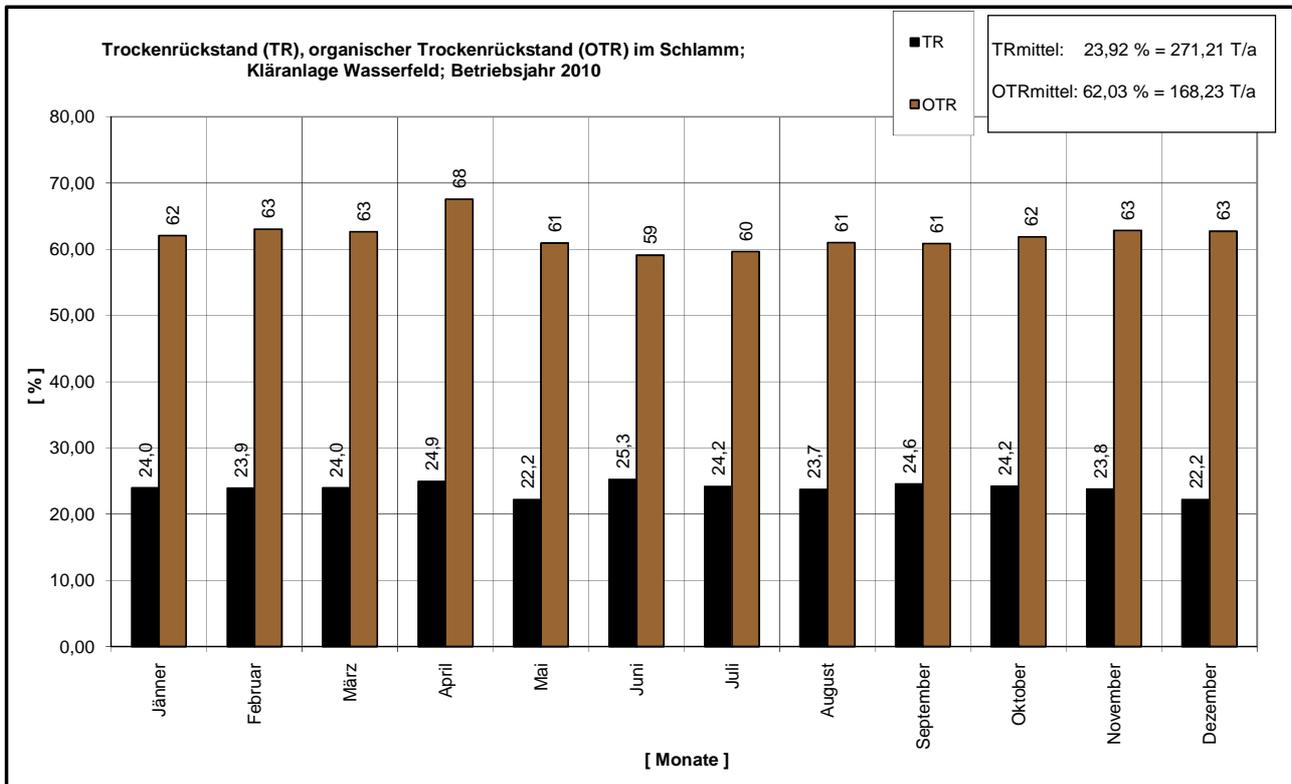
### 7.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2011

Der Entsorgungspreis von derzeit **88,0 €/Tonne** wird für das Jahr 2011 beibehalten, trotz Preiserhöhungen im Energiesektor auszugleichen.

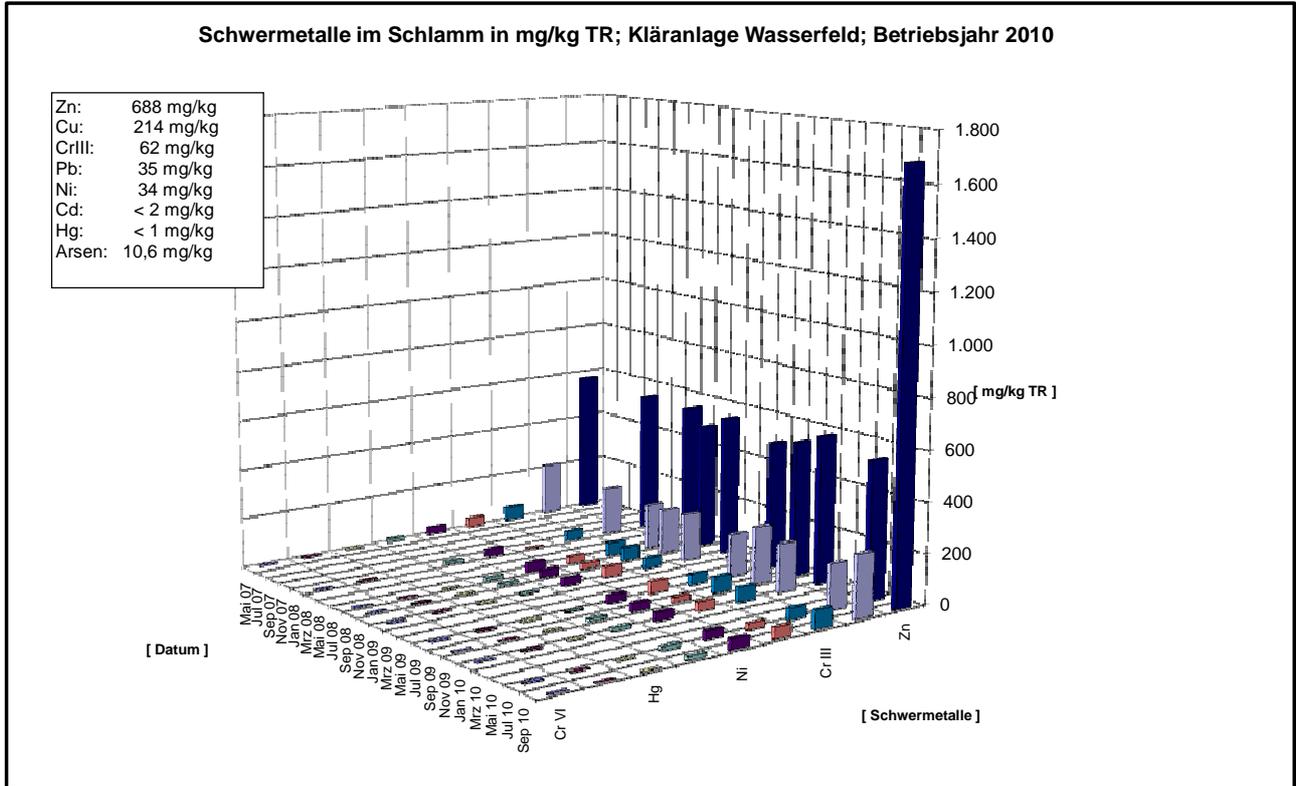
## 8 Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege



## 9 Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes



**10 Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm**



Datum	Geschäftsführer	Unterschrift
04.01.2011	Konrad Engl	<p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO Dr. Ing. KONRAD ENGL INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN</p>