

# Klärschlamm Entsorgung

		Datum: 06.01.2016
		Beilage:
 <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>		Verfasser:  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>

# 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 2015 .....	4
3	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2015 .....	5
4	Schlammmanagement von 2006 bis 2015 .....	5
5	Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2015 .....	5
5.1	Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen .....	6
5.2	Mittelwerte und Grenzwerte der Schwermetalle.....	7
6	Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2015.....	7
7	Interpretation der Ergebnisse und Ausblick.....	8
7.1	Aussagen zur Qualität des Schlammes .....	8
7.2	Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2016 .....	8
7.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2016.....	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 203 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.432,93 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **96,27 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender- Woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 17-2015	20.04.-23.04.2015	4,3 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (102,2 h)
KW 40-2015	28.09.-01.10.2015	4,2 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (100,7 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>8,5 Tage</b>	<b>203 h</b>

#### 1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurde ein Umbau der thermischen Verwertungsanlage realisiert und 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 996 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **8.100,50 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **92,47 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender- woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 17-2015	19.04.-28.04.2015	9,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (215,9 h)
KW 40-2015	28.09.-02.10.2015	5,3 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage + Umbau Rauchgasrückführung in Vorbrennkammer und Wärmerückführung in TRA (127,3 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>14,3 Tage</b>	<b>343 h</b>

## 2 Schlamm mengen 2015

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 2015	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlamm mengen
	[ kg/Monat ]	[ % ]	[ % ]	[ kg/Monat ]	[ kg/Monat ]
Jänner	99.950	23,58	69,20	0	99.950
Februar	104.100	22,01	70,69	0	104.100
März	136.830	22,94	70,62	0	136.830
April	77.790	20,66	70,97	0	77.790
Mai	106.050	19,14	67,77	0	106.050
Juni	106.340	22,50	67,62	0	106.340
Juli	126.590	23,18	66,91	0	126.590
August	149.670	23,31	66,00	0	149.670
September	102.640	23,81	65,15	0	102.640
Oktober	80.860	23,12	65,37	0	80.860
November	78.960	25,17	65,38	0	78.960
Dezember	52.940	26,82	66,02	0	52.940
<b>Mittelwert 2015</b>	<b>101.893</b>	<b>23,02</b>	<b>67,64</b>		<b>101.893</b>
<b>Summe 2015</b>	<b>1.222.720</b>			<b>0</b>	<b>1.222.720</b>

Auf der Kläranlage Wasserfeld sind insgesamt **1.222,72 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **1.222,72 Tonnen (100%)** wurden **1.222,72 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 mengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

### 3 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2015

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 **23,02 %**, der Glühverlust **67,64 %**. 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 2015

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	0	1.127.800
2013	1.121.530	100,0	22,66	67,44	0	1.121.530
2014	1.163.170	100,0	22,82	67,77	0	1.163.170
2015	1.222.720	100,0	23,26	67,64	0	1.222.720
<b>Jahresmittelwert</b>		<b>95,17</b>	<b>24,18</b>	<b>63,64</b>		
<b>Summe</b>	<b>9.658.120</b>				<b>490.170</b>	<b>10.148.290</b>

### 5 Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2015

Es wurden im Jahr 2015 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
31.01.14	< 1	59	730	30	36	0,300	204	22,0
07.07.14	< 1	24	350	20		0,017	150	11,8
29.09.14	< 1	30	1.010	26	30	0,042	155	12,2
02.02.15	< 1	29	710	28	28	0,266	150	< 1
17.07.15	< 1	26	730	20	23	0,220	110	2,6
14.10.15	< 1	27,3	760	21	22	0,025	120	< 5

## 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>52,48</b>	<b>701,43</b>	<b>31,57</b>	<b>53,40</b>	<b>&lt; 0,43</b>	<b>196,71</b>	<b>&lt; 5,70</b>

## 6 Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2015

Es wurden im Betriebsjahr 2015 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 **9,00 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
31.01.2014	8,0
07.07.2014	7,0
29.09.2014	9,8
02.02.2015	10,4

17.07.2015	7,0
14.10.2015	8,0
<b>Mittelwert</b>	<b>9,00</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 **23,02 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **67,64 %** sehr hoch.

Der Arsengehalt ist mit **9,00 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 2016

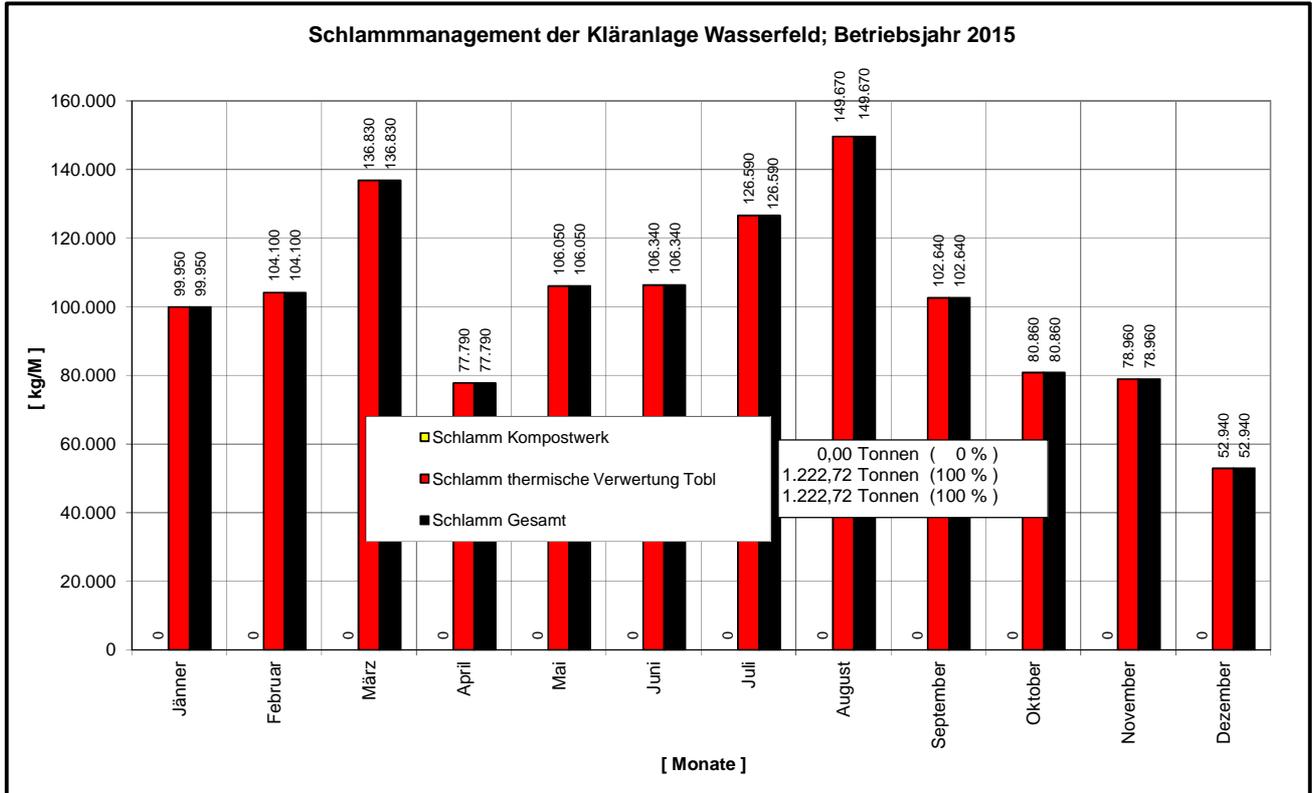
Im Jahr 2016 wird die Bandtrochnungsanlage und die thermische Verwertungsanlage im Dauerbetrieb gefahren werden. Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 16 und KW 41.

### 7.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2016

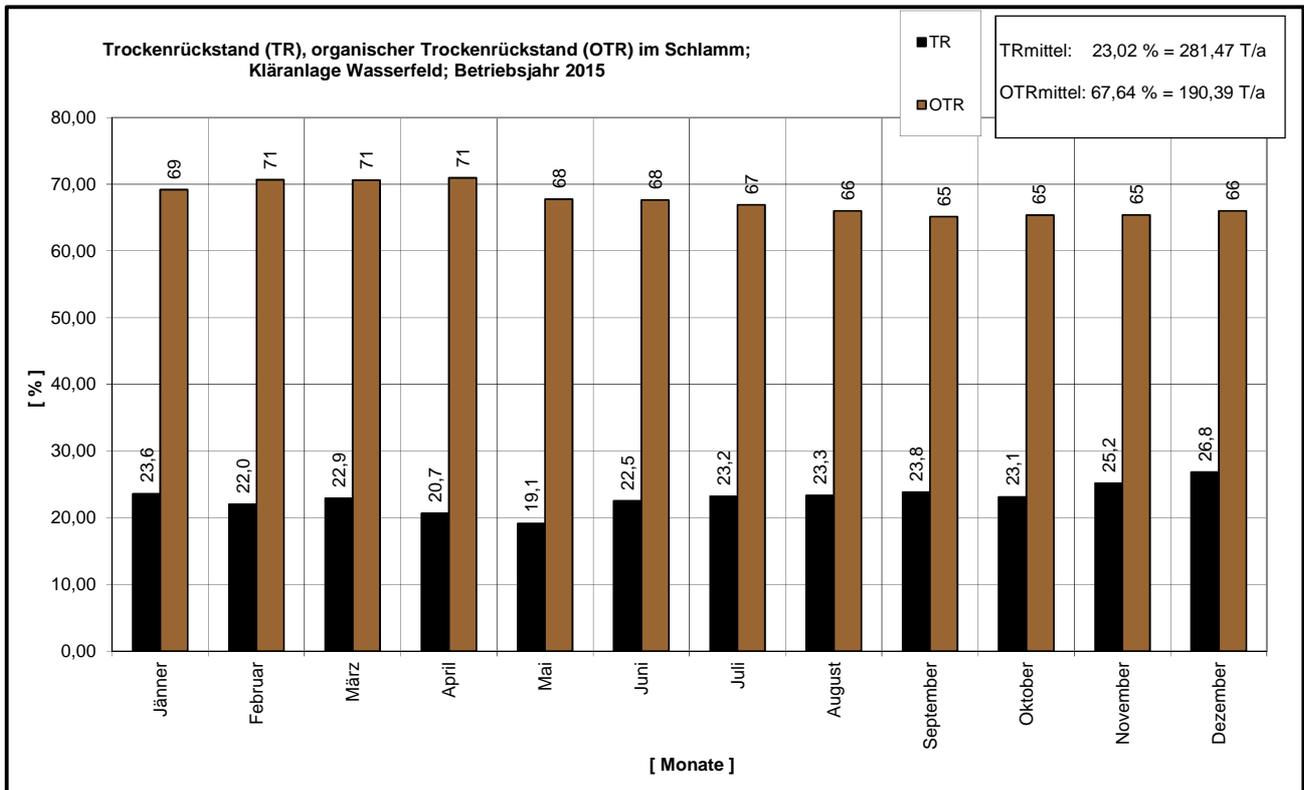
Der Entsorgungspreis ist in den Abwassergebühren integriert. Der Antransport auf die Trocknungsanlage in Tobl beträgt **12,00 €/Tonne**.

.

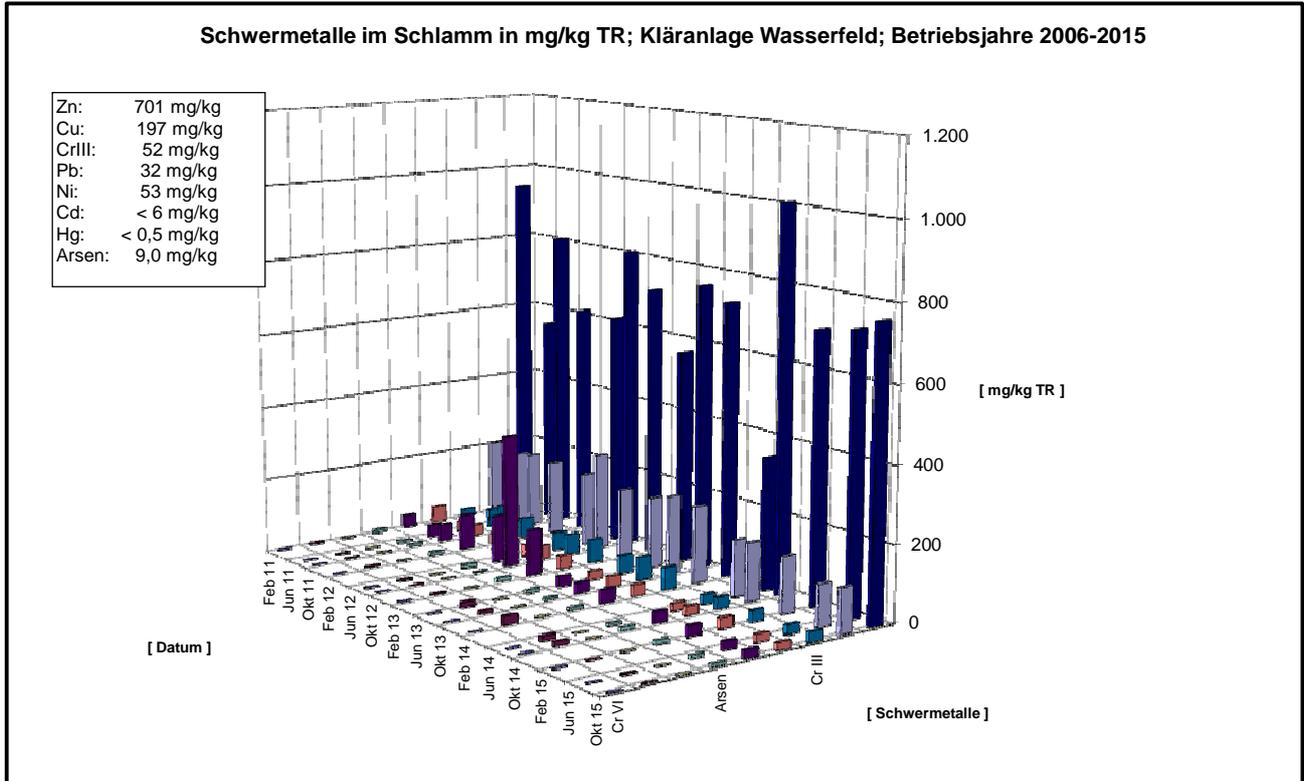
## 8 Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege



## 9 Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes



**10 Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm**



Datum	Geschäftsführer	Unterschrift
06.01.2016	Konrad Engl	