

Klärschlamm Entsorgung

		Datum: 06.01.2020
		Beilage:
 <p>PUSTERTAL · PUSTERIA Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel.: 0474/479601 Fax.: 0474/479641 e-mail: info@arapustertal.it http://www.arapustertal.it</p>	Verfasser: Dr. Ing. Konrad Engl Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel.: 0474/479601 Fax: 0474/479641 Email: KonradE@arapustertal.it	

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	3
1.1	Anlagenverfügbarkeit der TRA und TVA in ARA Tobl	3
1.1.1	Trocknungsanlage	3
1.1.2	Thermische Verwertungsanlage	3
2	Schlammengen 2019	4
3	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2019	4
4	Schlammmanagement von 2010 bis 2018	5
5	Schwermetalle im Schlamm 2019	5
5.1	Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen	6
6	Arsengehalt im Schlamm 2019	7
7	PAK im Schlamm ab 2016	8
8	Interpretation der Ergebnisse und Ausblick	9
8.1	Aussagen zur Qualität des Schlammes	9
8.2	Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2020	9
8.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2020	9
9	Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege	10
10	Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes	10
11	Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm	11

1 Allgemeines

1.1 Anlagenverfügbarkeit der TRA und TVA in ARA Tobl

1.1.1 Trocknungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 120 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage+ 66 Stunden wegen Unwetter.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.482,44 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **96,83 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-Woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 19-2019	06.05.-10.05.2019	2,55 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 28 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (61,2 h)
KW 43-2019	21.10.-24.10.2019	2,44 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 24 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (58,5 h)
KW 46-2019	13.11.-16.11.2019	2,76 Tage	Unwetterschäden, Stromausfall über mehrere Tage, Zufahrtsstraße über Tage gesperrt (66,2 h)
2 programmierte Stillstände		7,75Tage	185,9 h

1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 229 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.197,55 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **93,58 %** erreicht. In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 19-2019	06.05.-10.05.2019	3,33 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 28 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (79,9 h)
KW 43-2019	21.10.-24.10.2019	3,46 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 24 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (83,0 h)
KW 46-2019	13.11.-16.11.2019	3,09 Tage	Unwetterschäden, Stromausfall über mehrere Tage, Zufahrtsstraße über Tage gesperrt (74,2 h)
2 programmierte Stillstände		9,88 Tage	237,1 h

2 Schlamm mengen 2019

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 2019	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlamm mengen
	[kg/Monat]	[%]	[%]	[kg/Monat]	[kg/Monat]
Jänner	116.870	25,72	57,51	0	116.870
Februar	164.360	22,87	64,79	0	164.360
März	133.390	20,31	68,08	0	133.390
April	106.560	20,53	68,42	0	106.560
Mai	50.480	21,77	62,38	0	50.480
Juni	0			0	0
Juli	128.340	28,23	52,94	0	128.340
August	131.470	25,04	60,00	0	131.470
September	107.350	23,49	67,59	0	107.350
Oktober	50.570	24,04	63,04	0	50.570
November	28.880	28,13	61,61	0	28.880
Dezember	49.310	26,53	62,31	0	49.310
Mittelwert 2019	88.965	24,24	62,61	0	88.965
Summe 2019	1.067.580			0	1.067.580

Die ARA Pustertal AG hat von der Kläranlage Sompunt insgesamt **1.067,58 Tonnen** entsorgt. Von diesen **1.067,58 Tonnen (100%)** wurden **1.067,58 Tonnen (100%)** 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 Abwassergebühren mitenthalten. In Punkt 9 sind die Schlamm mengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

3 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2019

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 **24,24 %**, der Glühverlust **62,61 %**. In Punkt 10 sind Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand in % im Monatsmittel über die Monate graphisch dargestellt.

4 Schlammmanagement von 2010 bis 2018

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]
2010	1.447.110	100,0	16,79	63,60	0	1.447.110
2011	1.335.410	100,0	16,35	63,94	0	1.335.410
2012	1.354.280	100,0	15,59	70,62	0	1.354.280
2013	1.259.520	100,0	16,60	68,91	0	1.259.520
2014	1.157.140	100,0	16,79	67,79	0	1.157.140
2015	1.026.760	100,0	21,21	65,61	0	1.026.760
2016	944.150	100,0	24,32	63,61	0	944.150
2017	1.015.940	100,0	22,91	65,34	0	1.015.940
2018	1.125.990	100,0	22,72	63,89	0	1.125.990
2019	1.067.580	100,0	24,24	64,30	0	1.067.580
Jahresmittelwert	1.173.388	100,0	19,71	65,78	0	1.173.388
Summe	11.733.880				0	11.733.880

5 Schwermetalle im Schlamm 2019

Es wurden im Jahr 2019 insgesamt 4 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 Verwertungsanlage 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]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]
28.01.10	0,3	120	560	45	24	0,37	243	0,3
16.07.10	< 1	187	359	34	22	0,36	187	< 1
01.10.10	< 1	35	388	30	20	0,48	213	< 1
03.02.11	< 1	12	402	26	20	0,48	187	3,4
04.07.11	1,2	43	334	23	26	0,20	196	2,5
21.09.11	< 1	32	432	29	28	0,23	248	1,9
31.01.12	< 1	38	510	37	46	0,24	307	1,6
03.07.12	< 1	31	445	36	52	0,06	280	1,1
27.09.12	< 1	31	455	30	75	0,056	275	< 1,0
31.01.13	< 1	38	530	36	49	0,497	284	1,3
26.06.13	< 1	53	540	37	25	0,056	294	12,0
23.09.13	< 1	45	530	5,7	< 1	0,280	277	14,0
31.01.14	< 1	54	446	35	28	0,250	228	26,0
07.07.14	< 1	36	352	21		0,016	220	16,6
29.09.14	< 1	0	570	31	30	0,038	260	17,4
02.02.15	< 1	56	700	54	30	0,203	290	1,5
17.07.15	< 1	41	720	30	23	0,150	180	3,8
14.10.15	< 1	37	740	26	23	0,041	200	< 5
27.01.16	< 1	106	1.163	44	56	0,082	285	< 5
13.06.16	< 1	97	1.700	37	45	0,070	266	< 5
17.11.16	< 1	63	821	30	35	0,065	256	< 5
22.02.17	< 1	73	1.090	31	40	0,330	265	< 5
05.07.17	< 1	120	2.530	44	50	0,311	237	< 1
25.10.17	< 1	66	1.350	27	41	0,100	245	< 5
26.02.18	< 1	153	880	34	47	0,150	179	15
11.06.18	< 1	101	1.360	35	47	0,274	252	8
29.10.18	< 1	104	2.620	42	49	0,346	260	12
15.02.19	< 1	92	1.950	45	44	0,190	203	< 5
07.06.19	< 1	100	2.120	42	54	0,440	261	< 5
07.08.19	< 1	185	2.720	50	65	0,134	370	< 5
15.10.19	< 1	101	2.320	34	60	0,490	266	< 5
Mittelwert	< 1	72,54	1.020,55	34,23	39,77	0,226	248,84	< 8,16

6 Arsengehalt im Schlamm 2019

Es wurden im Betriebsjahr 2019 insgesamt 4 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 Sompunt hat einen Mittelwert von **3,28 mg/kg TR**.

Tab. 6

Datum	Arsengehalt
	[mg/kgTR]
28.01.2010	3,70
16.07.2010	3,00
01.10.2007	0,80
03.02.2011	< 1,0
04.07.2011	3,10
21.09.2011	2,80
31.01.2012	2,70
03.07.2012	2,40
27.09.2012	< 1,0
31.01.2013	1,40
26.06.2013	2,00
23.09.2013	2,50
31.01.2014	3,00
07.07.2014	5,40
29.09.2014	4,30
02.02.2015	1,30
17.07.2015	5,00
14.10.2015	4,00
27.01.2016	8,30
13.06.2016	< 5,0
17.11.2016	< 5,0
22.02.2017	< 5,0
05.07.2017	< 5,0
25.10.2017	< 5,0
26.02.2018	< 5,0
11.06.2018	< 5,0
29.10.2018	< 5,0
15.02.2019	< 5,0
07.06.2019	< 5,0
07.08.2019	< 5,0
15.10.2019	< 5,0
Mittelwert	< 3,28
Grenzwert (Kompostwerke)	10

7 PAK im Schlamm ab 2016

Es werden getrocknete Klärschlämme in ein Kompostwerk in der Nähe von Verona gebracht werden, weil die bestehende thermische Verwertungsanlage nicht den gesamten getrockneten Schlamm mineralisieren kann. Dort wurde teilweise sehr hohe Konzentrationen an PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) festgestellt; seitdem werden alle Klärschlämme nach PAK untersucht. Experten sind der Meinung, dass die überhöhten Werte auf die Einleitung von Kondensaten von Holzvergasungsanlagen zurückzuführen seien. Wir werden dem nachgehen.

Es wurden im Betriebsjahr 2019 insgesamt 4 mal Proben entnommen und die PAK bestimmt. In Tabelle 7 sind die Konzentrationen, die Mittelwerte und die Grenzwerte tabellarisch dargestellt. In der Region Veneto beträgt der Grenzwert von PAK 6 mg/kg TR; der Schlamm der ARA Sompunt hat einen Mittelwert von **3,796 mg/kg TR**.

Tab. 7

Datum	PAK (IPA)	PAK (IPA) D.Lgs. 152
	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]
13.06.2016	0,510	0,056
27.09.2016	3,070	0,562
22.02.2017	1,350	0,243
05.07.2017	0,550	0,120
25.10.2017	1,540	0,272
26.02.2018	2,430	0,177
11.06.2018	4,100	0,666
29.10.2018	5,600	0,078
15.02.2019	18,700	1,220
07.06.2019	2,330	0,260
07.08.2019	3,600	0,053
15.10.2019	1,770	0,157
Mittelwert	3,796	0,322
Grenzwert (Kompostwerke)	6	1.000

8 Interpretation der Ergebnisse und Ausblick

8.1 Aussagen zur Qualität des Schlammes

Der Schlamm der Kläranlage Sompunt hat eine sehr gute Qualität; allerdings liegt der mittlere Trockenrückstandsgehalt von **24,24 %** im Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **62,61 %** sehr hoch.

Der Arsengehalt ist mit **3,28 mg/kg TR** sehr niedrig; die Schwermetallgehalte sind weit unter den zulässigen Grenzwerten für Kompostwerke, bei der thermischen Behandlung sind keine Grenzwerte einzuhalten.

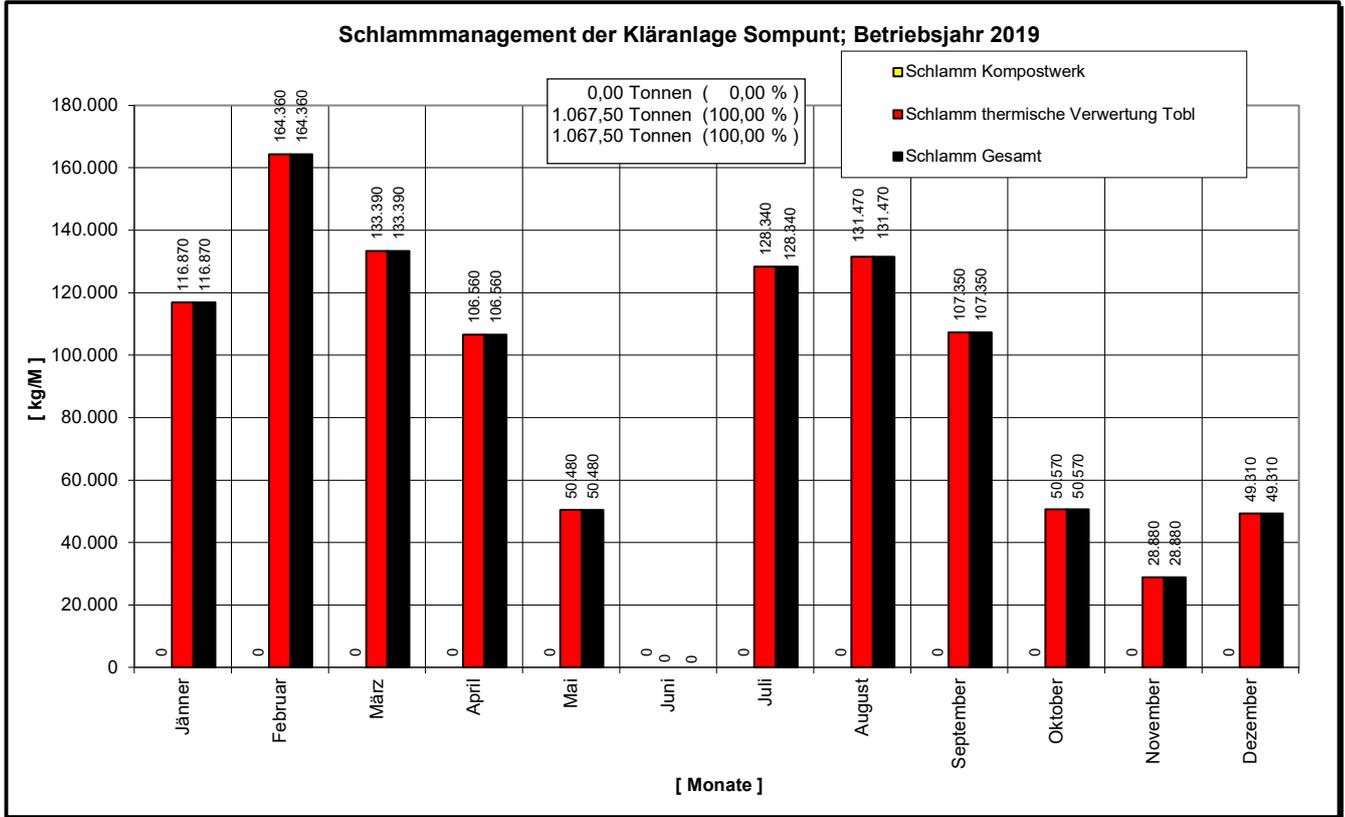
8.2 Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2020

Im Jahr 2020 wird die Bandtrocknungsanlage und die thermische Verwertungsanlage im Dauerbetrieb gefahren werden. Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 20 und KW 43.

8.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2020

Die Schlammpreise werden im Jahr 2020 um ca. 10 % nach oben gehen, da sie in den letzten 10 Jahren gleich geblieben sind und eine Anpassung notwendig ist. Der Schlammnotstand in Italien wird sich zuspitzen. Wir sind ruhig und gelassen, haben wir doch mit unserem langfristigen Denken das Richtige zur richtigen Zeit getan, nämlich die Trocknung seit 1997 und die thermische Verwertung seit 2006 erfolgreich zu betreiben. Der Entsorgungspreis ist in den Abwassergebühren integriert. Der Antransport auf die Trocknungsanlage in Tobl beträgt **12,50 €/Tonne**.

9 Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege



10 Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glührverlustes

