

Klärschlamm Entsorgung

		Datum: 02.01.2017
		Beilage:
 ARA PUSTERTAL · PUSTERIA Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel.: 0474/479601 Fax.: 0474/479641 e-mail: info@arapustertal.it http://www.arapustertal.it		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 TVA und TRA in ARA Tobl.....	3
1.1.1	Trocknungsanlage	3
1.1.2	Thermische Verwertungsanlage	3
2	Schlammengen 2016	4
3	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2016	5
4	Schlammmanagement von 2006 bis 2016	5
5	Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2016	5
5.1	Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen	6
5.2	Mittelwerte und Grenzwerte der Schwermetalle.....	7
6	Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2016.....	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 2017	9
8.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2017.....	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 TVA und TRA in ARA Tobl

1.1.1 Trocknungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 162 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.784 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.459,07 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **96,30 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender- Woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 16-2016	17.04.-20.04.2016	3,39 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (81,3 h)
KW 41-2016	10.10.-13.10.2016	3,35 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (80,4 h)
2 programmierte Stillstände		6,74 Tage	161,70 h

1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurde ein Umbau der thermischen Verwertungsanlage realisiert und 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 254 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.784 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **8.341,80 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **94,97 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender- woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 16-2016	18.04.-22.04.2016	7,00 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage + Montage Versuchsanlage Katalysator (168,00 h)
KW 41-2016	10.10.-13.10.2016	3,59 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (86,10 h)
2 programmierte Stillstände		10,59 Tage	254,10 h

2 Schlammengen 2016

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

Tab.3

Monat 2016	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlammengen
	[kg/Monat]	[%]	[%]	[kg/Monat]	[kg/Monat]
Jänner	97.710	23,00	67,48	0	97.710
Februar	138.700	22,31	69,50	0	138.700
März	154.960	21,46	69,56	0	154.960
April	104.780	23,64	69,34	0	104.780
Mai	96.170	23,04	68,64	0	96.170
Juni	74.710	21,53	66,62	0	74.710
Juli	107.530	24,72	66,76	0	107.530
August	124.020	24,39	66,38	0	124.020
September	127.870	24,39	67,05	0	127.870
Oktober	78.940	20,82	67,47	0	78.940
November	77.850	22,84	68,18	0	77.850
Dezember	75.320	23,59	65,18	0	75.320
Mittelwert 2016	104.880	22,98	67,68		104.880
Summe 2016	1.258.560			0	1.258.560

Auf der Kläranlage Wasserfeld sind insgesamt **1.258,56 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **1.258,56 Tonnen (100%)** wurden **1.258,56 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 9 sind die Schlammengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

3 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2016

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 **22,98 %**, der Glühverlust **67,68 %**. Bei den Schlammengen, die direkt entsorgt wurden, sind keine Messungen unsererseits durchgeführt worden. In Punkt 10 sind Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand in % im Monatsmittel über die Monate graphisch dargestellt.

4 Schlammmanagement von 2006 bis 2016

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
2016	1.258.560	100,00	22,98	67,68	0	1.258.560
Jahresmittelwert		95,17	24,07	64,01		
Summe	10.916.680				490.170	11.406.850

5 Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2016

Es wurden im Jahr 2016 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
27.01.16	< 1	110	2.611	65	60	0,059	248	< 5
13.06.16	< 1	60	640	26	40	0,160	167	< 5
17.11.16	< 1	101	2.212	46	55	0,053	251	< 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]
Mittelwert	< 1	56,14	809,77	32,97	53,22	< 0,39	199,16	< 5,70

6 Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2016

Es wurden im Betriebsjahr 2016 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 **8,89 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
27.01.2016	8,7
13.06.2016	5,7
17.11.2016	9,4
Mittelwert	8,89
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 2016 insgesamt 2 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 Wasserfeld hat einen Mittelwert von **0,412 mg/kg TR**.

Tab. 7

Datum	PAK (IPA)	PAK (IPA) D.Lgs. 152
	[mg/kgTR]	[mg/kgTR]
13.06.2016	0,143	0,045
27.09.2016	0,680	0,132
Mittelwert	0,412	0,089
Grenzwert (Kompostwerke)	6	1.000

8 Interpretation der Ergebnisse und Ausblick

8.1 Aussagen zur Qualität des Schlammes

Der Schlamm der Kläranlage Wasserfeld hat eine sehr gute Qualität; der mittlere Trockenrückstandsgehalt von **22,98 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **67,68 %** sehr hoch.

Der Arsengehalt ist mit **8,89 mg/kg TR** sehr hoch; die Schwermetallgehalte sind unter den zulässigen Grenzwerten für Kompostwerke, bei der thermischen Behandlung sind keine Grenzwerte einzuhalten.

8.2 Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2017

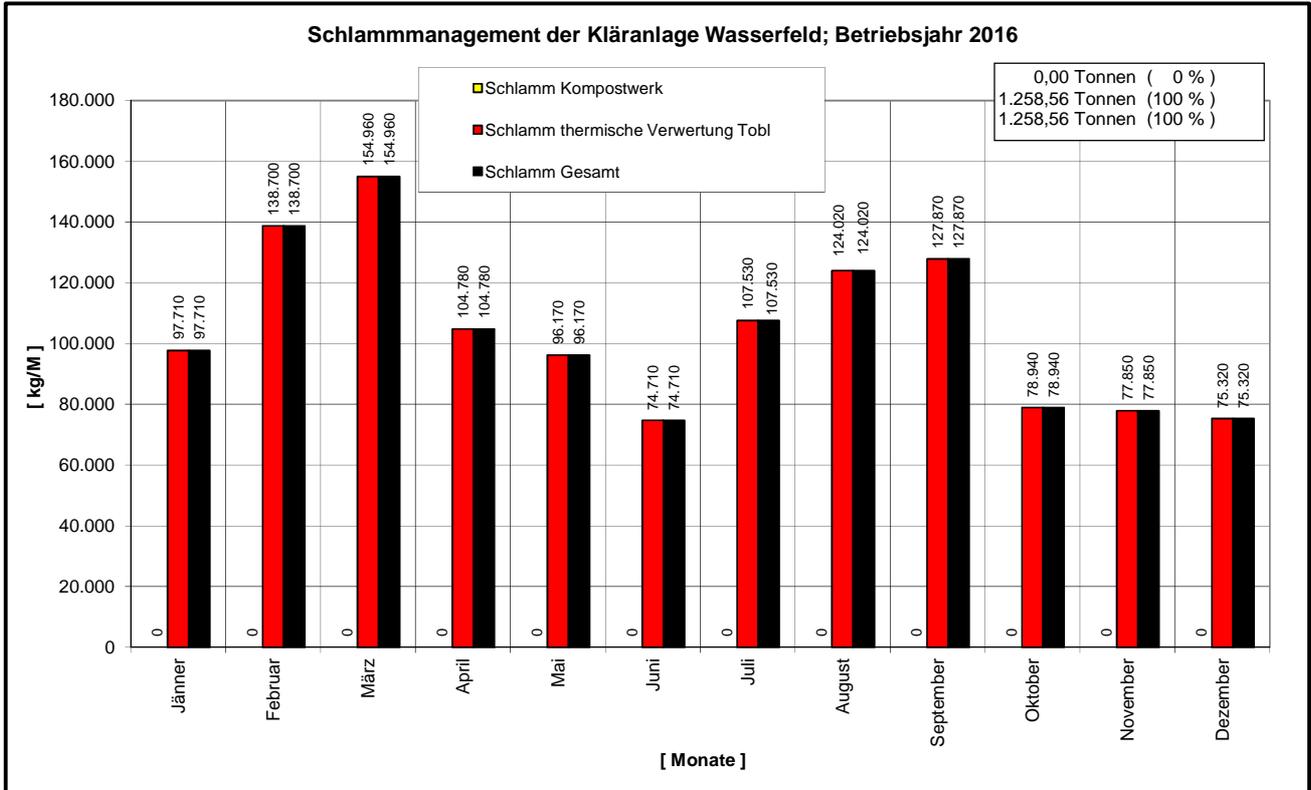
Im Jahr 2017 wird die Bandtrocknungsanlage und die thermische Verwertungsanlage im Dauerbetrieb gefahren werden. Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 19 und KW 41.

8.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2017

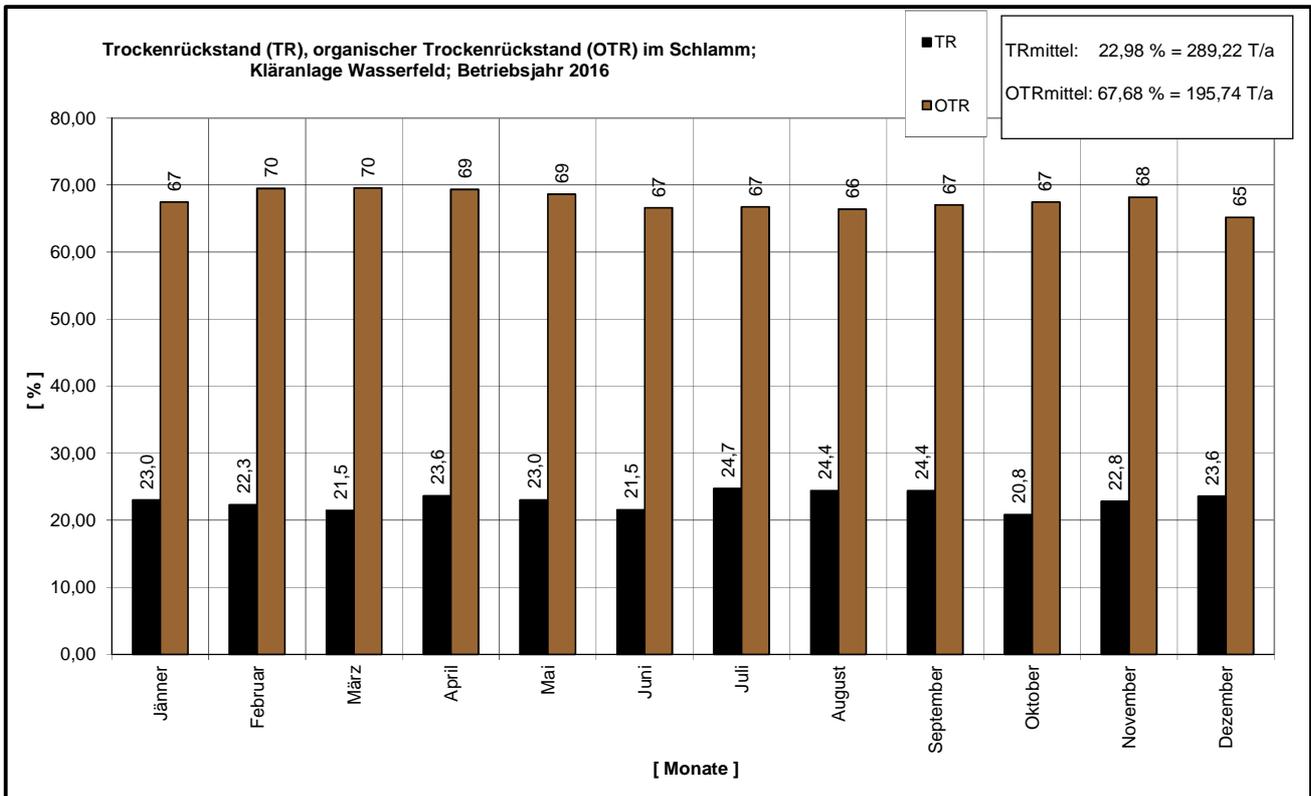
Der Entsorgungspreis ist in den Abwassergebühren integriert. Der Antransport auf die Trocknungsanlage in Tobl beträgt **12,00 €/Tonne**.

.

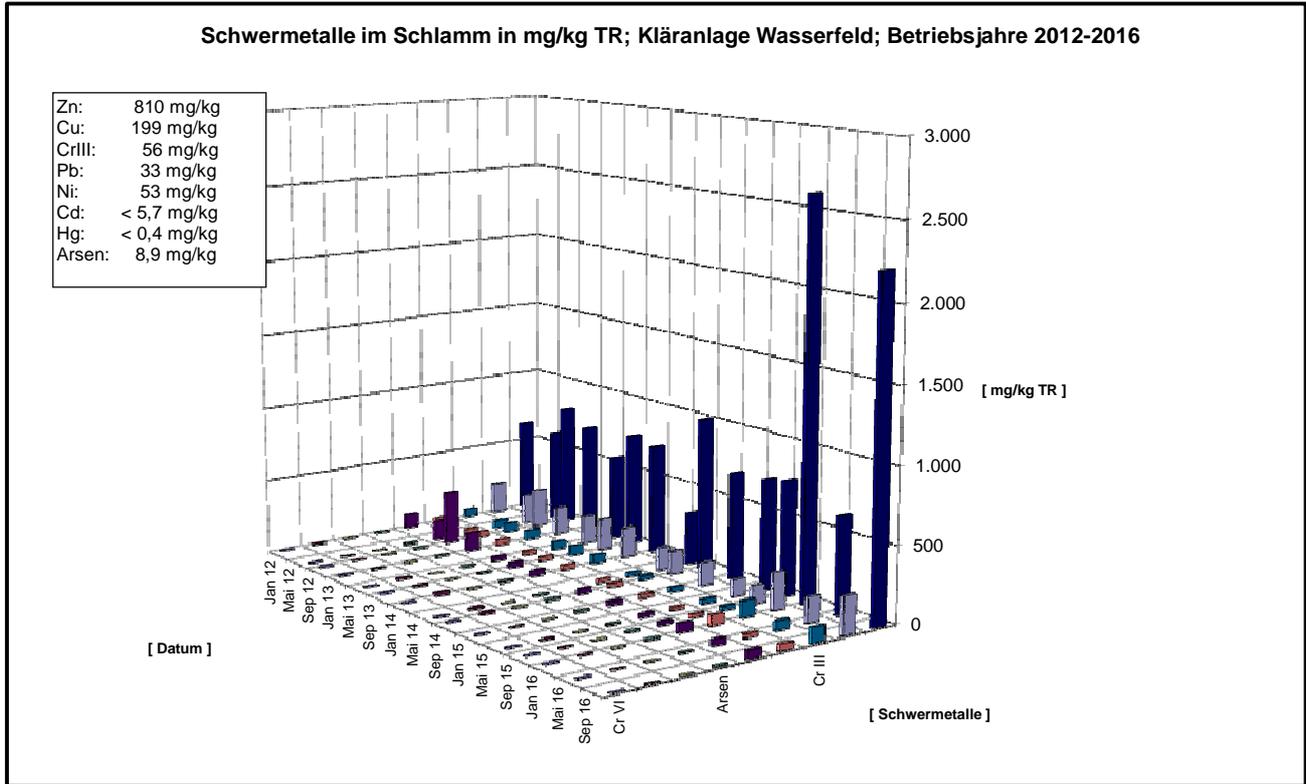
9 Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege



10 Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes



11 Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm



Datum	Geschäftsführer	Unterschrift
02.01.2017	Konrad Engl	