

## Klärschlamm Entsorgung

	Datum: 02.01.2017
	Beilage:
 <p>PUSTERTAL · PUSTERIA 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 der TRA und TVA in ARA Tobl.....	3
1.1.1	<b>Trocknungsanlage</b> .....	3
1.1.2	<b>Thermische Verwertungsanlage</b> .....	3
2	Schlammengen 2016 .....	4
3	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2016 .....	4
4	Schlammmanagement von 2010 bis 2016 .....	5
5	Schwermetalle im Schlamm 2016 .....	5
5.1	Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen .....	6
6	Arsengehalt im Schlamm 2016 .....	7
7	PAK im Schlamm ab 2016 .....	8
8	Interpretation der Ergebnisse und Ausblick.....	8
8.1	Aussagen zur Qualität des Schlammes .....	8
8.2	Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2017 .....	8
8.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2017.....	8
9	Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege .....	9
10	Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes .....	9
11	Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm .....	10

## 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 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)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>6,74 Tage</b>	<b>161,70 h</b>

#### 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)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>10,59 Tage</b>	<b>254,10 h</b>

## 2 Schlamm mengen 2016

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 2016	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlamm mengen
	[ kg/Monat ]	[ % ]	[ % ]	[ kg/Monat ]	[ kg/Monat ]
Jänner	70.160	21,18	64,31	0	70.160
Februar	94.410	20,78	70,58	0	94.410
März	194.180	19,78	72,29	0	194.180
April	103.190	18,66	72,15	0	103.190
Mai	54.630	19,96	70,01	0	54.630
Juni	49.860	20,18	62,56	0	49.860
Juli	78.410	23,17	60,25	0	78.410
August	123.140	23,28	60,87	0	123.140
September	46.200	21,06	66,12	0	46.200
Oktober	48.130	21,32	62,29	0	48.130
November	54.770	22,17	62,93	0	54.770
Dezember	27.070	22,97	62,99	0	27.070
<b>Mittelwert 2016</b>	<b>78.679</b>	<b>24,32</b>	<b>63,61</b>	<b>0</b>	<b>78.679</b>
<b>Summe 2016</b>	<b>944.150</b>			<b>0</b>	<b>944.150</b>

Die ARA Pustertal AG hat von der Kläranlage Sompunt insgesamt **944,15 Tonnen** entsorgt. Von diesen **944,15 Tonnen (100%)** wurden **944,15 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 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 **24,32 %**, der Glühverlust **63,61 %**. In Punkt 10 sind Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand in % im Monatsmittel über die Monate graphisch dargestellt.

## 4 Schlammmanagement von 2010 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 ]
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
<b>Jahresmit- telwert</b>	<b>1.217.767</b>	<b>100,0</b>	<b>18,23</b>	<b>66,29</b>	<b>0</b>	<b>1.217.767</b>
<b>Summe</b>	<b>8.524.370</b>				<b>0</b>	<b>8.524.370</b>

## 5 Schwermetalle im Schlamm 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 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
<b>Mittelwert</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>54,93</b>	<b>604,61</b>	<b>32,24</b>	<b>34,54</b>	<b>0,201</b>	<b>246,48</b>	<b>&lt; 7,39</b>

## 6 Arsengehalt im Schlamm 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 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
<b>Mittelwert</b>	<b>3,28</b>
<b>Grenzwert (Kompostwerke)</b>	<b>10</b>

## 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 Sompunt hat einen Mittelwert von **1,790 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
<b>Mittelwert</b>	<b>1,790</b>	<b>0,309</b>
<b>Grenzwert (Kompostwerke)</b>	<b>6</b>	<b>1.000</b>

## 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 **24,32 %** im Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **63,61 %** 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.

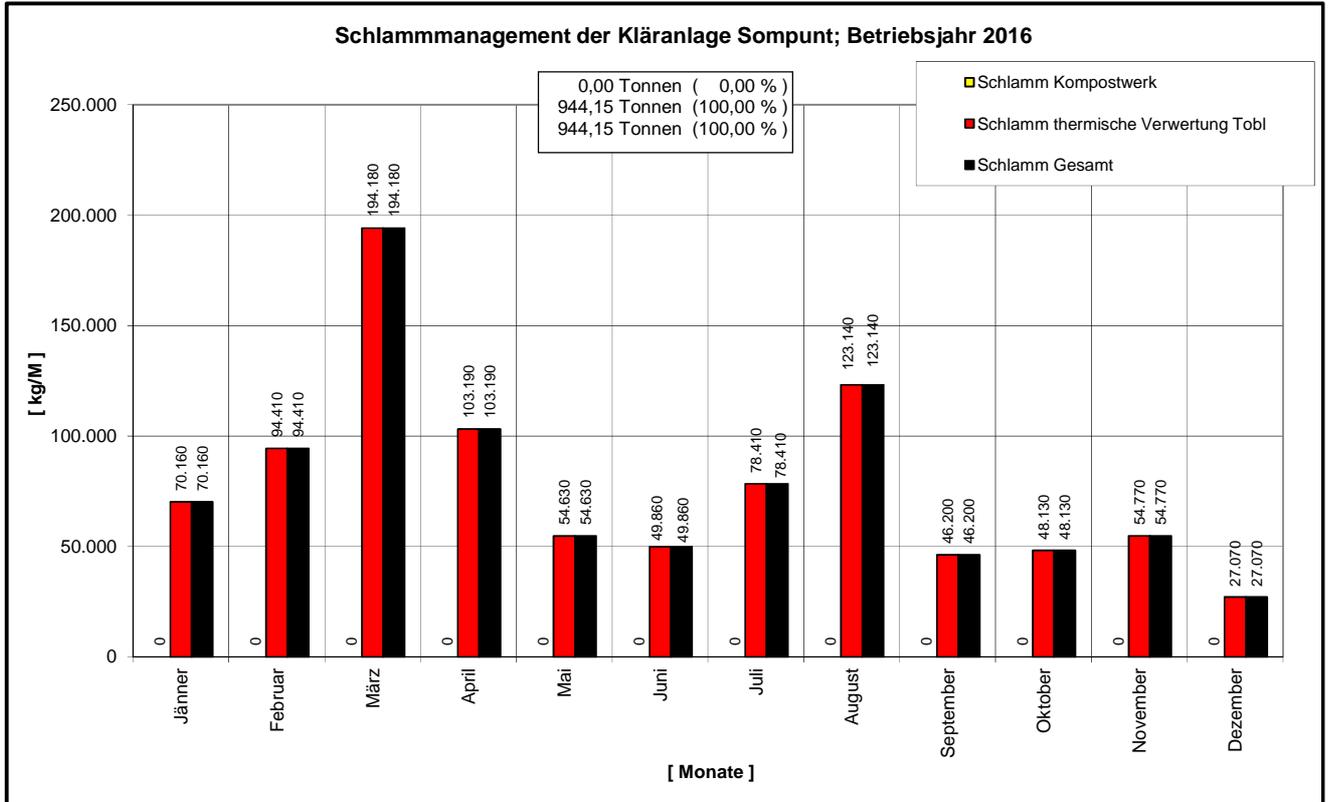
### 8.2 Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2017

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.

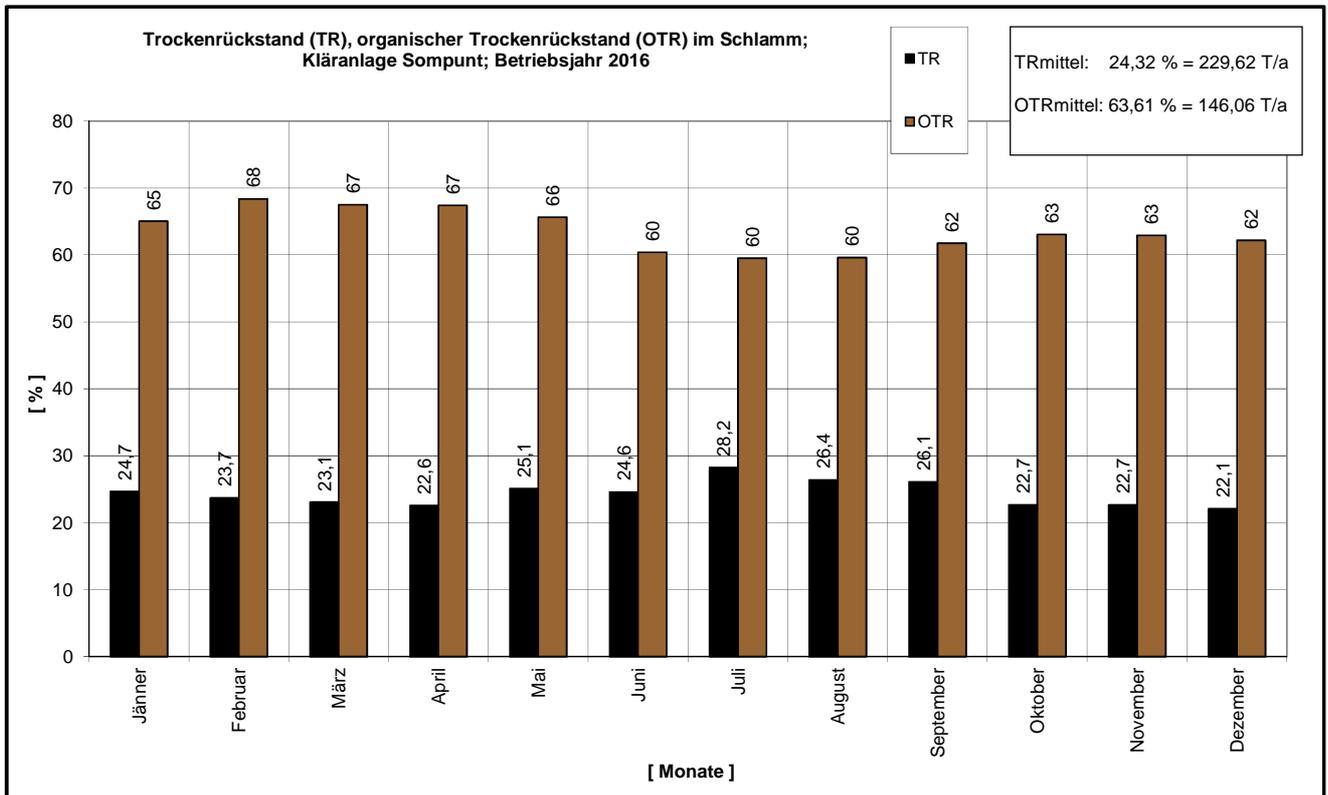
### 8.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2017

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

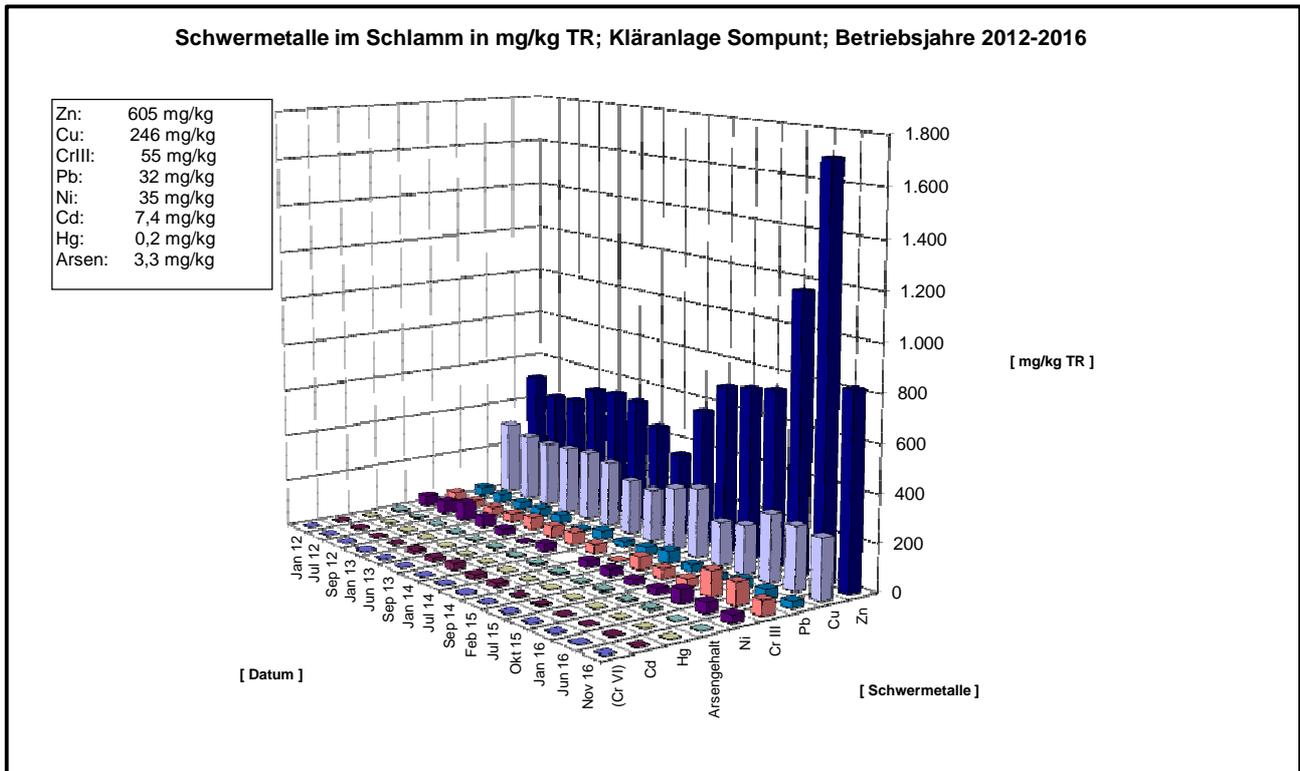
## 9 Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege



## 10 Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes



### 11 Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm



Datum	Geschäftsführer	Unterschrift
02.01.2017	Konrad Engl	