

Klärschlamm Entsorgung

| | |
|---|------------------------------------|
| | Datum: 01.01.2013 a: 03.01.2013 |
|  <p> ARA PUSTERTAL AG PUSTERIA SPA </p> <p> Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel.: 0474/479601 Fax.: 0474/479641 e-mail: info@arapustertal.it http://www.arapustertal.it </p> | Beilage: |
| | 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 | 3 |
| 1.1.1 | Trocknungsanlage | 3 |
| 1.1.2 | Thermische Verwertungsanlage | 3 |
| 2 | Schlammengen 2012 | 4 |
| 3 | Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2012 | 5 |
| 4 | Schlammmanagement von 2006 bis 2012 | 5 |
| 5 | Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2012 | 5 |
| 5.1 | Tabellarische Darstellung aller Schwermetalluntersuchungen | 6 |
| 5.2 | Mittelwerte und Grenzwerte der Schwermetalle | 6 |
| 6 | Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2012 | 7 |
| 7 | Interpretation der Ergebnisse und Ausblick | 8 |
| 7.1 | Aussagen zur Qualität des Schlammes | 8 |
| 7.2 | Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2013 | 8 |
| 7.3 | Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2013 | 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 155 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.784 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.531,95 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **97,19 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

| Kalender-Woche | Datum | Stillstand in Tagen | Maßnahmen |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|--|
| KW 16-2012 | 16.04.-20.04.2012 | 3,4 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (82 h) |
| KW 41-2012 | 08.10.-11.10.2012 | 3,0 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (73 h) |
| 2 programmierte Stillstände | | 6,4 Tage | |

1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 243 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.784 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **8.246,70 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **94,14 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

| Kalender-woche | Datum | Stillstand in Tagen | Maßnahmen |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|--|
| KW 16-2012 | 15.04.-20.04.2012 | 5,2 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (124 h) |
| KW 41-2012 | 07.10.-12.10.2012 | 5,0 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (119 h) |
| 2 programmierte Stillstände | | 10,2 Tage | |

2 Schlamm mengen 2012

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 2012 | Schlamm zur Trocknungsanlage | TR | OTR | Schlamm direkt entsorgt | Gesamte Schlamm mengen |
|------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| | [kg/Monat] | [%] | [%] | [kg/Monat] | [kg/Monat] |
| Jänner | 98.940 | 23,37 | 65,44 | 0 | 98.940 |
| Februar | 73.990 | 20,82 | 67,67 | 0 | 73.990 |
| März | 98.660 | 22,81 | 67,45 | 0 | 98.660 |
| April | 80.090 | 23,88 | 68,25 | 0 | 80.090 |
| Mai | 70.760 | 23,93 | 66,38 | 0 | 70.760 |
| Juni | 78.520 | 23,23 | 65,67 | 0 | 78.520 |
| Juli | 108.170 | 25,29 | 62,32 | 0 | 108.170 |
| August | 141.370 | 25,52 | 61,49 | 0 | 141.370 |
| September | 110.040 | 25,37 | 62,83 | 0 | 110.040 |
| Oktober | 110.190 | 25,09 | 63,88 | 0 | 110.190 |
| November | 82.450 | 23,17 | 63,50 | 0 | 82.450 |
| Dezember | 74.620 | 24,25 | 62,17 | 0 | 74.620 |
| Mittelwert 2012 | 93.983 | 23,89 | 64,75 | | 93.983 |
| Summe 2012 | 1.127.800 | | | 0 | 1.127.800 |

Auf der Kläranlage Wasserfeld sind insgesamt **1.127,80 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **1.127,80 Tonnen (100%)** wurden **1.127,80 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 2012

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 **23,89 %**, der Glühverlust **64,75 %**. 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 2012

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 | | 1.127.800 |
| Jahresmittelwert | | 92,03 | 24,76 | 61,93 | | |
| Summe | 6.150.700 | | | | 490.170 | 6.150.700 |

5 Schwermetalle im Schlamm 2006 bis 2012

Es wurden im Jahr 2012 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 |

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 | 57,89 | 700,00 | 34,44 | 59,26 | < 0,57 | 212,47 | < 2,01 |

6 Arsengehalt im Schlamm 2006 bis 2012

Es wurden im Betriebsjahr 2012 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 **9,32 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 |
| Mittelwert | 9,32 |
| Grenzwert (Kompostwerke) | 10 |

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 **23,89 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **64,75 %** sehr hoch.

Der Arsengehalt ist mit **9,32 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 2013

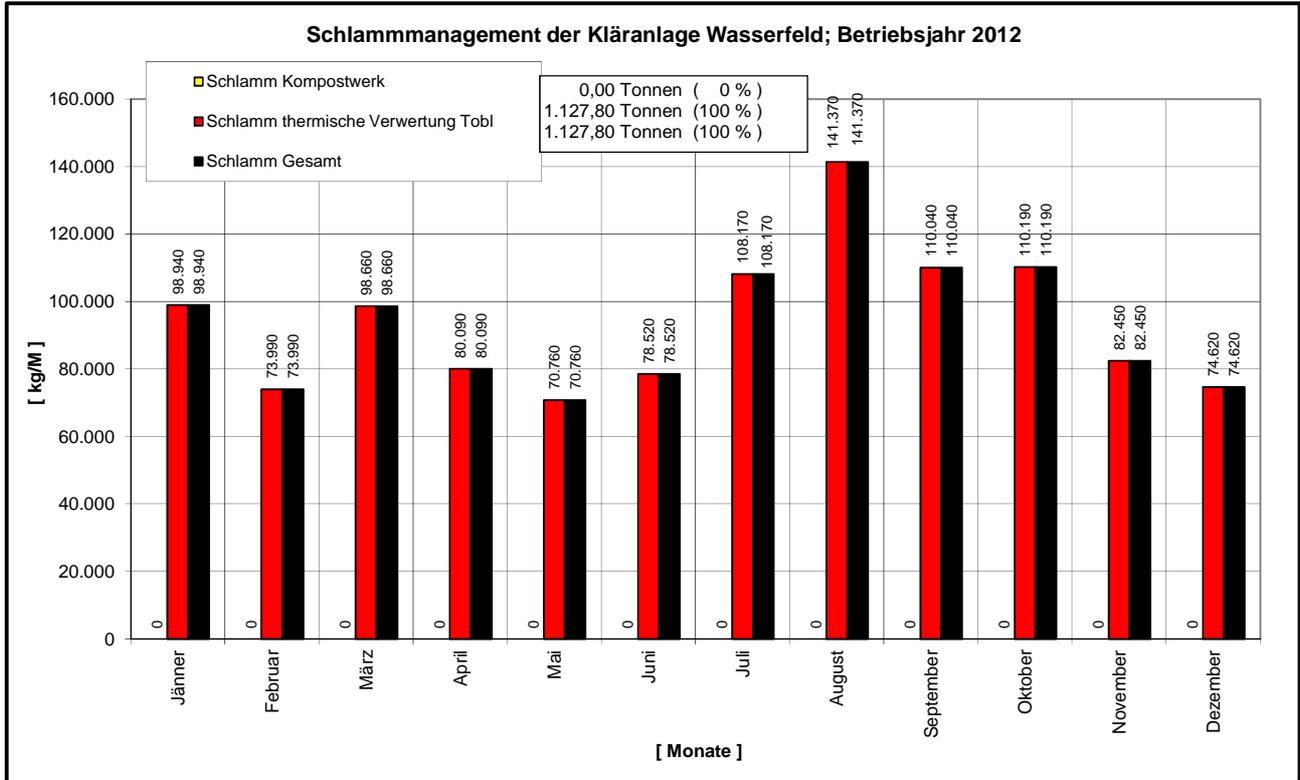
Im Jahr 2013 wird die Bandtrocknungsanlage und die thermische Verwertungsanlage im Dauerbetrieb gefahren werden. Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 15 und KW 41. Außerdem sind Umbauarbeiten in der thermischen Verwertungsanlage geplant, die von KW 15 bis KW 23 erfolgen werden.

7.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2013

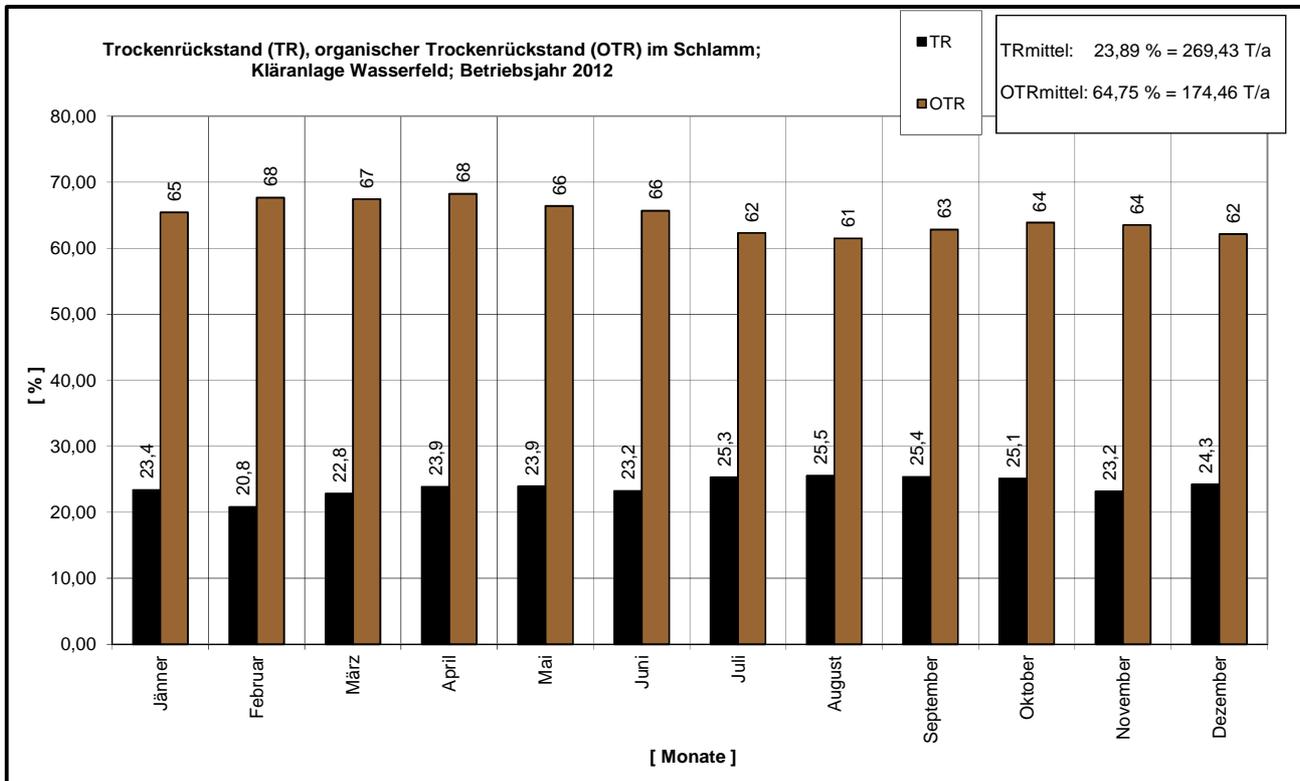
Der Entsorgungspreis ist in den Abwassergebühren integriert. Der Antransport auf die Trocknungsanlage in Tobl beträgt **12,00 €/Tonne**.

.

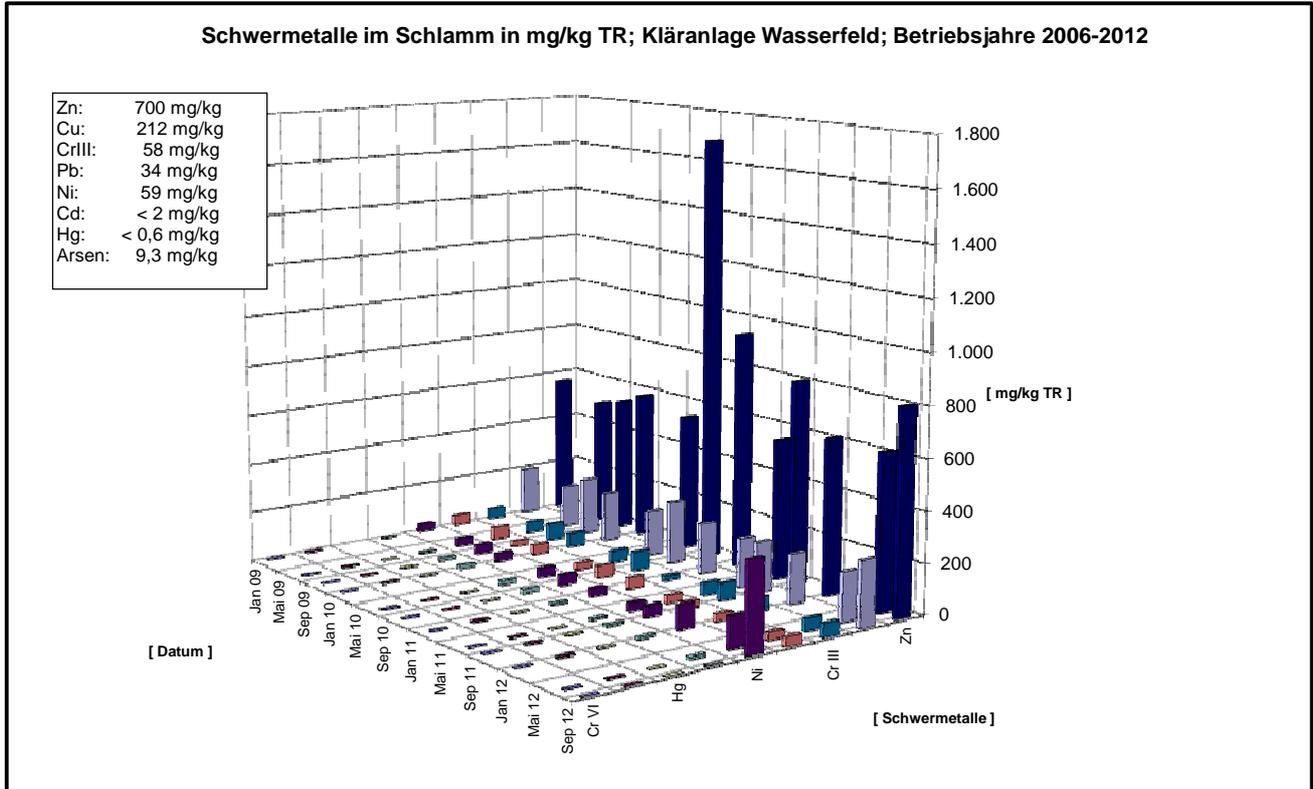
8 Graphische Darstellung der Schlammengen und der Entsorgungswege



9 Graphische Darstellung des Trockenrückstandes und des Glühverlustes



10 Graphische Darstellung der Schwermetalle im Schlamm



| Datum | Geschäftsführer | Unterschrift |
|------------|-----------------|---|
| 03.01.2013 | Konrad Engl | <p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO Dr. Ing. KONRAD ENGL INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN</p> |