

Klärschlammmanagement 2010
Kläranlage Tobl
Schlammentsorgungsdienst der ARA Pustertal AG

| | |
|---|---|
| | Datum: 07.01.2011 |
|  <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 | Schlammproduktion der ARA Tobl..... | 4 |
| 2.1 | Entwässerte Klärschlammengen 2010..... | 4 |
| 2.2 | Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2010..... | 5 |
| 2.3 | Schlammmanagement von 2000 bis 2010..... | 6 |
| 2.4 | Schwermetalle im Schlamm..... | 7 |
| 2.4.1 | Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2010 (entw. Schlamm) | 7 |
| 2.4.2 | Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2010 (getr. Schlamm) | 8 |
| 2.4.3 | Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2010 | 8 |
| 2.4.4 | Arsengehalt im Schlamm | 8 |
| 2.5 | Interpretation der Ergebnisse und Ausblick..... | 9 |
| 2.5.1 | Aussagen zur Qualität des Schlammes | 9 |
| 2.5.2 | Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2010 | 9 |
| 2.5.2.1 | Aussagen zur Leistung des alten und des neuen Trockners | 9 |
| 2.5.2.2 | Aussagen zum Betrieb des neuen Bandrockners im Vergleich zum alten Trockner | 10 |
| 2.5.3 | Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2011 | 10 |
| 3 | Schlamm Entsorgungsdienst durch ARA Pustertal AG | 11 |
| 4 | Schlamm Trocknung (TRA)..... | 12 |
| 4.1 | Inputmengen in die Schlamm Trocknungsanlage 1999-2010..... | 12 |
| 4.2 | Betriebserfahrungen mit der Trocknungsanlage..... | 13 |
| 4.2.1 | Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2010 | 14 |
| 4.2.2 | Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2010 | 14 |
| 4.2.3 | Wasserverdampfungsleistung in t H₂O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2010 | 15 |
| 4.2.4 | Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2010 | 15 |
| 4.3 | Outputmengen aus der Schlamm Trocknungsanlage 2010..... | 16 |
| 5 | Thermische Verwertungsanlage (TVA)..... | 17 |
| 5.1 | Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2010..... | 17 |
| 5.2 | Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2010..... | 17 |
| 5.2.1 | Inertmaterial | 17 |
| 5.2.2 | Filterasche | 17 |
| 5.3 | Emissionen im Kamin 2010..... | 18 |
| 6 | Massenbilanz 2010..... | 19 |
| 7 | Ausblick | 20 |
| 7.1 | Klärschlammengen | 20 |
| 7.2 | Anpassungen und Verbesserungen an der Anlage..... | 20 |
| 7.3 | Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche..... | 20 |

1 Allgemeines

1.1 Anlagenverfügbarkeit

1.1.1 Trocknungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 192 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen 8.760 Betriebsstunden pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.431,73 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von 96,25 % erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

| Kalender- Woche | Datum | Stillstand in Tagen | Maßnahmen |
|------------------------------------|-------------------|------------------------|--|
| KW 17-2010 | 27.04.-30.04.2010 | 4,5 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (106 h) |
| KW 43-2010 | 25.10.-29.10.2010 | 3,5 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandtrockners (86 h) |
| 2 programmierte Stillstände | | 8 Tage | |

1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 533 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen 8.760 Betriebsstunden pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **8.021,34 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine **Anlagenverfügbarkeit von 91,57 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

| Kalender- woche | Datum | Stillstand in Tagen | Maßnahmen |
|------------------------------------|-------------------|------------------------|--|
| KW 17-2010 | 25.04.-12.05.2010 | 17,1 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage + Implementierung WinC-C einschließlich Funktionskontrollen (410 h) |
| KW 43-2010 | 24.10.-29.10.2010 | 5,1 Tage | Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (123 h) |
| 2 programmierte Stillstände | | 22,2 Tage | |

2 Schlammproduktion der ARA Tobl

2.1 Entwässerte Klärschlamm mengen 2010

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

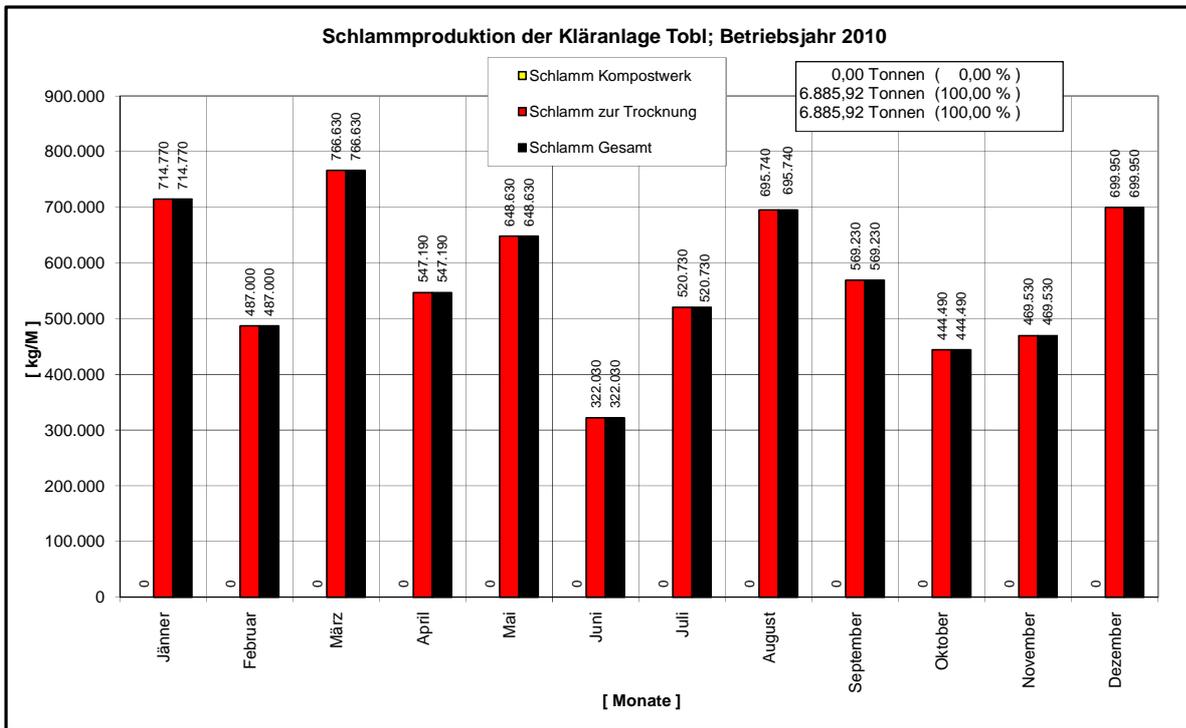
Tab.3

| Monate 2010 | Schlamm zur Trocknungsanlage | TR | OTR | Schlamm direkt entsorgt | Gesamte Schlamm mengen |
|------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-------------------------|------------------------|
| | [kg/Monat] | [%] | [%] | [kg/Monat] | [kg/Monat] |
| Jänner | 714.770 | 20,94 | 58,49 | 0 | 714.770 |
| Februar | 487.000 | 20,24 | 61,45 | 0 | 487.000 |
| März | 766.630 | 20,01 | 61,13 | 0 | 766.630 |
| April | 547.190 | 20,53 | 58,19 | 0 | 547.190 |
| Mai | 648.630 | 20,57 | 55,55 | 0 | 648.630 |
| Juni | 322.030 | 21,94 | 53,77 | 0 | 322.030 |
| Juli | 520.730 | 23,30 | 52,93 | 0 | 520.730 |
| August | 695.740 | 22,33 | 54,16 | 0 | 695.740 |
| September | 569.230 | 22,08 | 55,79 | 0 | 569.230 |
| Oktober | 444.490 | 22,90 | 54,96 | 0 | 444.490 |
| November | 469.530 | 22,09 | 56,89 | 0 | 469.530 |
| Dezember | 699.950 | 21,49 | 58,36 | 0 | 699.950 |
| Mittelwert 2010 | 573.827 | 21,53 | 56,81 | 0 | 573.827 |
| Summe 2010 | 6.885.920 | | | 0 | 6.885.920 |

Auf der Kläranlage Tobl sind insgesamt **6.885,92 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **6.885,92 Tonnen (100%)** wurden **6.885,92 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 Abb. 1 sind die Schlamm mengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

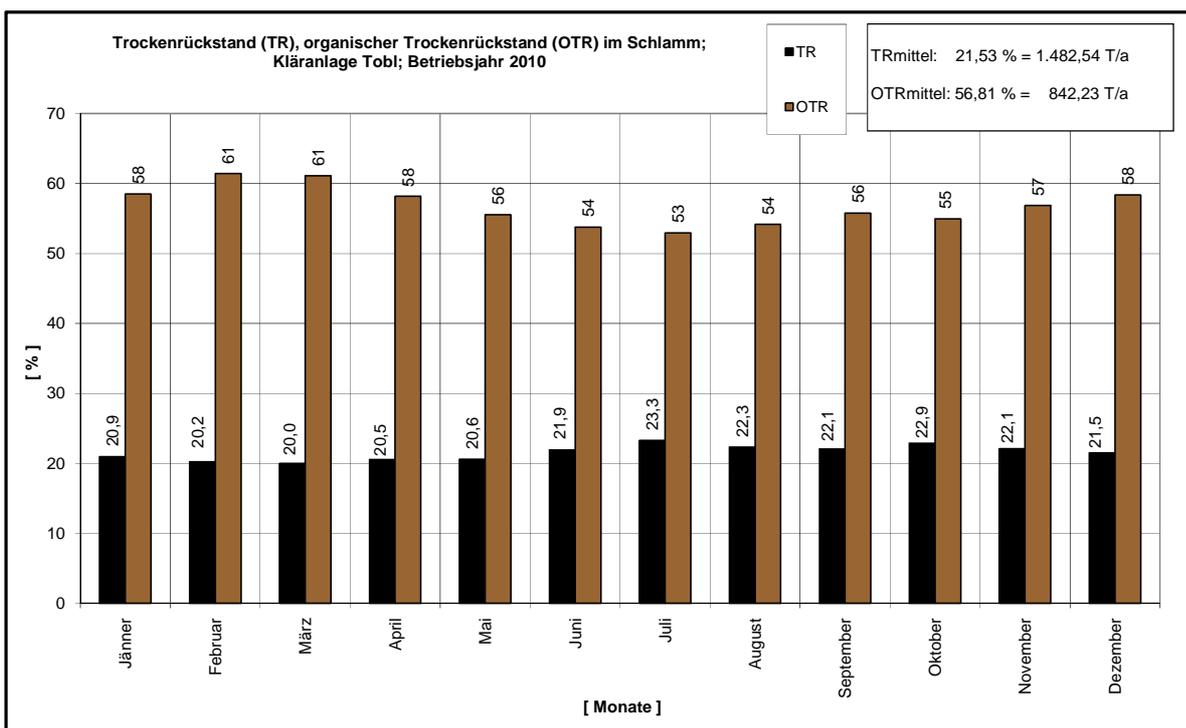
Abb. 1



2.2 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2010

Täglich werden Proben entnommen und jeweils der Trockenrückstand und der Glühverlust bestimmt. Die Werte sind in Tabelle 3 dargestellt. Der Trockensubstanzgehalt beträgt im Jahresmittel **21,53 %**, der Glühverlust **56,81 %**. In Abb. 2 sind der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand in % im Monatsmittel über die Monate graphisch dargestellt.

Abb. 2



2.3 Schlammmanagement von 2000 bis 2010

In Tabelle 4 sind die Schlammengen, der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand über die Jahre tabellarisch dargestellt.

Tab. 4

| Jahr | Schlamm zur Trocknungsanlage | Anteil TRA | TR | OTR | Schlamm direkt entsorgt | Gesamte Schlammengen |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|----------------------|
| | [T/Jahr] | [%] | [%] | [%] | [T/Jahr] | [T/Jahr] |
| 2001 | 4.628,83 | 89,24 | 25,42 | 49,13 | 558,31 | 5.187,14 |
| 2002 | 4.907,50 | 99,47 | 25,60 | 51,83 | 25,99 | 4.933,49 |
| 2003 | 5.284,02 | 97,26 | 23,14 | 54,29 | 148,61 | 5.432,63 |
| 2004 | 5.534,08 | 92,54 | 21,50 | 55,68 | 445,61 | 5.979,69 |
| 2005 | 6.468,39 | 99,65 | 22,25 | 55,13 | 22,76 | 6.491,15 |
| 2006 | 6.285,24 | 100,0 | 23,10 | 53,51 | 0 | 6.285,24 |
| 2007 | 6.399,31 | 100,0 | 23,38 | 50,64 | 0 | 6.399,31 |
| 2008 | 4.918,63 | 76,70 | 22,79 | 51,19 | 1.494,03 | 6.412,66 |
| 2009 | 6.154,91 | 100 | 21,89 | 55,35 | 0 | 6.154,91 |
| 2010 | 6.885,92 | 100 | 21,53 | 56,81 | 0 | 6.885,92 |
| Jahresmittelwert | | 95,52 | 23,93 | 51,24 | | |
| Summe | 57.466,83 | | | | 2.695,31 | 60.162,14 |

In Abb. 3 sind die Schlammengen und deren Entsorgungsweg, in Abb. 4 der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand in % im Jahressumme bzw. Jahresmittel seit 1997 dargestellt.

Abb. 3

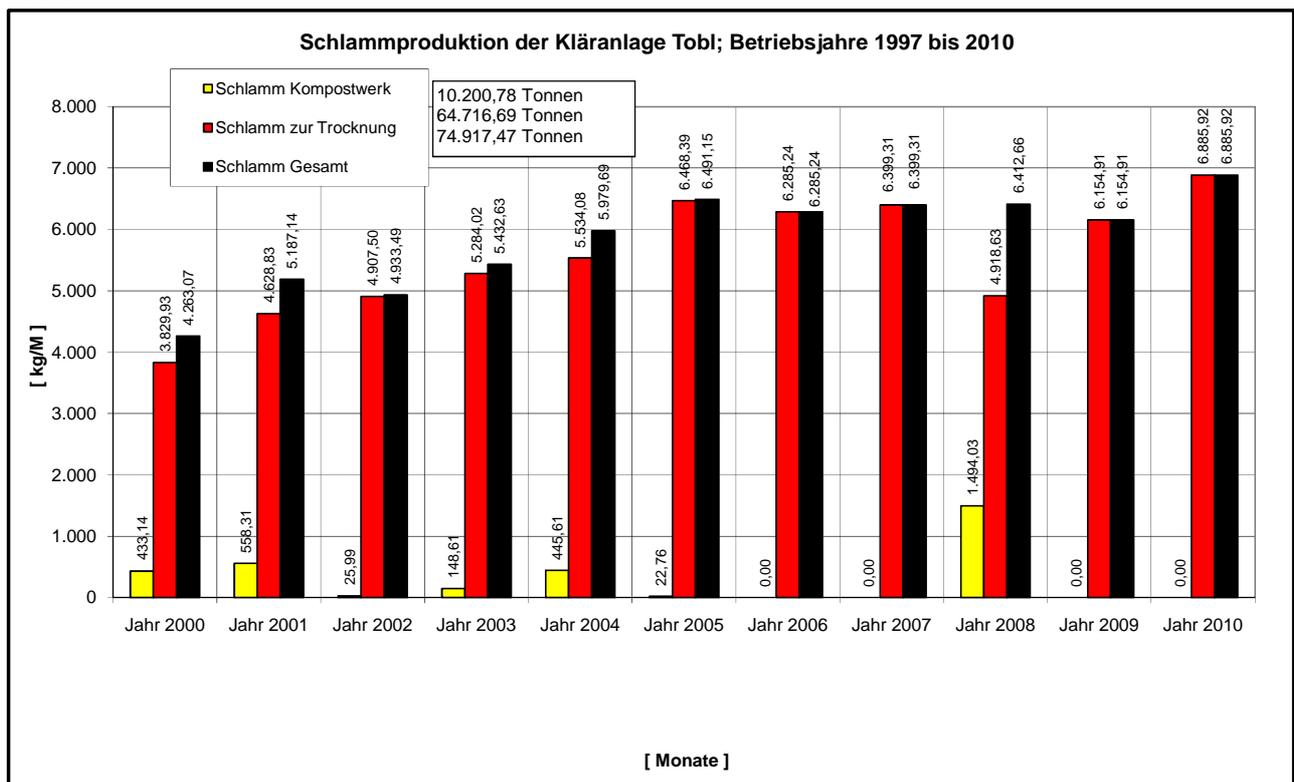
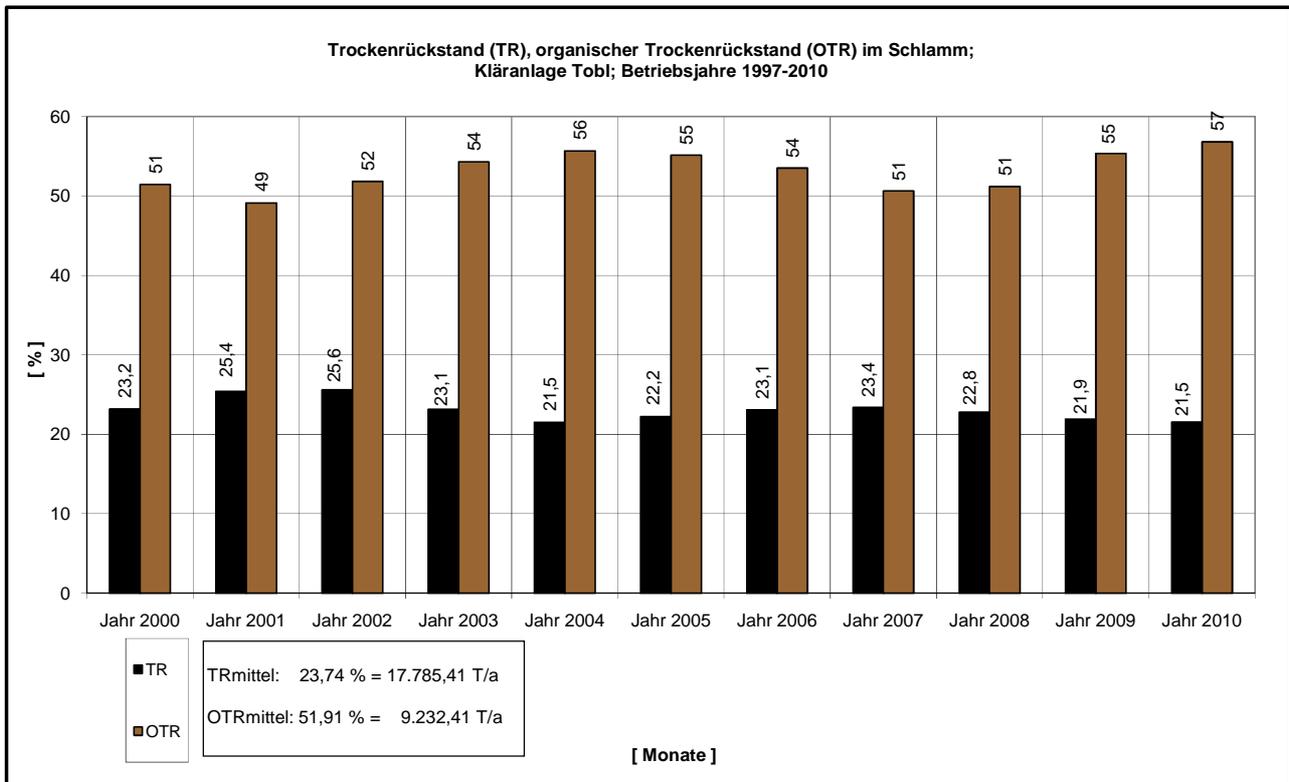


Abb. 4



2.4 Schwermetalle im Schlamm

Es wurden im Jahr 2010 insgesamt 6 mal Proben entnommen und die Schwermetallgehalte im Schlamm bestimmt. In Tabelle 5 und 6 sind die einzelnen Konzentratione der Schwermetalle, 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.

2.4.1 Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2010 (entw. Schlamm)

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] |
| 27.01.10 | < 1 | 45 | 600 | 41 | 24 | 0,72 | 218 | 1,4 |
| 16.07.10 | < 1 | 43 | 560 | 44 | 30 | 0,73 | 193 | < 1 |
| 01.10.10 | < 1 | 72 | 820 | 48 | 32 | 0,44 | 252 | 0,9 |
| Mittelwert 96-2010 | < 1 | 69,18 | 688,27 | 62,27 | 29,74 | <1,62 | 217,82 | < 3,93 |

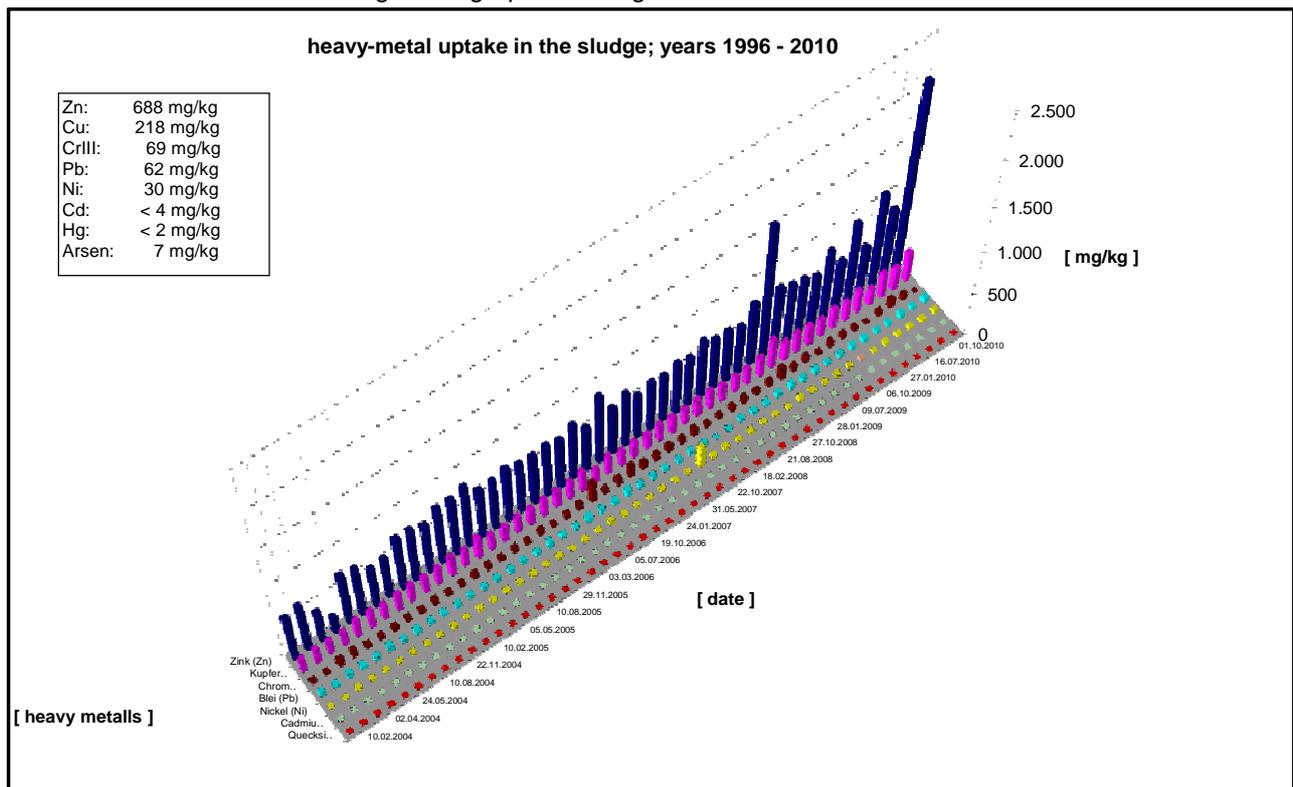
2.4.2 Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2010 (getr. Schlamm)

Tab. 6

| 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] |
| 27.01.10 | < 1 | < 1 | 930 | 45 | 29 | 1,00 | 268 | 3,2 |
| 16.07.10 | < 1 | 100 | 1.080 | 60 | 35 | 0,92 | 278 | < 1 |
| 01.10.10 | < 1 | < 10 | 2.110 | 66 | 40 | 0,46 | 344 | < 1 |
| Mittelwert 96-2010 | < 1 | 69,18 | 688,27 | 62,27 | 29,74 | <1,62 | 217,82 | < 3,93 |

2.4.3 Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2010

In Abb. 5 sind die Schwermetallgehalte graphisch dargestellt.



2.4.4 Arsengehalt im Schlamm

Es wurden im Jahr 2010 insgesamt 6 mal Proben entnommen und der Arsengehalt bestimmt. In Tabelle 7 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 Tobl hat einen Mittelwert von **7,32 mg/kg TR**; das ist erstaunlich, wenn man bedenkt, dass alle externen Schlämme > 10 haben.

Tab. 7

| Datum | Arsengehalt |
|---------------------------------|-------------|
| | [mg/kgTR] |
| 27.01.2010 (Schlamm entwässert) | 4,2 |
| 27.01.2010 (Schlamm getrocknet) | 3,4 |
| 16.07.2010 (Schlamm entwässert) | 5,0 |
| 16.07.2010 (Schlamm getrocknet) | 7,0 |
| 01.10.2010 (Schlamm entwässert) | 7,3 |
| 01.10.2010 (Schlamm getrocknet) | < 1 |
| Mittelwert (1996-2010) | 7,32 |
| Grenzwert (Kompostwerke) | 10 |

2.5 Interpretation der Ergebnisse und Ausblick

2.5.1 Aussagen zur Qualität des Schlammes

Der Schlamm der Kläranlage Tobl hat eine sehr gute Qualität; der mittlere Trockenrückstand von **21,53 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **56,81 %** hoch.

Der Arsengehalt ist mit **7,32 mg/kg TR** unter dem zulässigen Grenzwert für Kompostwerke. Die Schwermetallgehalte sind unter den zulässigen Grenzwerten für Kompostwerke; bei der thermischen Behandlung gäbe es keine Grenzwerte.

2.5.2 Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2010

2.5.2.1 Aussagen zur Leistung des alten und des neuen Trockners

Die Betriebserfahrungen der letzten 30 Monate (Juli 2008 – Dezember 2010) haben gezeigt, dass die neue Trocknungsanlage imstande ist, unabhängig vom Input des Schlammes, ein konstantes Outputprodukt zu produzieren (Mittelwert: 93,44 % TS). Der neue Bandtrockner wurde ausgelegt wie der alte, nämlich für **2,0 Tonnen Wasserverdampfung pro Stunde**; im Gegensatz zur alten Trocknungsanlage (Mittelwert 1999-März 2008: **1,33 tH₂O/h**) beträgt die Wasserverdampfungsleistung beim Bandtrockner im Mittel **2,24 tH₂O/h**. Ähnlich sieht es bei der Durchsatzleistung der Trocknungsanlagen aus: während bei der alten Trocknungsanlage die mittlere Durchsatzleistung (1999 bis März 2008) **1,87 Tonnen entwässertes Klärschlamm pro Stunde** betrug, beträgt die mittlere Durchsatzleistung beim neuen Bandtrockner: **2,88 Tonnen/h**. (siehe Punkt 4.2)

Während mit dem alten Trockner im Mittel **29,80 Container pro Woche** entsorgt wurden, wurden mit dem Bandtrockner im Mittel **39,48 Container pro Woche** entsorgt; das sind 10 Container pro Woche Mehrproduktion.

Im Jahr 2010 haben wir 2.053 Container mit ca. 12,5 Tonnen/Container verarbeitet. Das entspricht 1.030 LKW's und einer LKW-Schlange von 25,75 km.

2.5.2.2 Aussagen zum Betrieb des neuen Bandtrockners im Vergleich zum alten Trockner

Es hat sich im Dauerbetrieb der letzten 6 Monate gezeigt, dass der Bandtrockner:

- Wesentlich sicherer ist (ATEX-CO, CO₂, Staubmessungen)
- Viel einfacher im Handling ist
- Viel wartungsfreundlicher ist
- Weniger Personaleinsatz erfordert
- Bei Störungen wesentlich schneller und ohne Gefahr von Verpuffungen wieder in Betrieb genommen werden kann
- Die geforderte Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung nicht nur einhält, sondern sogar übertrifft
- Den geforderten TS im Output von 90 % im Dauerbetrieb überschreitet

2.5.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2011

Da das optimale Einzugsgebiet mittlerweile umgesetzt ist, ist der Schlamm Entsorgungspreis im Abrechnungsmodus Teil des Ganzen und nicht mehr im Einzelnen verrechenbar.

Bei den Schlämmen außerhalb des Einzugsgebietes kann der bisherige Entsorgungspreis von **88-94 €/Tonne** für das Jahr 2011 beibehalten werden, trotz allgemeiner Preiserhöhungen.

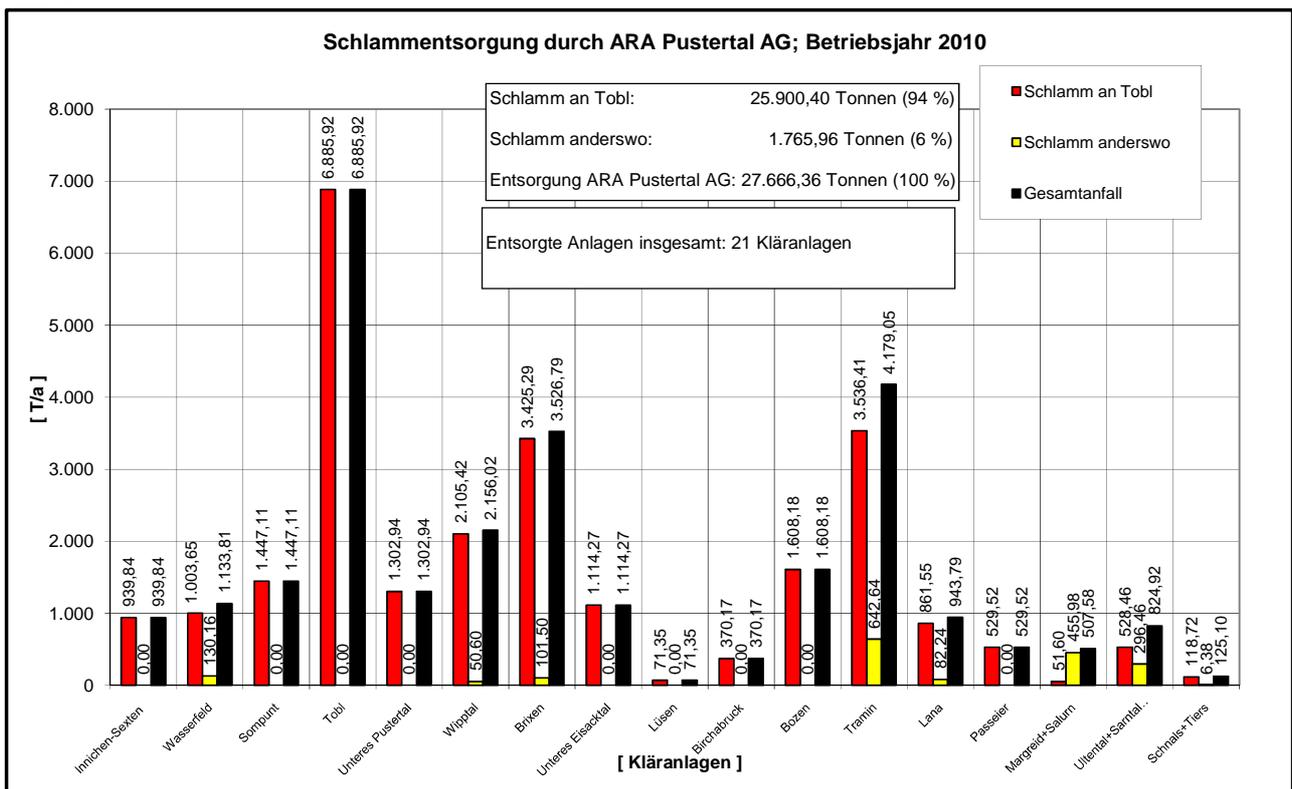
3 Schlamm entsorgungsdienst durch ARA Pustertal AG

Da die ARA Pustertal AG den Schlamm entsorgungsdienst für die Klärschlämme aus dem Pustertal, dem Eisacktal und den Anlagen Tramin, Margreid, Salurn, Birchabruck, Tiers, Sarntal, Ultental, Völs, Bozen, Lana und Passeiertal vom Einzugsgebiet OEG 2 (Eco-Center) übernommen hat, ist sie auch verantwortlich für die fachgerechte Entsorgung, auch wenn die Verwertungsanlagen stehen (Umbau, Anpassungen, Neubau usw.), d.h. sie muss die Schlamm entsorgung der Kläranlagen immer gewährleisten.

Wir haben einmalig auch die Klärschlämme aus dem Schnalstal thermisch verwertet, da diese aufgrund von erhöhten PCB und PAK-Werten keinen Entsorgungsweg mehr verfügbar hatten.

Von den insgesamt auf den 21 Kläranlagen angefallenen Klärschlamm m engen, nämlich **27.666,36 Tonnen (100%)** wurden **25.900,40 Tonnen (93,62%)** auf der Kläranlage Tobl getrocknet und mineralisiert, während **1.765,96 Tonnen (6,38%)** aufgrund der programmierten Stillstände der thermischen Verwertungsanlagen (TRA+TVA) in ein Kompostwerk in Norditalien entsorgt wurden. In Abb. 6 sind die Schlamm m engen in Abhängigkeit der Klärschlammproduzenten und der Entsorgungswege für das Jahr 2010 dargestellt.

Abb. 6

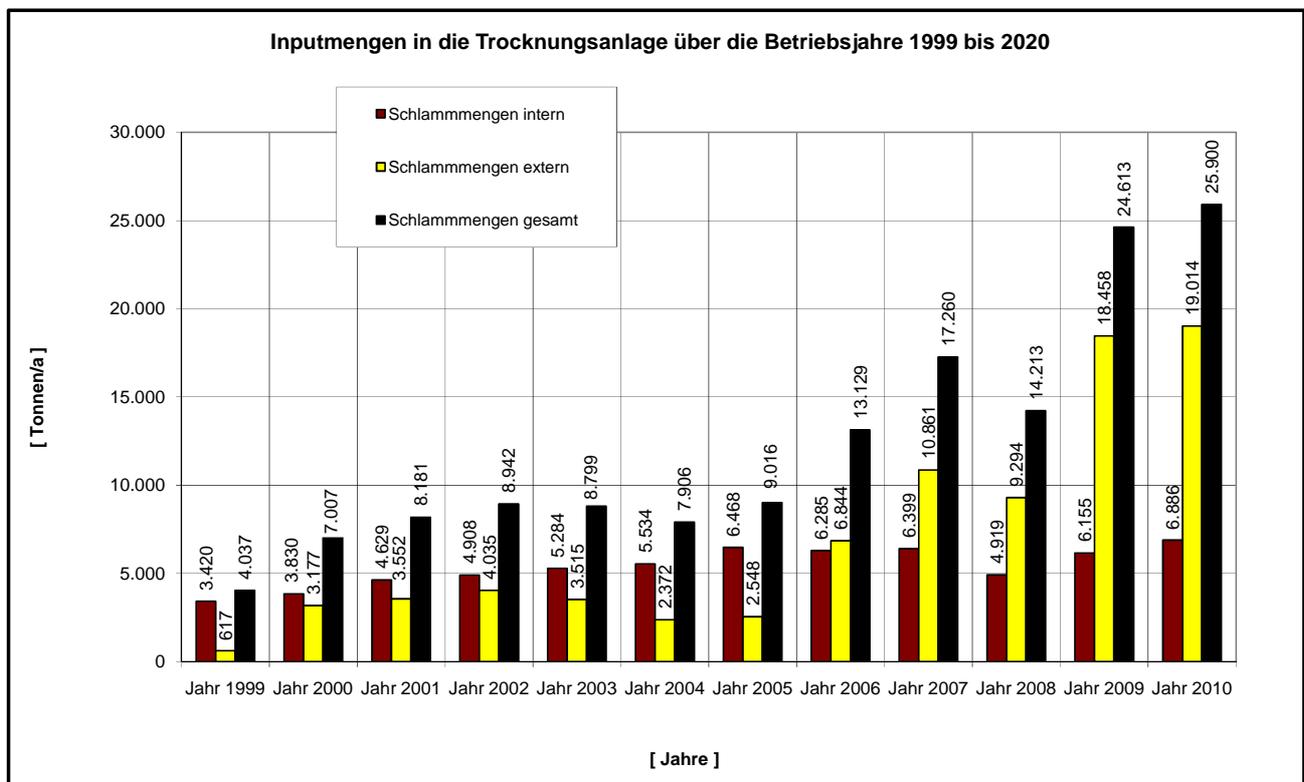


4 Schlamm-trocknung (TRA)

4.1 Inputmengen in die Schlamm-trocknungsanlage 1999-2010

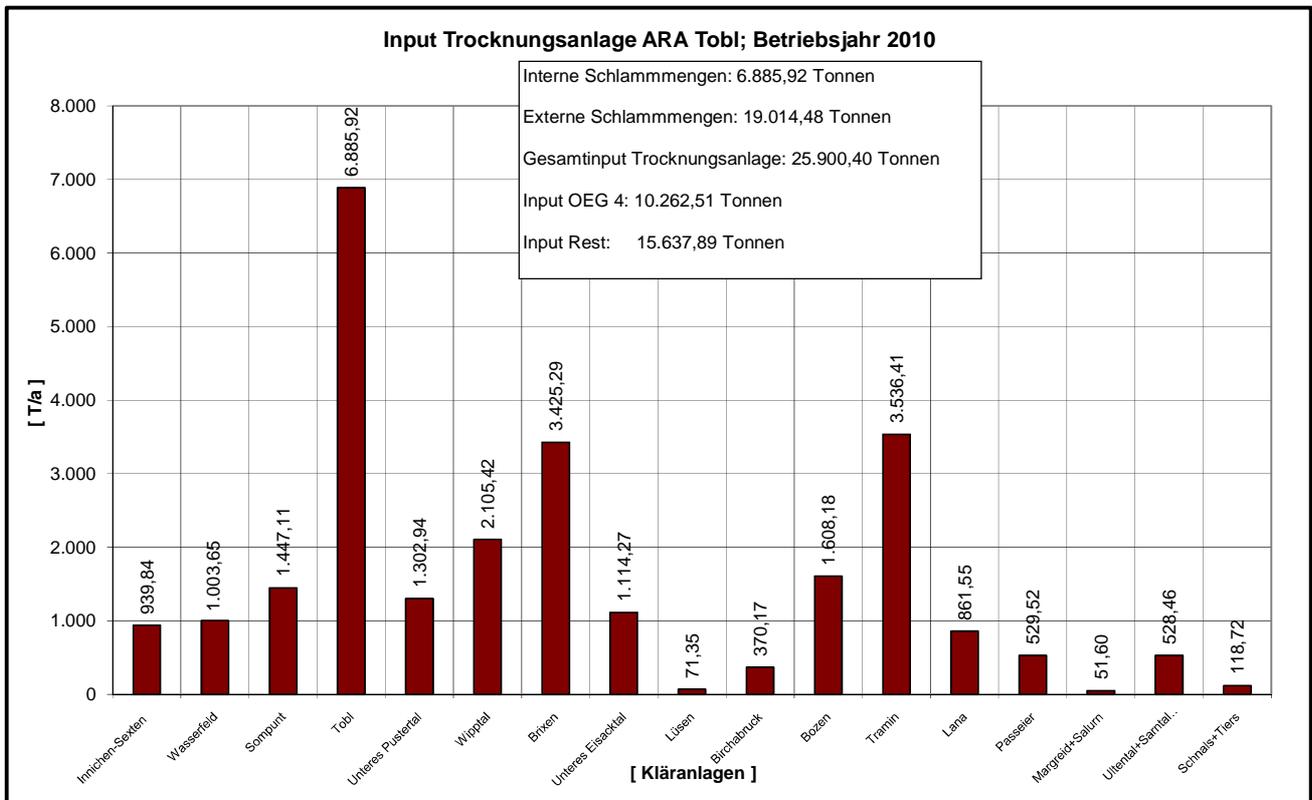
Die Inputmengen in die Schlamm-trocknungsanlage sind in Abb. 7 seit der Inbetriebnahme der Trocknungsanlage im Jahre 1999 dargestellt. Die Produktion ist im Jahr 2010 gegenüber Vergleichsjahr 2009 um **5,23 % gestiegen**. Die Band-trocknungsanlage ist **8.431,73 Stunden von maximal möglichen 8.760 Stunden gelaufen**; das entspricht einer Verfügbarkeit von **96,25 %**.

Abb. 7



In Abb. 8 sind die Schlamm-mengen in Abhängigkeit der Klärschlamm-produzenten für das Jahr 2010 dargestellt. Die internen Schlamm-mengen betragen **6.885,92 Tonnen**, die externen **19.014,48 Tonnen**; in Summe wurden **25.900,40 Tonnen** durch die Schlamm-trocknungsanlage durchgeschickt. Die Klärschlamm-mengen aus den Kläranlagen **Innichen, Wasserfeld, Unteres Pustertal, Sompunt, Wipptal, Brixen, Unteres Eisacktal, Lüsen, Birchabruck, Schnals, Tramin, ca. 20 % von Bozen** und weitere **kleine Anlagen** wurden auf der thermischen Verwertungsanlage in Tobl getrocknet und mineralisiert. **Wir entsorgen also den Klärschlamm aus 21 Kläranlagen, das entspricht ca. 50 % der anfallenden Schlamm-mengen der Provinz Bozen.**

Abb. 8



4.2 Betriebserfahrungen mit der Trocknungsanlage

Die nachstehenden Graphiken zeigen deutlich, dass

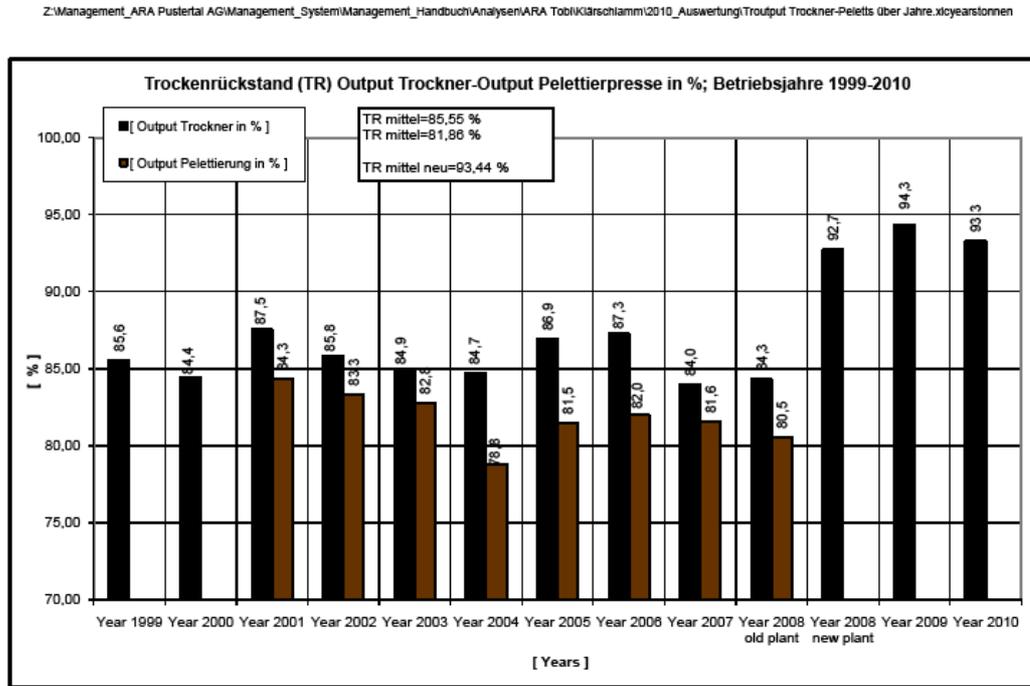
- Der alte Trockner mit **1,87 t/h** die erforderliche Durchsatzleistung von **2,5 t/h** nicht erreicht hat, während der Bandtrockner mit **2,88 t/h** die erforderliche Durchsatzleistung sogar übertrifft,
- Der alte Trockner mit **1,33 tH₂O/h** die erforderliche Wasserverdampfungsleistung von **2,0 tH₂O/h** nicht erreicht hat, während der Bandtrockner mit **2,24 tH₂O/h** die erforderliche Wasserverdampfungsleistung sogar übertrifft,
- Der alte Trockner mit **85,55 % TS** die erforderliche Trockensubstanz von **90 % TS** im Output nicht erreicht hat, während der Bandtrockner mit **93,44 % TS** die erforderliche Trockensubstanz von 90 % TS im Output deutlich übertrifft
- Während mit dem alten Trockner im Mittel **29,80 Container pro Woche** entsorgt wurden, wurden mit dem Bandtrockner im Mittel **39,48 Container pro Woche** entsorgt
- Im Jahr 2010 wurden **2.053 Container** entsorgt. Das entspricht **1.030 LKW's** und einer **LKW-Schlange von 26 km**.

In Tab. 8 sind die Soll- und Ist-Leistungen tabellarisch dargestellt.

| Parameter | Soll | Alter Trockner 1999-März 2008 | Bandtrockner Juli 2008-Dezember 2010 |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------------|---|
| Durchsatzleistung in t/h | 2,5 t/h | 1,87 t/h Input | 2,88 t/h Input |
| Wasserverdampfungsleistung in t/h | 2,0 t/h | 1,33 tH ₂ O/h | 2,24 tH ₂ O/h |
| Trockensubstanz Output TRA | 90 % TS | 85,55 % TS | 93,44 % TS |

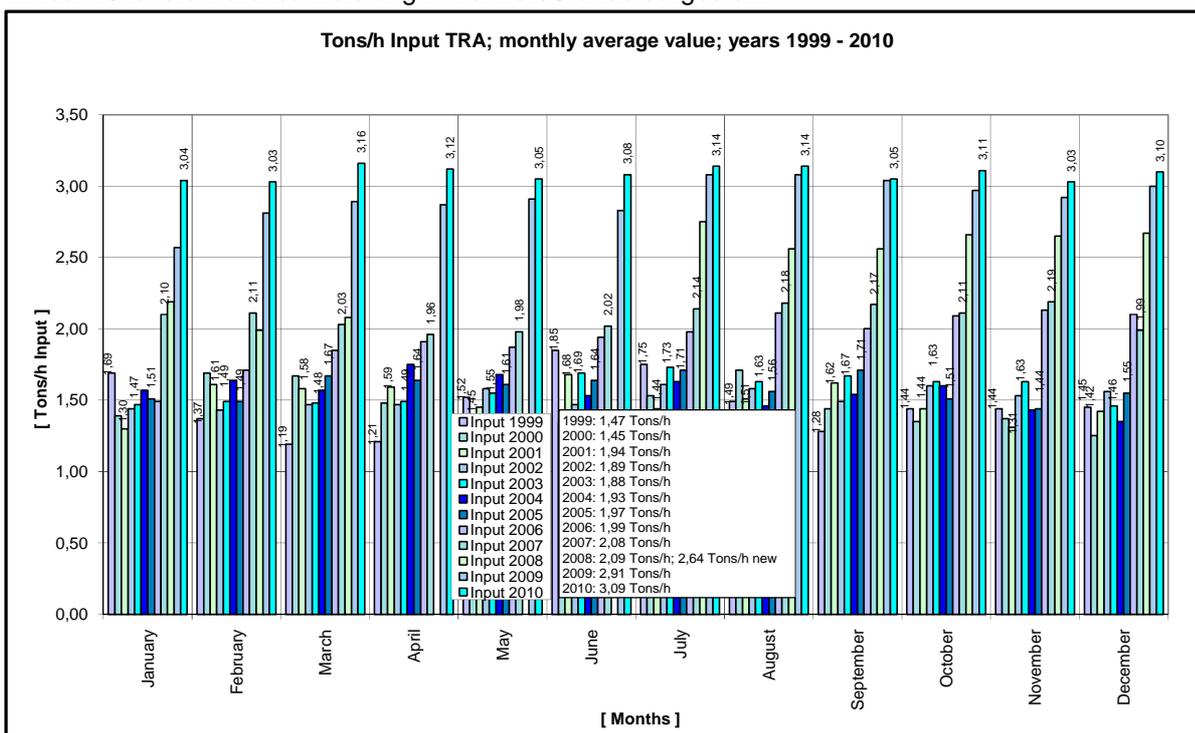
4.2.1 Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2010

In Abb. 9 sind die Jahresmittelwerte des Trockenrückstandes über die Jahre graphisch dargestellt.
Abb. 9



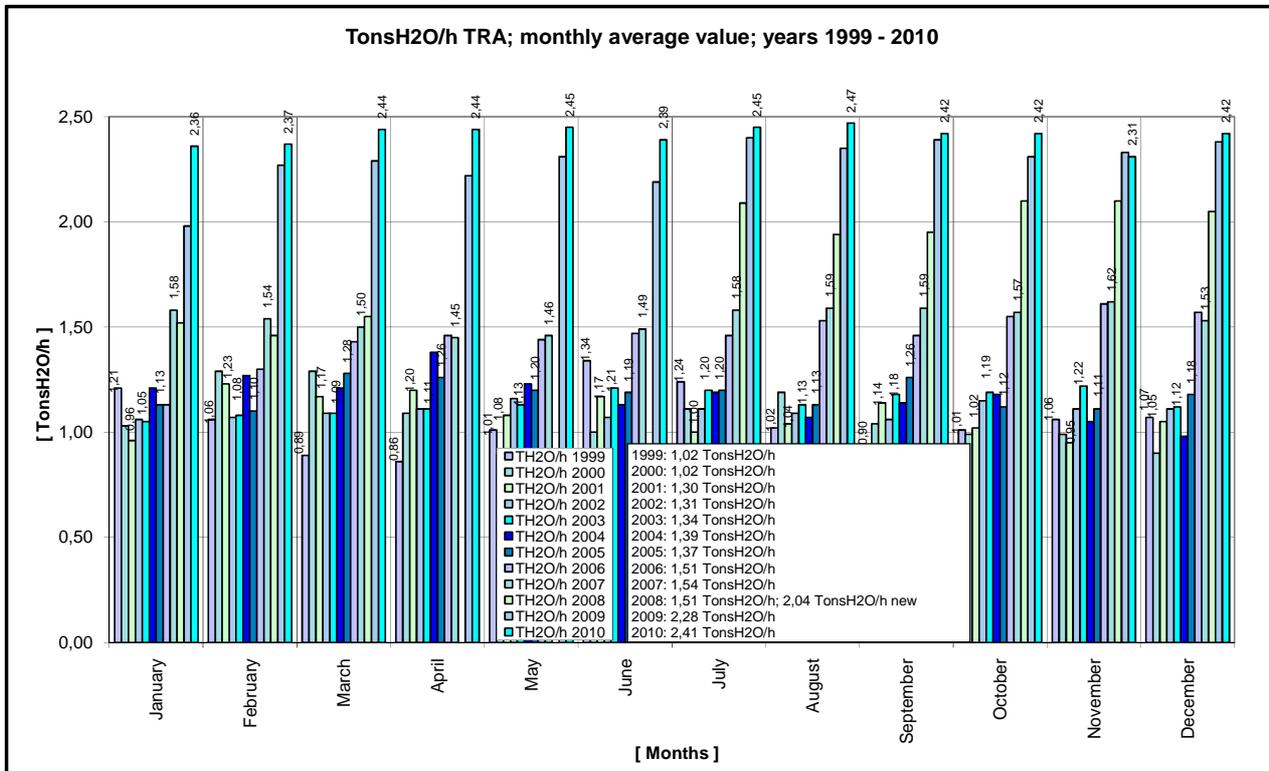
4.2.2 Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2010

In Abb. 10 ist die Durchsatzleistung in Tonnen/Stunde dargestellt.



4.2.3 Wasserverdampfungsleistung in t H₂O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2010

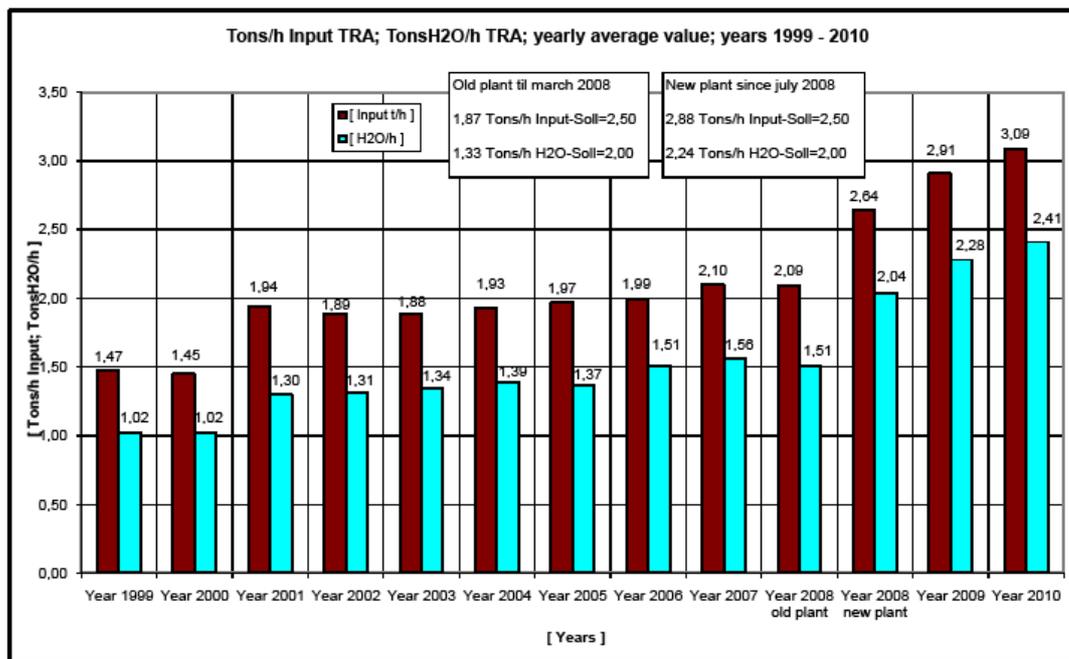
In Abb. 11 ist die Wasserverdampfungsleistung in Tonnen/Stunde dargestellt.



4.2.4 Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2010

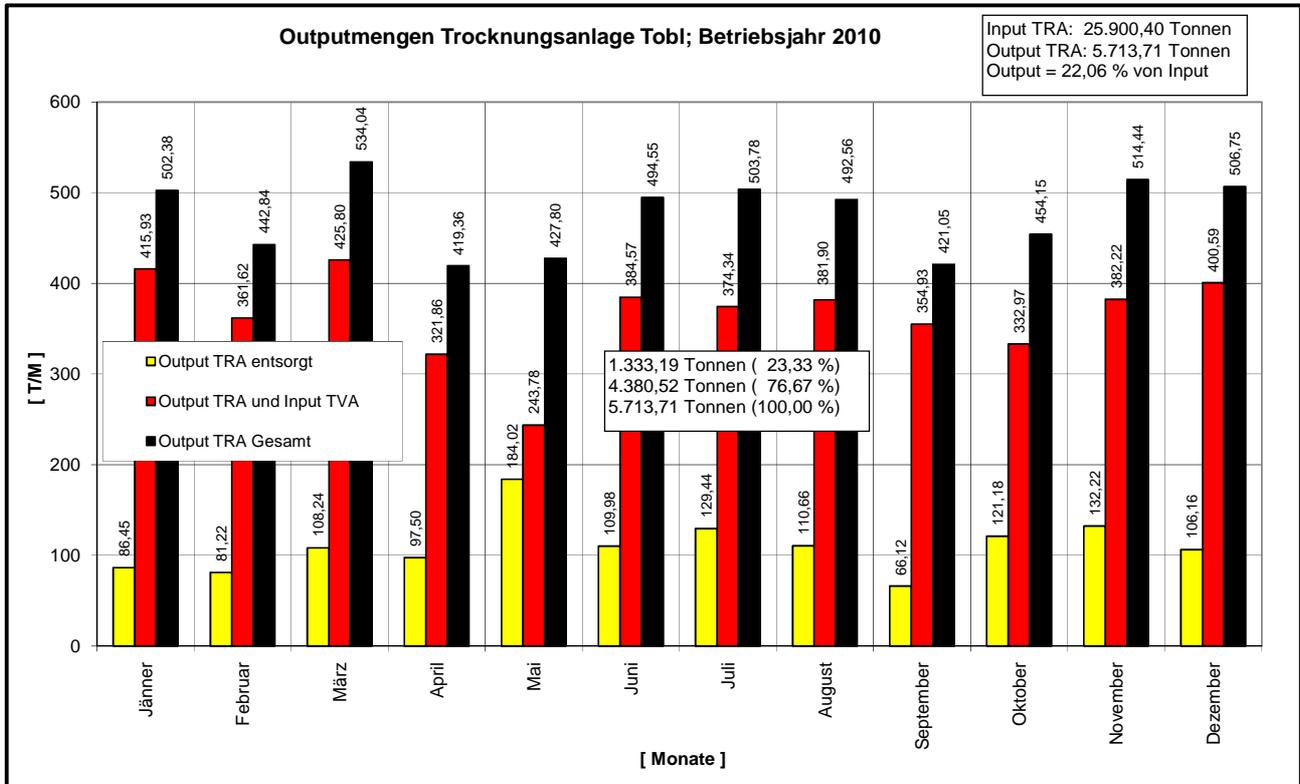
In Abb. 12 sind beide Kennzahlen als Jahresmittelwerte dargestellt.

Z:\Management_ARA Pustertal AG\Management_System\Management_Handbuch\Analysen\ARA Tobl\Klärschlamm\2010_Auswertung\YearsTonnen.xls



4.3 Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage 2010

Die Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage sind in Abb. 13 für das Jahr 2010 dargestellt.



Von den insgesamt an die Trocknungsanlage aufgegebenen entwässerten Klärschlamm-mengen von **25.900,40 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **5.713,71 Tonnen** getrockneter Klärschlamm übrig. Daraus resultiert eine Gewichtsreduktion von **77,94 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **22,06 %** übrig, die thermisch mineralisiert werden.

Von den insgesamt **5.713,71 Tonnen** angefallenden getrockneten Klärschlamm-mengen **wurden 4.380,52 Tonnen (76,67%)** mineralisiert, während **1.333,19 Tonnen (23,33%)** getrocknet in ein Kompostwerk entsorgt werden mussten, weil die bestehende Mineralisierungsanlage bereits 10 % über der Auslegung gefahren wird und nicht mehr verarbeiten kann.

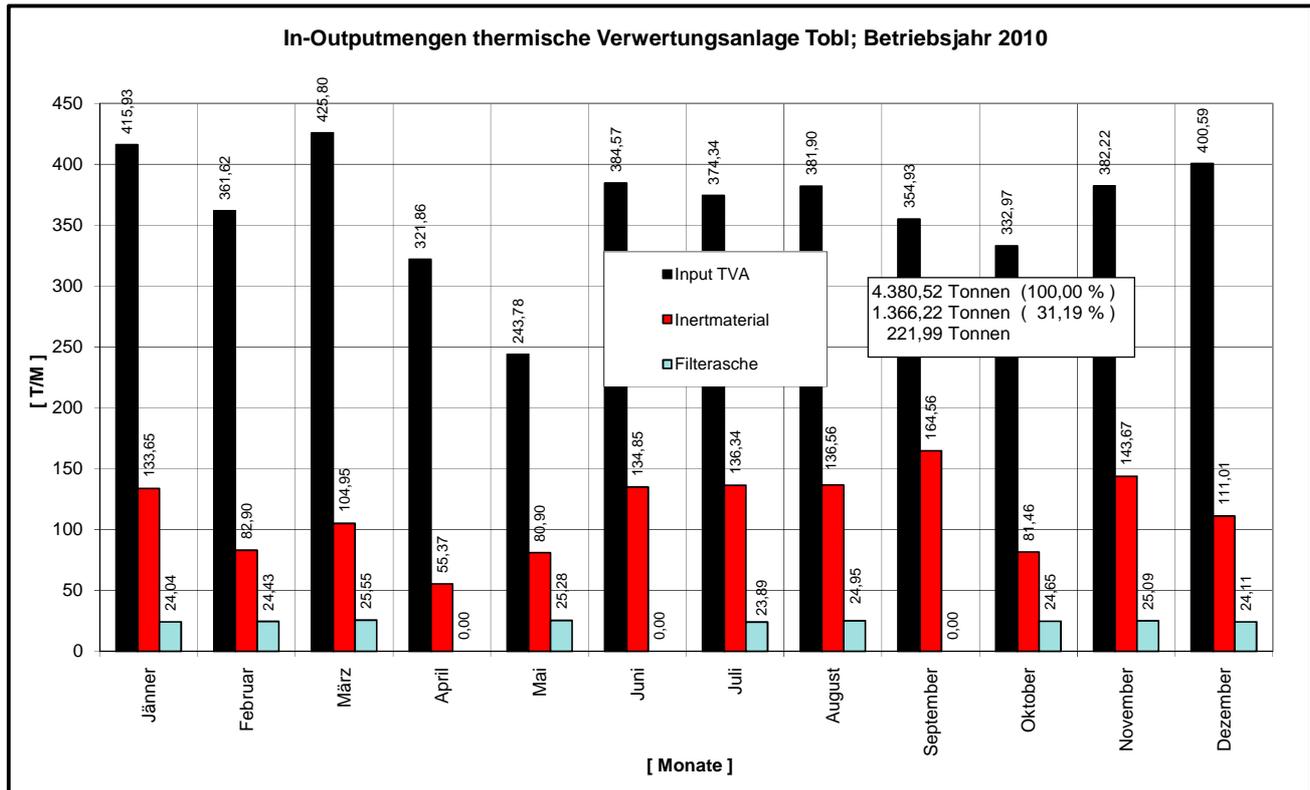
Die Auslegung der Mineralisierungsanlage beträgt **500 kg/h Trockenschlamm**. Die Betriebsstunden der TVA betragen im Jahr 2010 **8.021,34 Stunden**; das entspricht einer **Beschickungsleistung von 546,11 kg/h Trockenschlamm**.

5 Thermische Verwertungsanlage (TVA)

5.1 Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2010

Die Input- und Outputmengen in die, bzw. aus der thermischen Verwertungsanlage sind in Abb. 14 für das Jahre 2010 dargestellt.

Abb. 14



Von den im Jahr 2010 insgesamt **4.380,52 Tonnen** getrockneten Klärschlammgranulats blieben **1.366,22 Tonnen** an Inertmaterial übrig; das entspricht einer Reduktion von **68,81 %**. An Filterasche aus der Abluftreinigungsanlage sind insgesamt **221,99 Tonnen** angefallen.

5.2 Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2010

5.2.1 Inertmaterial

Nachdem uns die einheimischen Firmen keine Entsorgungssicherheit gewährleisten können, haben wir mit dem Aufbereitungszentrum Nürnberg DURMIN und Centro Risorse einen zuverlässigen Partner gefunden. Das Inertmaterial wird aufbereitet und als Deponieabdeckmaterial recycelt.

5.2.2 Filterasche

Auch dieses Material wird wie die Filterasche recycelt und geht denselben Entsorgungsweg wie das Inertmaterial.

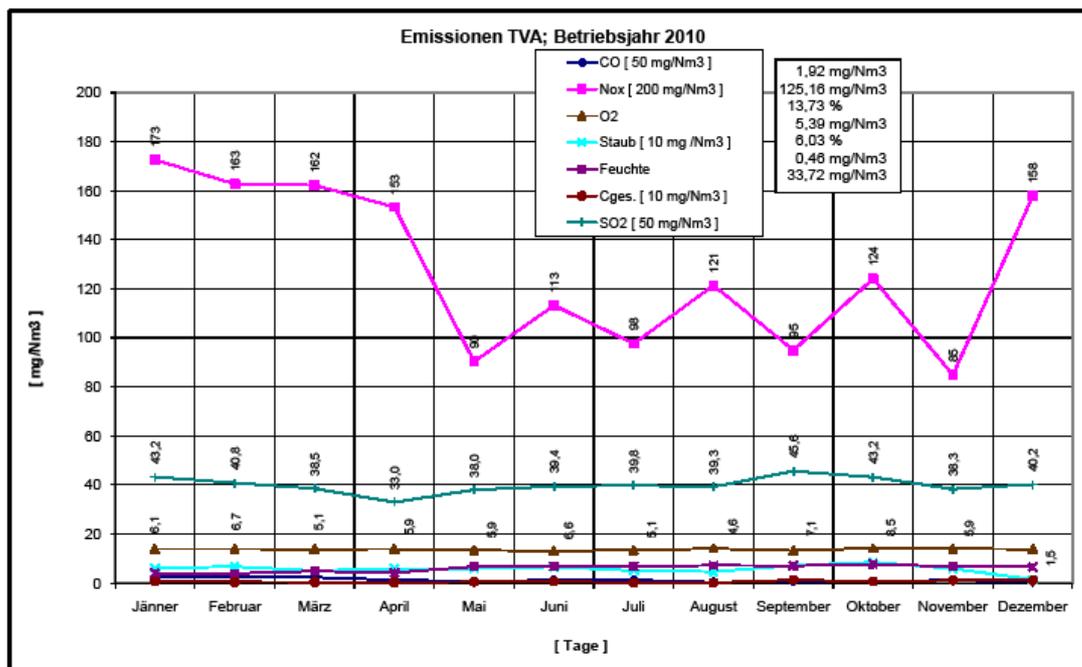
5.3 Emissionen im Kamin 2010

Für die Emissionen wurde ein eigener Bericht verfasst und den Behörden geschickt. In Tab. 9 sind die on-line Werte im Kamin als Monatsmittelwerte in mg/Nm³ dargestellt.

| Monat 2010 | CO [-/50 mg/Nm ³] | C _{ges.} [20/10 mg/Nm ³] | NOX [400/200mg/Nm ³] | Staub [30/10 mg/Nm ³] | SO ₂ [200/50 mg/Nm ³] | O ₂ [-/-% mg/Nm ³] |
|------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Jänner | 2,62 | 0,63 | 172,60 | 6,14 | 43,22 | 13,91 |
| Februar | 2,71 | 0,39 | 162,77 | 6,67 | 40,80 | 13,90 |
| März | 2,36 | 0,34 | 162,21 | 5,07 | 38,53 | 13,81 |
| April | 1,24 | 0,26 | 153,31 | 5,85 | 32,95 | 13,91 |
| Mai | 0,71 | 0,45 | 90,32 | 5,90 | 38,03 | 13,44 |
| Juni | 1,15 | 0,66 | 113,21 | 6,57 | 39,44 | 13,11 |
| Juli | 1,24 | 0,15 | 97,63 | 5,08 | 39,76 | 13,42 |
| August | 0,30 | 0,13 | 121,36 | 4,61 | 39,29 | 14,00 |
| September | 0,80 | 1,20 | 94,98 | 7,13 | 45,58 | 13,21 |
| Oktober | 0,63 | 0,62 | 124,03 | 8,50 | 43,15 | 14,23 |
| November | 1,16 | 1,11 | 84,82 | 5,86 | 38,32 | 13,48 |
| Dezember | 0,55 | 1,04 | 157,80 | 1,47 | 40,21 | 13,82 |
| Mittelwert 2010 | 1,92 | 0,46 | 125,16 | 5,39 | 33,72 | 13,23 |

In Abb. 15 sind die on-line Werte im Kamin als Monatsmittelwerte in mg/Nm³ graphisch dargestellt.

D:\User\Engl\privat\Documents\KL\SARA-Pustertal\ARA Tobl\Betrieb 2010\Summe2010\grafiken 2009\Jahr10Emissionen.xls



Datensammliste GF

6 Massenbilanz 2010

In Abb. 16 ist die Massenbilanz vom entwässertem Klärschlamm bis hin zum Inertmaterial dargestellt. Von den insgesamt an die Trocknungsanlage aufgegebenen entwässerten Klärschlamm mengen von **25.900,40 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **5.713,71 Tonnen** getrocknetes Klärschlammgranulat übrig.

Von den **5.713,71 Tonnen** getrocknetem Klärschlamm werden **1.333,19 Tonnen** in ein Kompostwerk in Norditalien entsorgt, während **4.380,52 Tonnen** thermisch mineralisiert werden.

Die getrocknet entsorgte Klärschlammmenge von **1.333,19 Tonnen** sind umgerechnet **6.083,13 Tonnen** entwässertem Klärschlamm, die nicht durch die Mineralisierungsanlage gehen.

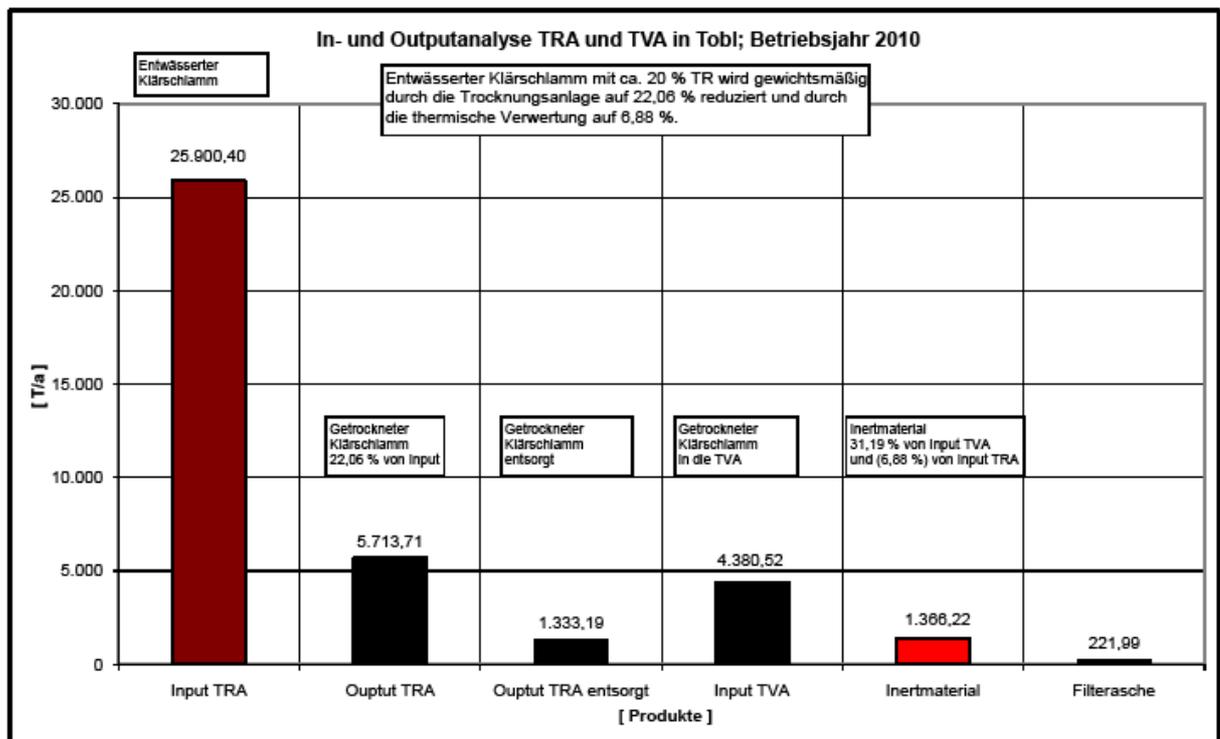
Thermisch mineralisiert werden also $25.900,40 - 6.083,13 = 19.817,27$ **Tonnen** entwässertes Klärschlamm, von dem bleiben **1.366,22 Tonnen** Inertmaterial übrig. Die **Gewichtsreduktion beträgt 93,12 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **6,88 %** übrig, die entsorgt werden müssen.

Von 100 Tonnen entwässertem Klärschlamm bleiben 6,88 Tonnen als Inertmaterial übrig.

Die Nachrüstung der Mühle hat gezeigt, dass der Verbrauch an Bicarbonat und damit auch der Anfall an Filterasche deutlich reduziert wurde.

Abb. 16

Z:\Management_ARA Pustertal AG\Management_System\Management_Handbuch\Analysen\ARA Tobl\Klärschlamm\2010_Auswertung\Massenbilanz 2010.xlsmassenbilanz 2010



7 Ausblick

7.1 Klärschlamm m enge n

Das Betriebsjahr 2010 war ein weiteres Rekordjahr. Die ARA Pustertal AG hat insgesamt **27.666,36 Tonnen** entwässerten Klärschlamm entsorgt. Die Verfügbarkeit beider Anlagen (Bandrockner und thermische Verwertung) ist mit über 90 % vorbildlich.

Für das Jahr 2011 gilt es diese Beständigkeit der Anlagen zu halten und ca. 26.000 Tonnen Klärschlamm zu trocken und zu mineralisieren.

Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 18 und KW 42.

7.2 Anpassungen und Verbesserungen an der Anlage

Es wird sicherlich noch einige Optimierungen geben, einige davon sind schon in der Sondierungsphase:

- Im Oktober wurde eine neue Emissionsmessung einschließlich Messconatiner in Betrieb gesetzt. Im Jahr 2011 müssen wir die QAL 2 durchführen
- Die in KW 17/2010 installierte interne Kreislaufführung hat zwar die Entlastung des Saugzuggebläses mit sich gebracht; damit wurde ein Ziel erreicht. Beim 2. Ziel, nämlich den Sauerstoffgehalt um ca. 1 % nach unten zu bringen müssen wir noch optimieren.

Andere Optimierungen werden sich sicherlich noch im Laufe des Jahres ergeben.

7.3 Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche

Die richtigen Entsorgungswege haben wir bereits im Jahr 2007 gefunden, sodass diesbezüglich kein Handlungsbedarf besteht.

| Datum | Geschäftsführer | Unterschrift |
|------------|-----------------|--|
| 07.01.2011 | Konrad Engl |  <p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO Dr. Ing. KONRAD ENGL INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN</p> |