

**Klärschlammmanagement 2011**  
**Kläranlage Tobl**  
**Schlammentsorgungsdienst der ARA Pustertal AG**

	Datum: 03.01.2012
 <p>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>	Beilage:  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 .....	3
1.1.1	<b>Trocknungsanlage</b> .....	3
1.1.2	<b>Thermische Verwertungsanlage</b> .....	3
1.1.3	<b>Verfügbarkeit der thermischen Verwertungsanlagen 2006-2011</b> .....	4
2	Schlammproduktion der ARA Tobl.....	5
2.1	Entwässerte Klärschlammengen 2011.....	5
2.2	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2011.....	6
2.3	Schlammmanagement von 2002 bis 2011 .....	7
2.4	Schwermetalle im Schlamm.....	8
2.4.1	<b>Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2011 (entw. Schlamm)</b> .....	8
2.4.2	<b>Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2011 (getr. Schlamm)</b> .....	9
2.4.3	<b>Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2011</b> .....	9
2.4.4	<b>Arsengehalt im Schlamm</b> .....	9
2.5	Interpretation der Ergebnisse und Ausblick.....	10
2.5.1	<b>Aussagen zur Qualität des Schlammes</b> .....	10
2.5.2	<b>Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2011</b> .....	10
2.5.2.1	Aussagen zur Leistung des alten und des neuen Trockners .....	10
2.5.2.2	Aussagen zum Betrieb des neuen Bandrockners im Vergleich zum alten Trockner .....	11
2.5.3	<b>Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2012</b> .....	11
3	Schlamm Entsorgungsdienst durch ARA Pustertal AG .....	12
4	Schlamm Trocknung (TRA).....	13
4.1	Inputmengen in die Schlamm Trocknungsanlage 1999-2011 .....	13
4.2	Betriebserfahrungen mit der Trocknungsanlage.....	14
4.2.1	<b>Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2011</b> .....	15
4.2.2	<b>Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2011</b> .....	15
4.2.3	<b>Wasserverdampfungsleistung in t H<sub>2</sub>O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2011</b> .....	16
4.2.4	<b>Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2011</b> .....	16
4.3	Outputmengen aus der Schlamm Trocknungsanlage 2011 .....	17
5	Thermische Verwertungsanlage (TVA) .....	18
5.1	Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2011 .....	18
5.2	Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2011 .....	18
5.2.1	<b>Inertmaterial</b> .....	18
5.2.2	<b>Filterasche</b> .....	18
5.3	Emissionen im Kamin 2011.....	19
6	Massenbilanz 2011.....	20
7	Ausblick .....	21
7.1	Klärschlammengen .....	21
7.2	Anpassungen und Verbesserungen an der Anlage.....	21
7.3	Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche .....	21

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anlagenverfügbarkeit

#### 1.1.1 Trocknungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 136 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.449,34 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **96,45 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-Woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 18-2011	02.05.-04.05.2011	3,4 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (80 h)
KW 42-2011	17.10.-19.10.2011	2,3 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (56 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>5,7 Tage</b>	

#### 1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 238 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **8.194,20 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **93,54 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 18-2011	01.05.-06.05.2011	5,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage + Implementierung WinC-C einschließlich Funktionskontrollen (120 h)
KW 42-2011	16.10.-21.10.2011	4,9 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (118 h)
<b>2 programmierte Stillstände</b>		<b>9,9 Tage</b>	

### 1.1.3 Verfügbarkeit der thermischen Verwertungsanlagen 2006-2011

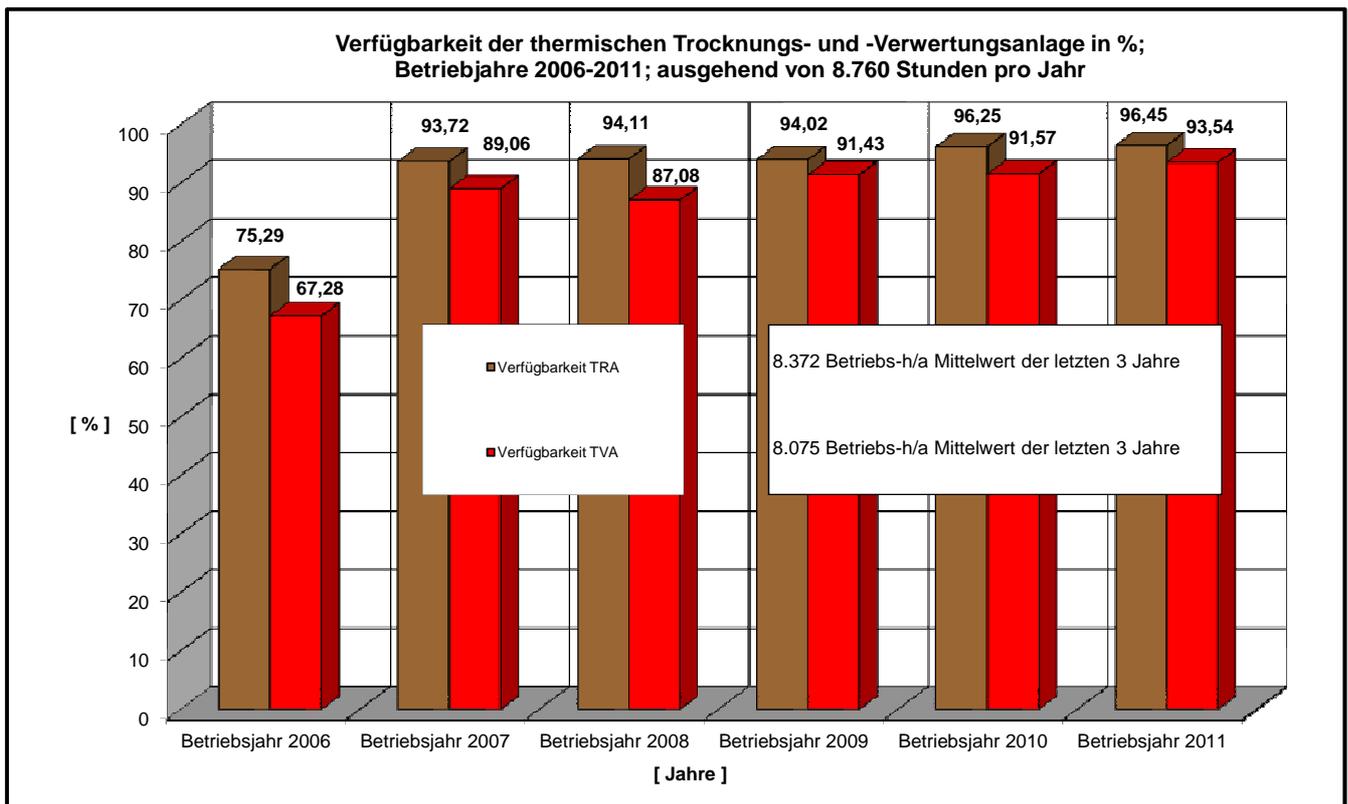
In Abb. 1 ist die Verfügbarkeit der thermischen Trocknungsanlage und der thermischen Verwertungsanlage graphisch über die Betriebsjahre 2006 bis 2011 dargestellt.

Die Verfügbarkeit des Bandrockners konnte im **Jahr 2011 von 96,45 %** entsprechend **8.449,34 Betriebsstunden** gegenüber **96,25 % im Jahr 2010** noch geringfügig gesteigert werden; d.h. der Trockner war für lediglich 310,66 Stunden, also 12,94 Tage nicht in Produktion.

Die Verfügbarkeit der thermischen Verwertungsanlage konnte im **Jahr 2011 von 93,54 %** entsprechend **8.194,20 Betriebsstunden** gegenüber **91,57 % im Jahr 2010** noch um 2 % gesteigert werden; d.h. das Pyrolysedrehrohr war für lediglich 565,80 Stunden, also 23,57 Tage nicht in Produktion.

**Diese hohe Verfügbarkeit beider Anlagen ist nur der motivierten Mannschaft zu verdanken. Man bedenke, die Anlagen werden das Wochenende nur vom Bereitschaftsdienst alleine gemanagt. Wenn Probleme auftreten, wird nicht auf Montag oder den nächsten Tag gewartet, sondern unmittelbar interveniert.**

Abb. 1



## 2 Schlammproduktion der ARA Tobl

### 2.1 Entwässerte Klärschlammmengen 2011

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

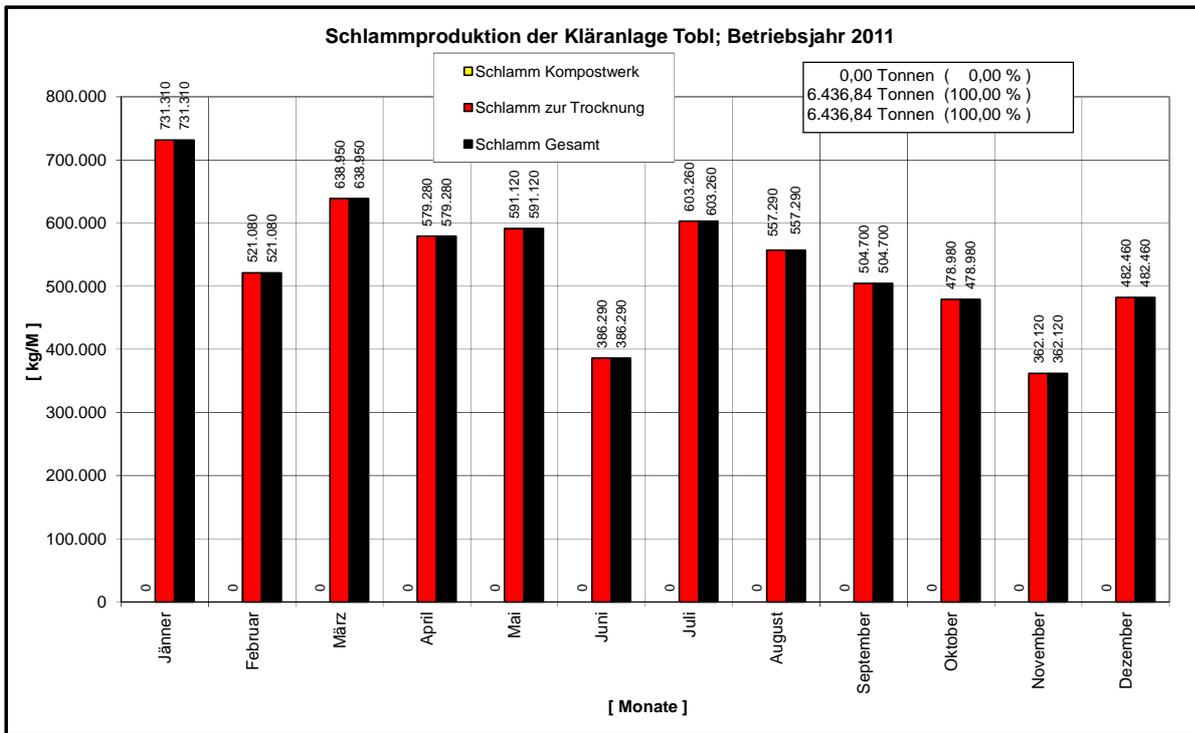
Tab.3

Monate 2011	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlammengen
	[ kg/Monat ]	[ % ]	[ % ]	[ kg/Monat ]	[ kg/Monat ]
Jänner	731.310	19,65	60,91	0	731.310
Februar	521.080	19,85	61,29	0	521.080
März	638.950	18,73	64,00	0	638.950
April	579.280	18,14	65,38	0	579.280
Mai	591.120	19,51	61,88	0	591.120
Juni	386.290	21,95	58,87	0	386.290
Juli	603.260	25,21	55,39	0	603.260
August	557.290	27,06	56,03	0	557.290
September	504.700	27,53	56,89	0	504.700
Oktober	478.980	28,41	56,18	0	478.980
November	362.120	26,61	58,66	0	362.120
Dezember	482.460	26,36	60,62	0	482.460
<b>Mittelwert 2011</b>	<b>536.403</b>	<b>23,25</b>	<b>59,68</b>	<b>0</b>	<b>536.403</b>
<b>Summe 2011</b>	<b>6.436.840</b>			<b>0</b>	<b>6.436.840</b>

Auf der Kläranlage Tobl sind insgesamt **6.436,84 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **6.436,84 Tonnen (100%)** wurden **6.436,84 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. 2 sind die Schlammengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

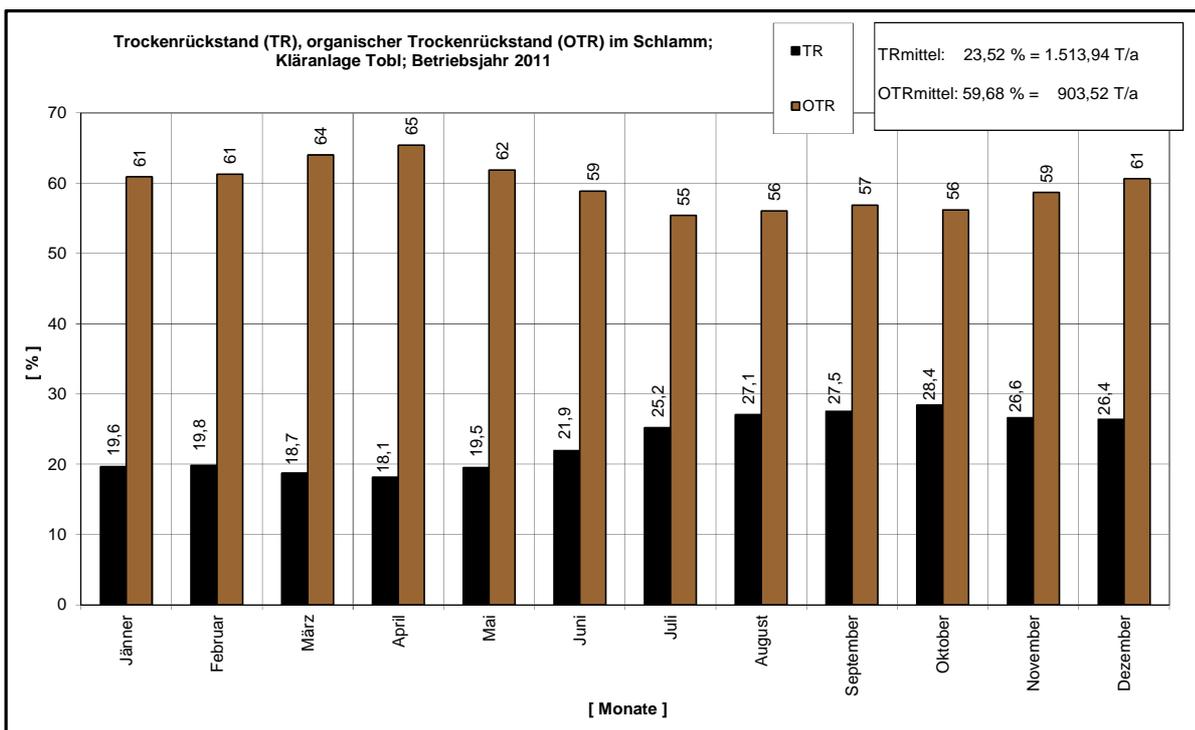
Abb. 2



## 2.2 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2011

Täglich werden Proben entnommen und jeweils der Trockenrückstand und der Glühverlust bestimmt. Die Werte sind in Tabelle 3 dargestellt. Der Trockensubstanzgehalt beträgt im Jahresmittel **23,25 %**, der Glühverlust **59,68 %**. In Abb. 3 sind der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand in % im Monatsmittel über die Monate graphisch dargestellt.

Abb. 3



### 2.3 Schlammmanagement von 2002 bis 2011

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 ]
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	100,0	21,89	55,35	0	6.154,91
2010	6.885,92	100,0	21,53	56,81	0	6.885,92
2011	6.436,84	100,0	23,25	59,68	0	6.436,84
<b>Jahresmittelwert</b>		<b>96,52</b>	<b>22,84</b>	<b>54,41</b>		<b>6.141,18</b>
<b>Summe</b>	<b>59.274,84</b>				<b>2.137,00</b>	<b>61.411,84</b>

In Abb. 4 sind die Schlammengen und deren Entsorgungsweg, in Abb. 5 der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand in % im Jahressumme bzw. Jahresmittel seit 2000 dargestellt.

Abb. 4

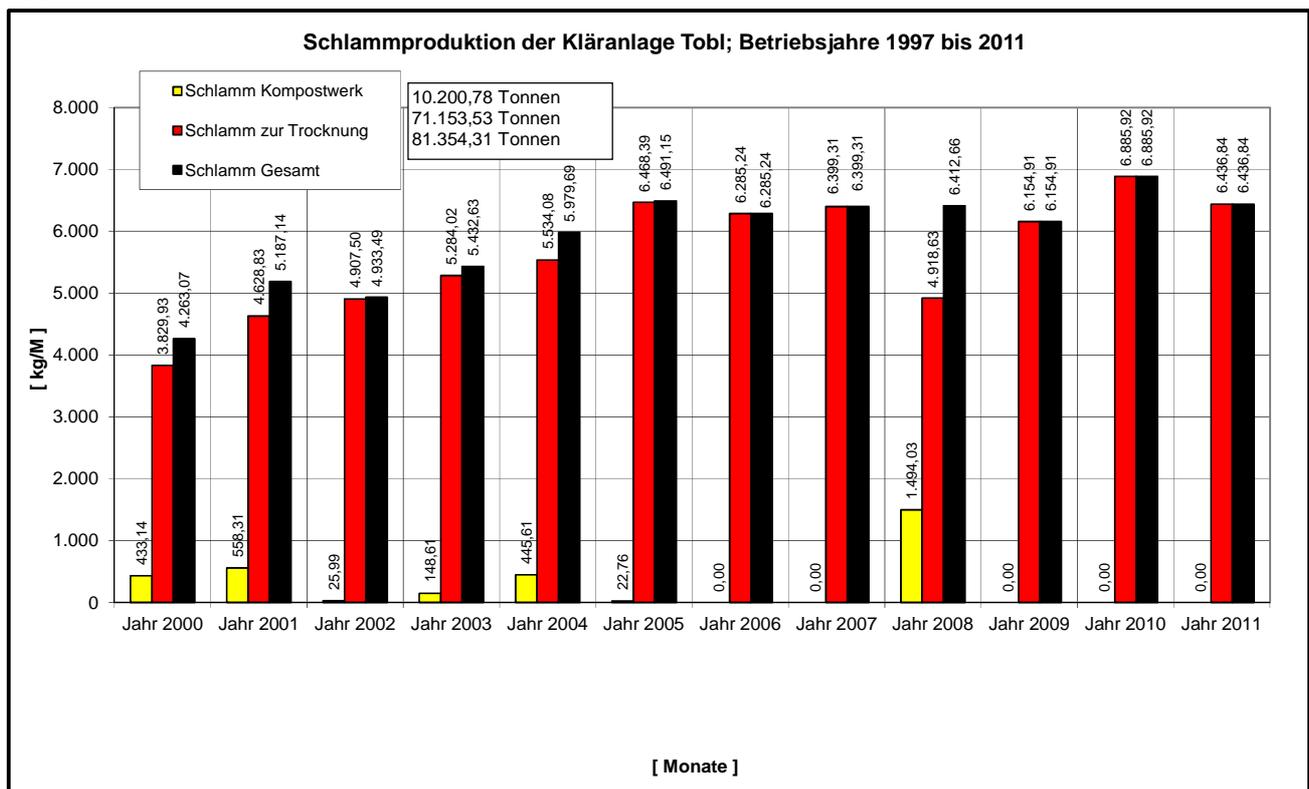
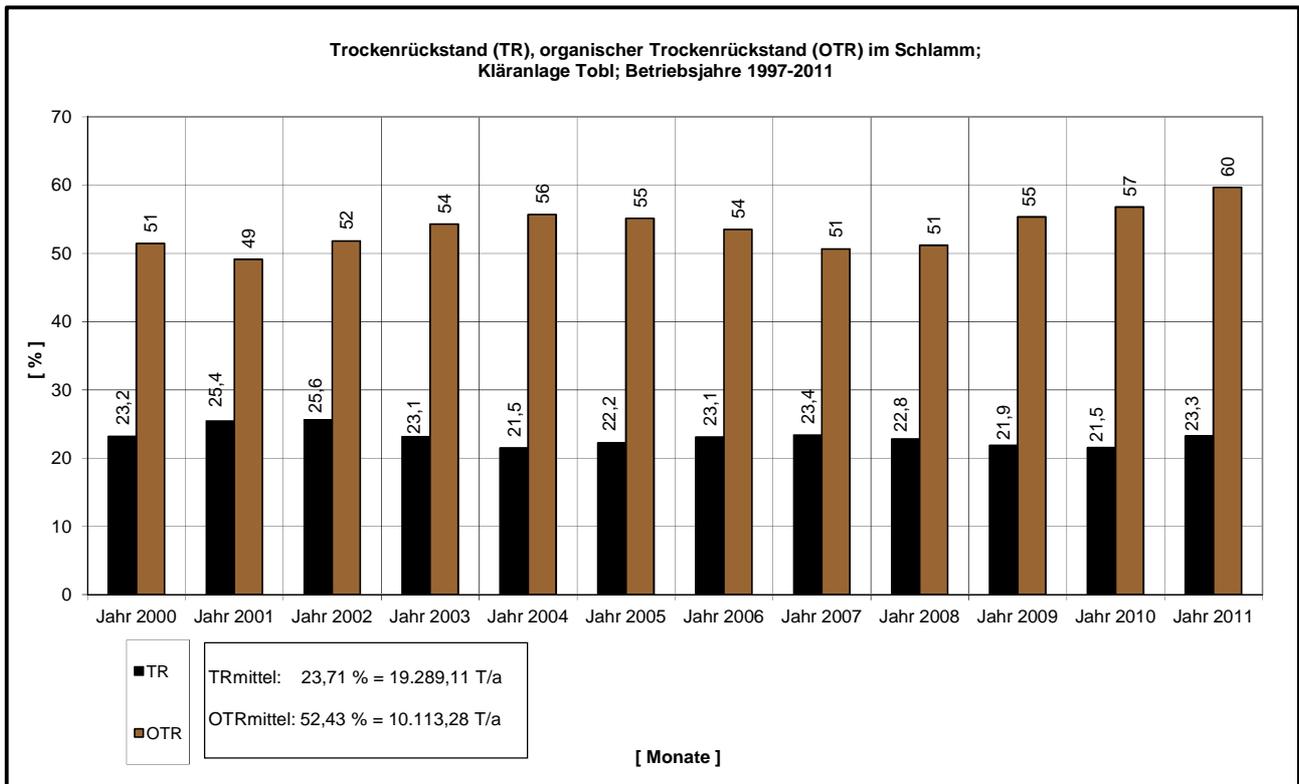


Abb. 5



## 2.4 Schwermetalle im Schlamm

Es wurden im Jahr 2011 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 2011 (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]
03.02.11	< 1	21	1.140	53	28	0,50	211	1,8
04.07.11	< 1	78	1.030	47	43	0,26	226	2,2
21.09.11	< 1	63	1.120	39	41	0,50	211	< 1
<b>Mittelwert 96-2011</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>68,51</b>	<b>705,71</b>	<b>61,38</b>	<b>30,13</b>	<b>&lt; 1,46</b>	<b>218,25</b>	<b>&lt; 3,78</b>

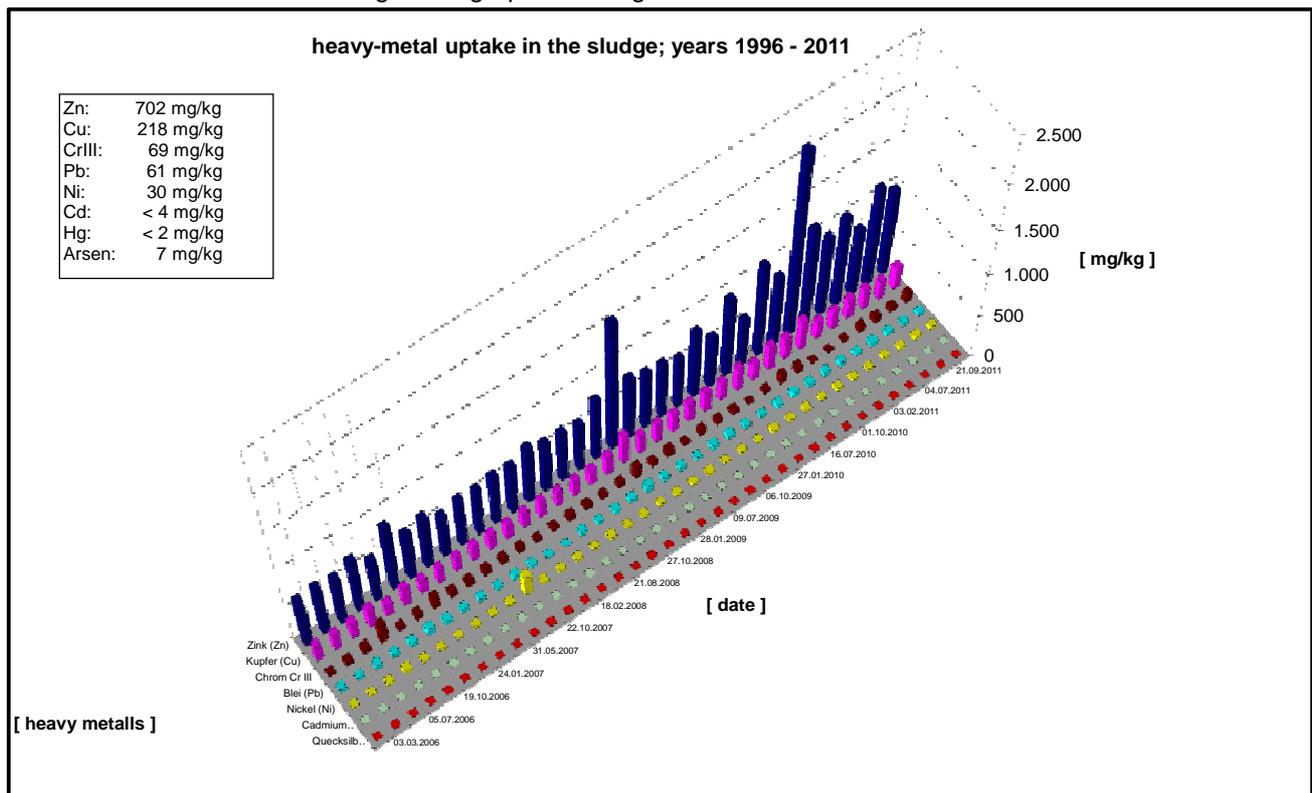
### 2.4.2 Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2011 (getr. Schlamm)

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]
03.02.11	< 1	24	920	45	27	0,35	213	1,1
04.07.11	< 1	65	770	53	35	0,61	234	2,2
21.09.11	< 1	102	980	43	43	0,50	257	< 1
<b>Mittelwert 96-2011</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>68,51</b>	<b>705,71</b>	<b>61,38</b>	<b>30,13</b>	<b>&lt; 1,46</b>	<b>218,25</b>	<b>&lt; 3,78</b>

### 2.4.3 Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2011

In Abb. 6 sind die Schwermetallgehalte graphisch dargestellt.



### 2.4.4 Arsengehalt im Schlamm

Es wurden im Jahr 2011 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]
03.02.2011 (Schlamm entwässert)	4,0
03.02.2011 (Schlamm getrocknet)	5,0
04.07.2011 (Schlamm entwässert)	9,1
04.07.2011 (Schlamm getrocknet)	8,9
21.09.2011 (Schlamm entwässert)	7,5
21.09.2011 (Schlamm getrocknet)	9,9
<b>Mittelwert (1996-2011)</b>	<b>7,32</b>
<b>Grenzwert (Kompostwerke)</b>	<b>10</b>

## 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 **23,25 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **59,68 %** 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 2011

#### 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 tH<sub>2</sub>O/h**) beträgt die Wasserverdampfungsleistung beim Bandtrockner im Mittel **2,24 tH<sub>2</sub>O/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 **40,63 Container pro Woche** entsorgt; das sind 10 Container pro Woche Mehrproduktion.

**Im Jahr 2011 haben wir 2.113 Container mit ca. 12,5 Tonnen/Container verarbeitet. Das entspricht 1.056 LKW's und einer LKW-Schlange von 26,40 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, CO<sub>2</sub>, 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 2012

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 2012 beibehalten werden, trotz allgemeiner Preiserhöhungen.

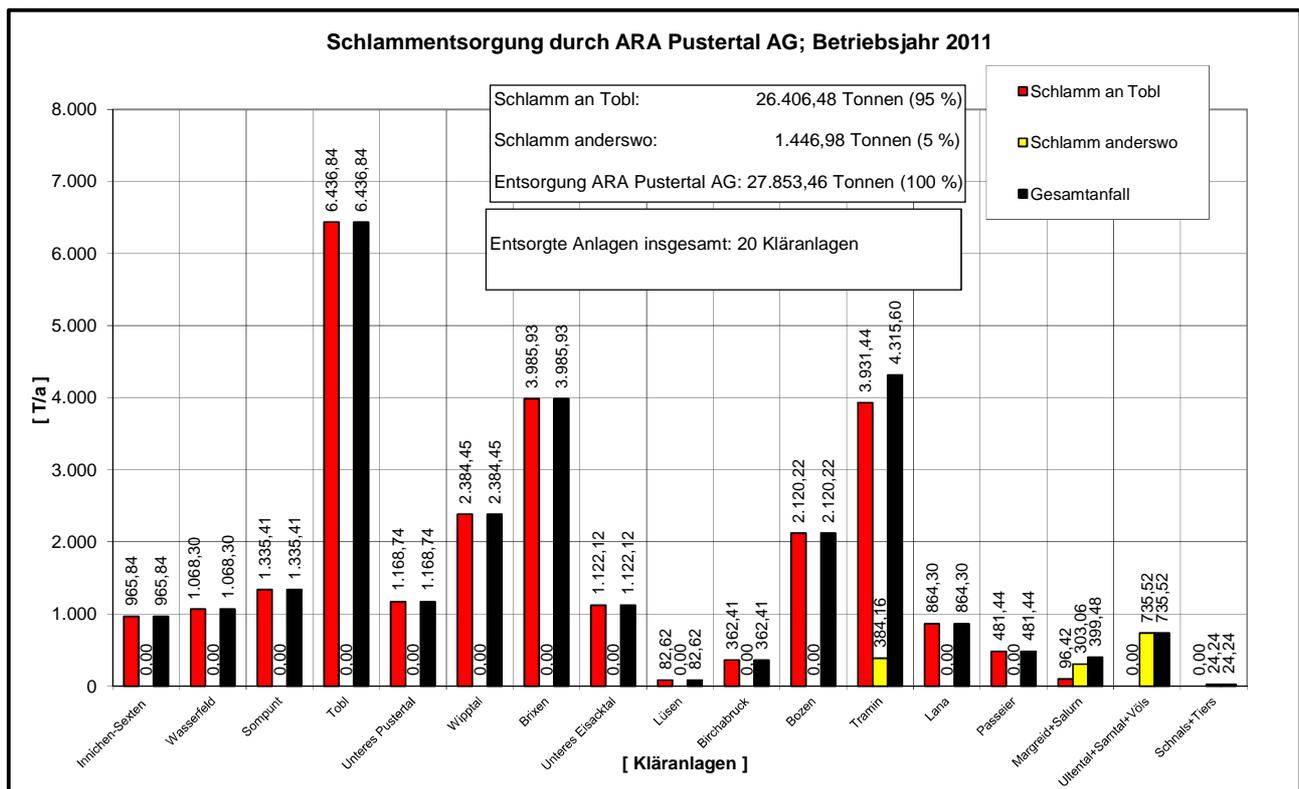
### 3 Schlamm entsorgungsdienst durch ARA Pustertal AG

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 **20 Kläranlagen** angefallenen Klärschlamm m engen, nämlich **27.853,46 Tonnen (100%)** wurden **26.406,48 Tonnen (94,81 %)** auf der Kläranlage Tobl getrocknet und mineralisiert, während **1.446,98 Tonnen (5,19 %)** aufgrund der programmierten Stillstände der thermischen Verwertungsanlagen (TRA+TVA) in ein Kompostwerk in Norditalien entsorgt wurden. In Abb. 7 sind die Schlamm m engen in Abhängigkeit der Klärschlammproduzenten und der Entsorgungswege für das Jahr 2011 dargestellt.

Abb. 7

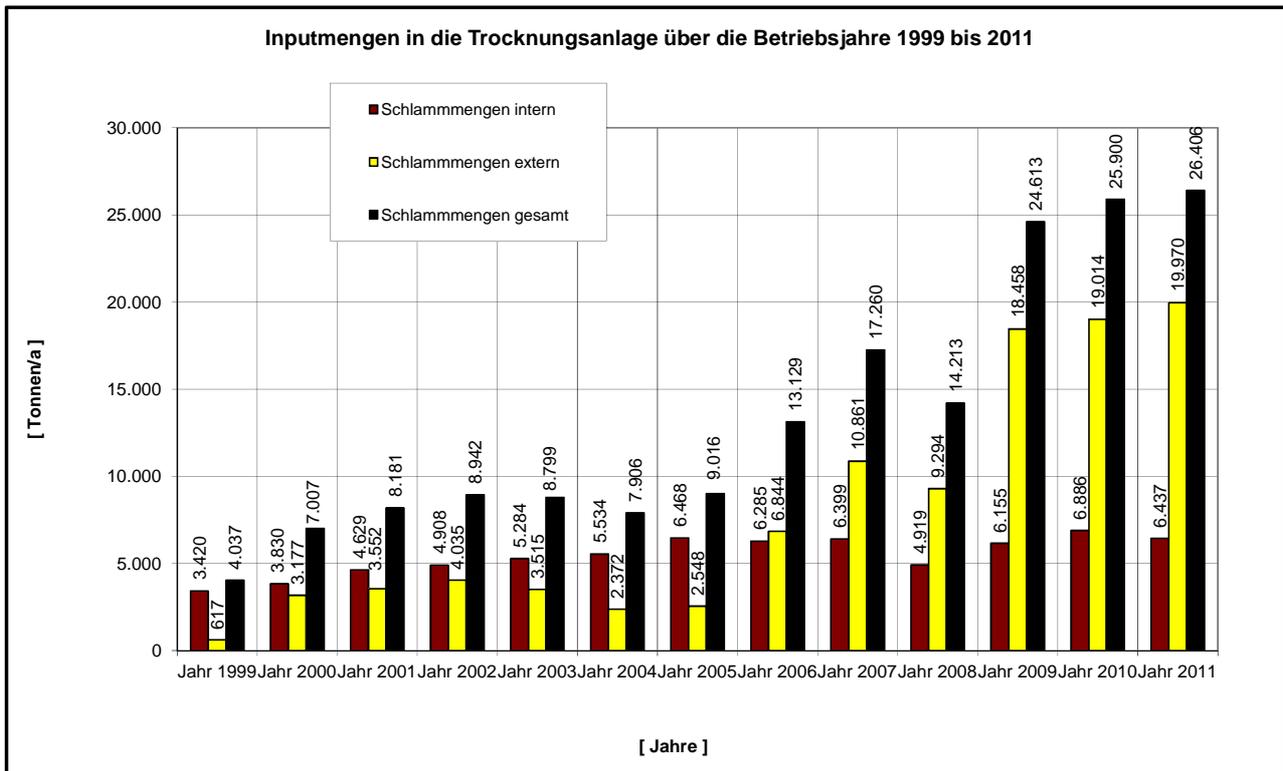


## 4 Schlamm-trocknung (TRA)

### 4.1 Inputmengen in die Schlamm-trocknungsanlage 1999-2011

Die Inputmengen in die Schlamm-trocknungsanlage sind in Abb. 8 seit der Inbetriebnahme der Trocknungsanlage im Jahre 1999 dargestellt. Die Produktion ist im Jahr 2011 gegenüber Vergleichsjahr 2010 um **1,95 % gestiegen**. Die Band-trocknungsanlage ist **8.449,34 Stunden von maximal möglichen 8.760 Stunden gelaufen**; das entspricht einer Verfügbarkeit von **96,45 %**.

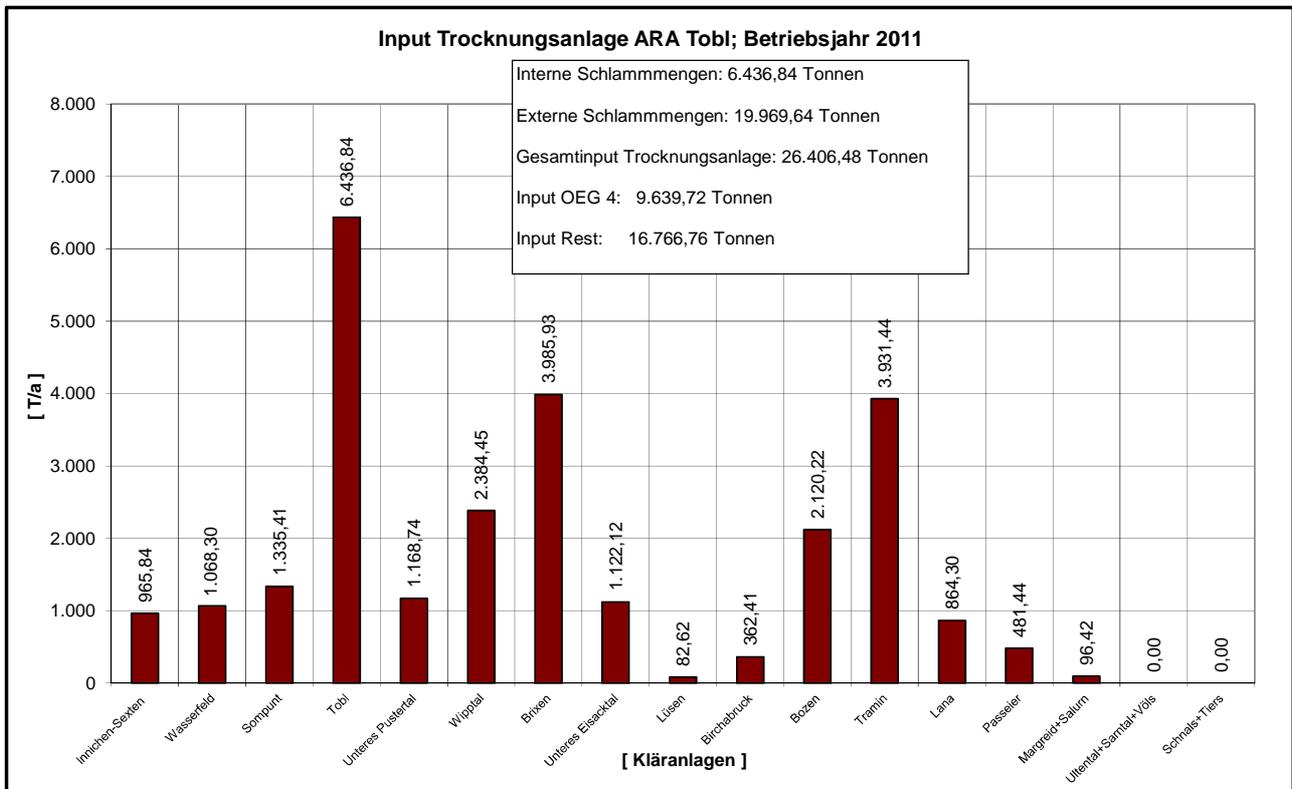
Abb. 8



In Abb. 9 sind die Schlamm-mengen in Abhängigkeit der Klärschlamm-produzenten für das Jahr 2011 dargestellt. Die internen Schlamm-mengen betragen **6.436,84 Tonnen**, die externen **19.969,64 Tonnen**; in Summe wurden **26.406,48 Tonnen** durch die Schlamm-trocknungsanlage durchgeschickt. Die Klärschlamm-mengen aus den Kläranlagen **Innichen, Wasserfeld, Unteres Pustertal, Sompunt, Wipptal, Brixen, Unteres Eisacktal, Lüsen, Birchabruck, Tramin, Lana, St. Martin im Passeiertal, Margreid, ca. 20 % von Bozen und weitere kleine Anlagen** wurden auf der thermischen Verwertungsanlage in Tobl getrocknet und mineralisiert.

**Wir entsorgen also den Klärschlamm aus 20 Kläranlagen, das entspricht ca. 50 % der anfallenden Schlamm-mengen der Provinz Bozen.**

Abb. 9



## 4.2 Betriebserfahrungen mit der Trocknungsanlage

Die nachstehenden Graphiken zeigen deutlich, dass

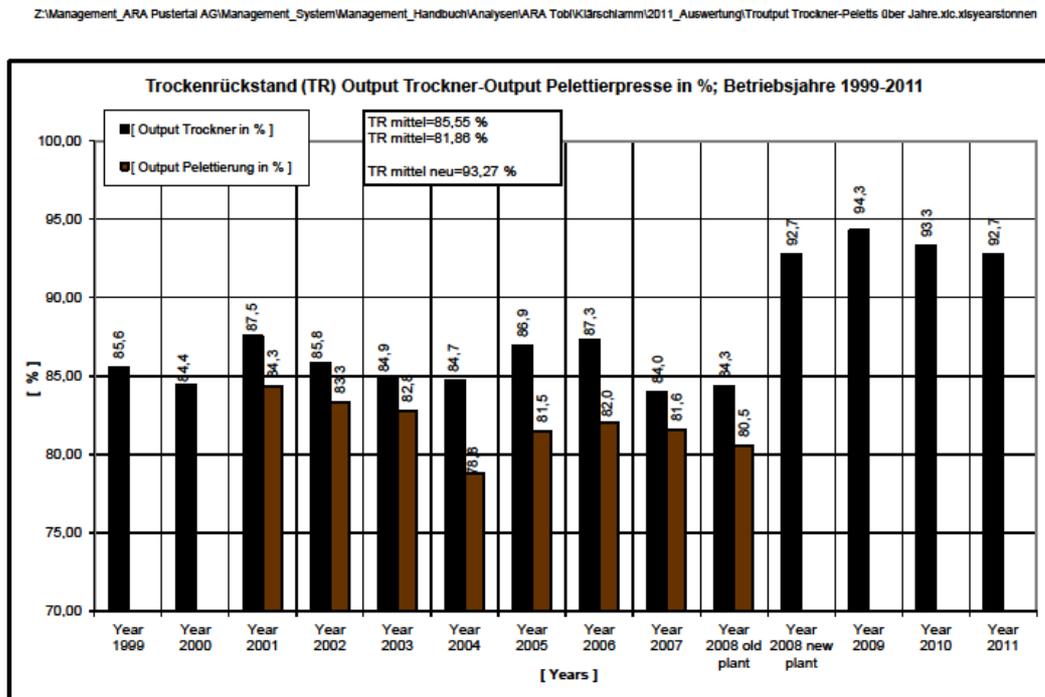
- Der alte Trockner mit **1,87 t/h** die erforderliche Durchsatzleistung von **2,5 t/h** nicht erreicht hat, während der Bandtrockner mit **2,96 t/h** die erforderliche Durchsatzleistung deutlich übertrifft,
- Der alte Trockner mit **1,33 tH<sub>2</sub>O/h** die erforderliche Wasserverdampfungsleistung von **2,0 tH<sub>2</sub>O/h** nicht erreicht hat, während der Bandtrockner mit **2,29 tH<sub>2</sub>O/h** die erforderliche Wasserverdampfungsleistung deutlich übertrifft (14,50% über Auslegung im Dauerbetrieb),
- 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 **40,63 Container pro Woche** entsorgt
- Im Jahr 2011 wurden **2.113 Container** entsorgt. Das entspricht **1.056 LKW's** und einer **LKW-Schlange von 26,40 km**.

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

Parameter	Soll	Alter Trockner 1999-März 2008	Bandtrockner Juli 2008-Dezember 2011
Durchsatzleistung in t/h	<b>2,5 t/h</b>	1,87 t/h Input	2,96 t/h Input
Wasserverdampfungsleistung in t/h	<b>2,0 t/h</b>	1,33 tH <sub>2</sub> O/h	2,29 tH <sub>2</sub> O/h
Trockensubstanz Output TRA	<b>90 % TS</b>	85,55 % TS	93,27 % TS

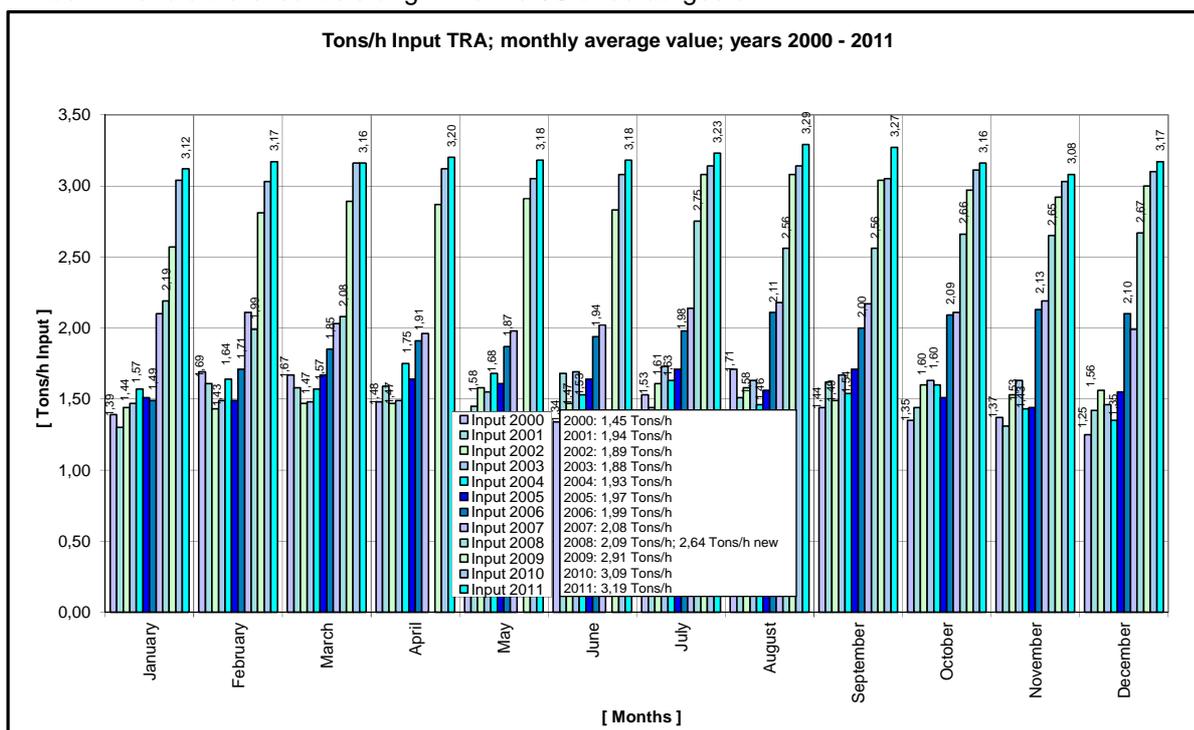
#### 4.2.1 Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2011

In Abb. 10 sind die Jahresmittelwerte des Trockenrückstandes über die Jahre graphisch dargestellt. Abb. 10



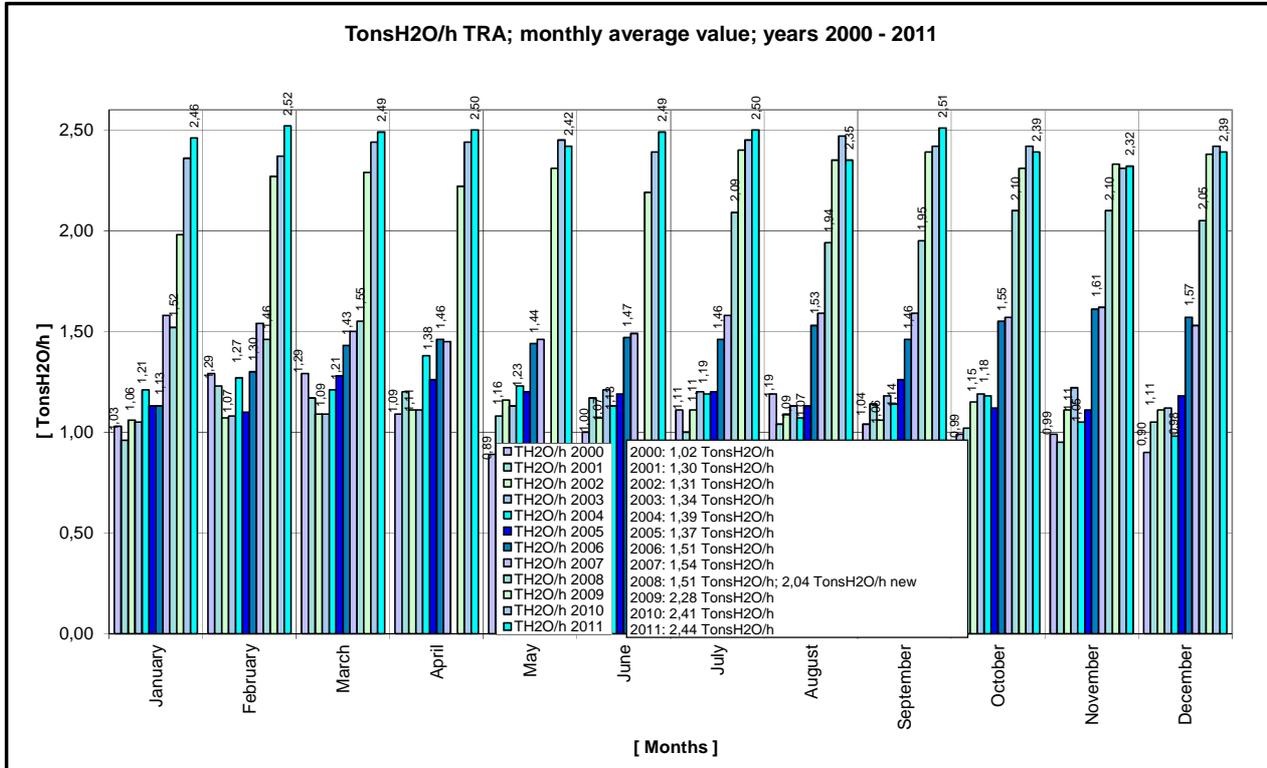
#### 4.2.2 Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2011

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



### 4.2.3 Wasserverdampfungsleistung in t H<sub>2</sub>O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2011

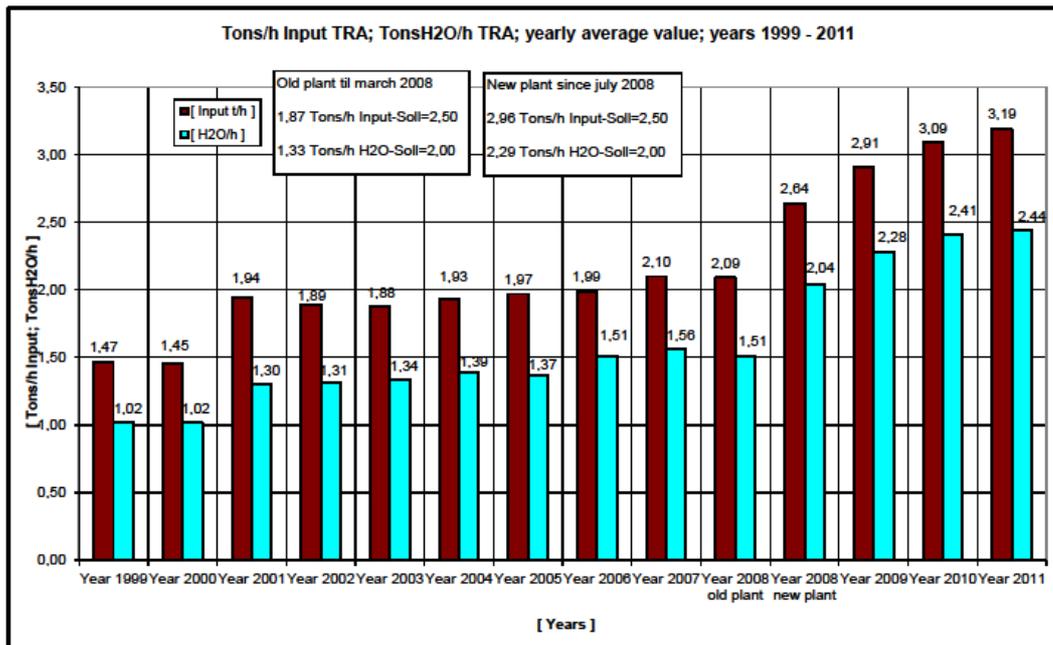
In Abb. 12 ist die Wasserverdampfungsleistung in Tonnen/Stunde dargestellt.



### 4.2.4 Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2011

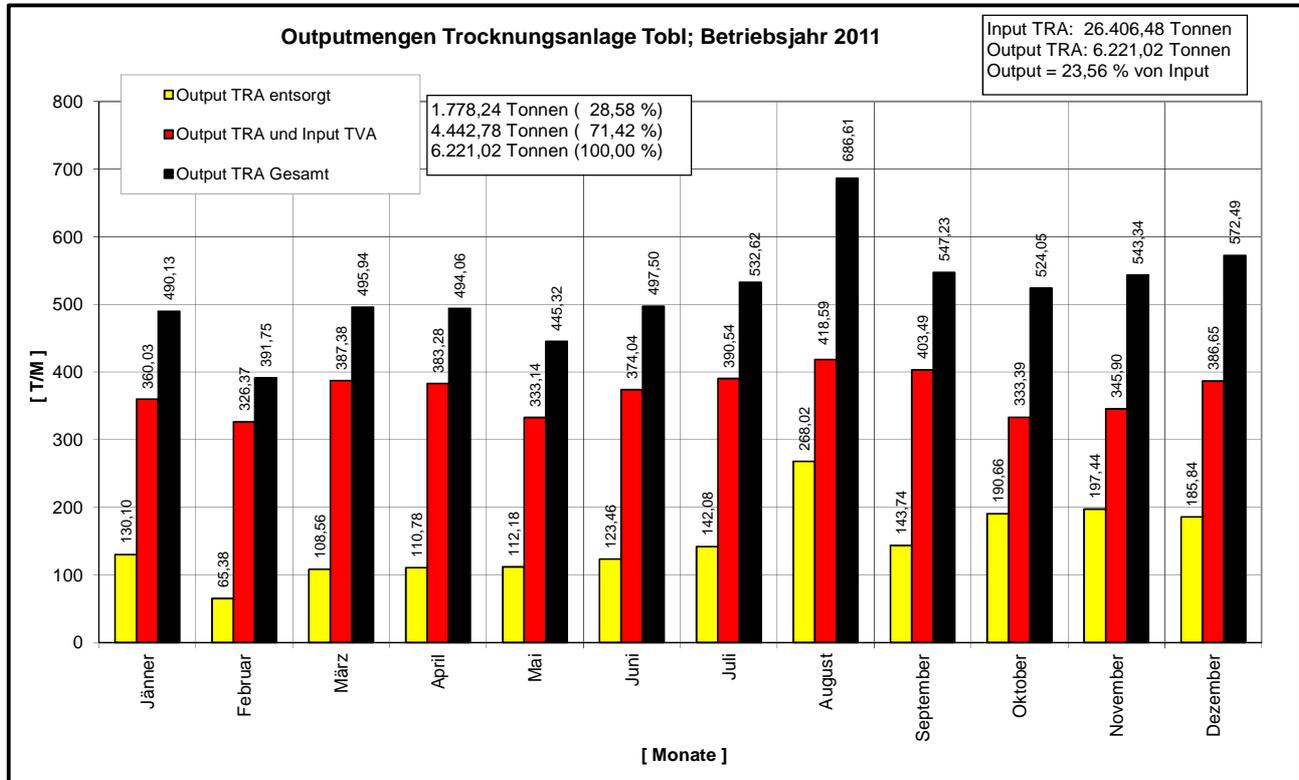
In Abb. 13 sind beide Kennzahlen als Jahresmittelwerte dargestellt.

Z:\Management\_ARA Pustertal AG\Management\_System\Management\_Handbuch\Analysen\ARA Tobl\Klärschlamm\2011\_Auswertung\YearsTonnen.xls.xls



### 4.3 Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage 2011

Die Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage sind in Abb. 14 für das Jahr 2011 dargestellt.



Von den insgesamt an die Trocknungsanlage aufgegebenen entwässerten Klärschlamm-mengen von **26.406,48 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **6.221,02 Tonnen** getrockneter Klärschlamm übrig. Daraus resultiert eine Gewichtsreduktion von **76,44 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **23,56 %** übrig, die thermisch mineralisiert werden.

Von den insgesamt **6.221,02 Tonnen** angefallenden getrockneten Klärschlamm-mengen **wurden 4.420,78 Tonnen (71,42 %)** mineralisiert, während **1.778,24 Tonnen (28,58 %)** getrocknet in ein Kompostwerk entsorgt werden mussten, weil die bestehende Mineralisierungsanlage bereits 10 % über der Auslegung gefahren wird und nicht mehr verarbeiten kann.

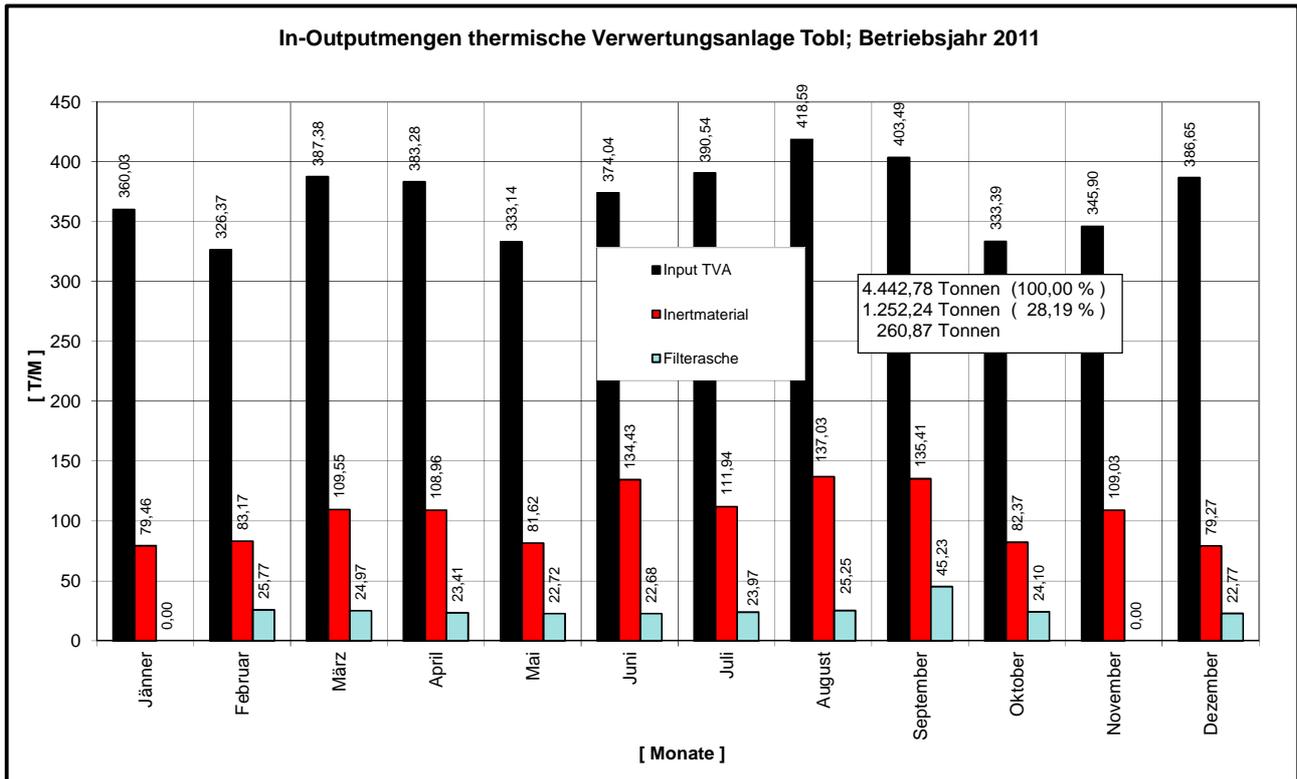
**Die Auslegung** der Mineralisierungsanlage beträgt **500 kg/h Trockenschlamm**. Die Betriebsstunden der TVA betragen im Jahr 2011 **8.194,20 Stunden**; das entspricht einer Beschickungsleistung von **542,19 kg/h Trockenschlamm**.

## 5 Thermische Verwertungsanlage (TVA)

### 5.1 Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2011

Die Input- und Outputmengen in die, bzw. aus der thermischen Verwertungsanlage sind in Abb. 15 für das Jahre 2011 dargestellt.

Abb. 15



Von den im Jahr 2011 insgesamt **4.442,78 Tonnen** getrockneten Klärschlammgranulats blieben **1.252,24 Tonnen** an Inertmaterial übrig; das entspricht einer Reduktion von **71,81 %**. An Filterasche aus der Abluftreinigungsanlage sind insgesamt **260,87 Tonnen** angefallen.

### 5.2 Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2011

#### 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

Die Filterasche wird endgelagert.

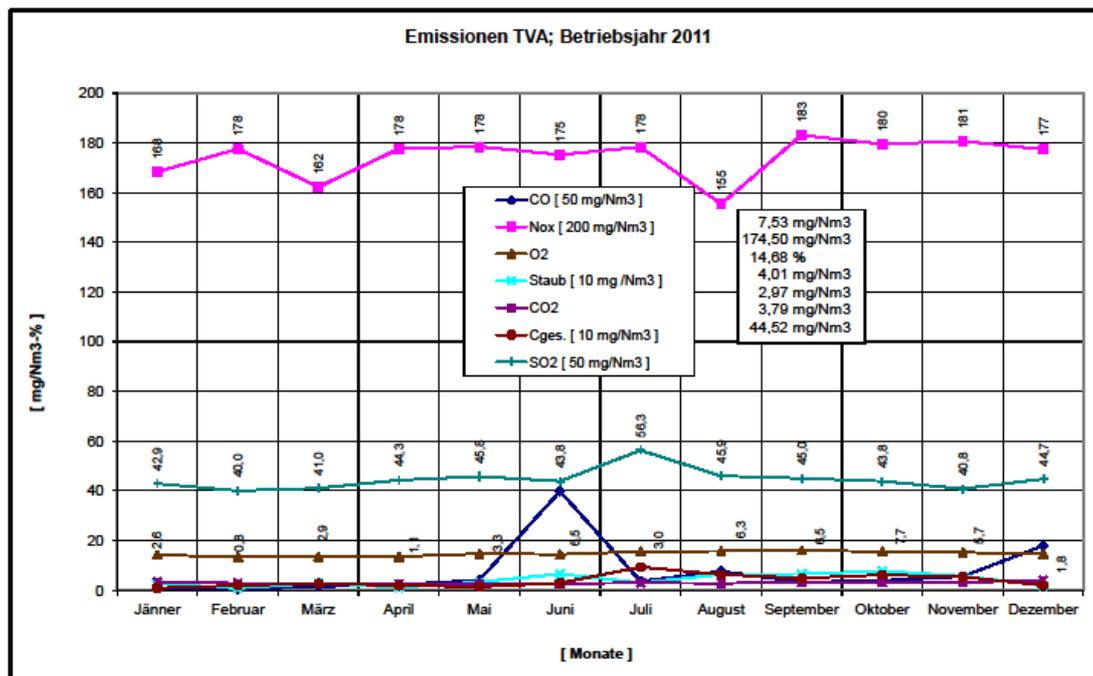
### 5.3 Emissionen im Kamin 2011

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/Nm<sup>3</sup> dargestellt.

Monat 2011	CO [-/50 mg/Nm <sup>3</sup> ]	C <sub>ges.</sub> [20/10 mg/Nm <sup>3</sup> ]	NOX [400/200mg/Nm <sup>3</sup> ]	Staub [30/10 mg/Nm <sup>3</sup> ]	SO <sub>2</sub> [200/50 mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [-/- mg/Nm <sup>3</sup> ]
Jänner	0,77	0,85	168,31	2,55	42,89	3,35
Februar	0,40	1,91	177,58	0,81	40,00	2,76
März	1,47	2,70	162,31	2,90	41,00	2,55
April	2,17	1,86	177,63	1,08	44,30	2,62
Mai	4,12	1,40	178,47	3,28	45,77	2,63
Juni	39,80	2,86	175,23	6,50	43,82	2,67
Juli	3,59	9,30	178,36	3,00	56,30	2,94
August	7,6	6,30	155,40	6,31	45,94	2,80
September	3,18	4,80	183,10	6,51	45,03	3,12
Oktober	3,86	6,17	179,50	7,67	43,83	3,10
November	5,50	5,37	180,69	5,74	40,80	3,13
Dezember	17,90	1,93	177,39	1,80	44,69	3,98
<b>Mittelwert 2011</b>	<b>7,53</b>	<b>3,79</b>	<b>174,50</b>	<b>4,01</b>	<b>44,53</b>	<b>2,97</b>

In Abb. 16 sind die on-line Werte im Kamin als Monatsmittelwerte in mg/Nm<sup>3</sup> graphisch dargestellt.

D:\Users\Engelr\Documents\OLB\ARA-Pustertal\ARA Tobl\Betrieb 2011\Summe2011\grafiken 2011\Jahr11\emissionen.xls.xls



## 6 Massenbilanz 2011

In Abb. 17 ist die Massenbilanz vom entwässertem Klärschlamm bis hin zum Inertmaterial dargestellt. Von den insgesamt an die Trocknungsanlage aufgegebenen entwässerten Klärschlamm mengen von **26.406,48 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **6.221,02 Tonnen** getrocknetes Klärschlammgranulat übrig.

Von den **6.221,02 Tonnen** getrocknetem Klärschlamm werden **1.778,24 Tonnen** in ein Kompostwerk in Norditalien entsorgt, während **4.442,78 Tonnen** thermisch mineralisiert werden.

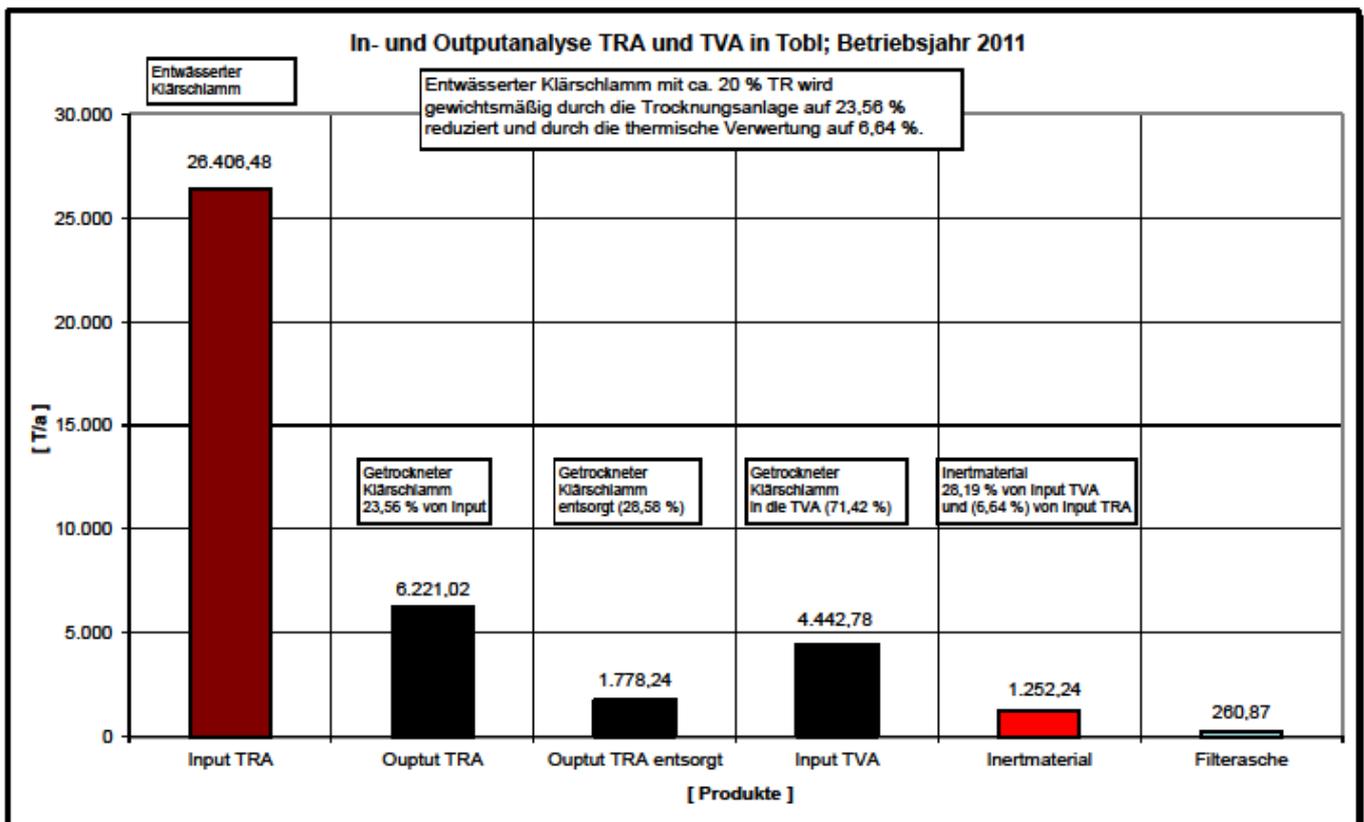
Die getrocknet entsorgte Klärschlammmenge von **1.778,24 Tonnen** sind umgerechnet **7.405,66 Tonnen** entwässertem Klärschlamm, die nicht durch die Mineralisierungsanlage gehen.

Thermisch mineralisiert werden also  $26.406,48 - 7.405,66 = 19.000,82$  **Tonnen** entwässertes Klärschlamm, von dem bleiben **1.252,24 Tonnen** Inertmaterial übrig. Die **Gewichtsreduktion beträgt 93,36 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **6,64 %** übrig, die entsorgt werden müssen.

**Von 100 Tonnen entwässertem Klärschlamm bleiben 6,64 Tonnen als Inertmaterial übrig.**

Abb. 17

Z:\Management\_ARA Pustertal AG\Management\_System\Management\_Handbuch\Analysen\ARA Tobl\Klärschlamm\2011\_Auswertung\Massenbilanz 2011.xls\massenbilanz 2010



## 7 Ausblick

### 7.1 Klärschlamm mengen

Das Betriebsjahr 2011 war ein weiteres Rekordjahr. Die ARA Pustertal AG hat insgesamt **27.853,46 Tonnen** entwässerten Klärschlamm entsorgt. Die Verfügbarkeit beider Anlagen (Bandrockner und thermische Verwertung) ist mit über 90 % vorbildlich.

Für das Jahr 2012 gilt es diese Beständigkeit der Anlagen zu halten und ca. 26.500 Tonnen Klärschlamm zu trocken und zu mineralisieren.

Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 16 und KW 41. Außerdem sind Umbauarbeiten in der thermischen Verwertungsanlage geplant, die von KW 41 bis KW 43 erfolgen werden.

### 7.2 Anpassungen und Verbesserungen an der Anlage

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

- Die QAL 2 ist zu 95 % abgeschlossen.
- Ausschreibung und Realisierung des Projektes T07\_10 Optimierungsarbeiten der thermischen Verwertungsanlage am Standort ARA Tobl

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
03.01.2012	Konrad Engl	 <p>ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO Dr. Ing. KONRAD ENGL INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN</p>