

Klärschlammmanagement 2009
Kläranlage Tobl
Schlamm Entsorgungsdienst der ARA Pustertal AG

		Datum: 11.01.2010
		Beilage:
 <p>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>		<p>Verfasser:</p> <p>Dr. Ing. Konrad Engl Pflaurenz-Tobl 54 I-39030 St. Lorenzen Tel.: 0474/479601 Fax: 0474/479641 Email: KonradE@arapustertal.it</p>

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 2009.....	4
2.2	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2009.....	5
2.3	Schlammmanagement von 2000 bis 2009.....	6
2.4	Schwermetalle im Schlamm.....	7
2.4.1	Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2009 (entw. Schlamm)	7
2.4.2	Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2009 (getr. Schlamm)	8
2.4.3	Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2009	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 2009	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
2.5.2.3	Aussagen zum Stand der Betriebsgenehmigungen	10
2.5.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2010	10
3	Schlamm Entsorgungsdienst durch ARA Pustertal AG	11
4	Schlamm Trocknung (TRA).....	12
4.1	Inputmengen in die Schlamm Trocknungsanlage 1998-2009.....	12
4.2	Betriebserfahrungen mit der Trocknungsanlage.....	13
4.2.1	Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2009	14
4.2.2	Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2009	14
4.2.3	Wasserverdampfungsleistung in t H₂O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2009	15
4.2.4	Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2009	15
4.3	Outputmengen aus der Schlamm Trocknungsanlage 2009.....	16
5	Thermische Verwertungsanlage (TVA)	17
5.1	Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2009.....	17
5.2	Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2009.....	17
5.2.1	Inertmaterial	17
5.2.2	Filterasche	17
5.3	Emissionen im Kamin 2009.....	18
6	Massenbilanz 2009.....	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 204 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen 8.760 Betriebsstunden pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.235,76 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **94,02 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 22-2009	25.05.-28.05.2009	3,5 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners
KW 48-2009	23.11.-28.11.2009	5,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners Austausch, Programmierung und Inbetriebnahme des Bandrockners mit Prozessvisualisierung WinC-C
2 programmierte Stillstände		8,5 Tage	

1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 240 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage. Am 23.09.2009 ist das Belüftungsrohr in der Oxidationszone gebrochen. Die Anlage wurde am 02.10.2009 wieder gestartet. Der Stillstand der TVA betrug 216 Stunden.

Geht man von maximal möglichen 8.760 Betriebsstunden pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **8.009,10 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **91,43 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 22-2009	24.05.-29.05.2009	5,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage
KW 39-2009	23.09.-02.10.2009	9,0 Tage	Bruch des Belüftungsrohres in der Oxidationszone
KW 48-2009	23.11.-28.11.2009	5,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten der thermischen Verwertungsanlage
2 programmierte Stillstände		19 Tage	

2 Schlammproduktion der ARA Tobl

2.1 Entwässerte Klärschlammmengen 2009

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

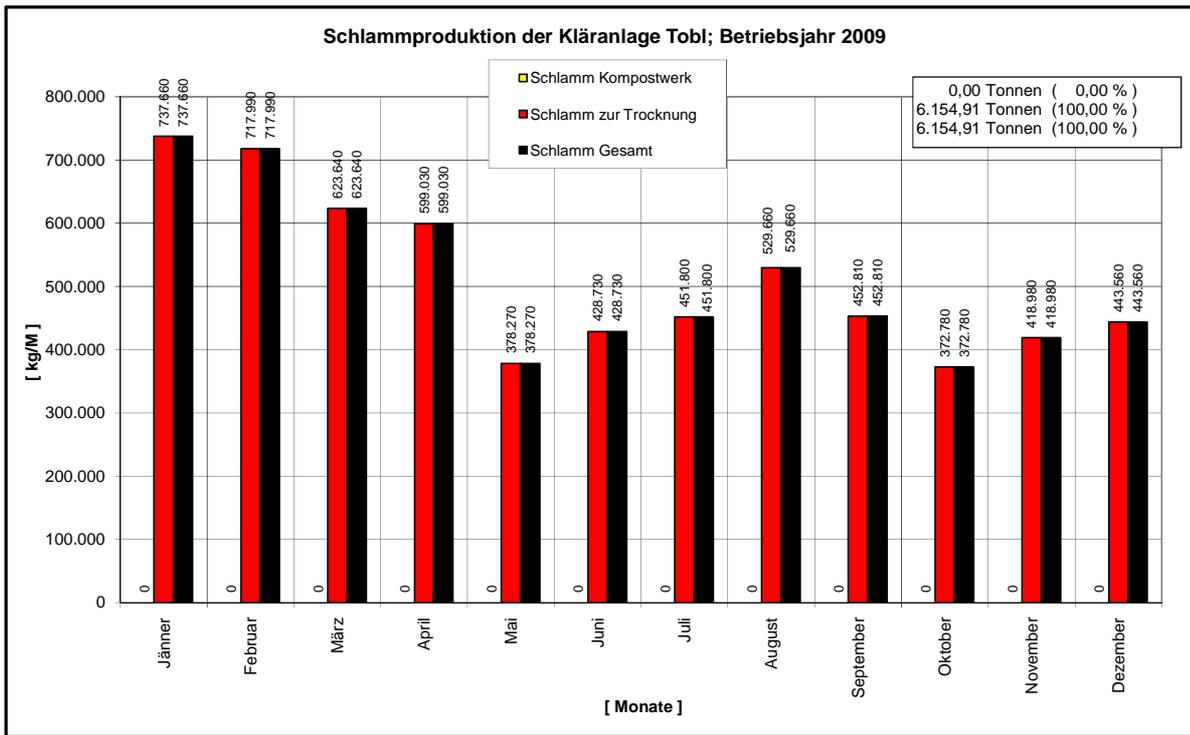
Tab.3

Monate 2009	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlammengen
	[kg/Monat]	[%]	[%]	[kg/Monat]	[kg/Monat]
Jänner	737.660	20,83	56,91	0	737.660
Februar	717.990	20,07	60,20	0	717.990
März	623.640	19,62	60,91	0	623.640
April	599.030	20,82	60,23	0	599.030
Mai	378.270	21,61	57,47	0	378.270
Juni	428.730	21,86	54,49	0	428.730
Juli	451.800	21,81	53,25	0	451.800
August	529.660	22,39	52,41	0	529.660
September	452.810	21,43	52,39	0	452.810
Oktober	372.780	24,44	50,44	0	372.780
November	418.980	23,56	51,86	0	418.980
Dezember	443.560	24,24	53,66	0	443.560
Mittelwert 2009	512.909	21,89	55,35	0	512.909
Summe 2009	6.154.910			0	6.154.910

Auf der Kläranlage Tobl sind insgesamt **6.154,91 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **6.154,91 Tonnen (100%)** wurden **6.154,91 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 Schlammengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

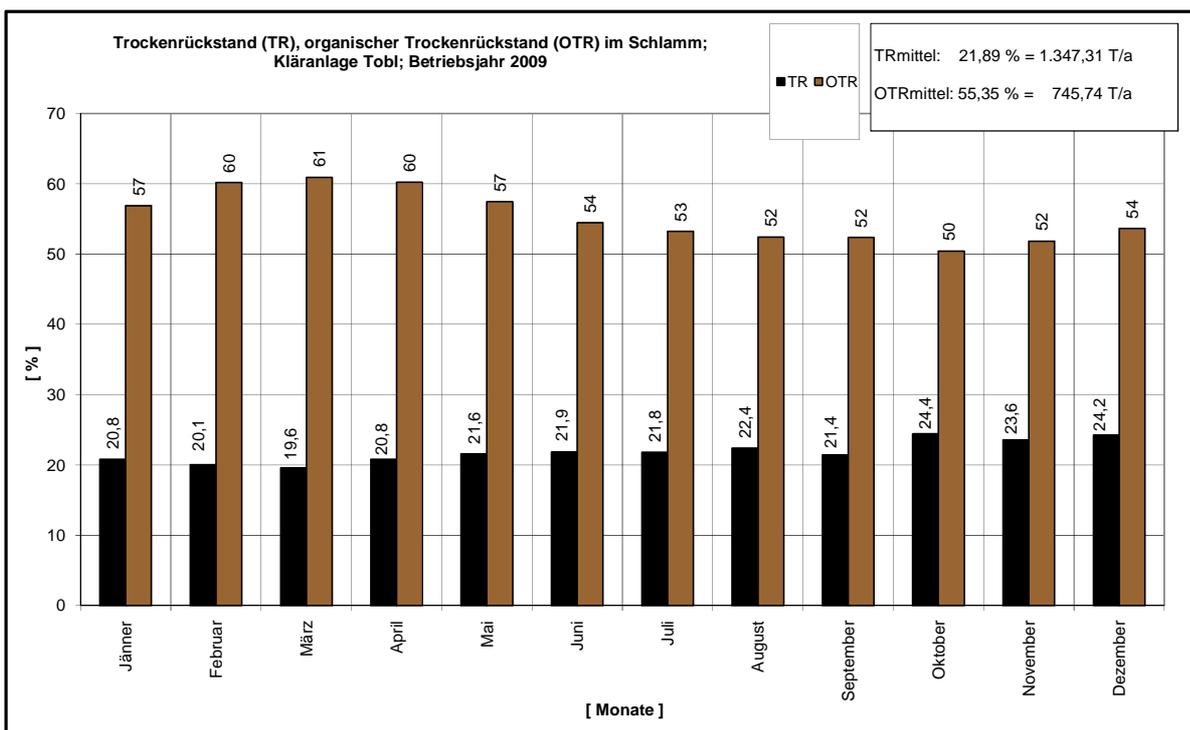
Abb. 1



2.2 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2009

Täglich werden Proben entnommen und jeweils der Trockenrückstand und der Glühverlust bestimmt. Die Werte sind in Tabelle 3 dargestellt. Der Trockensubstanzgehalt beträgt im Jahresmittel **21,89 %**, der Glühverlust **55,35 %**. 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 2009

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]
2000	3.829,93	89,84	23,20	51,44	433,14	4.263,07
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
Jahresmittelwert	5.441,08	94,56	23,29	52,97	312,85	5.753,93
Summe	54.410,84				3.128,45	57.539,29

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

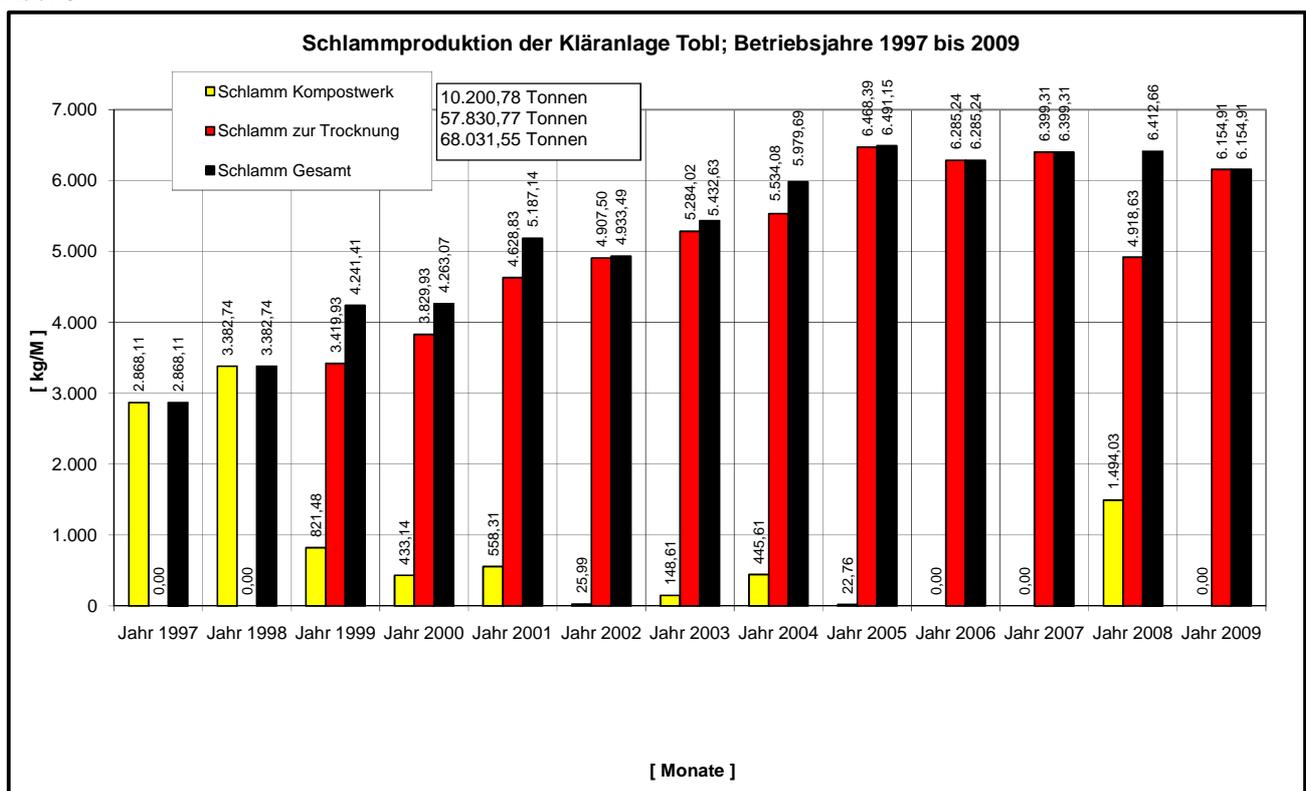
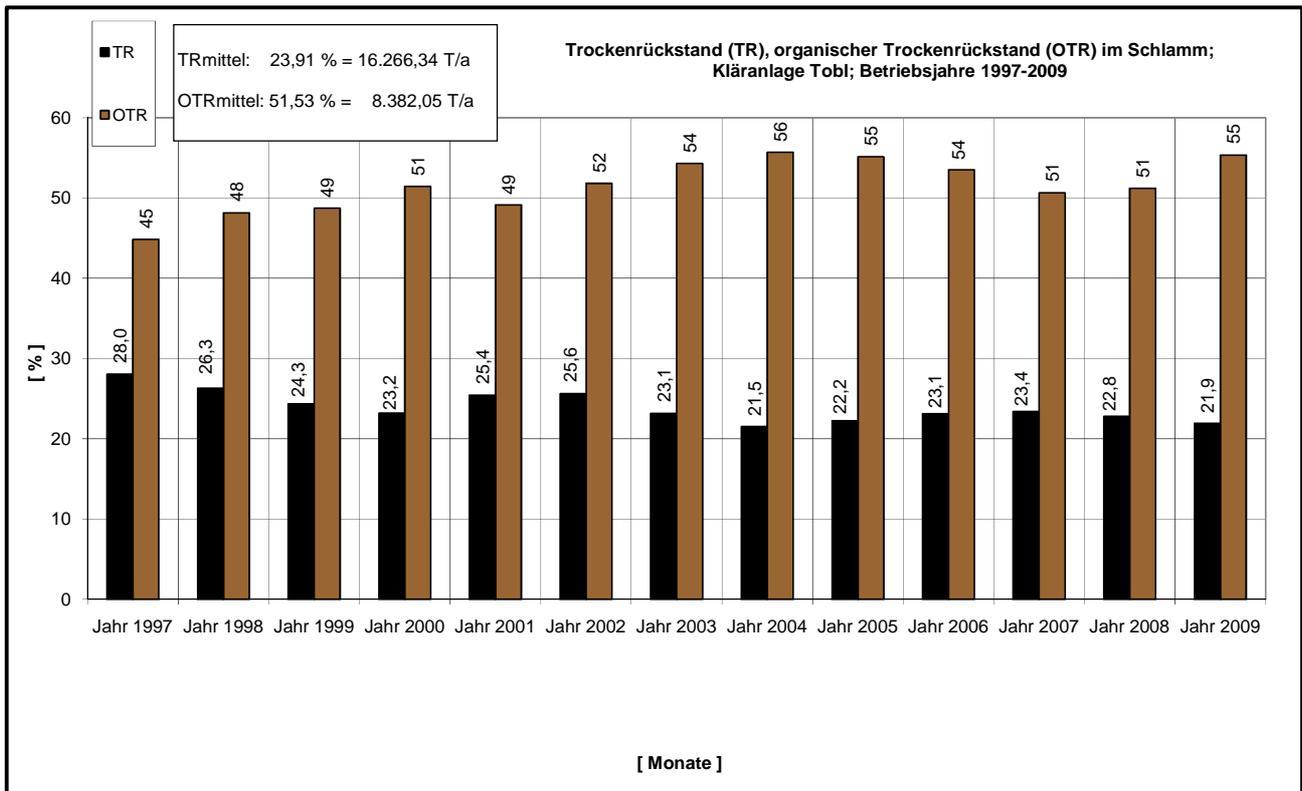


Abb. 4



2.4 Schwermetalle im Schlamm

Es wurden im Jahr 2009 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 2009 (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]
28.01.09	< 1	127	1.560	83	40	< 1	348	< 1
09.07.09	< 1	77	690	50	29	< 1	230	1,7
06.10.09	< 1	60	600	53	28	0,58	212	2,0
Mittelwert 96-2009	< 1	69,38	667,09	63,02	29,61	<1,85	215,17	< 4,03

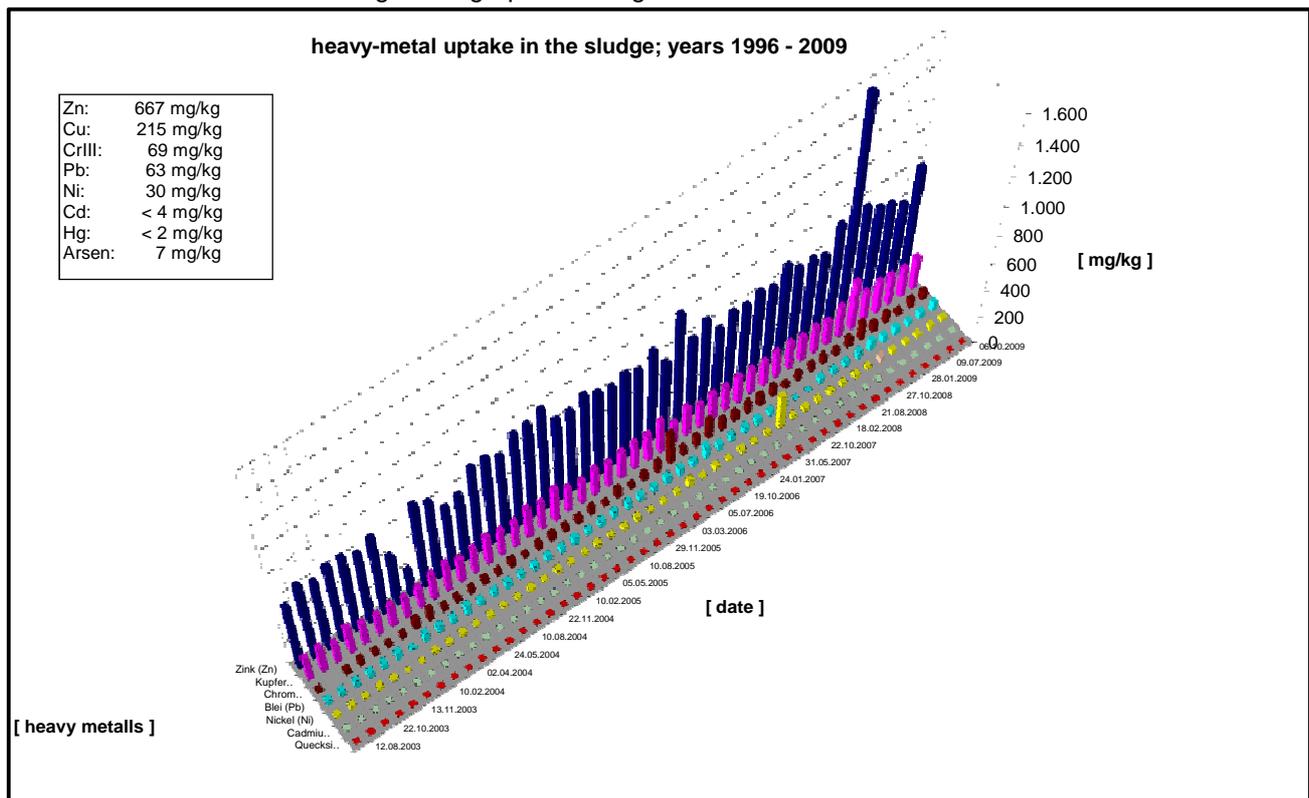
2.4.2 Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2009 (getr. Schlamm)

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]
28.01.09	< 1	58	750	57	27	< 1	218	2,9
09.07.09	< 1	35	660	41	26	< 1	222	2,8
06.10.09	< 1	61	800	60	28	0,86	229	1,0
Mittelwert 96-2009	< 1	69,38	667,09	63,02	29,61	<1,85	215,17	< 4,03

2.4.3 Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2009

In Abb. 5 sind die Schwermetallgehalte graphisch dargestellt.



2.4.4 Arsengehalt im Schlamm

Es wurden im Jahr 2009 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 **7,42 mg/kg TR**; das ist erstaunlich, wenn man bedenkt, dass alle externen Schlämme > 10 haben.

Tab. 7

Datum	Arsengehalt
	[mg/kgTR]
28.01.2009 (Schlamm entwässert)	5,2
28.01.2009 (Schlamm getrocknet)	3,6
09.07.2009 (Schlamm entwässert)	6,4
09.07.2009 (Schlamm getrocknet)	5,0
06.10.2009 (Schlamm entwässert)	6,0
06.10.2009 (Schlamm getrocknet)	8,0
Mittelwert (1996-2009)	7,42
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 **21,89 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **55,35 %** hoch.

Der Arsengehalt ist mit **7,42 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 2009

2.5.2.1 Aussagen zur Leistung des alten und des neuen Trockners

Die Betriebserfahrungen der letzten 18 Monate (Juli 2008 – Dezember 2009) haben gezeigt, dass die neue Trocknungsanlage imstande ist, unabhängig vom Input des Schlammes, ein konstantes Outputprodukt zu produzieren (Mittelwert: 93,51 % 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 **2,16 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 entwässerter Klärschlamm pro Stunde** betrug, beträgt die mittlere Durchsatzleistung beim neuen Bandtrockner: **2,78 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 **37,29 Container pro Woche** entsorgt.

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

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

- 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

2.5.2.3 Aussagen zum Stand der Betriebsgenehmigungen

- Die technisch administrative Abnahme wurde am 12.03.2009 ausgestellt.
- Die Benützungsgenehmigung der Gemeinde St. Lorenzen wurde am 23.04.2009 ausgestellt.

2.5.3 Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2010

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

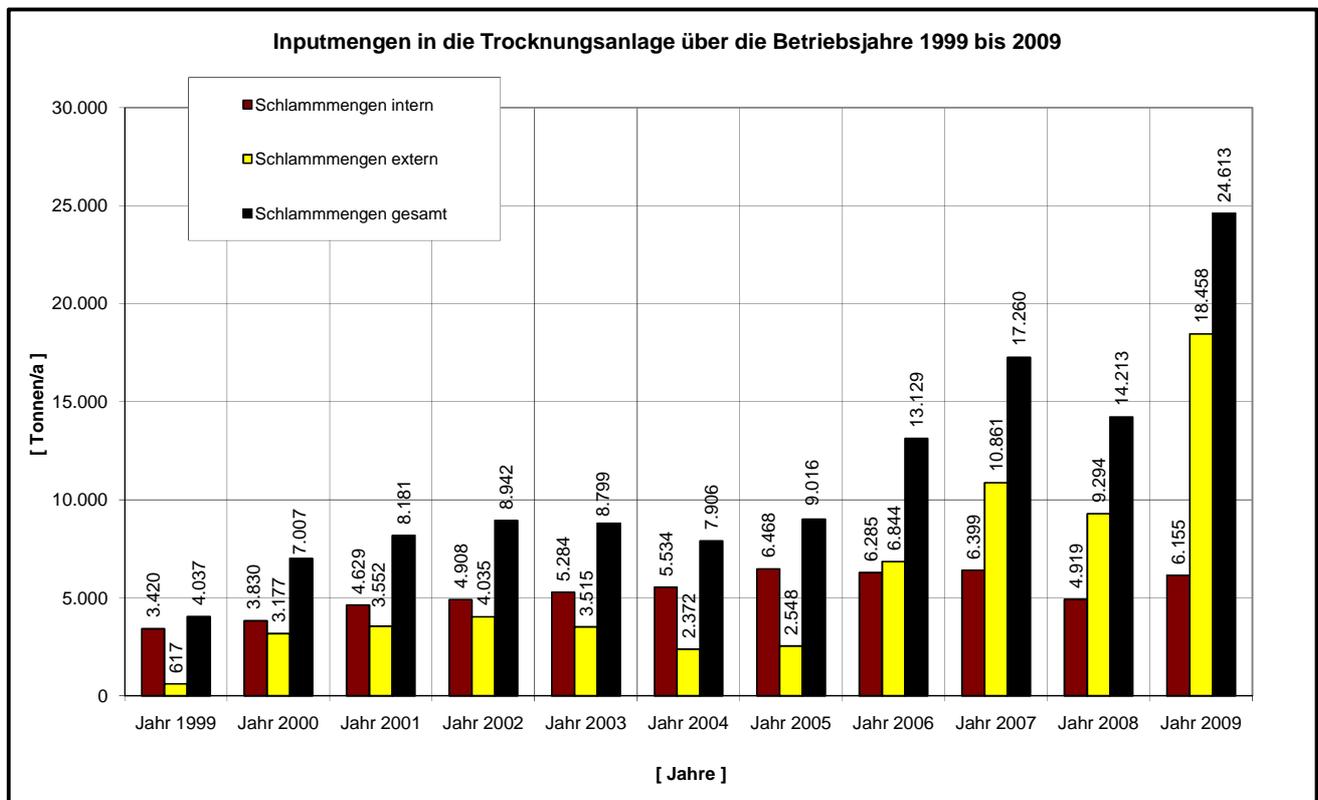
Bei den Schlämmen außerhalb des Einzugsgebietes kann der bisherige Entsorgungspreis von **88 €/Tonne** für das Jahr 2010 beibehalten werden, trotz allgemeiner Preiserhöhungen.

4 Schlamm trocknung (TRA)

4.1 Inputmengen in die Schlamm trocknungsanlage 1998-2009

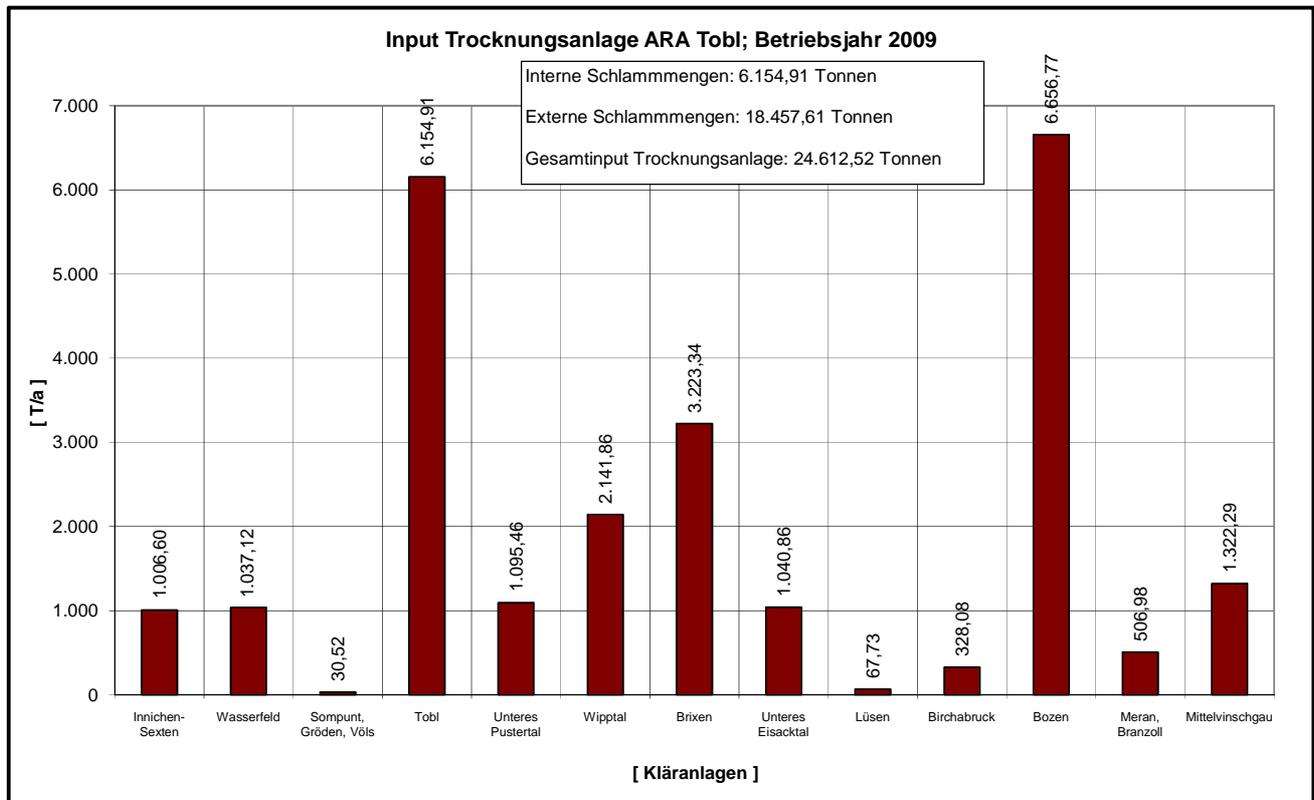
Die Inputmengen in die Schlamm trocknungsanlage sind in Abb. 7 seit der Inbetriebnahme der Trocknungsanlage im Jahre 1998 dargestellt. Die Produktion ist im Jahr 2009 gegenüber Vergleichsjahr 2007 um **42,60 %** gestiegen. Aufgrund der größeren Durchsatzleistung des Band trockners (ca. 20 %) gegenüber dem alten Trockner konnte mehr Klärschlamm verarbeitet werden (24.612,52 Tonnen) als prognostiziert (21.000 Tonnen). Die Band trocknungsanlage ist **8.235,76 Stunden** von maximal möglichen **8.760 Stunden** gelaufen; das entspricht einer Verfügbarkeit von **94,02 %**.

Abb. 7



In Abb. 8 sind die Schlamm mengen in Abhängigkeit der Klärschlamm produzenten für das Jahr 2009 dargestellt. Die internen Schlamm mengen betragen **6.154,91 Tonnen**, die externen **18.457,61 Tonnen**; in Summe wurden **24.612,52 Tonnen** durch die Schlamm trocknungsanlage durchgeschickt. **Die Klärschlamm mengen aus den Kläranlagen Innichen, Wasserfeld, Unteres Pustertal, Wipptal, Brixen, Unteres Eisacktal, Lüsen, Birchabruck, Mittelvinschgau, ca. 50 % von Bozen und kleinere Mengen von Meran und Branzoll wurden auf der thermischen Verwertungsanlage in Tobl getrocknet und mineralisiert. Wir entsorgen also den Klärschlamm aus über 10 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 **2,78 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 **2,16 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 **93,51 % 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 **37,29 Container pro Woche** entsorgt

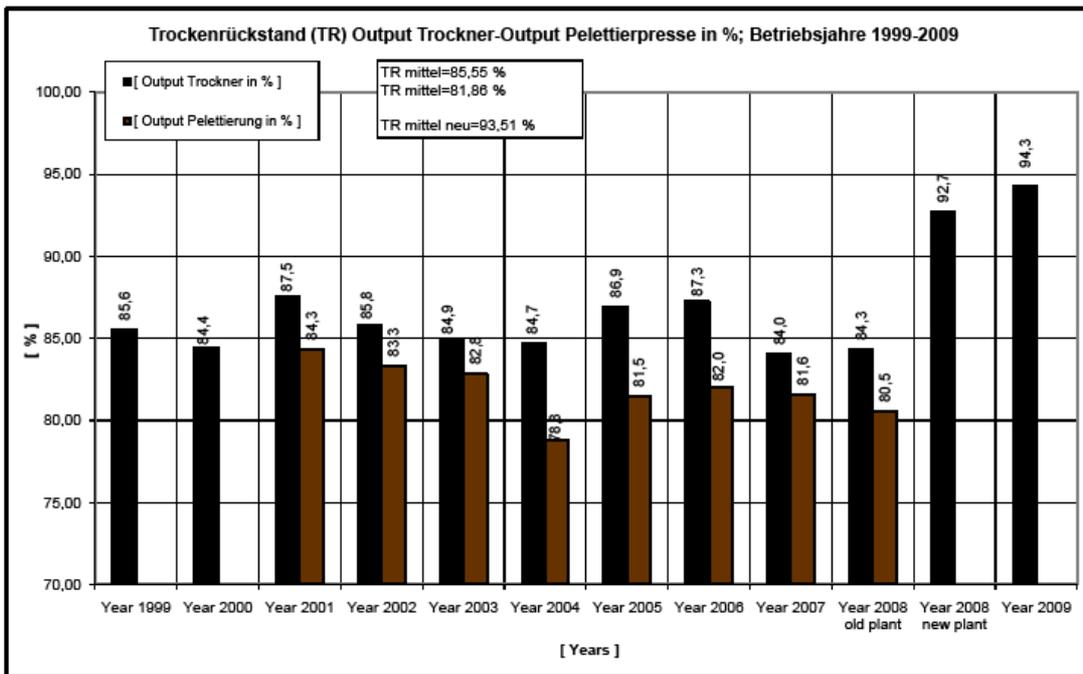
In Tab. 8 sind die Soll- und Istleistungen tabellarisch dargestellt.

Parameter	Soll	Alter Trockner 1999-März 2008	Bandtrockner Juli 2008-Dezember 2009
Durchsatzleistung in t/h	2,5 t/h	1,87 t/h Input	2,78 t/h Input
Wasserverdampfungsleistung in t/h	2,0 t/h	1,33 tH ₂ O/h	2,16 tH ₂ O/h
Trockensubstanz Output TRA	90 % TS	85,55 % TS	93,51 % TS

4.2.1 Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2009

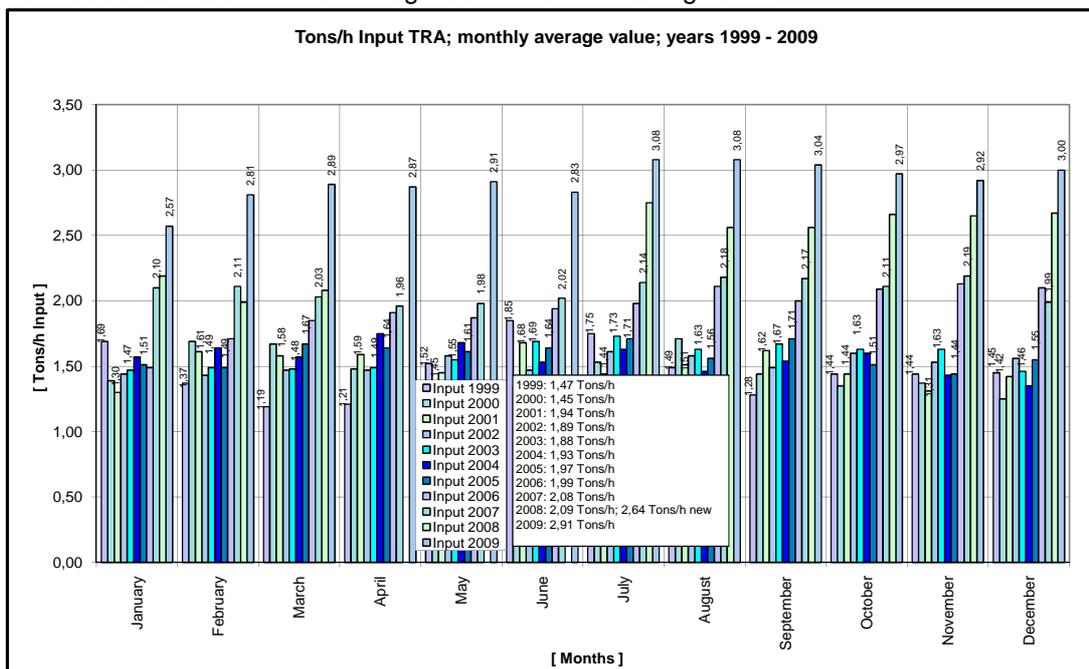
In Abb. 9 sind die Jahresmittelwerte des Trockenrückstandes vor und nach der Pelettierpresse über die Jahre graphisch dargestellt.

Z:\Alle Clients_ARA Pustertal AG\ARA Tobl\III\Troutput Trockner-Pellets über Jahre.xls\yearstonnen



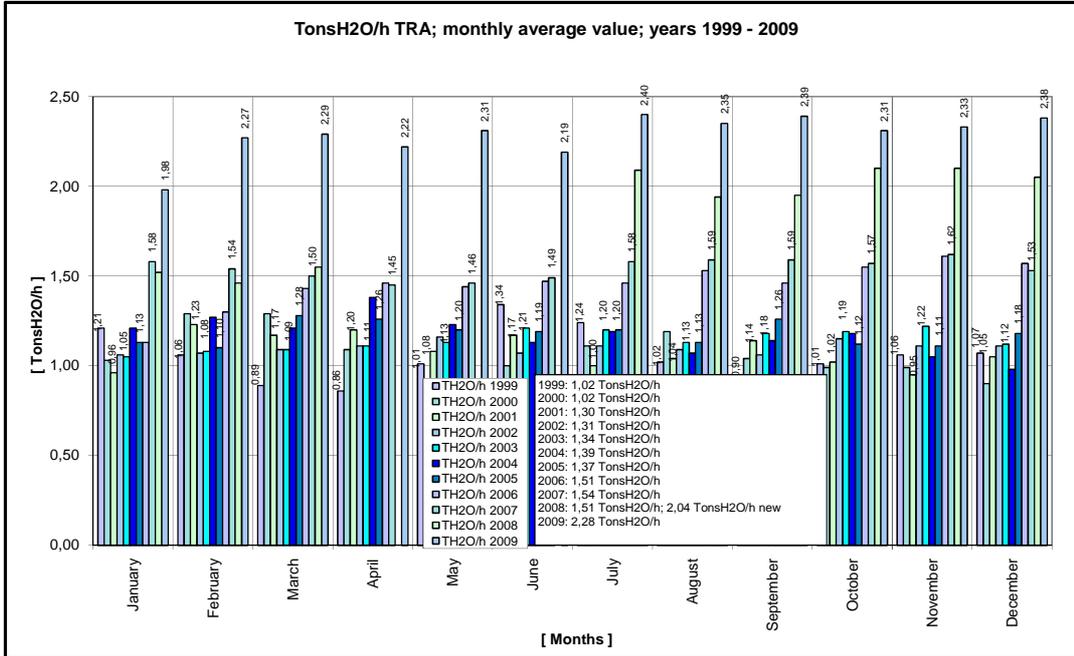
4.2.2 Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2009

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



4.2.3 Wasserverdampfungsleistung in t H₂O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2009

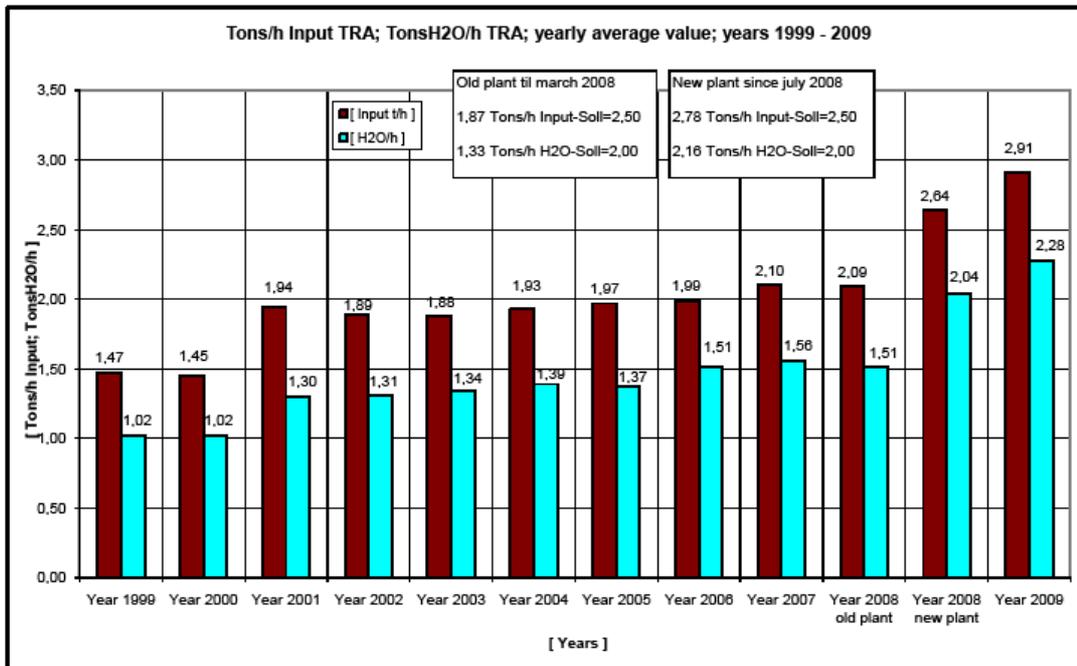
In Abb. 11 ist die Wasserverdampfungsleistung in Tonnen/Stunde dargestellt.



4.2.4 Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2009

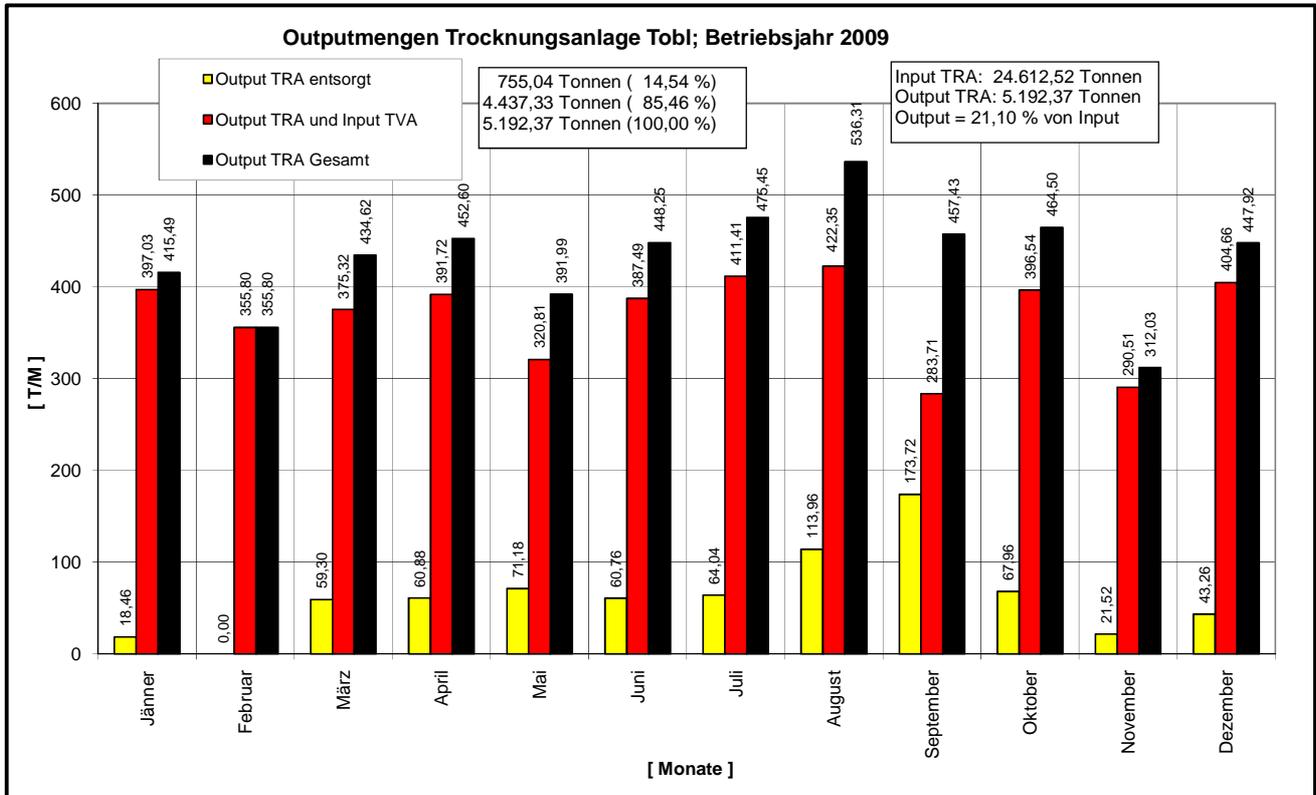
In Abb. 12 sind beide Kennzahlen als Jahresmittelwerte dargestellt.

Z:\Alle Clients_ARA Pustertal AG\ARA Tobl\YearsTonnen.xls



4.3 Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage 2009

Die Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage sind in Abb. 13 für das Jahr 2009 dargestellt.



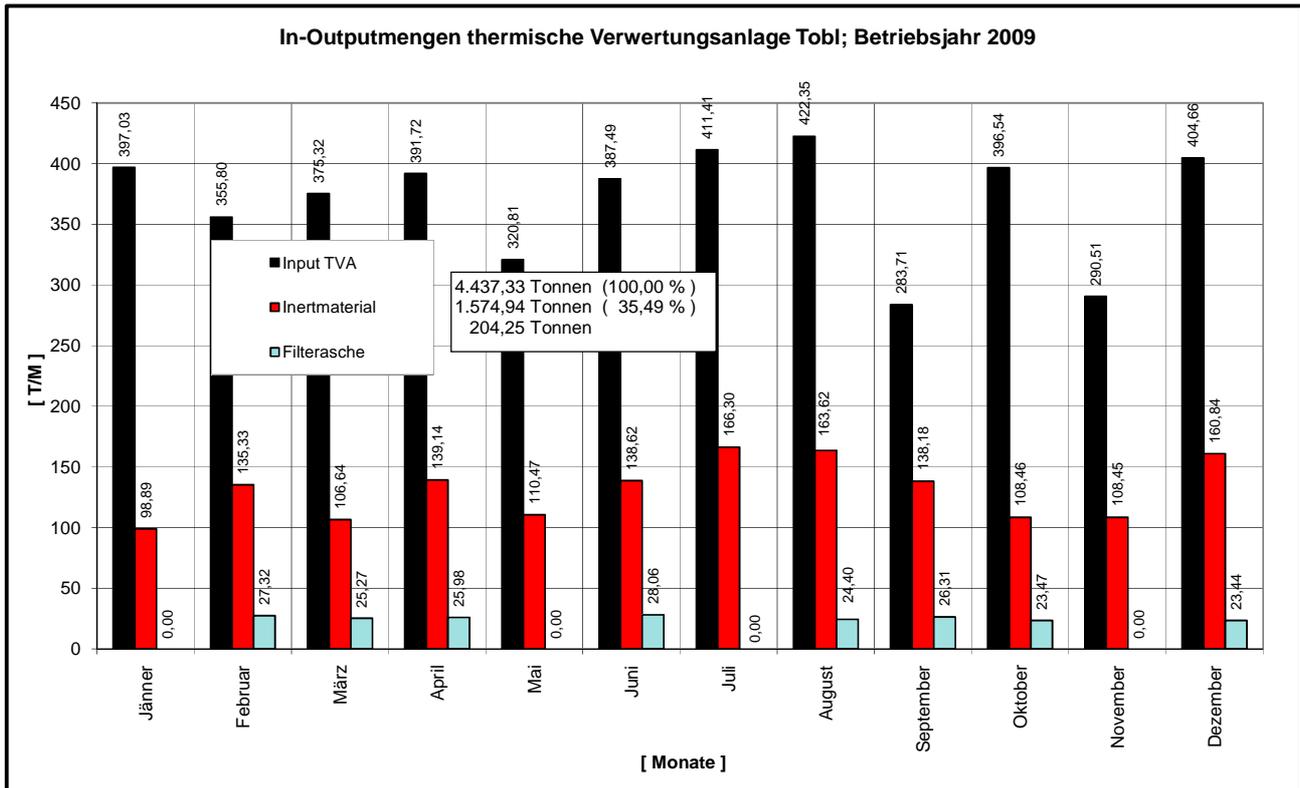
Von den insgesamt an die Trocknungsanlage aufgegebenen entwässerten Klärschlamm-mengen von **24.612,52 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **5.192,37 Tonnen** getrockneter pelettierter Klärschlamm übrig. Daraus resultiert eine Gewichtsreduktion von **78,90 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **21,10 %** übrig, die thermisch mineralisiert werden.

5 Thermische Verwertungsanlage (TVA)

5.1 Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2009

Die Input- und Outputmengen in die, bzw. aus der thermischen Verwertungsanlage sind in Abb. 14 für das Jahre 2009 dargestellt.

Abb. 14



Von den im Jahr 2009 insgesamt **4.437,33 Tonnen** getrockneten Klärschlammgranulats blieben **1.574,94 Tonnen** an Inertmaterial übrig; das entspricht einer Reduktion von **64,50 %**. An Filterasche aus der Abluftreinigungsanlage sind insgesamt **204,25 Tonnen** angefallen.

5.2 Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2009

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

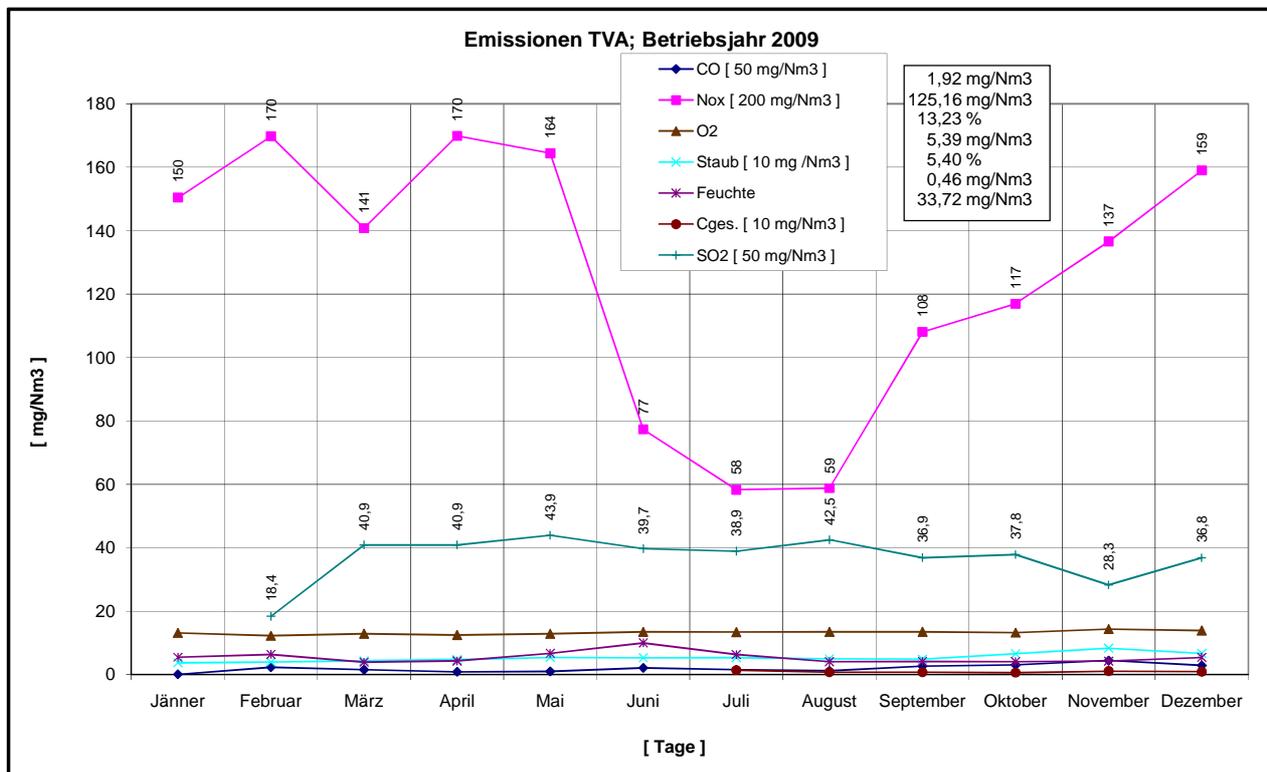
Auch dieses Material wird wie die Filterasche recycelt und geht denselben Entsorgungsweg wie das Inertmaterial.

5.3 Emissionen im Kamin 2009

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 2009	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	0,07		150,44	3,71		13,14
Februar	2,31		169,77	3,97	18,36	12,22
März	1,53		144,80	4,32	40,88	12,87
April	0,88		169,91	4,70	40,90	12,48
Mai	0,97		164,42	5,40	43,93	12,86
Juni	2,09		77,32	5,27	39,70	13,48
Juli	1,52	1,41	58,29	5,33	38,93	13,37
August	1,18	0,74	58,78	4,97	42,50	13,45
September	2,61	0,73	108,08	4,82	36,86	13,48
Oktober	3,02	0,60	116,95	6,56	37,84	13,21
November	4,41	1,09	136,60	8,30	28,28	14,36
Dezember	2,87	0,91	158,99	6,69	36,83	13,87
Mittelwert 2009	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.



6 Massenbilanz 2009

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 **24.612,52 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **5.192,37 Tonnen** getrocknetes Klärschlammgranulat übrig.

Von den **5.192,37 Tonnen** getrocknetem Klärschlamm werden **755,04 Tonnen** in ein Kompostwerk in Norditalien entsorgt, während **4.437,33 Tonnen** thermisch mineralisiert werden.

Die getrocknet entsorgte Klärschlamm menge von **755,04 Tonnen** sind umgerechnet **3.578,99 Tonnen** entwässertem Klärschlamm, die nicht durch die Mineralisierungsanlage gehen.

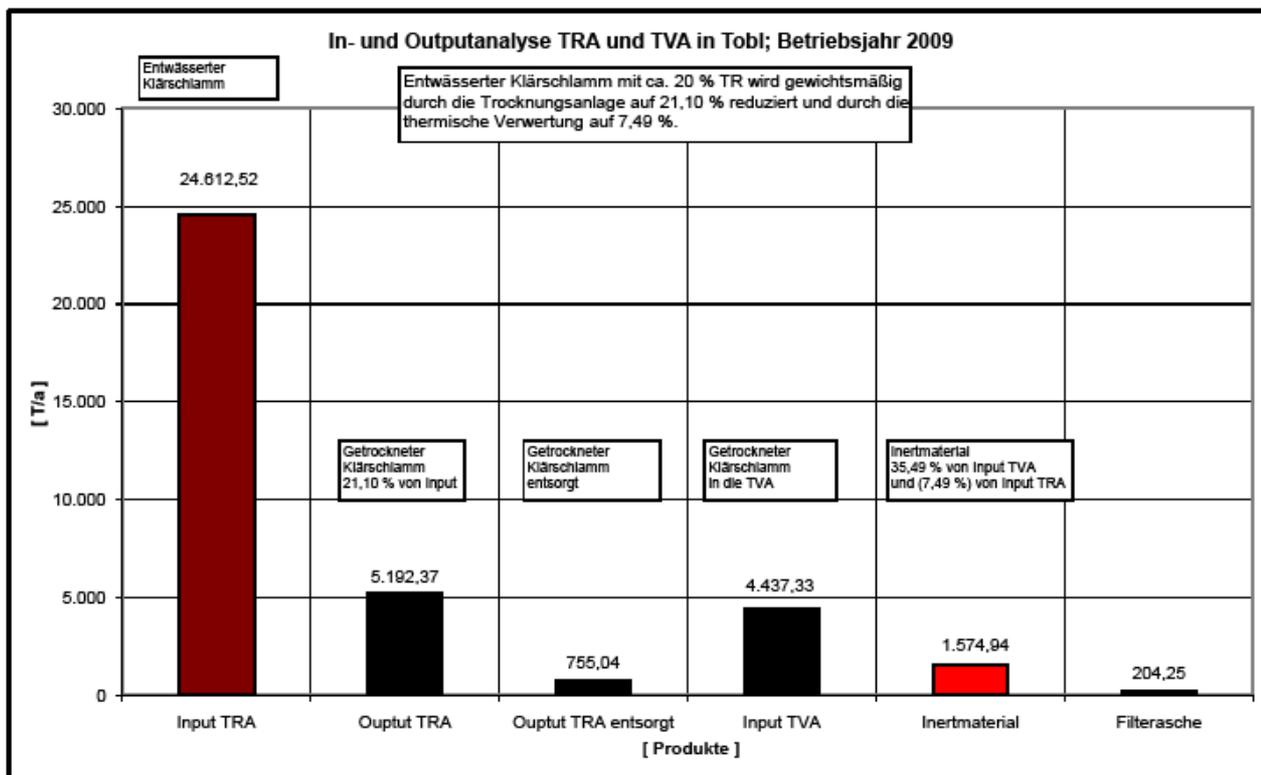
Thermisch mineralisiert werden also $24.612,52 - 3.578,99 = 21.033,53$ Tonnen entwässertes Klärschlamm, von dem bleiben **1.574,94 Tonnen** Inertmaterial übrig. Die **Gewichtsreduktion beträgt 92,51 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **7,49 %** übrig, die entsorgt werden müssen.

Von 100 Tonnen entwässertem Klärschlamm bleiben 7,49 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:\Alle Clients_ARA Pustertal AG\ARA Tobl\willi\Massenbilanz 2009 Graphik\massenbilanz 2009



7 Ausblick

7.1 Klärschlamm mengen

Das Betriebsjahr 2009 war ein Rekordjahr. Die ARA Pustertal AG hat insgesamt **24.843,06 Tonnen** entwässerten Klärschlamm entsorgt. Die Verfügbarkeit beider Anlagen (Bandrockner und thermische Verwertung) ist mit über 90 % vorbildlich.

Für das Jahr 2010 gilt es diese Beständigkeit der Anlagen zu halten und ca. 25.000 Tonnen Klärschlamm zu trocken und zu mineralisieren.

Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 17 und KW 43.

7.2 Anpassungen und Verbesserungen an der Anlage

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

- Optimierung der Bandwäsche
- Optimierung der Abluftreinigung
- Interne Kreislaufführung zur Entlastung des Saugzuggebläses

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
11.01.2010	Konrad Engl	