

Klärschlammmanagement 2013
Kläranlage Tobl
Schlamm Entsorgungsdienst der ARA Pustertal AG

	Datum: 05.01.2014
 <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>Beilage:</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
1.1.3	Verfügbarkeit der thermischen Verwertungsanlagen 2006-2013	4
2	Schlammproduktion der ARA Tobl.....	5
2.1	Entwässerte Klärschlamm mengen 2013.....	5
2.2	Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2013.....	6
2.3	Schlammmanagement von 2003 bis 2013.....	7
2.4	Schwermetalle im Schlamm.....	9
2.4.1	Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2013 (entw. Schlamm)	9
2.4.2	Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2013 (getr. Schlamm)	9
2.4.3	Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2013	9
2.4.4	Arsengehalt im Schlamm	10
2.5	Interpretation der Ergebnisse und Ausblick.....	11
2.5.1	Aussagen zur Qualität des Schlammes	11
2.5.2	Aussagen zur Entsorgung im Jahr 2013	11
2.5.2.1	Aussagen zur Leistung des alten und des neuen Trockners	11
2.5.2.2	Aussagen zum Betrieb des neuen Bandrockners im Vergleich zum alten Trockner	12
2.5.3	Aussagen zum Entsorgungspreis im Jahr 2014	12
3	Schlamm Entsorgungsdienst durch ARA Pustertal AG	13
4	Schlamm Trocknung (TRA).....	14
4.1	Inputmengen in die Schlamm Trocknungsanlage 1999-2013.....	14
4.2	Betriebserfahrungen mit der Trocknungsanlage.....	15
4.2.1	Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2013	16
4.2.2	Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2013	16
4.2.3	Wasserverdampfungsleistung in t H₂O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2012	17
4.2.4	Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2012	17
4.3	Outputmengen aus der Schlamm Trocknungsanlage 2013.....	18
5	Thermische Verwertungsanlage (TVA)	19
5.1	Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2013.....	19
5.2	Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2013.....	19
5.2.1	Inertmaterial	19
5.2.2	Filterasche	19
5.3	Emissionen im Kamin 2013.....	20
6	Massenbilanz 2013.....	21
7	Ausblick	22
7.1	Klärschlamm mengen	22
7.2	Anpassungen und Verbesserungen an der Anlage.....	22
7.3	Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche	22

1 Allgemeines

1.1 Anlagenverfügbarkeit

1.1.1 Trocknungsanlage

Es wurden 2 präventive Wartungs- und Instandhaltungswochen durchgeführt mit insgesamt 176 Stunden Anlagenstillstand der Bandtrocknungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die Trocknungsanlage insgesamt **8.411,39 Stunden** gelaufen; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **96,02 %** erreicht.

In Tab. 1 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-Woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 15-2013	07.04.-11.04.2013	4,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (96 h)
KW 41-2013	07.10.-10.10.2013	3,3 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb des Bandrockners (80 h)
2 programmierte Stillstände		7,3 Tage	176 h

1.1.2 Thermische Verwertungsanlage

Es wurde ein Umbau der thermischen Verwertungsanlage realisiert und 1 präventive Wartungs- und Instandhaltungswoche durchgeführt mit insgesamt 1.222 Stunden Anlagenstillstand der thermischen Verwertungsanlage.

Geht man von maximal möglichen **8.760-1.080 (Projekt)=7.680 Betriebsstunden** pro Jahr aus, ist die thermische Verwertungsanlage insgesamt **7.208,70 Stunden** gelaufen von den möglichen ; d.h. es wurde eine Anlagenverfügbarkeit von **93,86 %** erreicht.

In Tab. 2 sind die Stillstände aufgelistet.

Kalender-woche	Datum	Stillstand in Tagen	Maßnahmen
KW 16-2013	05.04.-21.05.2013	45 Tage	Realisierung des Investitionsprojektes T07_10 (1.080 h)
KW 41-2013	06.10.-12.10.2013	6,0 Tage	Inspektions und Wartungsarbeiten nach 26 Wochen Dauerbetrieb der thermischen Verwertungsanlage (142 h)
2 programmierte Stillstände		51 Tage	(1.080 h) + 142 h

1.1.3 Verfügbarkeit der thermischen Verwertungsanlagen 2006-2013

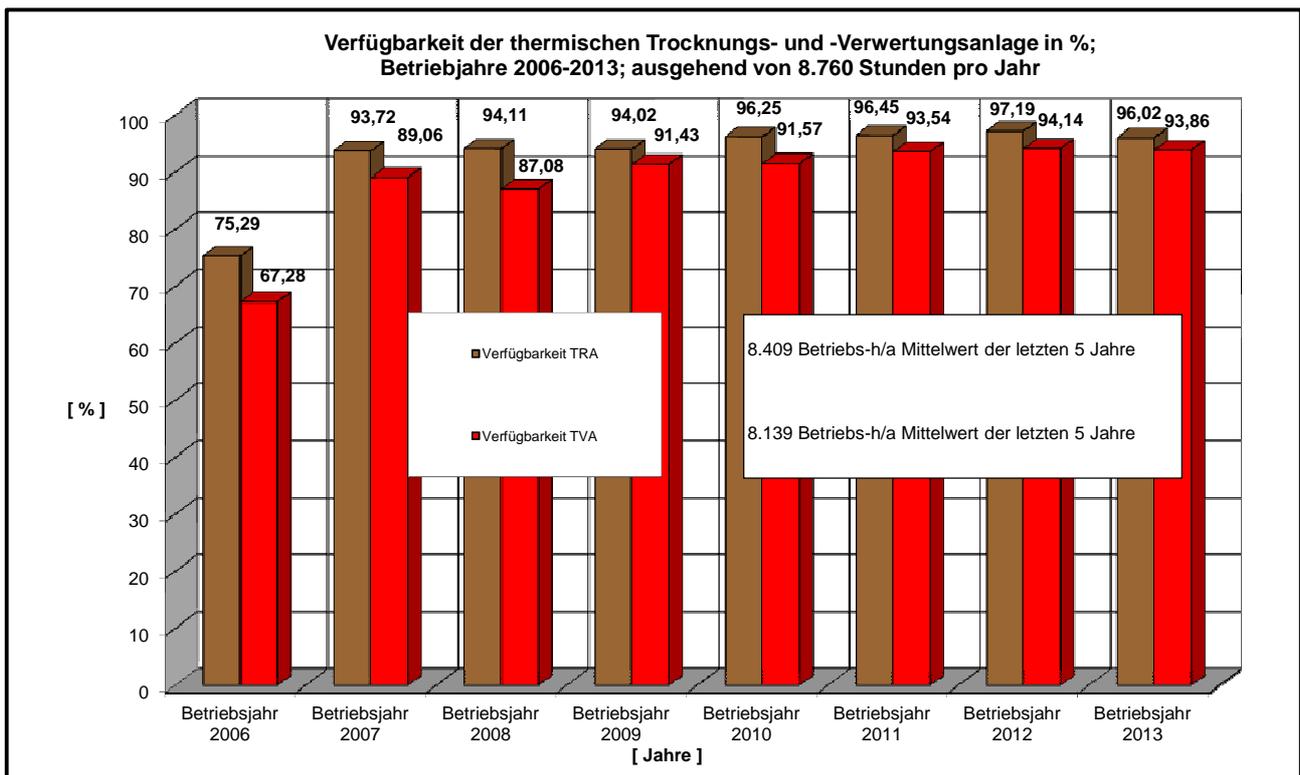
In Abb. 1 ist die Verfügbarkeit der thermischen Trocknungsanlage und der thermischen Verwertungsanlage graphisch über die Betriebsjahre 2006 bis 2013 dargestellt.

Die Verfügbarkeit des Bandrockners konnte im **Jahr 2013 mit 96,02 %** entsprechend **8.411,39 Betriebsstunden** gegenüber **97,19 % im Jahr 2012** gehalten werden; d.h. der Trockner war für lediglich 348,61 Stunden, also 14,52 Tage nicht in Produktion.

Die Verfügbarkeit der thermischen Verwertungsanlage konnte im **Jahr 2013 mit 93,86 %** entsprechend **7.208,70 Betriebsstunden von max. möglichen 7.680 h** gegenüber **94,14 % im Jahr 2012** gehalten werden; d.h. das Pyrolysedrehrohr war für lediglich 471,30 Stunden, also 19,64 Tage (+ 1.080 h Realisierung T07_10) 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 Klärschlamm mengen 2013

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

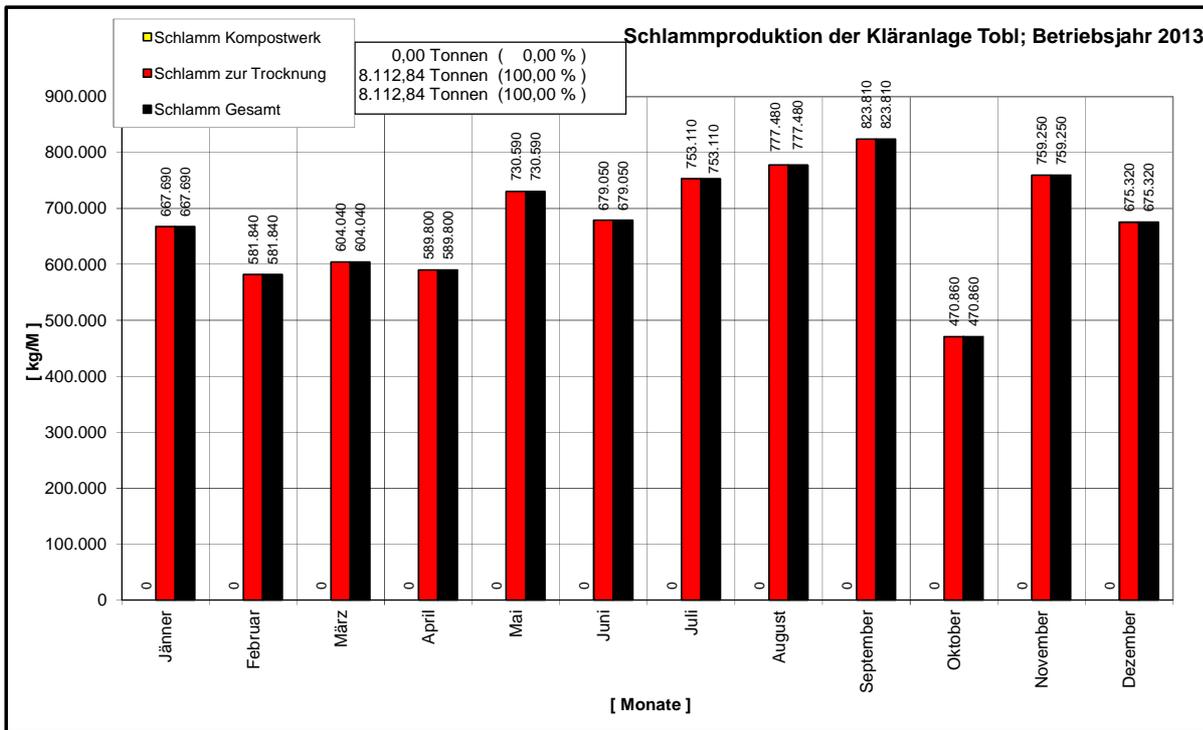
Tab.3

Monate 2013	Schlamm zur Trocknungsanlage	TR	OTR	Schlamm direkt entsorgt	Gesamte Schlamm mengen
	[kg/Monat]	[%]	[%]	[kg/Monat]	[kg/Monat]
Jänner	667.690	24,47	66,81	0	667.690
Februar	581.840	23,71	68,63	0	581.840
März	604.040	22,55	67,49	0	604.040
April	589.800	21,30	67,77	0	589.800
Mai	730.590	21,29	64,86	0	730.590
Juni	679.500	23,42	63,37	0	679.500
Juli	753.110	24,36	60,51	0	753.110
August	777.480	24,43	59,87	0	777.480
September	823.810	23,71	62,25	0	823.810
Oktober	470.860	23,20	63,06	0	470.860
November	759.250	22,50	64,4	0	759.250
Dezember	675.320	22,70	63,11	0	675.320
Mittelwert 2013	676.070	23,14	64,34	0	676.070
Summe 2013	8.112.840			0	8.112.840

Auf der Kläranlage Tobl sind insgesamt **8.112,84 Tonnen** Klärschlamm angefallen. Von diesen **8.112,84 Tonnen (100%)** wurden **8.112,84 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 Schlamm mengen und die Entsorgungswege über die Monate graphisch dargestellt.

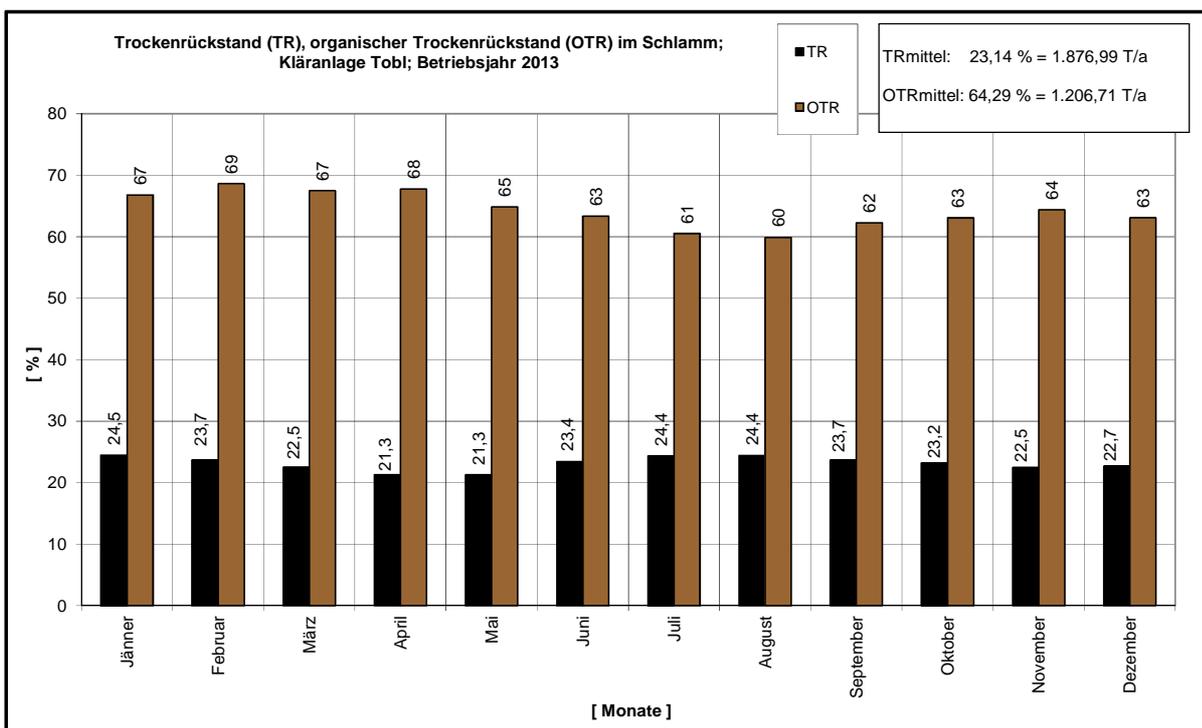
Abb. 2



2.2 Trockenrückstand und organischer Trockenrückstand 2013

Täglich werden Proben entnommen und jeweils der Trockenrückstand und der Glühverlust bestimmt. Die Werte sind in Tabelle 3 dargestellt. Der Trockensubstanzgehalt beträgt im Jahresmittel **23,14 %**, der Glühverlust **64,34 %**. In Abb. 3 sind der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand in % im Monatsmittel über die Monate graphisch dargestellt.

Abb. 3



2.3 Schlammmanagement von 2003 bis 2013

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]
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
2012	7.100,93	100,0	24,68	63,36	0	7.100,93
2013	8.112,84	100,0	23,14	64,34	0	8.112,84
Jahresmit- telwert		89,44	23,77	53,11		
Summe seit 1997	86.367,30				10.200,78	96.568,08

In Abb. 4 sind die Schlammengen und deren Entsorgungsweg, in Abb. 5 der Trockenrückstand und der organische Trockenrückstand in % im Jahressumme bzw. Jahresmittel seit 2001 dargestellt.

Abb. 4

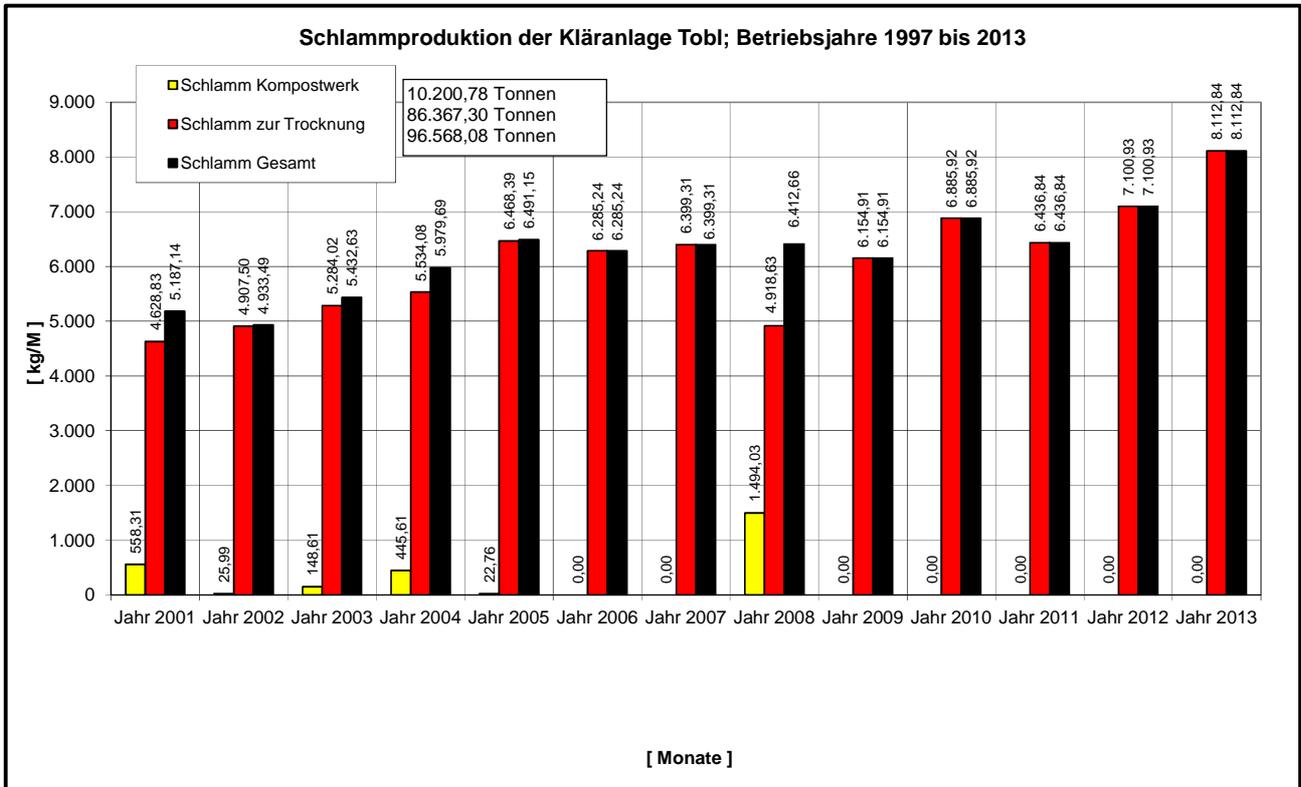
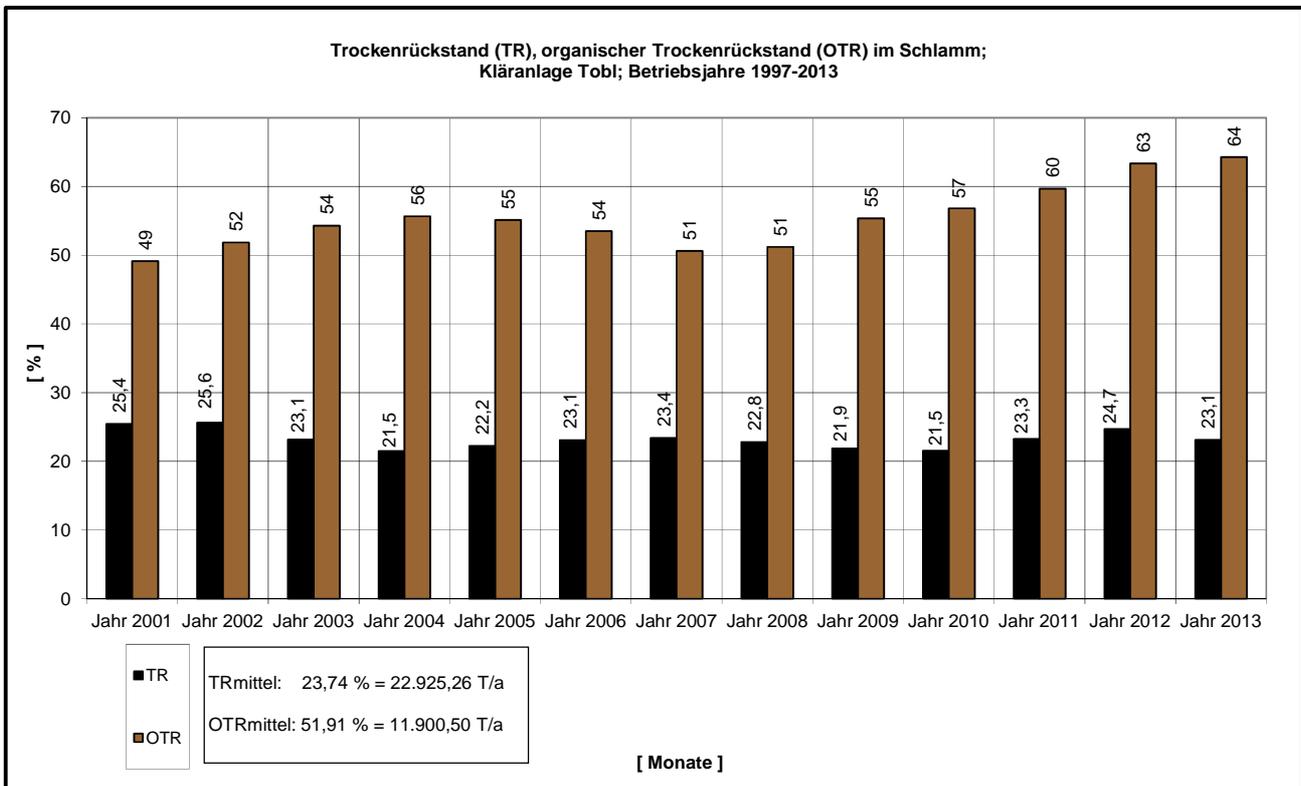


Abb. 5



2.4 Schwermetalle im Schlamm

Es wurden im Jahr 2013 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 2013 (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]
31.01.13	< 1	58	840	35	100	0,342	182	1,8
26.06.13	< 1	58	1.190	49	28	0,164	213	11,0
23.09.13	< 1	85	1.110	45	28	0,440	240	8,6
Mittelwert 96-2013	< 1	69,90	738,28	60,33	39,10	< 1,22	219,90	< 3,87

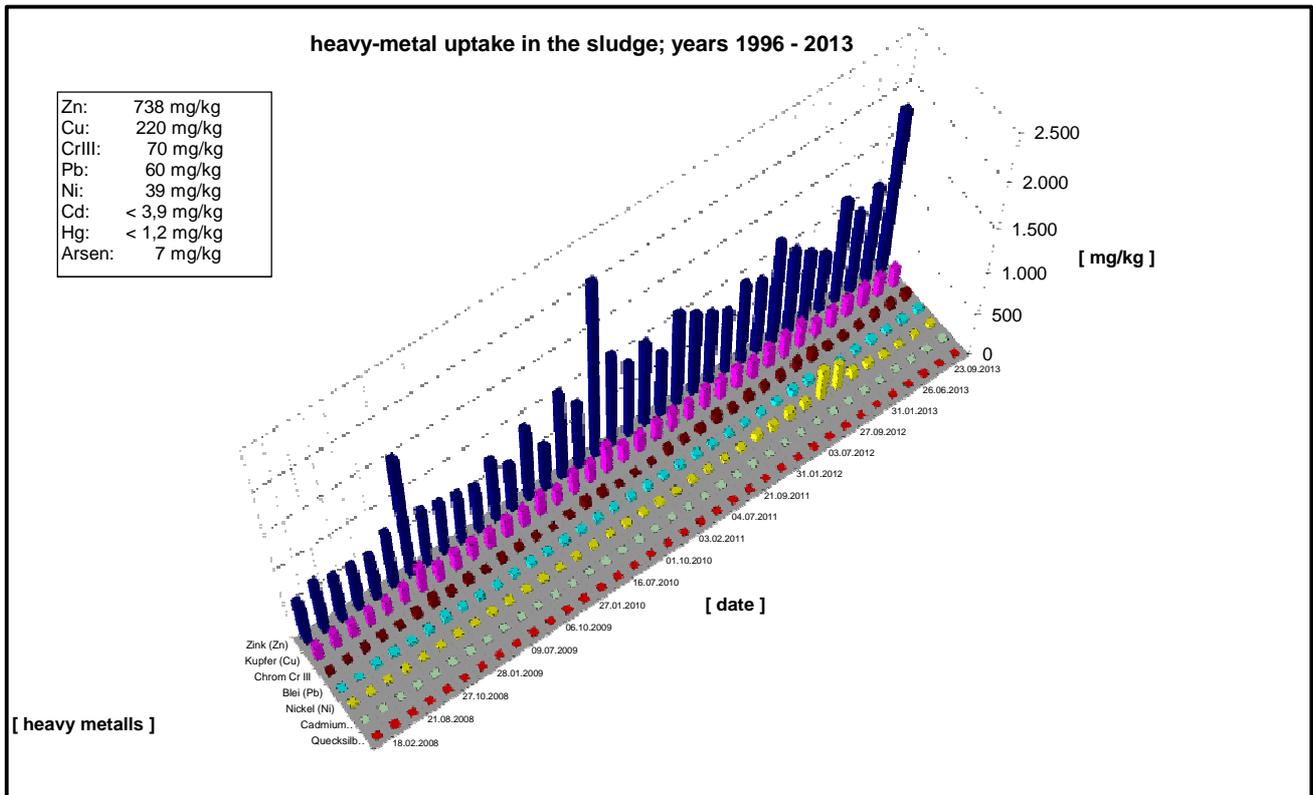
2.4.2 Tabellarische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 2013 (getr. Schlamm)

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]
31.01.13	< 1	51	700	56	77	0,619	212	< 1,0
26.06.13	< 1	86	940	41	32	0,363	233	9,0
23.09.13	< 1	92	1.830	64	41	0,430	218	8,2
Mittelwert 96-2013	< 1	69,90	738,28	60,33	39,10	< 1,22	219,90	< 3,87

2.4.3 Graphische Darstellung der Schwermetalluntersuchungen 1997-2013

In Abb. 6 sind die Schwermetallgehalte graphisch dargestellt.



2.4.4 Arsengehalt im Schlamm

Es wurden im Jahr 2013 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 **7,17 mg/kg TR**; das ist erstaunlich, wenn man bedenkt, dass alle externen Schlämme > 10 haben.

Tab. 7

Datum	Arsengehalt
	[mg/kgTR]
31.01.2013 (Schlamm entwässert)	4,8
31.01.2013 (Schlamm getrocknet)	5,5
26.06.2013 (Schlamm entwässert)	4,0
26.06.2013 (Schlamm getrocknet)	8,0
23.09.2013 (Schlamm entwässert)	10,0
23.09.2013 (Schlamm getrocknet)	6,3
Mittelwert (1996-2013)	7,17
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 **23,14 %** liegt über dem Durchschnitt der Kläranlagen des Landes; der organische Anteil im Schlamm ist mit **64,34 %** hoch.

Der Arsengehalt ist mit **7,17 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 2013

2.5.2.1 Aussagen zur Leistung des alten und des neuen Trockners

Die Betriebserfahrungen der letzten 30 Monate (Juli 2008 – Dezember 2013) haben gezeigt, dass die neue Trocknungsanlage imstande ist, unabhängig vom Input des Schlammes, ein konstantes Outputprodukt zu produzieren (Mittelwert: 93,68 % 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 **2,25 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: **2,91 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 **37,11 Container pro Woche** entsorgt; das sind 8 Container pro Woche Mehrproduktion.

Im Jahr 2013 haben wir 1.909 Container mit ca. 12,5 Tonnen/Container verarbeitet. Das entspricht 955 LKW's und einer LKW-Schlange (25 m per LKW) von 23,86 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 2014

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 2013 beibehalten werden, trotz allgemeiner Preiserhöhungen.

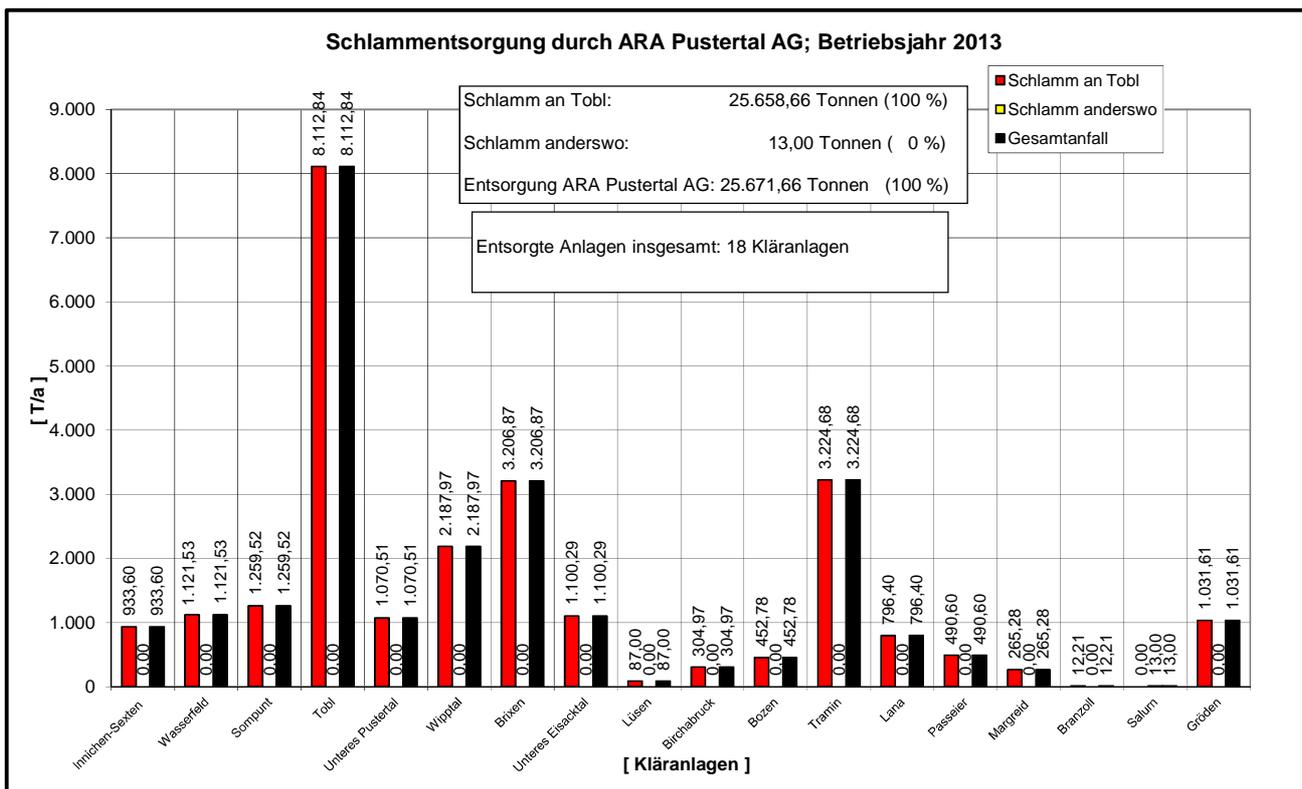
3 Schlamm Entsorgungsdienst durch ARA Pustertal AG

Da die ARA Pustertal AG den Schlamm Entsorgungsdienst für die Klärschlämme aus dem Pustertal, dem Eisacktal und den Anlagen Tramin, Margreid, Birchabruck, 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 **18 Kläranlagen** angefallenen Klärschlamm m e n g e n , n ä m l i c h **25.671,66 Tonnen (100%)** wurden **25.658,66 Tonnen (99,95 %)** auf der Kläranlage Tobl getrocknet und mineralisiert, während **13,00 Tonnen (0,05 %)** aufgrund der programmierten Stillstände der thermischen Verwertungsanlagen (TRA+TVA) in ein Kompostwerk in Norditalien entsorgt wurden. In Abb. 7 sind die Schlamm m e n g e n in Abhängigkeit der Klärschlammproduzenten und der Entsorgungswege für das Jahr 2013 dargestellt.

Abb. 7

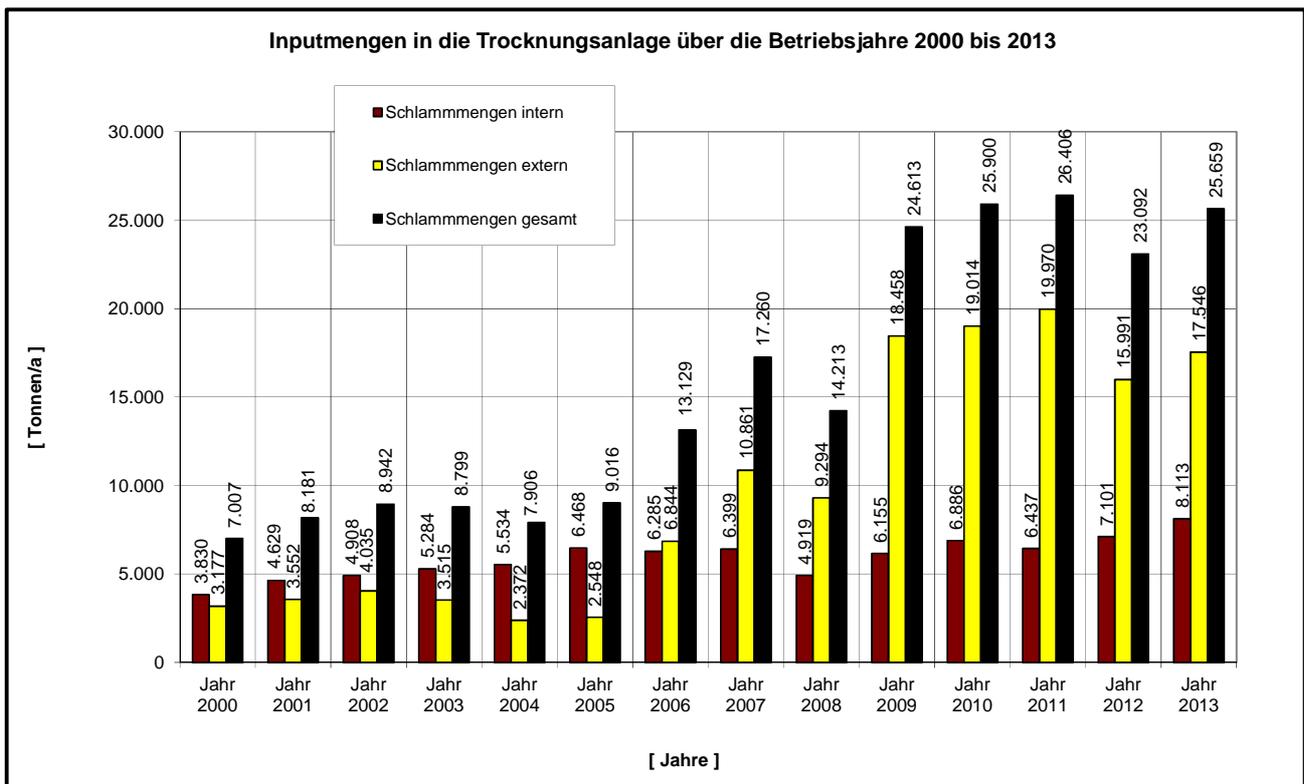


4 Schlamm-trocknung (TRA)

4.1 Inputmengen in die Schlamm-trocknungsanlage 1999-2013

Die Inputmengen in die Schlamm-trocknungsanlage sind in Abb. 8 seit der Inbetriebnahme der Trocknungsanlage im Jahre 1999 dargestellt. Die Produktion ist im Jahr 2013 gegenüber Vergleichsjahr 2012 um **11,11 % gestiegen**. Die Band-trocknungsanlage ist **8.411,39 Stunden von maximal möglichen 8.760 Stunden gelaufen**; das entspricht einer Verfügbarkeit von **96,02 %**.

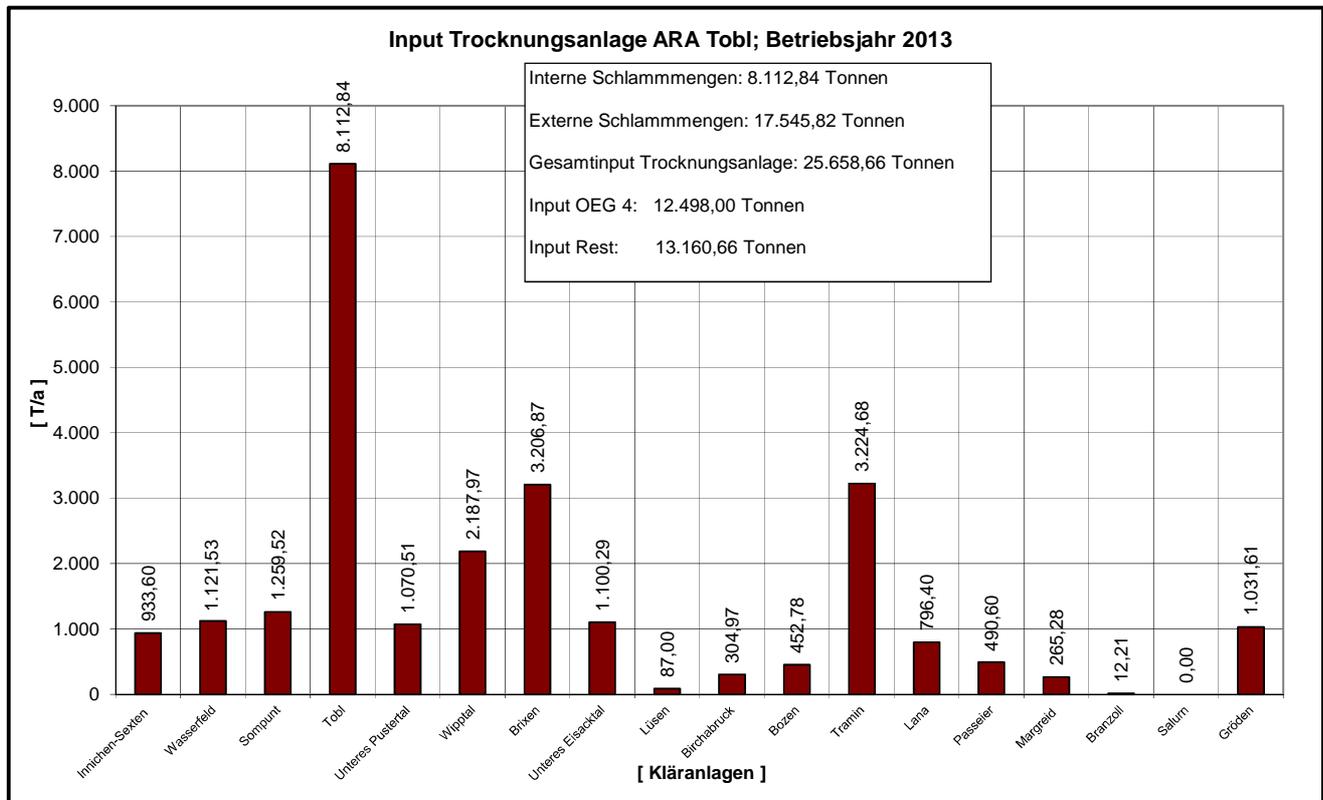
Abb. 8



In Abb. 9 sind die Schlamm-mengen in Abhängigkeit der Klärschlamm-produzenten für das Jahr 2013 dargestellt. Die internen Schlamm-mengen betragen **8.112,84 Tonnen**, die externen **17.545,82 Tonnen**; in Summe wurden **25.658,66 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, Birchabruck**, ca. 5 % von **Bozen** und weitere kleine Anlagen wurden auf der thermischen Verwertungsanlage in Tobl getrocknet und mineralisiert.

Wir entsorgen also den Klärschlamm aus 18 Kläranlagen, das entspricht ca. 45 % 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 **2,91 t/h** die erforderliche Durchsatzleistung deutlich übertrifft,
- Der alte Trockner mit **1,33 tH₂O/h** die erforderliche Wasserverdampfungsleistung von **2,0 tH₂O/h** nicht erreicht hat, während der Bandtrockner mit **2,25 tH₂O/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 **93,68 % 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 **37,11 Container pro Woche** entsorgt
- Im Jahr 2013 wurden **1.909 Container** entsorgt. Das entspricht **955 LKW's** und einer **LKW-Schlange von 23,86 km**.

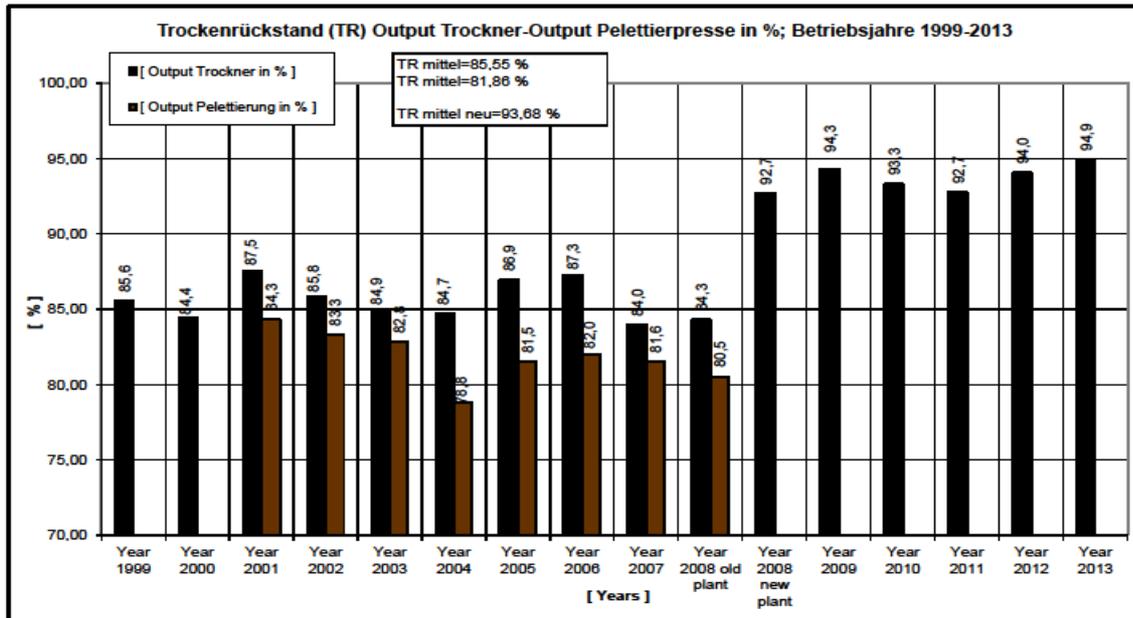
In Tab. 8 sind die Soll- und Ist-Leistungen tabellarisch dargestellt.

Parameter	Soll	Alter Trockner 1999-März 2008	Bandtrockner Juli 2008-Dezember 2013
Durchsatzleistung in t/h	2,5 t/h	1,87 t/h Input	2,91 t/h Input
Wasserverdampfungsleistung in t/h	2,0 t/h	1,33 tH ₂ O/h	2,25 tH ₂ O/h
Trockensubstanz Output TRA	90 % TS	85,55 % TS	93,68 % TS

4.2.1 Trockenrückstand im Output der Trocknung von 1999-2013

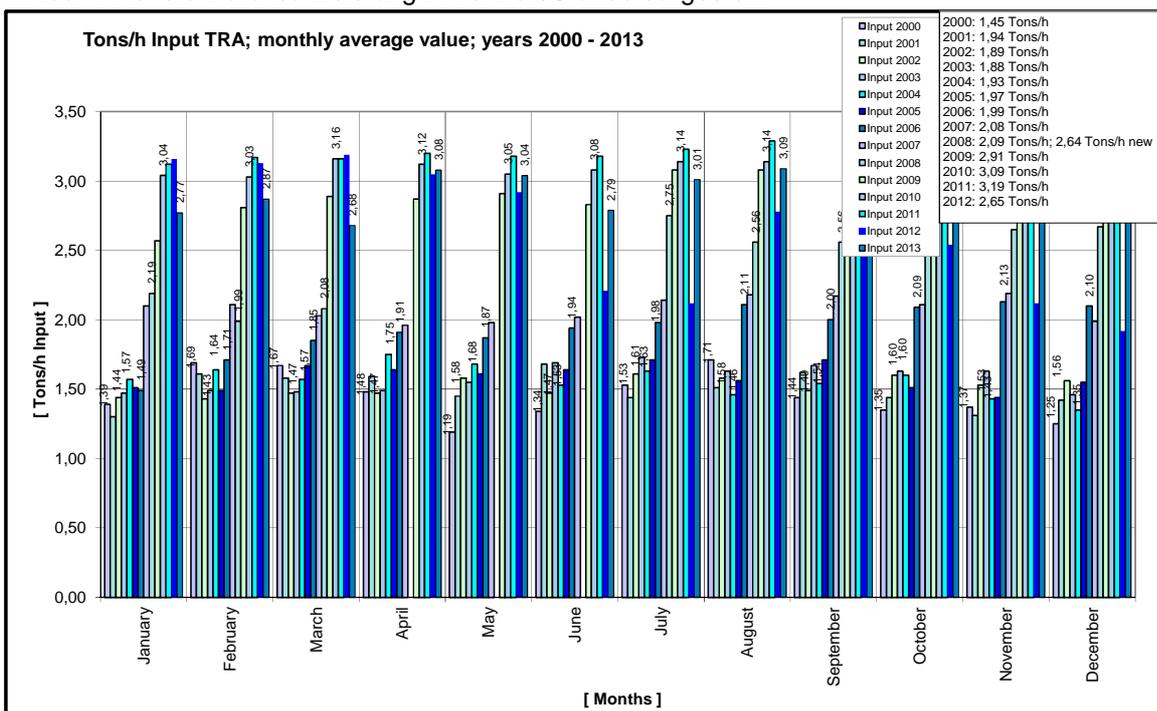
In Abb. 10 sind die Jahresmittelwerte des Trockenrückstandes über die Jahre graphisch dargestellt. Abb. 10

Z:\Management_System\Handbuch\ANALYSEN\ARA TOBL\Klärschlamm\2013_Auswertung\Trotput Output Trockner-Pelettis über Jahre.xls:xlstrout



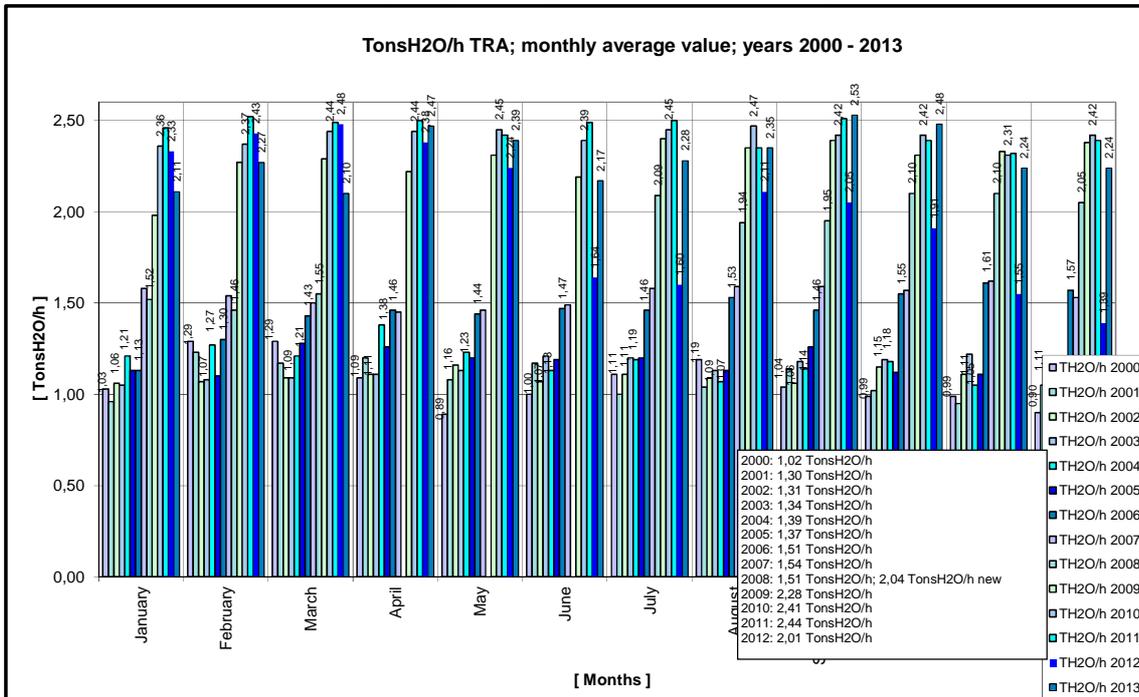
4.2.2 Durchsatzleistung in Tonnen Input/h als Monatsmittelwerte von 1999-2013

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



4.2.3 Wasserverdampfungsleistung in t H₂O/h als Monatsmittelwerte von 1999-2012

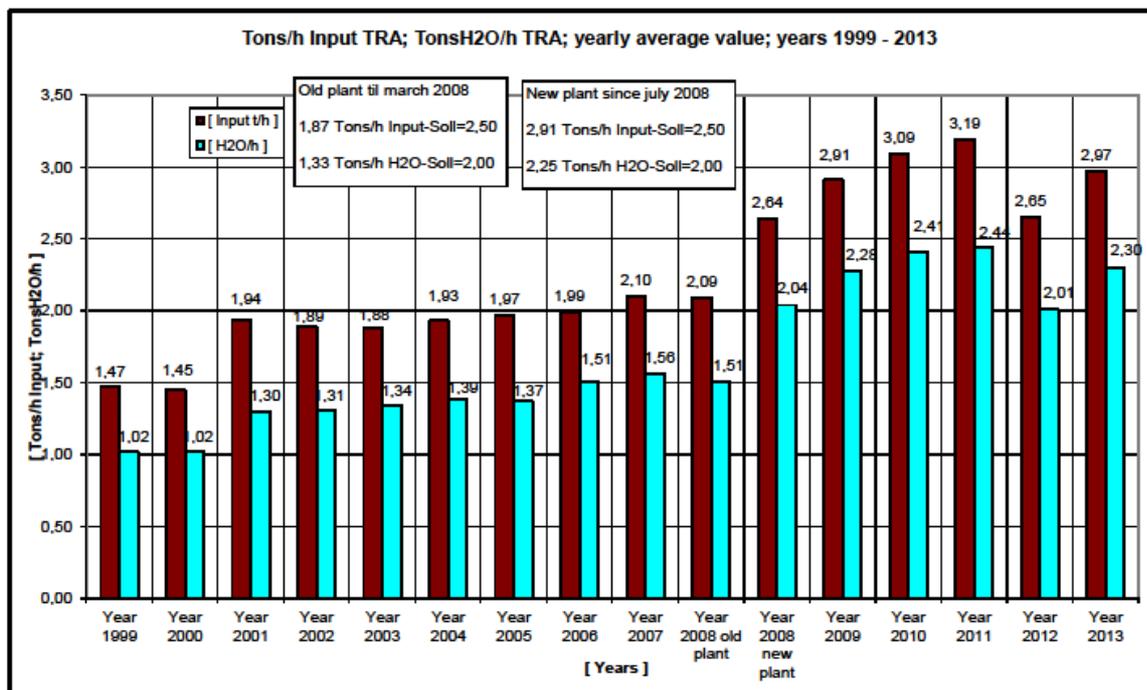
In Abb. 12 ist die Wasserverdampfungsleistung in Tonnen/Stunde dargestellt.



4.2.4 Durchsatzleistung und Wasserverdampfungsleistung von 1999-2012

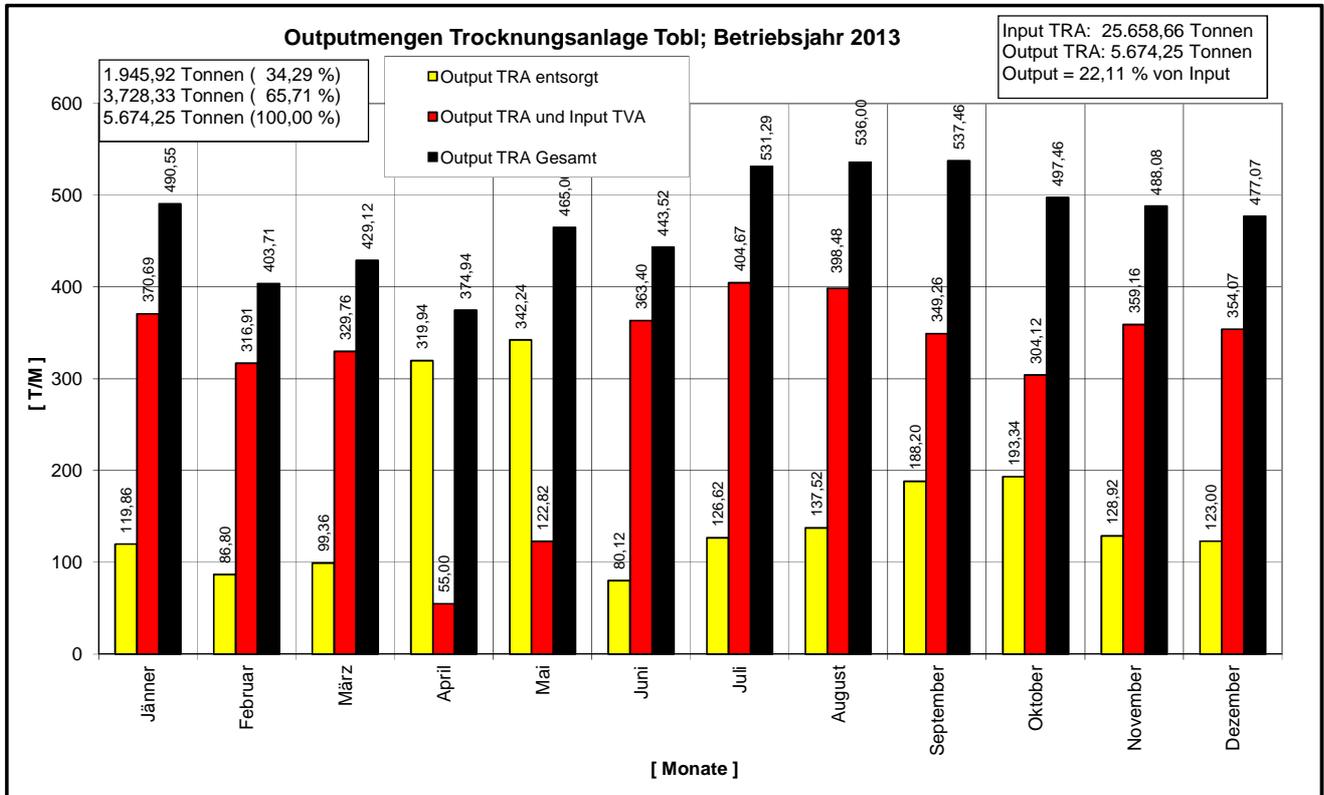
In Abb. 13 sind beide Kennzahlen als Jahresmittelwerte dargestellt.

Z:\Management_System\Handbuch\Analysen\ARA Tobl\Klärschlamm\2013_Auswertung\YearsTonnen.xlsx



4.3 Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage 2013

Die Outputmengen aus der Schlamm-trocknungsanlage sind in Abb. 14 für das Jahr 2013 dargestellt.



Von den insgesamt an die Trocknungsanlage aufgegebenen entwässerten Klärschlamm-mengen von **25.658,66 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **5.674,25 Tonnen** getrockneter Klärschlamm übrig. Daraus resultiert eine Gewichtsreduktion von **77,89 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **22,11 %** übrig, die thermisch mineralisiert werden.

Von den insgesamt **5.674,25 Tonnen** angefallenden getrockneten Klärschlamm-mengen **wurden 3.728,33 Tonnen (65,71 %)** mineralisiert, während **1.945,92 Tonnen (34,29 %)** getrocknet in ein Kompostwerk entsorgt werden mussten, weil die bestehende Mineralisierungsanlage bereits 10 % über der Auslegung gefahren wird und nicht mehr verarbeiten kann, außerdem hatten wir einen Umbau in der TVA und demzufolge einen Stillstand von 7 Wochen

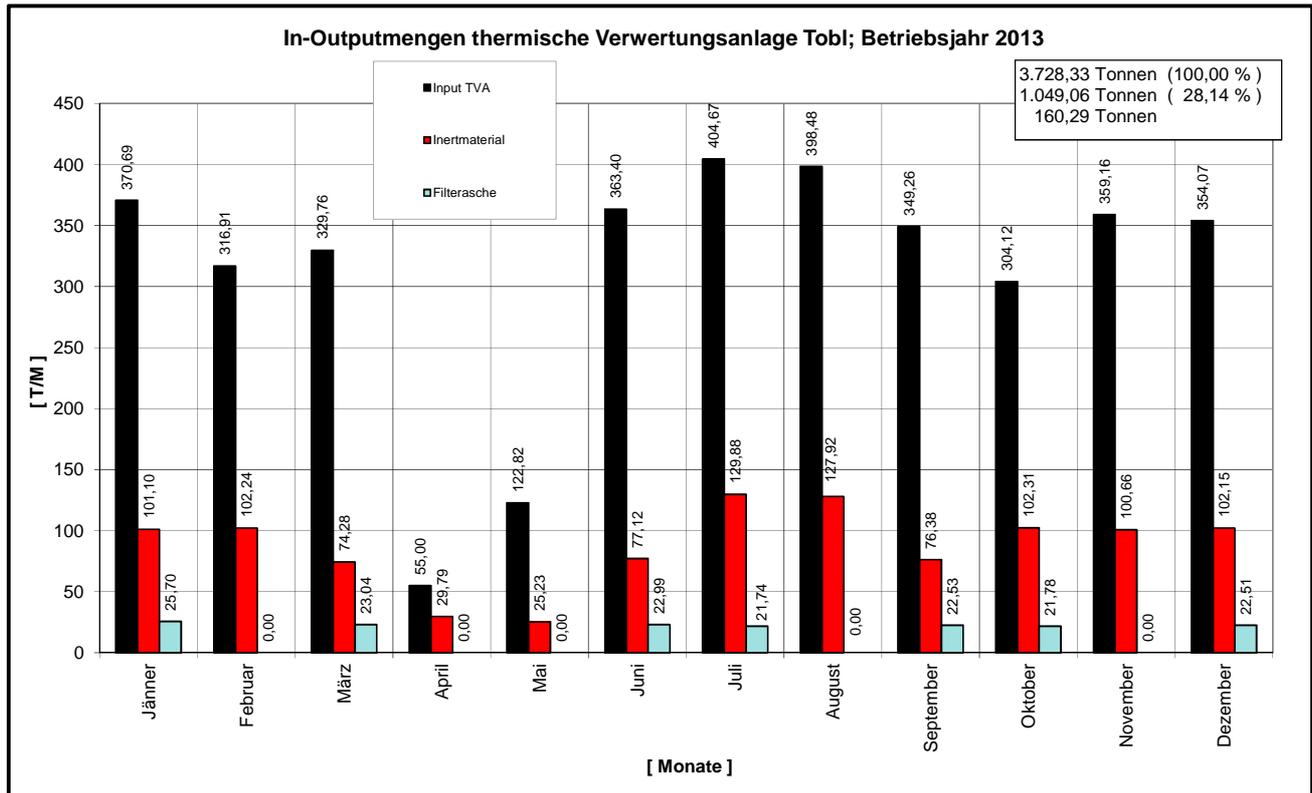
Die Auslegung der Mineralisierungsanlage beträgt **500 kg/h Trockenschlamm**. Die Betriebsstunden der TVA betragen im Jahr 2013 **7.208,70 Stunden**; das entspricht einer **Beschickungsleistung von 517,20 kg/h Trockenschlamm**.

5 Thermische Verwertungsanlage (TVA)

5.1 Input und Output der thermischen Verwertungsanlage 2013

Die Input- und Outputmengen in die, bzw. aus der thermischen Verwertungsanlage sind in Abb. 15 für das Jahre 2013 dargestellt.

Abb. 15



Von den im Jahr 2013 insgesamt **3.728,33 Tonnen** getrockneten Klärschlammgranulats blieben **1.049,06 Tonnen** an Inertmaterial übrig; das entspricht einer Reduktion von **71,86 %**. An Filterasche aus der Abluftreinigungsanlage sind insgesamt **160,29 Tonnen** angefallen.

5.2 Entsorgungswege Inertmaterial und Filterasche 2013

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.

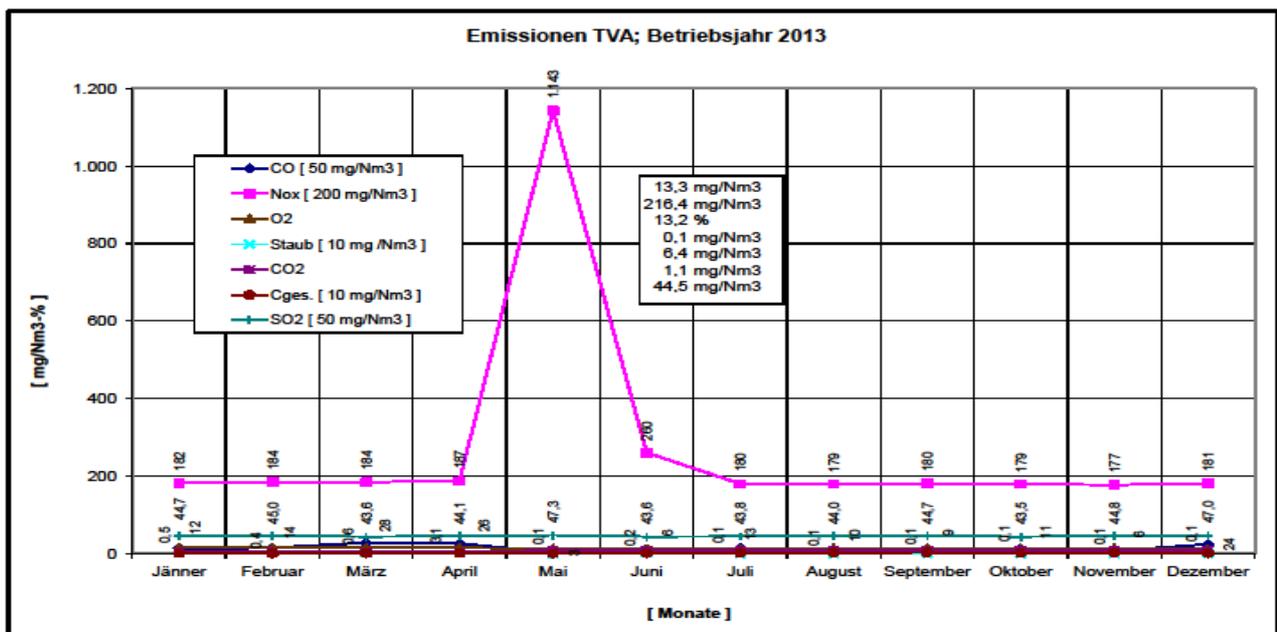
5.3 Emissionen im Kamin 2013

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 2012	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]	CO ₂ [-/ mg/Nm ³]
Jänner	12,2	1,0	182,1	0,5	44,7	3,2
Februar	14,2	0,4	183,9	0,4	45,0	3,3
März	27,7	0,5	183,7	0,6	43,6	3,0
April	25,7	1,0	187,3	3,1	44,1	2,7
Mai	2,7	0,4	1.142,8	0,1	47,3	8,1
Juni	6,3	0,5	260,1	0,2	13,6	8,6
Juli	13,3	1,7	179,8	0,1	13,8	7,9
August	9,6	2,0	179,0	0,1	44,0	7,3
September	8,6	2,7	180,3	0,1	44,7	7,1
Oktober	11,4	0,9	179,2	0,1	43,5	7,9
November	5,9	1,6	176,9	0,1	44,8	8,2
Dezember	23,8	0,5	180,9	0,1	47,0	8,4
Mittelwert 2013	13,3	1,1	181,3	0,3	44,5	6,4

In Abb. 16 sind die on-line Werte im Kamin als Monatsmittelwerte in mg/Nm³ graphisch dargestellt.

D:\Users\Engl\privat\Documents\01_SARA-Pustertal\ARA Tobl\Betrieb 2013\Summe2013\grafiken 2013\Jahr13\emissionen.xls.xls



6 Massenbilanz 2013

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 **25.658,66 Tonnen** bleiben nach der Trocknung **5.674,25 Tonnen** getrocknetes Klärschlammgranulat übrig.

Von den **5.674,25 Tonnen** getrocknetem Klärschlamm werden **1.945,92 Tonnen** in ein Kompostwerk in Norditalien entsorgt, während **3.728,33 Tonnen** thermisch mineralisiert werden.

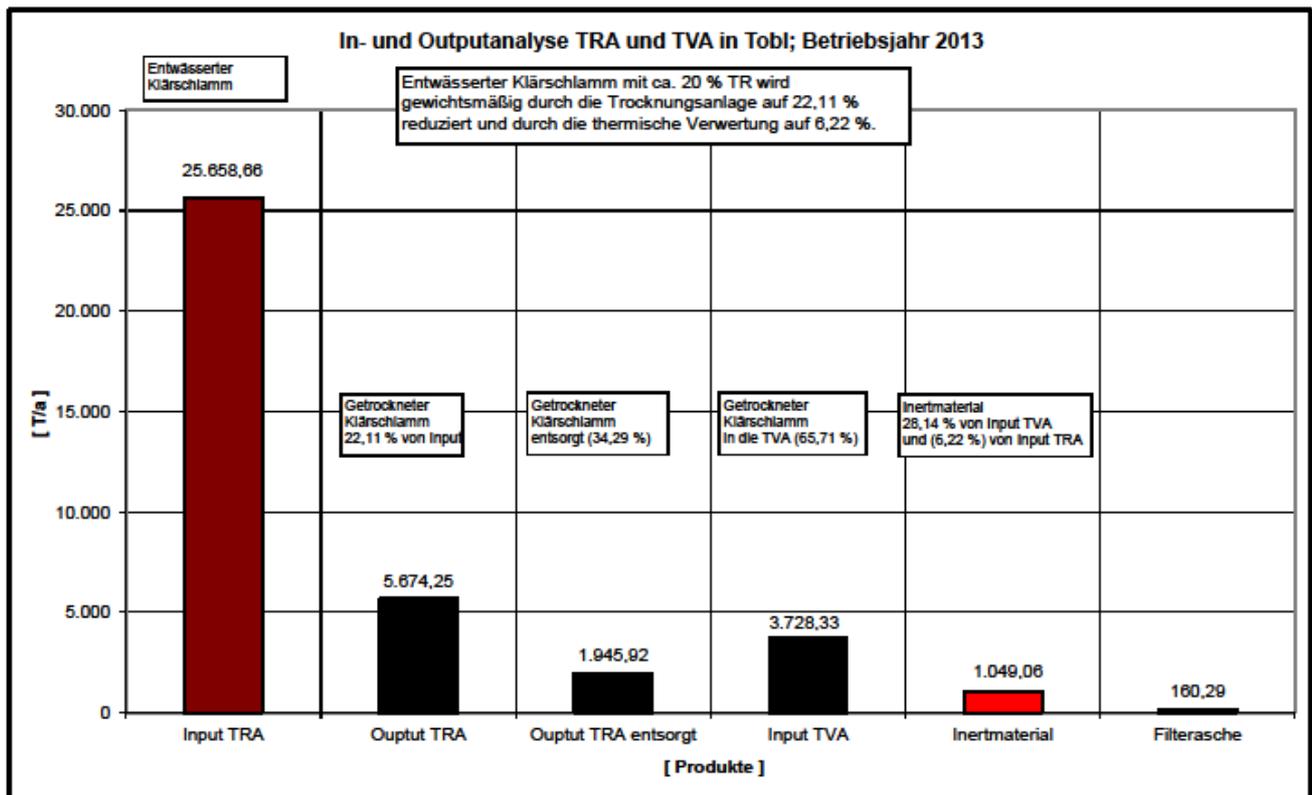
Die getrocknet entsorgte Klärschlammmenge von **1.945,92 Tonnen** sind umgerechnet **8.792,74 Tonnen** entwässertem Klärschlamm, die nicht durch die Mineralisierungsanlage gehen.

Thermisch mineralisiert werden also $25.658,66 - 8.792,74 = 16.865,92$ **Tonnen** entwässertes Klärschlamm, von dem bleiben **1.049,06 Tonnen** Inertmaterial übrig. Die **Gewichtsreduktion beträgt 93,78 %** oder umgekehrt ausgedrückt es bleiben nur noch **6,22 %** übrig, die entsorgt werden müssen.

Von 100 Tonnen entwässertem Klärschlamm bleiben 6,22 Tonnen als Inertmaterial übrig.

Abb. 17

Z:\Management_System\Handbuch\Analysen\ARA Tobl\Klärschlamm\2013_Auswertung\Massenbilanz 2013.xls\massenbilanz 2013



7 Ausblick

7.1 Klärschlammengen

Die ARA Pustertal AG hat im Jahr 2013 insgesamt **25.658,66 Tonnen** entwässerten Klärschlamm entsorgt. Im Vergleich zu 2012 (**23.092,12 Tonnen**) waren es insgesamt **2.566,54 Tonnen, also 11,11 % mehr.**

Die ARA Pustertal AG hat im Jahr 2013 insgesamt **25.671,66 Tonnen** entwässerten Klärschlamm getrocknet und mineralisiert. Im Vergleich zu 2012 (**24.326,51 Tonnen**) waren es insgesamt **1.345,15 Tonnen, also 5,53 % mehr.**

Die Verfügbarkeit beider Anlagen (Bandrockner und thermische Verwertung) ist mit über 90 % vorbildlich.

Für das Jahr 2014 gilt es diese Beständigkeit der Anlagen zu halten und ca. 24.000 Tonnen Klärschlamm zu trocken und zu mineralisieren.

Es sind 2 programmierte Stillstände geplant, nämlich in KW 19 und KW 42.

7.2 Anpassungen und Verbesserungen an der Anlage

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

- Bessere Abdichtung des Ringspaltes
- Optimierung des Abreinigungssystems am Wärmetauscher

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
05.01.2014	Konrad Engl	