



Geschäftsbericht 2017

Abwasserverband Region Romanshorn



ABWASSERVERBAND REGION ROMANSHORN

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Vorwort.....	3
2 Unterhalt und Betrieb der Kläranlage.....	4
3 Kanalisation und Aussenwerke.....	5
4 Untersuchungsbericht Amt für Umwelt	8
5 Abwasserreinigung	9
5.1 Einleitbedingungen	10
5.1.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)	10
5.1.2 Phosphor total (P tot.)	11
5.1.3 Nitrit (NO ₂ -N).....	12
5.1.4 Reinigungsleistung N ges. %.....	13
5.1.5 Ammonium (NH ₄ -N).....	13
5.2 Abwassermengen / Abwassertemperaturen	14
6 Phosphatfällung	15
7 Gashaushalt.....	16
8 Solarenergie.....	17
9 Energiebilanz	18
9.1 Energie ARA Total.....	18
9.2 Energie Biologie.....	19
9.3 Entsorgung Klärschlamm	20
9.4 Entsorgung Diverses	21
10 Jahresrechnung 2017	22
10.1 Erfolgsrechnung	22
10.2 Bilanz	26
10.3 Investitionen.....	27
10.4 Betriebskostenverteiler (Zusammenzug).....	27
11 Fachbegriffe.....	28
12 Abbildungsverzeichnis	30

1 Vorwort

Aufgrund des 2013 überarbeiteten Verbands-GEP wurden eine Reihe von Massnahmen für die folgenden Jahre abgeleitet: zentrales Datenmanagement, Erhöhung der Weiterleitmengen Richtung Kläranlage, Vergrösserung des Regenbeckenvolumens auf der Kläranlage, Anpassungen im Kanalnetz und an Sonderbauwerken, Totalerneuerung des Fernwirk- und Leitsystems aller Sonderbauwerke und eine zentrale Bewirtschaftung aller Gemeinde-Sonderbauwerke durch den Abwasserverband (AVR). Die Gesamtbetrachtung «Sonderbauwerke-Kläranlage-Gewässer» über das ganze Verbandsgebiet ermöglicht somit das ganzheitliche Lösen der Probleme wie lokale Überlastungen im Kanalnetz, fehlende Regenbeckenvolumen und zu viele Entlastungen in die Gewässer.

In diesem Kontext wurden 2017 folgende bauliche Massnahmen realisiert: RB und HW Luxburg, RB Verzinkerei, PW Egnacherweg und PW Ladreute (regionale Tierkörpersammelstelle). Ebenso wurde die Projektierung des neuen Regenbeckens auf der Kläranlage angegangen, dessen Fertigstellung auf 2019 geplant ist. Dazu gehörten die Vergabe der Arbeiten des Bau- und des Verfahrensingenieurs, des Elektroingenieurs sowie der Bauherrenbegleitung. Parallel zu den Investitionen für die Sonder- bzw. Aussenwerke sind die ersten Investitionen in die Kläranlage nach der Totalsanierung 2006/2007 in den nächsten Jahren absehbar.

In Sachen Personelles haben sich weitere Änderungen beim Betriebspersonal ergeben. Erich Drittenbass und Roberto Murena gehören seit August 2017 bzw. Februar 2018 zum Team. Roland Nüssli übernahm schrittweise die Funktion des ARA-Betriebsleiters von Kurt Gerber, welcher seinerseits Anfang 2018 in Pension geht. Auch der Abwasserverbandsvorstand ist nicht mehr derselbe. So traten Patrick Sieber (Stadt Romanshorn) und Stefan Bauer (Industrievertreter, Max Zeller Söhne AG) wegen beruflicher Veränderungen aus. Für ersteren ist Andreas Bieniok nachgefolgt, die Industrievertretung ist hingegen noch vakant.

Das Funktionieren des Abwasserverbands ist das Ergebnis aus guter Organisation, professioneller Führung, grossem Engagement wie auch vorbildlichem Einsatz vieler Personen. Dem Betriebspersonal, dem Betriebsleiter, dem Geschäftsführer, den Administrationsmitarbeitern, dem Vorstand aber auch den Delegierten danke ich deshalb herzlich für das Engagement und die sehr gute Zusammenarbeit.

Patrik Fink
Präsident

2 Unterhalt und Betrieb der Kläranlage

Der Betrieb der ARA verlief im Jahr 2017 weitestgehend stabil. Die Einleitbedingungen konnten gemäss der Anforderung der Gewässerschutzverordnung immer eingehalten werden. Überschreitungen wurden lediglich bei dem Parameter Nitrit am Anfang und am Ende des Jahres verzeichnet, da die Abwassertemperatur teils unter 10 Grad Celsius fiel. Eine Nitrifikation war somit nicht mehr möglich.

Anfang Februar 2017 senkte sich die Abwassertemperatur auf 7 Grad Celsius infolge von Regen und Schneeschmelze. Da die Sicht in der Nachklärung sehr trübe war, wurden die Filterzellen durch die feinen Trübstoffe sehr belastet.

Nach einem Brand in einem Mehrfamilienhaus am 11. August 2017 in Romanshorn konnte seitens Amt für Umwelt Thurgau Entwarnung gegeben werden, dass ohne Löschschaum gearbeitet wurde und keine problematischen Stoffe ins Abwasser gelangt sind.

Das Starkgewitter mit 50 mm Niederschlag am 31. August 2017 wurde zur Bestandsprobe für die Pumpwerke. Alle befanden sich im Hochwasseralarm, funktionierten jedoch einwandfrei.

Herr Erich Drittenbass hat am 01. August 2017 seine Position als stellvertretender Betriebsleiter angetreten. Im März 2018 wird er seine Ausbildung zum Klärwerkfachmann mit eidgenössischem Ausweis VSA beginnen, die inklusive Prüfungsvorbereitung neun Wochen dauern wird. Herr Drittenbass ist Ansprechpartner für alle elektrotechnischen Belange. Im November 2017 hat er bereits den notwendigen Kurs absolviert, um Arbeiten an elektrischen Anlagen nach Gesetzesvorgaben vornehmen zu können. Ausserdem übernimmt er allgemeine Aufgaben eines Klärwärters. Die ARA bedankt sich für seinen Einsatz und wünscht ihm weiterhin eine gute Einarbeitungszeit.

Anfang Juli 2017 wurde das Stelleninserat für die Stelle des neuen Klärwärters in den lokalen Medien und auf dem Onlineportal ostjob.ch publiziert. Nach zahlreichen Bewerbungsgesprächen wurde im September 2017 die offene Position mit Roberto Murena erfolgreich besetzt.

Nach über 21 Jahren Betriebszugehörigkeit wird Kurt Gerber am 28. Februar 2018 die ARA Romanshorn als Betriebsleiter verlassen und in seinen wohlverdienten Ruhestand wechseln. Auf diesem Weg wünscht ihm das gesamte Team der ARA alles Gute und bedankt sich für die tolle Zusammenarbeit.

3 Kanalisation und Aussenwerke

Gemäss Massnahmenplan SBU (Büro für sanierungstechnische Planung und Beratung AG) wurden im 2017 Arbeiten an der Kanalisation ausgeführt, die nachfolgend zu entnehmen sind.

Kanalisation

Die Kanalreinigungsarbeiten erfolgten Ende September bis Anfang Oktober 2017. Einzelne Kanalabschnitte lagen in Maisfeldern. Die Reinigung dieser Abschnitte konnte erst nach der Ernte, ab Anfang November 2017, durchgeführt werden. Die Ausführung verlief mit der U. Brauchli AG sehr speditiv und ohne besondere Vorkommnisse.

Baulicher Unterhalt

Die baulichen Massnahmen erfolgten gemäss Dringlichkeitsstufen aus der Zustandsbeurteilung (Kanalzustandsdatenbank Dataver Abwasser). Aufgrund des Schadenbildes wurden in 12 Kanälen die örtlichen Schadstellen mittels Kanalroboter repariert. Ein Kanal ist mittels Schlauchrelining-Verfahren renoviert worden. Die Roboterarbeiten inklusive Vorarbeiten für den Liner wurden in der Zeit vom 16.08. bis 06.09.2017 durchgeführt. Die Einbauarbeiten des Liners erfolgten am 29. August 2017. Anschliessend sind die sechs seitlichen Anschlüsse mit dem Roboter eingebunden worden.



Abbildung 1: Einbau Liner Aachstrasse

Aussenwerke

Während eines Starkniederschlagsereignisses am 31. Mai 2017 sind 25 mm Regen in einer halben Stunde niedergegangen. Diverse Pumpwerke im Einzugsgebiet waren im Hochwasseralarm. Am schlimmsten war das Pumpwerk Egnacherweg betroffen. Dieses wurde komplett überflutet und der Steuerschrank stand unter Wasser. Gemeinsam mit der Feuerwehr, dem EW Romanshorn und einem Schaltanlagenbauer konnte die ARA bis um 19.00 Uhr das Pumpwerk leer pumpen und ein Provisorium erstellen, um das Bauwerk wieder zu betreiben. Ein Grossteil des Schadens wurde durch die Gebäudeversicherung übernommen.

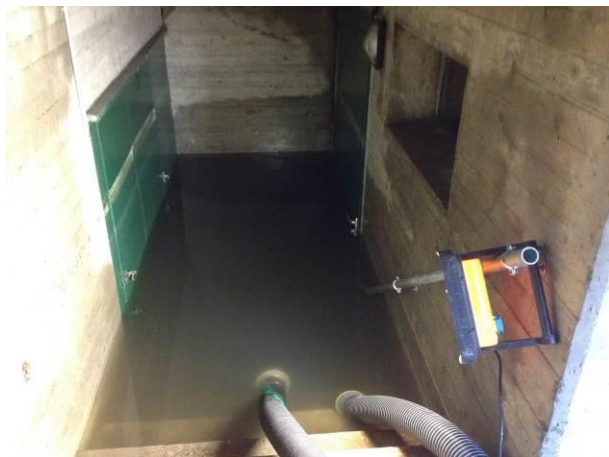


Abbildung 2: Überflutetes Pumpwerk Egnacherweg



Abbildung 3: Entleeren des überfluteten Pumpwerks Egnacherweg

Das Hebewerk und Regenbecken Luxburg wurde nach der Sanierung der technischen und elektrotechnischen Anlagen am 16.03.2017 in Betrieb genommen. Es wurden im Regenbecken vier Rührwerke montiert, damit der Reinigungsaufwand reduziert und bei der Entleerung die Schmutzstofffracht nicht konzentriert abgepumpt wird. Auch wurde eine Grundlastpumpe für das Trockenwetter installiert, um die Schneckenpumpe zu schonen. Es wurde ein SUVA-konformer Einstieg und eine LED Beleuchtung installiert. Im Zuge des Umbaus wurde eine Niveau-Messung mit Überfalldetektion montiert, um die Entlastungsdauer und das Beckenniveau zu messen.



Abbildung 4: Grundlastpumpe HW Luxburg



Abbildung 5: Schneckensumpf abgedeckt für Sanierung



Abbildung 7: Neue Einstiegsöffnung ins RB Luxburg



Abbildung 6: Neuer SUVA-konformer Einstieg RB Luxburg

Das Regenbecken Verzinkerei konnte am 30.10.2017 ebenfalls nach der Sanierung in Betrieb genommen werden. Es wurden zwei Rührwerke und ein Elektroschieber zur Regulierung des Zulaufes vom Regenbecken auf das Hebewerk montiert. Auch hier wurde ein SUVA-konformer Einstieg und eine LED Beleuchtung verbaut und eine Niveau-Messung mit Überfalldetektion installiert.



Abbildung 9: Neuer SUVA-konformer Einstieg RB Luxburg



Abbildung 10: Schalung neuer Einstieg RB Verzinkerei



Abbildung 8: Neuer Regelschieber RB Verzinkerei



Abbildung 11: Alter Einstieg RB Verzinkerei

CE-Konformitätserklärung und Risikobeurteilung

Gemäss der Maschinenrichtlinien 2006/42/EG ist eine CE-Konformitätserklärung und eine Risikobeurteilung über eine gesamte Anlage inklusive deren Pumpwerke erforderlich. Seit dem Jahr 1997 ist dies Pflicht. Hunziker Beta-tech erstellt gemäss V-GEP einen Massnahmenplan für die Aussenbauwerke, die saniert werden müssen.

4 Untersuchungsbericht Amt für Umwelt

Untersuchungsperiode: 07.03. - 09.03.2017

Feststellungen bezüglich Belebtschlammanlage und ARA-Betrieb

Die Absetzeigenschaften, die Sauerstoffversorgung und der Gehalt des Belebtschlammes waren in allen Belebtschlammstrassen gut. Obwohl die bivalenten Zonen belüftet wurden, erfolgte noch eine deutliche Stickstoff-Elimination mittels Denitrifikation.

Beurteilung der Abflusskonzentrationen und des Reinigungseffekts

Massgebend sind die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (SR 814.201) sowie die Richtlinien für die Reinhaltung des Bodensees.

Abflusskonzentrationen

Sämtliche Anforderungen wurden eingehalten.

Reinigungseffekt (Elimination)

Sämtliche Anforderungen wurden eingehalten. Bemerkung: Der für Gesamtphosphor geforderte Reinigungseffekt von 90 % wurde am ersten und letzten Untersuchungstagen knapp nicht erreicht. Gemäss den Richtlinien für die Reinhaltung des Bodensees bezieht sich der geforderte Reinigungseffekt jedoch auf das Rohabwasser. Bei unserer Untersuchung wurde der Abfluss der Vorklärung anstelle des Rohabwassers beprobt. Auf dieses bezogen wären die einzelnen Reinigungseffekte deutlich höher ausgefallen. Die Anforderung gilt deshalb als eingehalten.

Gesamtbeurteilung

Die ARA wies während unserer Untersuchung einen stabilen Betrieb auf und erfüllte die Anforderungen sehr gut. Dies trotz der erschwerten Bedingungen infolge Regens und der damit verbundenen hohen hydraulischen Belastung.

5 Abwasserreinigung

Gesamtbeurteilung

Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Tatsächlich
CSB homogenisiert tot. (Ablauf ARA)	mg/l	<= 45.00	20.00	104	9	0
Chemischer Sauerstoffbedarf (Zul. ARA - Abl. ARA)	%	>= 90.00	95.70	95	8	0
P tot. (Ablauf ARA)	mg/l	<= 0.80	0.33	104	9	2
Phosphor total (Zul. ARA - Abl. ARA)	%	>= 90.00	93.90	98	9	7
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 15.00	2.00	46	5	0
NH4-N	mg/l	<= 2.00	0.40	119	10	2
Ammonium (VKB - Abl. ARA)	%	>= 90.00	98.40	54	6	0
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.19	104	9	19
Durchsichtigkeit Snellen	mg/l	>= 30.00	59.00	365	25	1

Abbildung 12: Gesamtbeurteilung Abwasserreinigung

Gemäss Gewässerschutzverordnung wurden alle Anforderungen der Einleitbedingungen erfüllt. Der Nitrit-Stickstoff bildet sich in der Zwischenphase im Gesamtabbau des Stickstoffes. Er ist deshalb als Richtwert in der Gewässerschutzverordnung aufgeführt. In den Wintermonaten ist dieser Wert bei kaltem Abwasserzulauf schwierig einzuhalten. Unter 10 Grad Celsius wird keine vollständige Nitrifikation mehr gefordert.

Auszug aus der Gewässerschutzverordnung:

Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen	Anzahl der jährlichen Probenahmen	Anzahl der zulässigen Abweichungen
4-7	1	172-187	14
8-16	2	188-203	15
17-28	3	204-219	16
29-40	4	220-235	17
41-53	5	236-251	18
54-67	6	252-268	19
68-81	7	269-284	20
82-95	8	285-300	21
96-110	9	301-317	22
111-125	10	318-334	23
126-140	11	335-350	24
141-155	12	351-365	25
156-171	13		

Abbildung 13: Auszug aus der Gewässerschutzverordnung

Bei mehr Probenahmen und Analysen erhöht sich die Anzahl der zulässigen Überschreitungen.

Belastungen Zulauf ARA

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Auslastung ARA Q TW	%	157	138	136	159	147
Auslastung ARA CSB homogenisiert	%	82	84	81	86	87
Auslastung ARA CSB homog. EW	EW	19'675	20'268	19'493	20'657	20'843

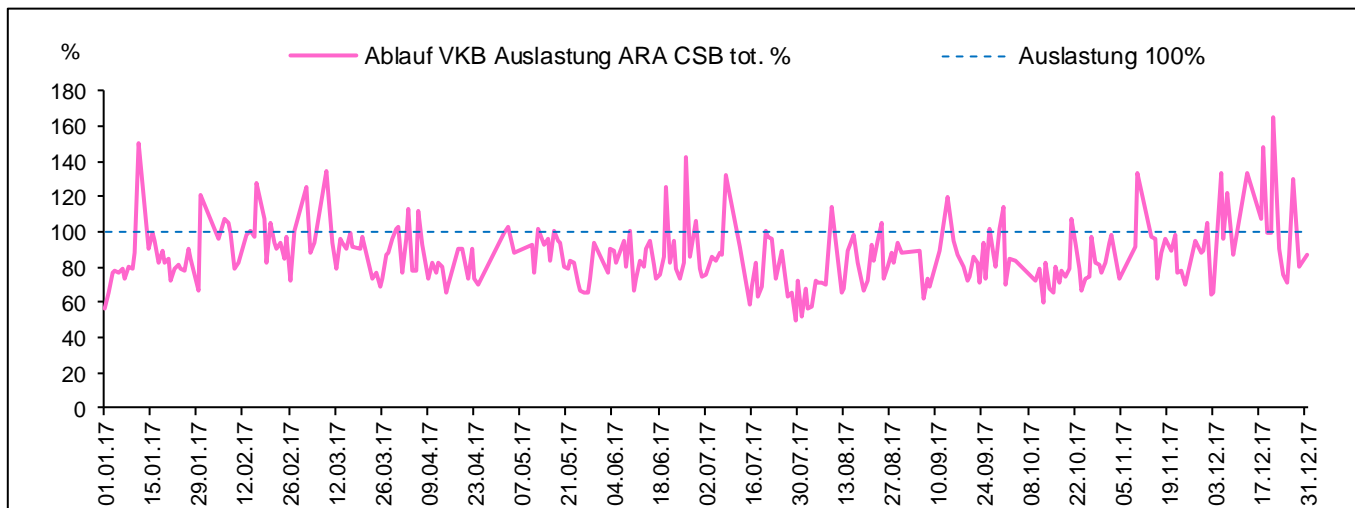


Abbildung 14: Belastungen Zulauf ARA

Die Schmutzstofffracht (CSB) ist je nach Zulaufmenge unterschiedlich hoch. Die hydraulische Belastung steigt bei Starkregenereignissen innerhalb kurzer Zeit besonders hoch an. Die Auslastung lag im Jahr bei durchschnittlich 87 Prozent.

5.1 Einleitbedingungen

5.1.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)

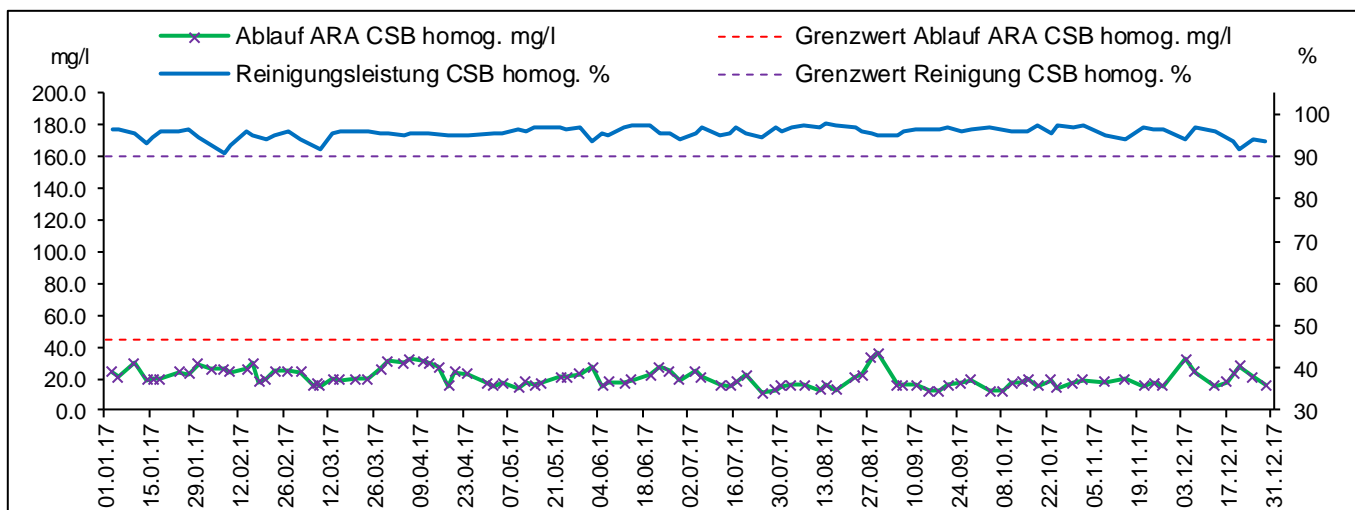


Abbildung 15: Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)

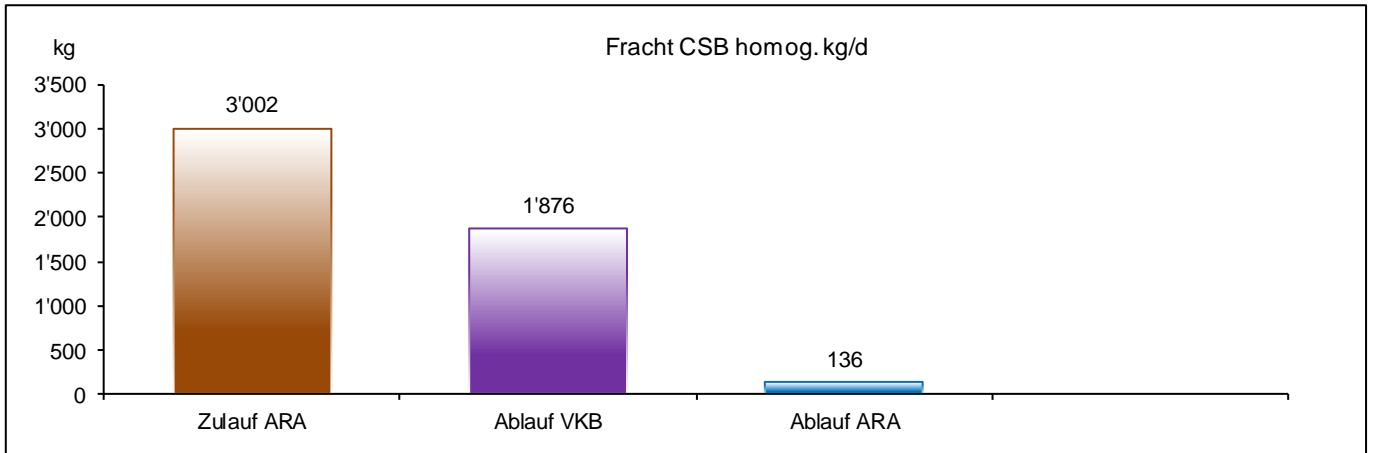


Abbildung 16: Abbauleistung der CSB-Belastung in kg in 24 Std. (Mittelwert 2016)

Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
CSB homogenisiert tot. (Ablauf ARA)	mg/l	≤ 45.00	20.00	104	9	0
Chemischer Sauerstoffbedarf (Zul. ARA - Abl. ARA)	%	≥ 90.00	95.70	95	8	0

Die Einleitbedingung und Reinigungsleistung der organischen Belastung (in CSB gemessen) konnten über das ganze Jahr hinweg problemlos eingehalten werden.

5.1.2 Phosphor total (P tot.)

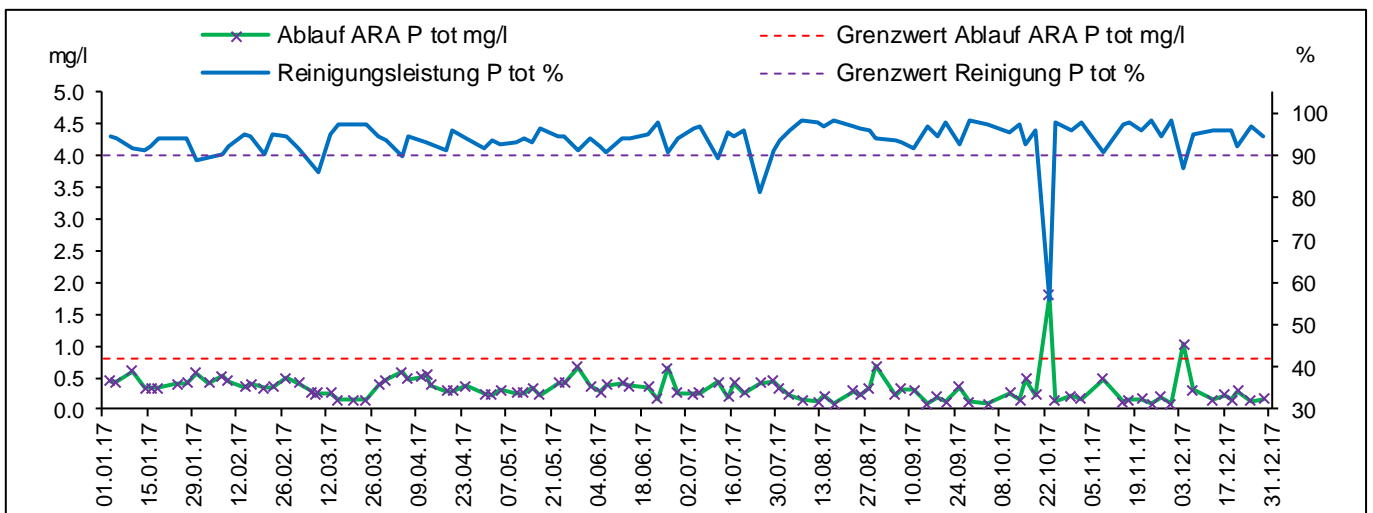


Abbildung 17: Phosphor total (P tot.)

Am 22.10.2017 wurde durch einen unbekanntem Einleiter eine überdurchschnittlich hohe Phosphorfracht eingeleitet, die die Reinigungsleistung und die Abflusskonzentration stark beeinflusst haben.

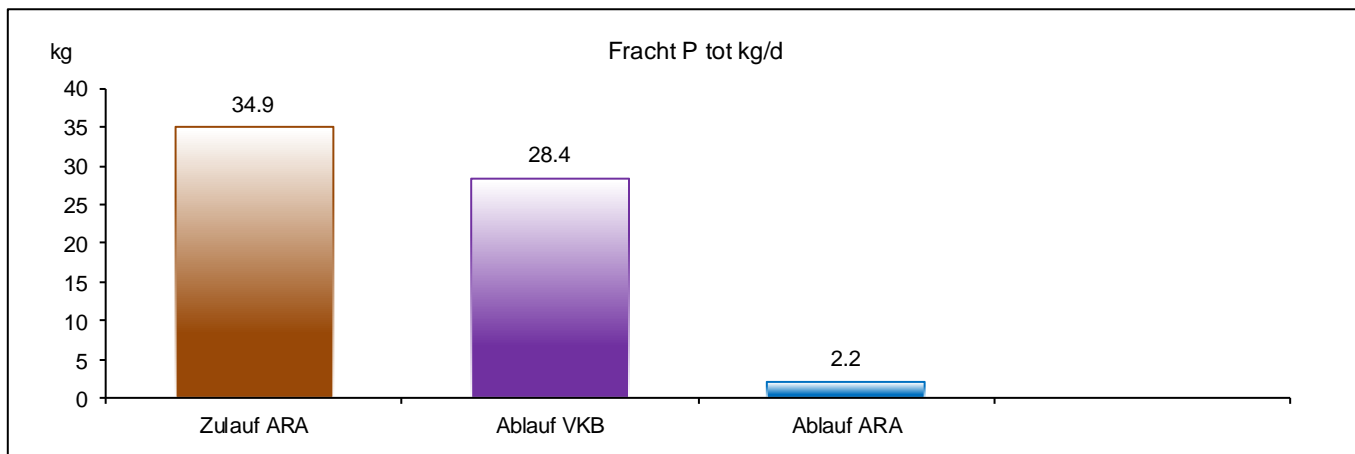


Abbildung 18: Abbauleistung der Phosphor-Belastung in kg in 24 Std. (Mittelwert 2016)

Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
P tot. (Ablauf ARA)	mg/l	<= 0.80	0.33	104	9	2
Phosphor total (Zul. ARA - Abl. ARA)	%	>= 90.00	93.90	98	9	7

Der Ablaufgrenzwert von 0.8 mg/l Phosphor ist über das ganze Jahr zweimal überschritten worden. Bei Regenwetter ist das Zulaufwasser der ARA stark verdünnt und die Reinigungsleistung ist nicht immer einzuhalten. Zulässig sind neun Überschreitungen im Jahr, mit zwei und sieben tatsächlichen Überschreitungen ist diese Anforderung laut Gewässerschutzverordnung erfüllt.

Da Phosphor mittels Fällmittel (Eisensulfatlösung) ausgefällt wird, muss auch deren Wirtschaftlichkeit berücksichtigt werden. Übermässige Fällmittelzugabe erhöht die Abbauleistung und Anforderungssicherheit beim Phosphor, die Kosten sind dementsprechend höher.

5.1.3 Nitrit (NO₂-N)

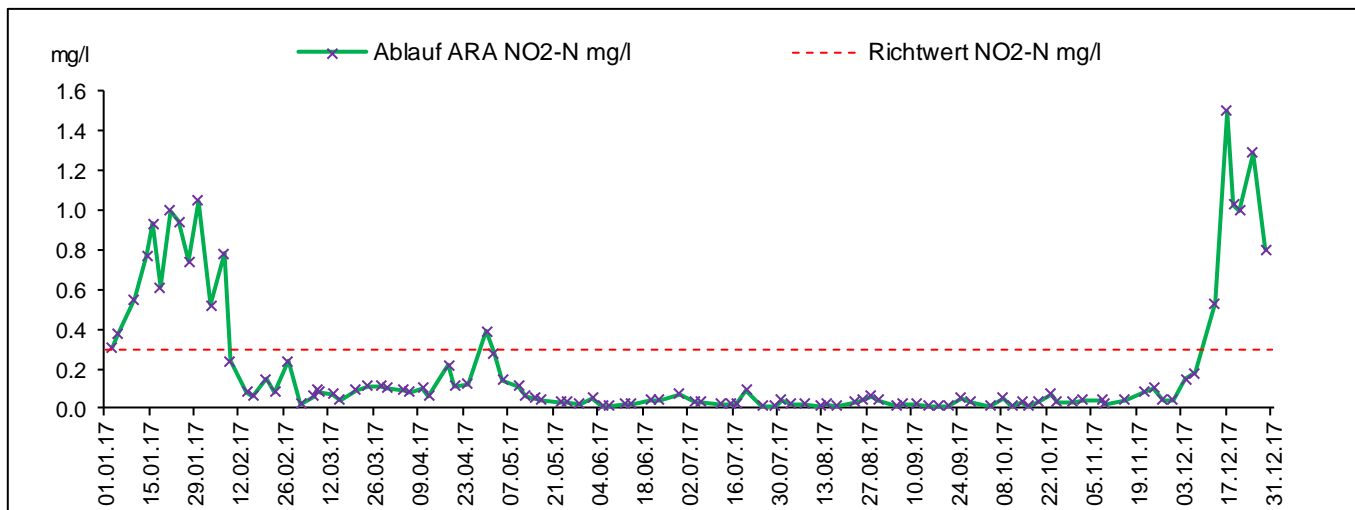


Abbildung 19: Ablauf von Nitrit (NO₂-N) in mg/l

Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
NO ₂ -N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.19	104	9	19

Der Nitrit-Stickstoff bildet sich in der Zwischenphase im Gesamtabbau des Stickstoffes. Er ist deshalb als Richtwert in der Gewässerschutzverordnung aufgeführt. In den Wintermonaten ist dieser Wert bei kaltem Abwasserzulauf schwierig einzuhalten. Unter 10 Grad Celsius wird keine vollständige Nitrifikation mehr gefordert.

5.1.4 Reinigungsleistung N ges. %

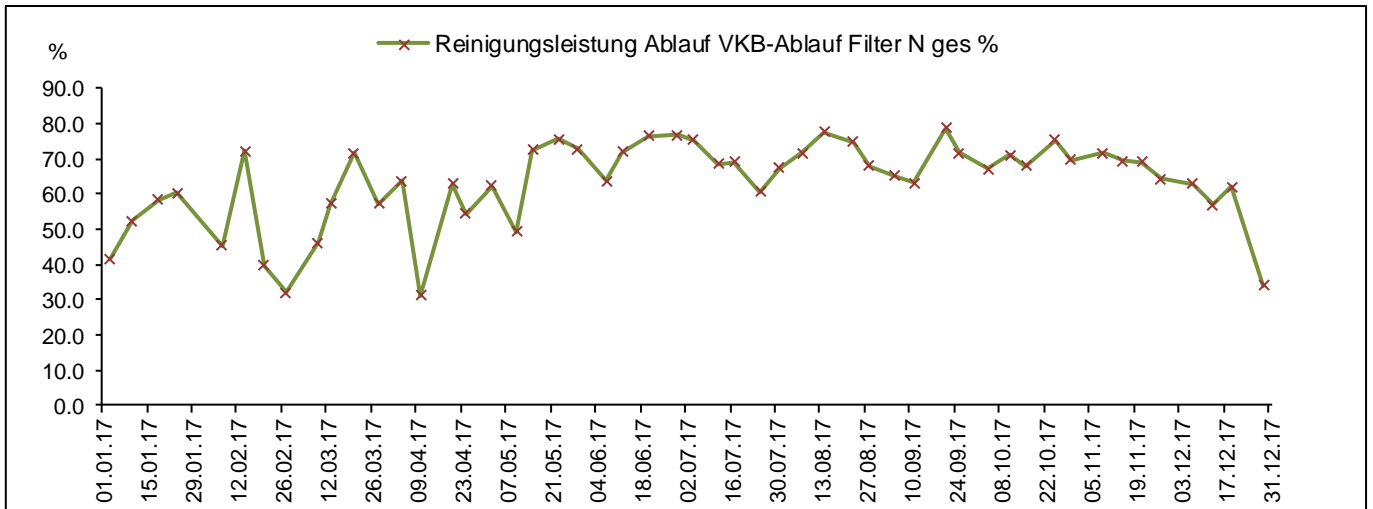


Abbildung 20: Reinigungsleistung N ges. in %

Für die Einleitung in den Bodensee sind für Nitrat und Gesamtstickstoff (N) keine Grenzwerte vorgegeben. Die Reinigungsleistung der ARA ist gemäss Untersuchungsbericht des Amtes für Umwelt überdurchschnittlich.

5.1.5 Ammonium (NH₄-N)

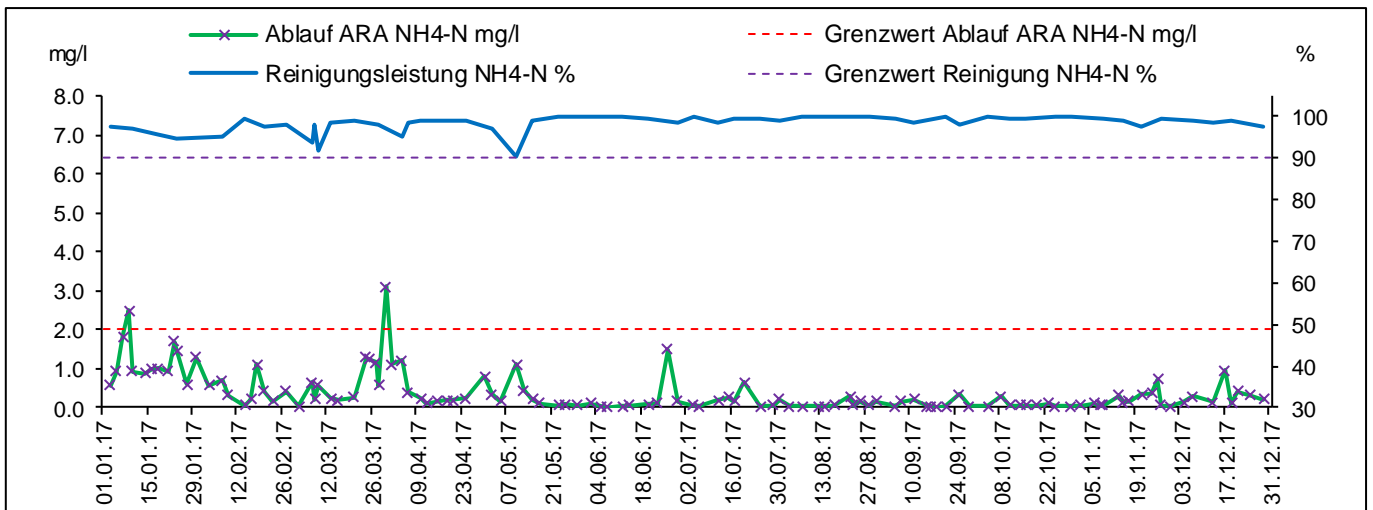


Abbildung 21: Ablauf und Reinigungsleistung von Ammonium (NH₄-N) in mg/l

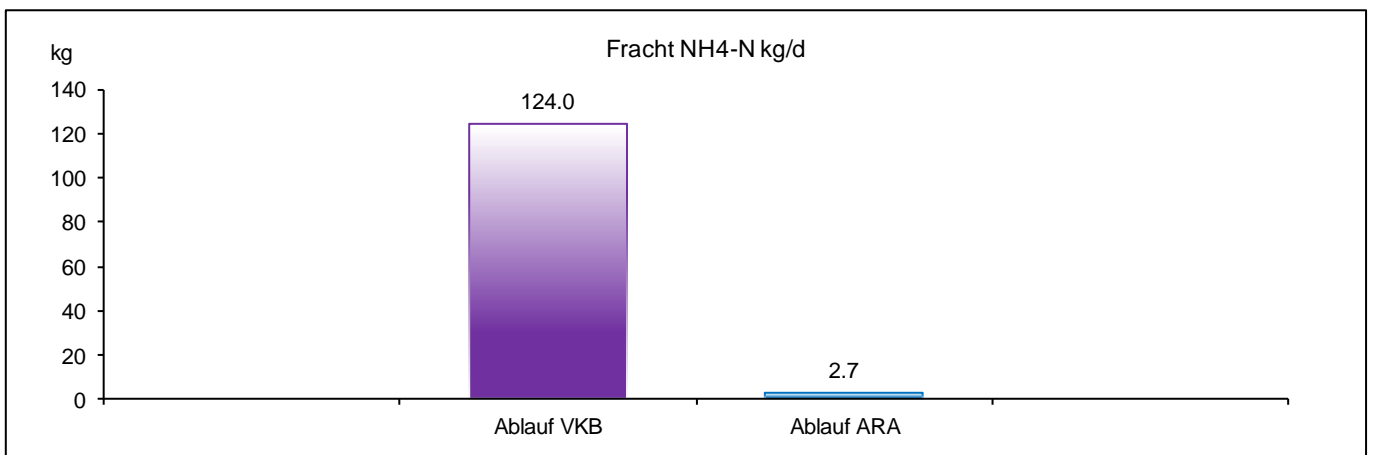


Abbildung 22: Abbauleistung der Ammonium-Belastung in kg in 24 Std. (Mittelwert 2016)

Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen	
					Zulässig	Tatsächlich
NH4-N	mg/l	<= 2.00	0.40	119	10	2
Ammonium (VKB - Abl. ARA)	%	>= 90.00	98.40	54	6	0

Bei einer Wassertemperatur unter 10 Grad Celsius ist eine vollständige Nitrifikation nicht mehr möglich. In den Wintermonaten können die Einleitbedingungen nicht immer eingehalten werden. Mit zwei Überschreitung im Ablauf konnten trotzdem die Anforderungen eingehalten werden. Im Zulauf der ARA wird die Ammoniumkonzentration nicht gemessen.

5.2 Abwassermengen / Abwassertemperaturen

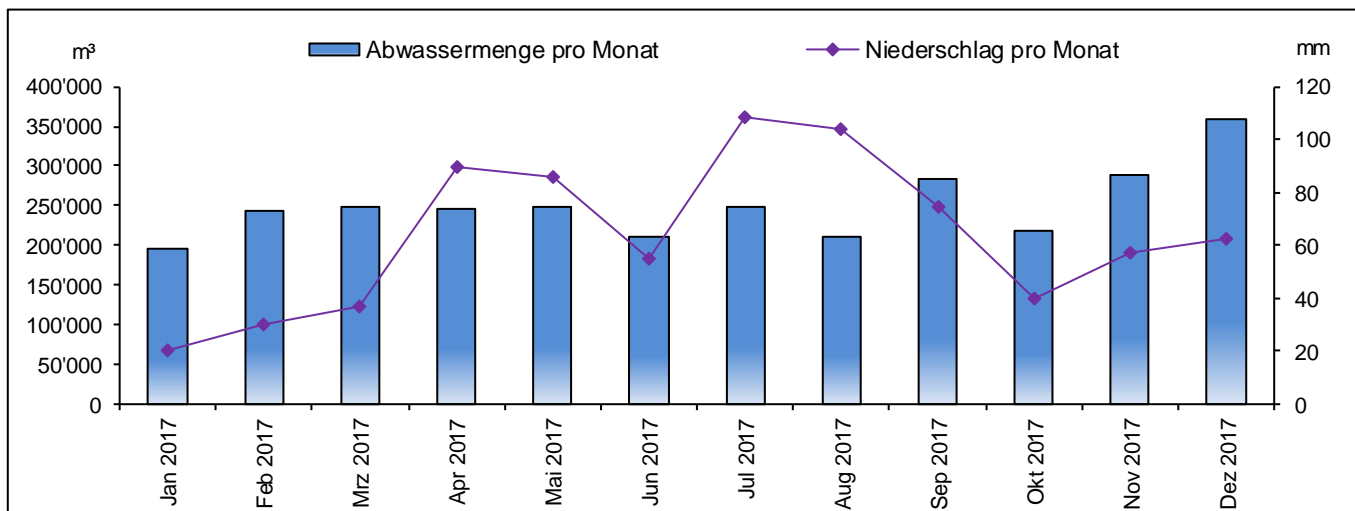


Abbildung 23: Abwassermengen pro Monat

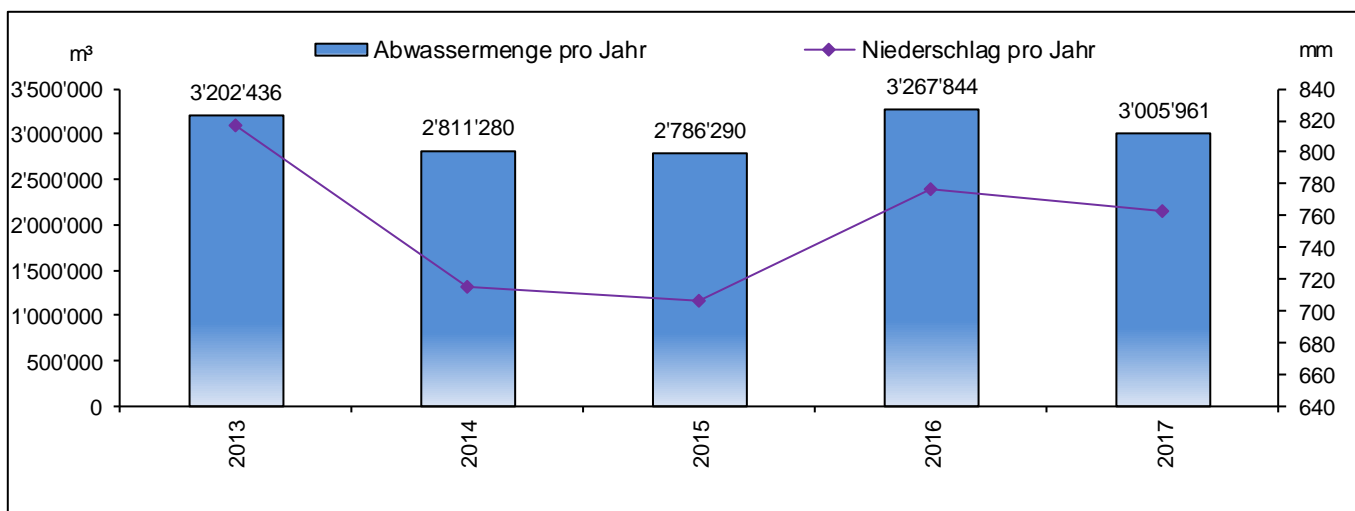


Abbildung 24: Abwassermengen pro Jahr

6 Phosphatfällung

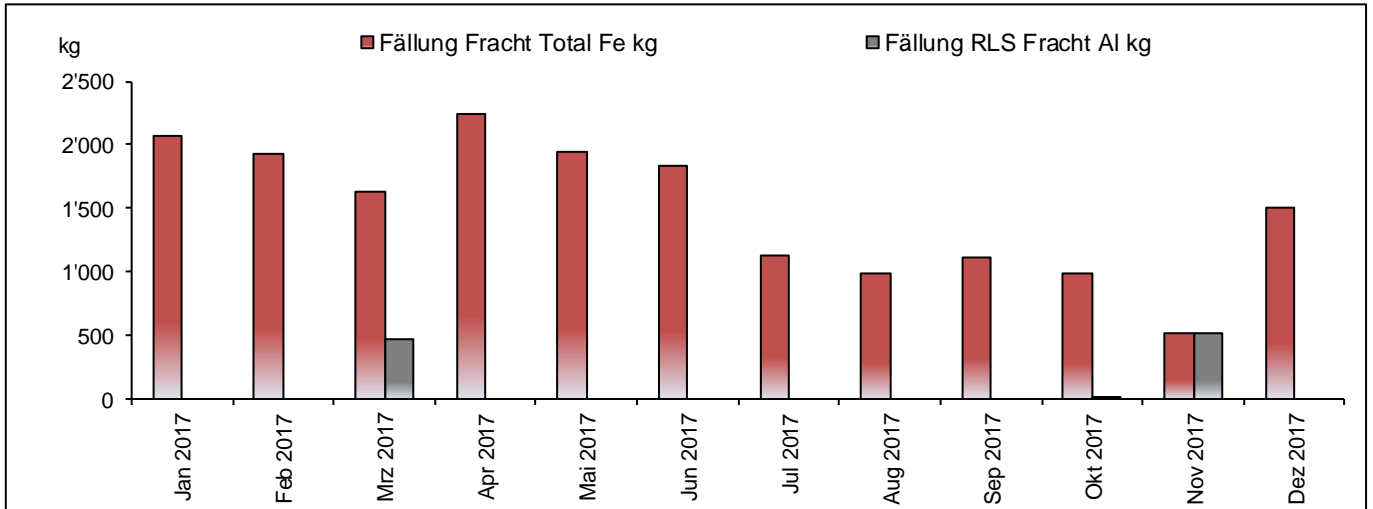


Abbildung 25: Verbrauch Phosphatfällung pro Monat

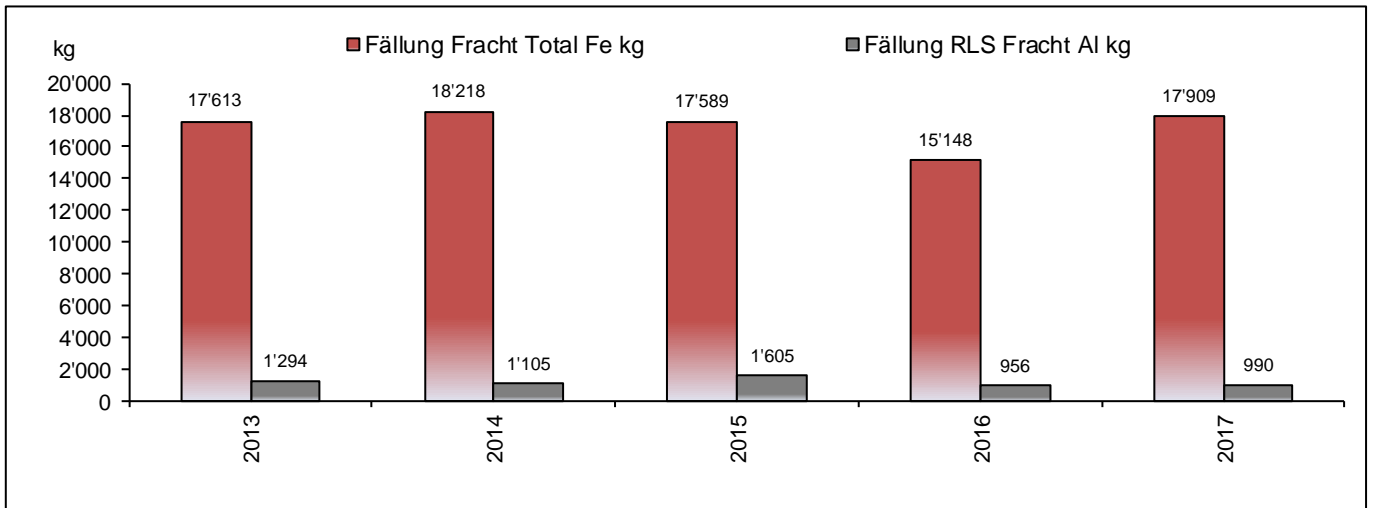


Abbildung 26: Verbrauch Phosphatfällung pro Jahr

Zur Phosphatfällung wird eine Eisensulfatlösung (Fe) eingesetzt. In den Sommermonaten bei Wassertemperaturen um rund 20°C findet in der Biologie ein biologischer Teilabbau des Phosphor statt. Es muss deshalb bedeutend weniger Eisensulfat hinzugegeben werden.

Aluminiumchlorid (Al) wird benötigt, wenn sich Fadenbakterien in der Biologie entwickeln. Fadenbakterien stören die Absetzeigenschaften der Biomasse im Nachklärbecken massiv. Sie können aber mittels dieser Massnahme wirksam bekämpft werden.

7 Gashaushalt

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Klärgas Produktion Menge	m ³	217'608	199'523	219'728	202'436	213'264
Klärgas Abgabe an Gasversorgung	m ³	191'626	135'017	197'736	150'167	137'844
Klärgas Verbrauch Fackel	m ³	24'210	64'506	21'992	52'269	74'720
Erdgas Bezug	m ³	27'781	21'877	23'041	24'770	23'195

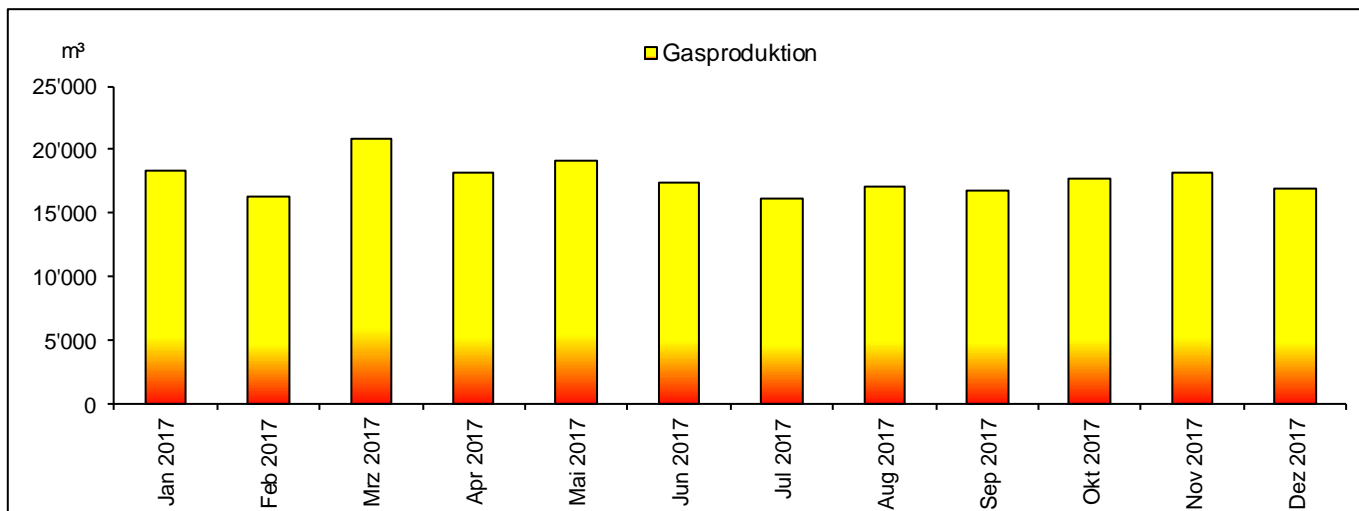


Abbildung 27: Gasproduktion pro Monat

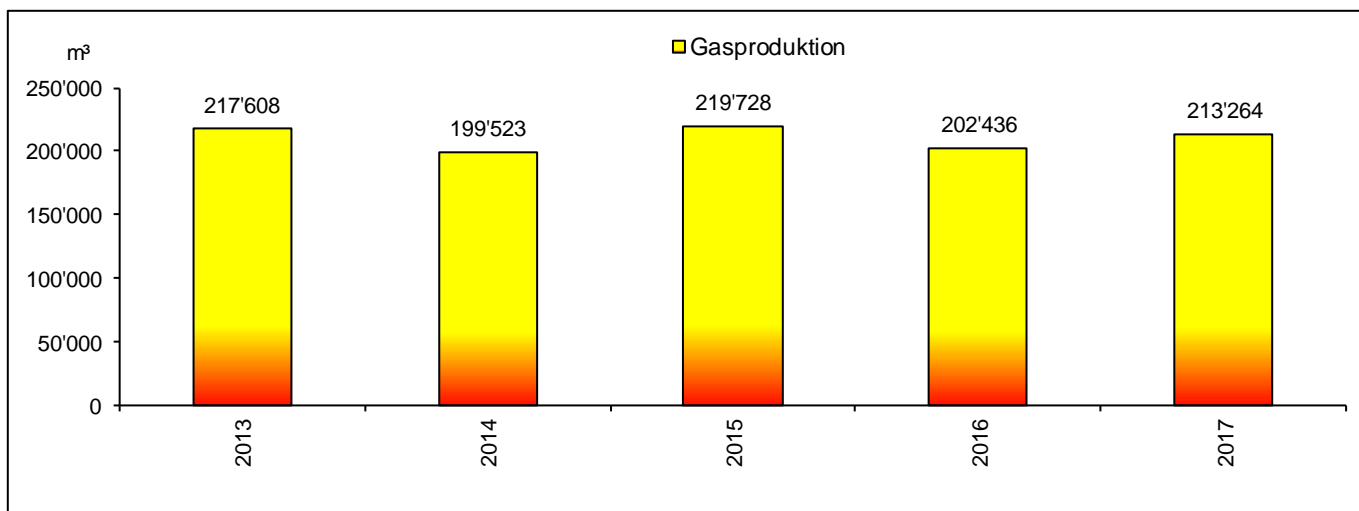


Abbildung 28: Gasproduktion pro Jahr

Die Klärgasproduktion hat sich bei rund 200'000 m³/a eingependelt. 2014 nahm die Gasversorgung Romanshorn AG (GVR AG) eine neue Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) in Betrieb. Dadurch konnte der nicht verwertbare Anteil um fast 90% gesenkt werden. Da sich die Leistung der BGAA laufend verschlechterte, konnte das Klärgas zunehmend schlechter abgenommen werden. In 2017 sind wir bei über 30% thermischer Vernichtung angelangt. Dieser Zustand ist aus Sicht des AVR nicht tragbar und wurde gegenüber der GVR AG reklamiert. Diese hat per Februar 2018 umfangreiche Neuinvestitionen in die BGAA, und damit die ökologisch optimale Verwertung von Klärgas, abgeschlossen. Beide Seiten sind an einer nachhaltigen Lösung in höchstem Masse interessiert.

8 Solarenergie

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Solar Produktion Energie	kWh	95'968	108'579	110'992	99'640	115'234
Solar Deckungsgrad	%	31.53	38.73	38.26	34.84	39.97

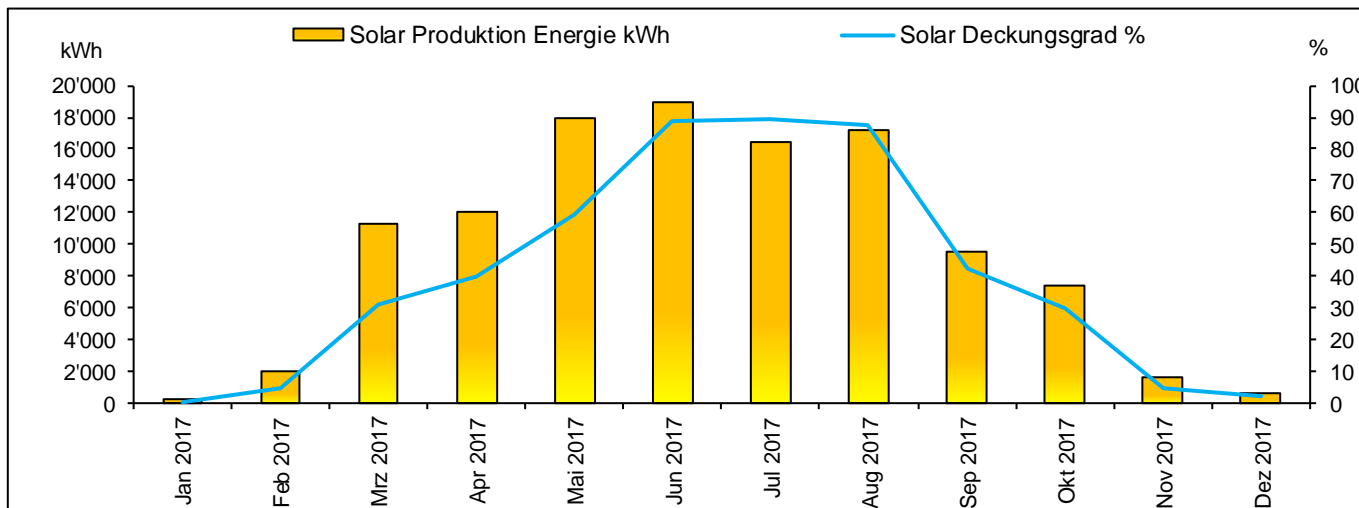


Abbildung 29: Solar Produktion in kWh pro Monat

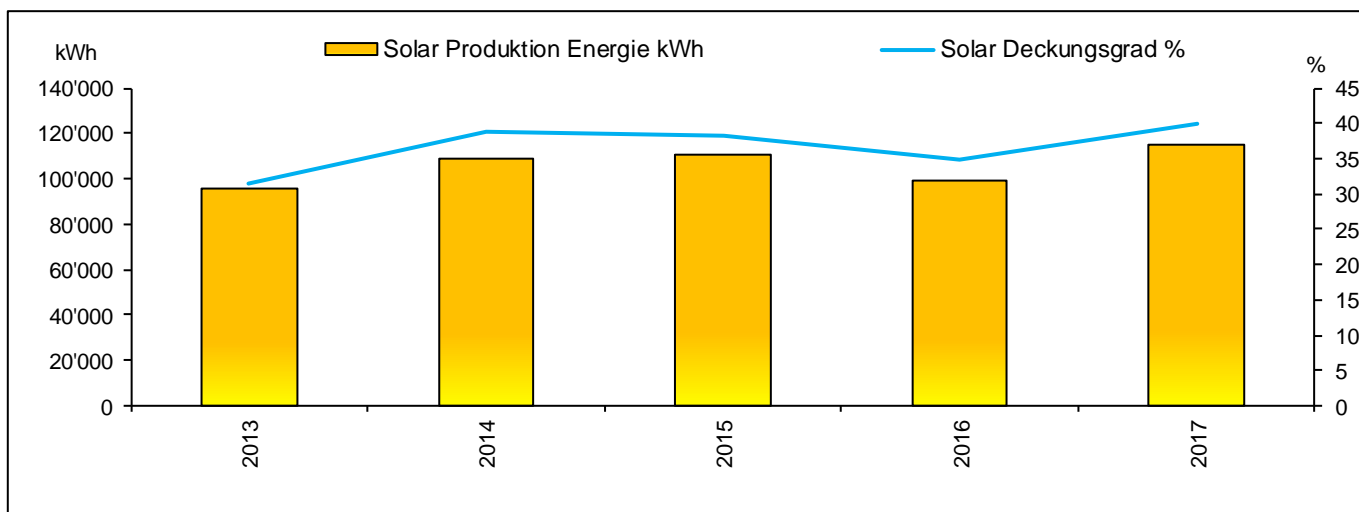


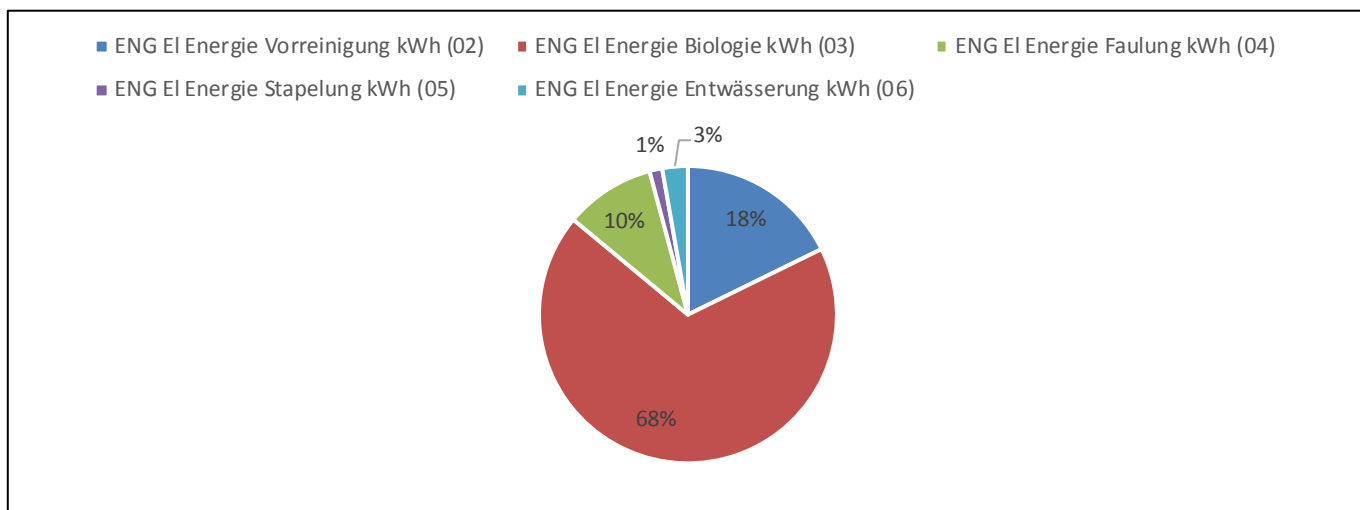
Abbildung 30: Solar Produktion in kWh pro Jahr

Mit der Solaranlage unterstützt die ARA die Erwärmung des Schlammes im Faulraum. Um eine stabile Schlammfäulung zu betreiben, muss der Frischschlamm von zirka 15 auf 37° C erwärmt werden. Der Deckungsgrad der Solaranlage beträgt übers Jahr ca. 35 - 40% der benötigten Wärme. Das Jahr 2017 war ein sehr gutes Jahr für die Solarwärmeproduktion.

9 Energiebilanz

9.1 Energie ARA Total

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
El. Energie Bezug EW	kWh	781'472	761'333	734'044	765'639	790'451
El. Energie Bezug EW (Online)	kWh	771'896	752'816	725'955	757'170	782'235
El. Energie Vorreinigung	kWh	164'616	140'247	136'025	146'929	137'437
El. Energie Biologie	kWh	469'045	486'447	463'943	497'396	529'685
El. Energie Faulung	kWh	85'632	75'195	77'296	73'919	76'053
El. Energie Stapelung	kWh	11'705	13'101	14'297	11'219	10'729
El. Energie Entwässerung	kWh	28'084	29'300	26'308	21'126	21'478



Anhand des Kreisdiagrammes ist zu erkennen, dass in der biologischen Reinigungsstufe (inkl. Nachklärung und Filtration) am meisten Energie benötigt wird.

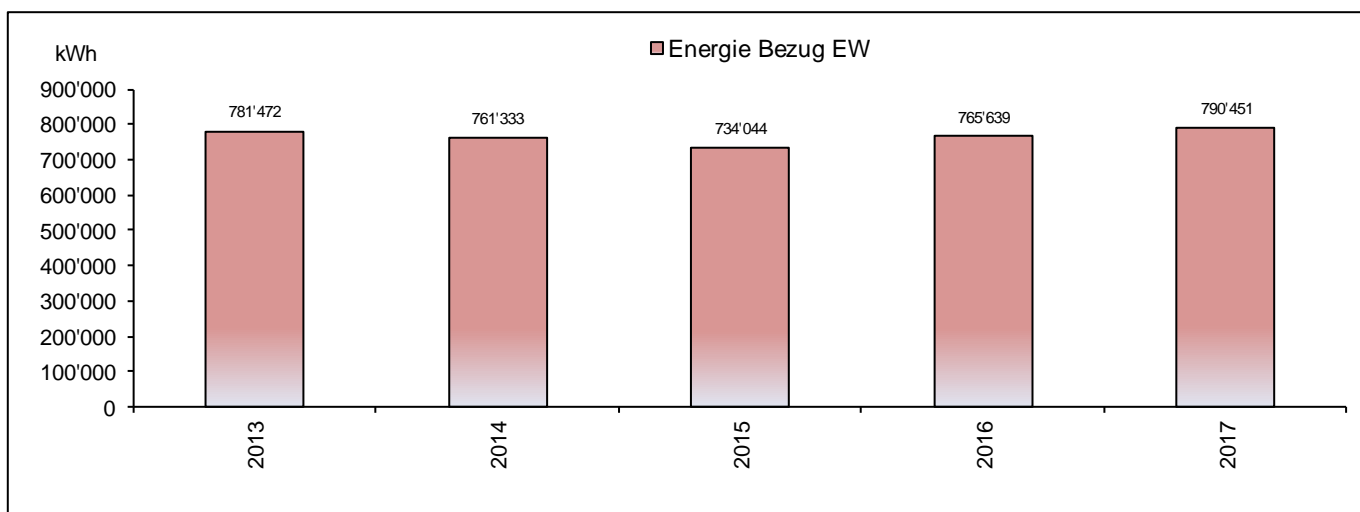


Abbildung 31: Energie Bezug EW pro Jahr

Der Stromverbrauch 2017 war etwas höher als im Jahr 2016. Höhere Schmutzstofffrachten im Zulauf zur Biologie benötigten mehr Sauerstoff für den Abbau der Verschmutzung. Dementsprechend wurde in der Biologie mehr Strom benötigt.

9.2 Energie Biologie

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
El. Energie ARA Total	kWh	781'472	761'333	734'044	765'639	790'451
El. Energie Biologie	kWh	469'045	486'447	463'943	497'396	529'685

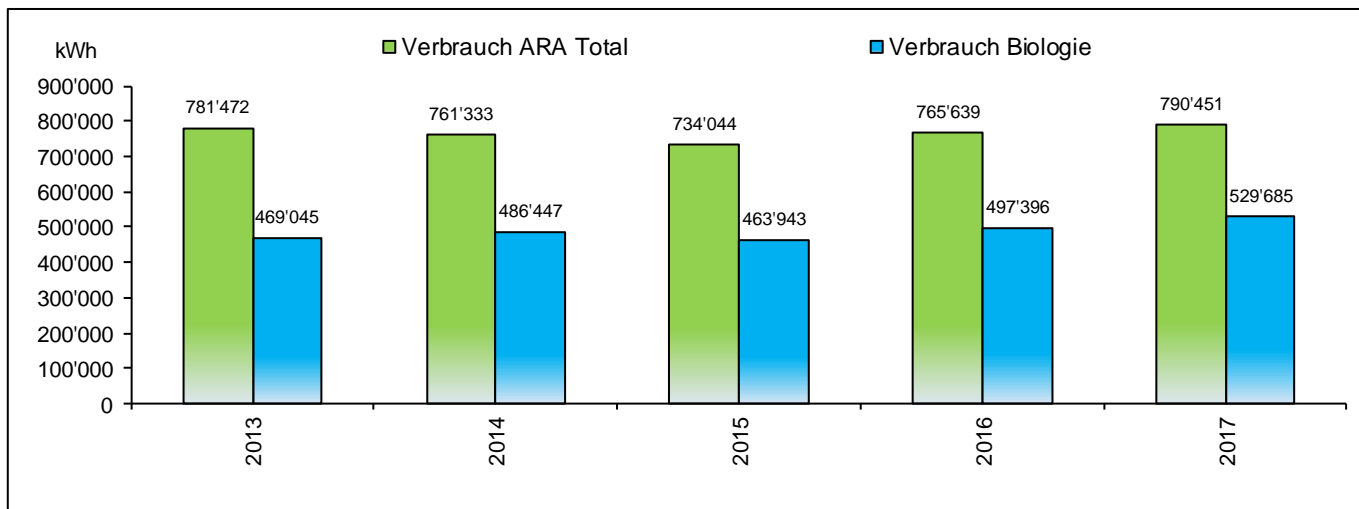


Abbildung 32: Energieverbrauch total und Biologie pro Jahr

Der Energieverbrauch in der Biologie (inkl. Nachklärung und Filtration) beträgt zirka 60% des Gesamtverbrauchs. Die biologische Reinigungsstufe benötigt Sauerstoff, um die Schmutzstoffe abbauen zu können. Mittels Gebläse (Kompressoren) wird Luft in die Biologiebecken gepresst, um einen Sauerstoffgehalt von zirka 2,5 mg/l O₂ sicher zu stellen.

9.3 Entsorgung Klärschlamm

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Schlammabgabe Entw. Menge	t	1'720	1'757	1'710	1'256	1'129
Schlammabgabe Entw. KSV TR	%	27	27	25	25	26
Schlammabgabe Entw. KSV Fracht	t TR	454.9	464.3	424.6	312.7	284.9
Schlamm von Kesswil Fracht TR t	t TR	119.4	106.6	118.4	13.7	

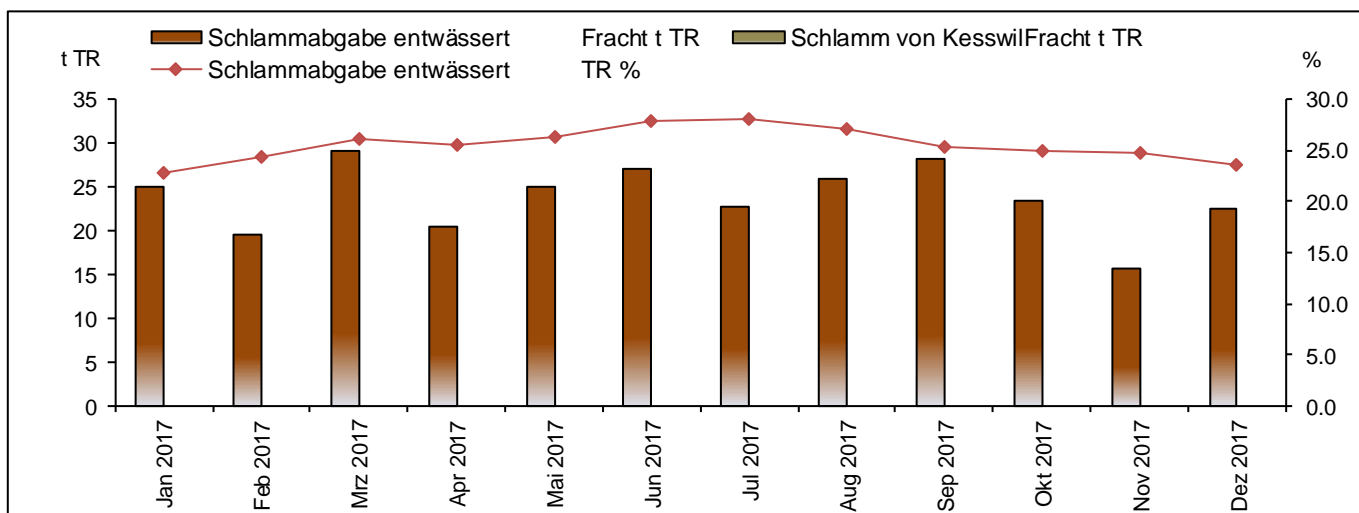


Abbildung 33: Schlammabgabe pro Monat

Da der Fremdschlamm von Kesswil nicht mehr angeliefert wird, ist der Trockenrückstand des Klärschlammes rückläufig. Der Kesswiler Schlamm hatte einen höheren mineralischen Anteil und war in der Regel gut entwässerbar.

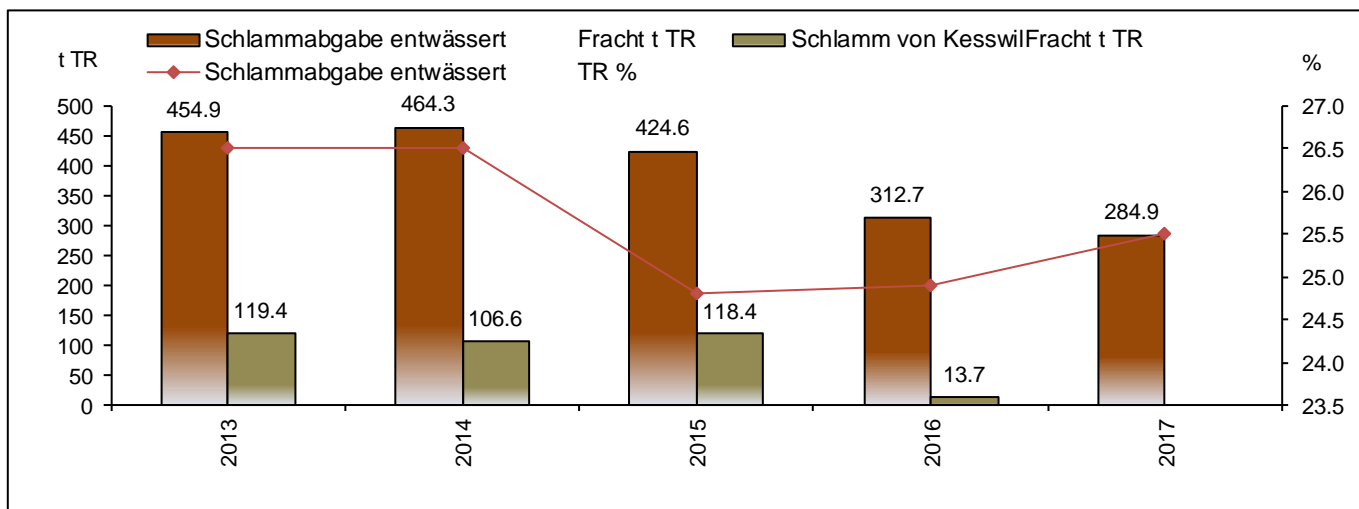


Abbildung 34: Schlammabgabe pro Jahr

2017 wurde kein Fremdschlamm mehr entwässert, deshalb musste insgesamt weniger Schlamm entwässert werden.

9.4 Entsorgung Diverses

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Rechengut	m ³	114.0	113.8	115.9	110.5	113.5
Sandfanggut	m ³	8.0	5.0	4.0	5.1	4.7
Strainpressgut	m ³	165.4	115.1	143.6	164.0	143.6

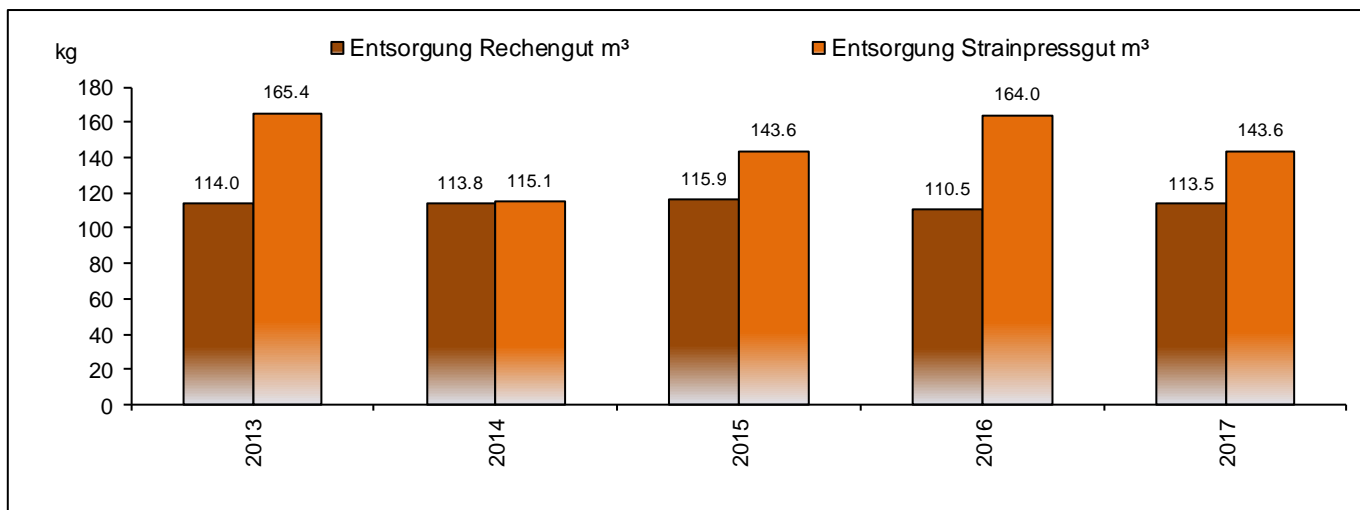


Abbildung 35: Entsorgung Rechen- und Strainpressgut m³

Die Entsorgung ist unregelmässig, da es stark davon abhängt, wieviel über die Kanalisation entsorgt wird.

10 Jahresrechnung 2017

10.1 Erfolgsrechnung

Konto	Erfolgsrechnung 2017	Rechnung 2017			Budget 2017			Rechnung 2016
		Verband	ARA KST 100	Sonderbauwerke KST 200	Verband	ARA KST 100	Sonderbauwerke KST 200	Verband
3400	Dienstleistungen Unterhalt Hebe- und Pumpwerke Verbandsgemeinden	434.00	434.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3401	Dienstleistungen für Dritte (Diverse)	1'732.16	1'732.16	0.00	7'000.00	7'000.00	0.00	13'955.54
340	Dienstleistungsertrag	2'166.16	2'166.16	0.00	7'000.00	7'000.00	0.00	13'955.54
3410	Pachtzins Kynologischer Verein	400.00	400.00	0.00	400.00	400.00	0.00	400.00
3411	Diverse Erträge	628.95	628.95	0.00	600.00	600.00	0.00	746.25
341	Übrige Erträge	1'028.95	1'028.95	0.00	1'000.00	1'000.00	0.00	1'146.25
3420	Verbandsmitgliederbeiträge (Betriebskostenbeiträge Gemeinden)	2'304'039.57	1'972'745.14	331'294.43	2'284'093.05	1'844'593.05	439'500.00	2'369'468.52
3421	Gemeindebeiträge Mikroverunreinigungsabgabe	147'870.00	147'870.00	0.00	150'000.00	150'000.00	0.00	144'900.00
342	Beiträge Verbandsmitglieder	2'451'909.57	2'120'615.14	331'294.43	2'434'093.05	1'994'593.05	439'500.00	2'514'368.52
3.	Total Betriebsertrag	2'455'104.68	2'123'810.25	331'294.43	2'442'093.05	2'002'593.05	439'500.00	2'529'470.31
4000	Chemikalien für Phosphatfällung	25'595.63	25'595.63	0.00	28'000.00	28'000.00	0.00	22'400.04
4001	Chemikalien für Schlammbehandlung	23'310.00	23'310.00	0.00	38'000.00	38'000.00	0.00	37'836.02
4002	Zusatzstoffe für Biologie	6'561.99	6'561.99	0.00	7'000.00	7'000.00	0.00	6'446.48
4003	Diverses Verbrauchsmaterial für Betrieb (Schmiermittel, ...)	9'331.51	7'652.67	1'678.84	9'000.00	7'000.00	2'000.00	7'688.50
4010	Verbrauchsmaterial Labor	8'354.10	8'354.10	0.00	7'800.00	7'800.00	0.00	7'834.32
40	Materialaufwand	73'153.23	71'474.39	1'678.84	89'800.00	87'800.00	2'000.00	82'205.36
4400	Technischer Beratungsaufwand	3'375.00	3'375.00	0.00	4'000.00	4'000.00	0.00	7'991.81
4401	Betriebliche Analysen und Abklärungen (Laboruntersuchungen, etc.)	555.00	555.00	0.00	1'500.00	1'500.00	0.00	1'110.00
44	Aufwand für Drittleistungen	3'930.00	3'930.00	0.00	5'500.00	5'500.00	0.00	9'101.81
4500	Strom ARA	97'263.83	97'263.83	0.00	110'000.00	110'000.00	0.00	92'996.31
4501	Strom Aussenwerke	41'264.35	0.00	41'264.35	34'000.00	0.00	34'000.00	36'346.25
4520	Erdgas	17'117.73	17'117.73	0.00	18'000.00	18'000.00	0.00	18'631.89
4521	Heizöl für Notstromaggregate	0.00	0.00	0.00	1'400.00	1'200.00	200.00	806.11
4540	Frischwasser ARA	281.06	281.06	0.00	400.00	400.00	0.00	457.47
4541	Frischwasser Aussenwerke	2'184.69	0.00	2'184.69	2'700.00	0.00	2'700.00	2'569.92
4550	Schlammabreinigung	131'685.06	131'685.06	0.00	156'000.00	156'000.00	0.00	143'907.64
4551	Rechengut- und Sandabreinigung	15'892.77	15'892.77	0.00	16'000.00	16'000.00	0.00	15'639.99
4552	Abwassergebühren	1'148.16	204.08	944.08	1'140.00	240.00	900.00	1'708.06
4553	Mikroverunreinigungsabgabe Bund	147'870.00	147'870.00	0.00	150'000.00	150'000.00	0.00	145'872.02
45	Energie- und Entsorgungsaufwand	454'707.65	410'314.53	44'393.12	489'640.00	451'840.00	37'800.00	458'935.66
4	Total Betriebsaufwand	531'790.88	485'718.92	46'071.96	584'940.00	545'140.00	39'800.00	550'242.83
5000	Lohnaufwand Betriebspersonal	391'020.90	344'280.90	46'740.00	375'000.00	325'000.00	50'000.00	363'162.00
5001	Sitzungsgelder	4'850.00	4'850.00	0.00	4'000.00	4'000.00	0.00	4'562.50

Konto	Erfolgsrechnung 2017	Rechnung 2017			Budget 2017			Rechnung 2016
		Verband	ARA KST 100	Sonderbauwerke KST 200	Verband	ARA KST 100	Sonderbauwerke KST 200	Verband
5005	Leistungen von Sozialversicherungen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	Lohnaufwand	395'870.90	349'130.90	46'740.00	379'000.00	329'000.00	50'000.00	367'724.50
5070	Beiträge an AHV, IV, EO, ALV, FAK	34'070.45	34'070.45	0.00	32'000.00	32'000.00	0.00	29'652.25
5072	Beiträge an Pensionskasse	63'153.45	63'153.45	0.00	59'000.00	59'000.00	0.00	58'845.80
5073	Unfallversicherung SUVA	14'416.45	14'416.45	0.00	13'000.00	13'000.00	0.00	14'254.40
5074	Krankentaggeld ("Zürich" Personenversicherung)	650.65	650.65	0.00	1'000.00	1'000.00	0.00	1'139.75
507	Sozialversicherungsaufwand	112'291.00	112'291.00	0.00	105'000.00	105'000.00	0.00	103'892.20
5080	Personalbeschaffung	2'611.29	2'611.29	0.00				
5081	Aus- und Weiterbildung	3'766.86	3'766.86	0.00	4'000.00	4'000.00	0.00	2'466.20
5082	Dienstkleider	4'184.89	4'184.89	0.00	3'000.00	3'000.00	0.00	1'762.22
5083	Spesenentschädigung	1'101.30	1'101.30	0.00	1'500.00	1'500.00	0.00	500.22
508	Übriger Personalaufwand	11'664.34	11'664.34	0.00	8'500.00	8'500.00	0.00	4'728.64
5	Total Personalaufwand	519'826.24	473'086.24	46'740.00	492'500.00	442'500.00	50'000.00	476'345.34
6050	Unterhalt Liegenschaft und Gebäude Kläranlage	27'477.30	27'477.30	0.00	36'000.00	36'000.00	0.00	22'781.85
6051	Unterhalt Sammelkanäle, Pump- und Hebewerke, Rückhaltebecken	71'626.63	0.00	71'626.63	70'000.00	0.00	70'000.00	43'843.83
60	Liegenschaftsaufwand	99'103.93	27'477.30	71'626.63	106'000.00	36'000.00	70'000.00	66'625.68
6100	Unterhalt, Reparaturen und Ersatzteile Maschinen	52'800.69	37'330.85	15'469.84	66'000.00	46'000.00	20'000.00	40'967.99
6101	Unterhalt Werkzeuge und Geräte	8'924.92	7'185.88	1'739.04	10'000.00	8'000.00	2'000.00	5'418.98
6130	Unterhalt Büromöbiliar	1'004.58	1'004.58	0.00	600.00	600.00	0.00	268.01
61	Unterhalt, Reparaturen und Ersatz von technischen Anlagen	62'730.19	45'521.31	17'208.88	76'600.00	54'600.00	22'000.00	46'654.98
6200	Unterhalt Fahrzeuge	4'721.34	0.00	4'721.34	6'000.00	0.00	6'000.00	3'813.74
6210	Treibstoff	1'219.72	0.00	1'219.72	1'500.00	0.00	1'500.00	1'407.26
6220	Motorfahrzeugversicherungen	2'074.20	0.00	2'074.20	2'400.00	0.00	2'400.00	2'370.50
6230	Motorfahrzeugsteuern	640.00	0.00	640.00	600.00	0.00	600.00	640.00
62	Fahrzeugaufwand	8'655.26	0.00	8'655.26	10'500.00	0.00	10'500.00	8'231.50
6300	Gebäudeversicherungen ("Zürich", Thurgauer Gebäudeversicherung)	4'313.05	4'313.05	0.00	4'317.05	4'317.05	0.00	4'317.50
6301	Geschäftsversicherung ("Zürich")	25'381.00	21'681.00	3'700.00	25'381.00	21'681.00	3'700.00	13'016.20
6310	Betriebshaftpflichtversicherung ("Zürich")	1'575.00	1'575.00	0.00	1'155.00	1'155.00	0.00	1'412.90
63	Sachversicherungen, Abgaben, Gebühren, Bewilligungen	31'269.05	27'569.05	3'700.00	30'853.05	27'153.05	3'700.00	18'746.60
6500	Büromaterial, Drucksachen	1'462.97	1'462.97	0.00	1'000.00	1'000.00	0.00	1'222.47
6510	Telefon / Telefax / Internet	9'194.14	3'433.04	5'761.10	8'000.00	3'000.00	5'000.00	6'866.92
6511	Porti / Cargo Domizil	65.48	65.48	0.00	500.00	500.00	0.00	277.42
6520	Verbandsbeiträge (VSA, SVTI, SEV,)	1'100.00	1'100.00	0.00	1'000.00	1'000.00	0.00	1'000.00
6530	Geschäftsführung GVR AG	65'500.00	50'000.00	15'500.00	65'500.00	50'000.00	15'500.00	65'500.00
6531	Aufwand Revisionsstelle	3'100.00	3'100.00	0.00	3'000.00	3'000.00	0.00	2'960.00
6532	Präsidentenschädigung Gemeinde Romanshorn	2'500.00	2'500.00	0.00	2'500.00	2'500.00	0.00	2'500.00
6533	Beratungshonorare	3'682.59	3'682.59	0.00	5'000.00	5'000.00	0.00	0.00
6570	EDV Lizenzaufwendungen und Wartung Software sowie	6'945.35	3'585.35	3'360.00	13'000.00	10'000.00	3'000.00	17'465.01

Konto	Erfolgsrechnung 2017	Rechnung 2017			Budget 2017			Rechnung 2016
		Verband	ARA KST 100	Sonderbauwerke KST 200	Verband	ARA KST 100	Sonderbauwerke KST 200	Verband
	Beratung							
6571	EDV Wartung Hardware + Verbrauchsmaterial ARA	21'683.52	21'683.52	0.00	20'000.00	20'000.00	0.00	6'670.00
6572	EDV Wartung Hardware + Verbrauchsmaterial Aussenwerke	6'700.51	0.00	6'700.51	10'000.00	0.00	10'000.00	0.00
65	Verwaltungs- und Informationsaufwand	121'934.56	90'612.95	31'321.61	129'500.00	96'000.00	33'500.00	104'461.82
6600	Werbung, Inserate, Öffentlichkeitsarbeit	3'832.04	3'832.04	0.00	2'000.00	2'000.00	0.00	3'776.02
66	Werbeaufwand	3'832.04	3'832.04	0.00	2'000.00	2'000.00	0.00	3'776.02
6700	Übriger Betriebsaufwand	3'212.83	3'212.83	0.00	3'000.00	3'000.00	0.00	4'073.88
67	Übriger Betriebsaufwand	3'212.83	3'212.83	0.00	3'000.00	3'000.00	0.00	4'073.88
6800	Zinsaufwand Kontokorrent	89.65	89.65	0.00	0.00	0.00	0.00	850.63
6801	Zinsaufwand Darlehen	108'610.25	108'610.25	0.00	143'000.00	143'000.00	0.00	132'531.55
6840	Bank- und PC-Spesen	208.74	208.74	0.00	200.00	200.00	0.00	194.55
680	Finanzaufwand	108'908.64	108'908.64	0.00	143'200.00	143'200.00	0.00	133'576.73
6850	Zinsertrag aus PC - und Bankguthaben	-20.30	-20.30	0.00	0.00	0.00	0.00	-46.18
6851	Zinsertrag aus Darlehen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
685	Finanzerträge	-20.30	-20.30	0.00	0.00	0.00	0.00	-46.18
6920	Abschreibung auf Fahrzeuge	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	2'999.00
6921	Abschreibung Maschinen, Werkzeuge und Geräte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6930	Abschreibungen auf Kläranlagen	616'000.00	616'000.00	0.00	615'000.00	615'000.00	0.00	685'998.00
6931	Abschreibungen auf Verbandskanälen, Sonderbauwerken, Seeleitung	75'970.09	0.00	75'970.09	180'000.00	0.00	180'000.00	50'255.15
6932	Abschreibungen auf Fernwirk- und Leitsystem Aussenanlagen	30'000.00	0.00	30'000.00	30'000.00	0.00	30'000.00	30'000.00
6933	Abschreibung Solaranlage für Frischschlammheizung	38'000.00	38'000.00	0.00	38'000.00	38'000.00	0.00	38'000.00
69	Abschreibungen	759'970.09	654'000.00	105'970.09	863'000.00	653'000.00	210'000.00	807'252.15
6	Sonstiger Betriebsaufwand	1'199'596.29	961'113.82	238'482.47	1'364'653.05	1'014'953.05	349'700.00	1'193'353.18
8005	Erträge aus div. ausserordentlichen Einnahmen	24.00	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8010	ausserordentlicher Aufwand	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Total Ausserordentlicher und Betriebsfremder Aufwand	24.00	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total Ertrag	2'455'104.68	2'123'810.25	331'294.43	2'442'093.05	2'002'593.05	439'500.00	2'529'470.31
	Total Aufwand	-2'251'237.41	-1'919'942.98	-331'294.43	-2'442'093.05	-2'002'593.05	-439'500.00	-2'219'941.35
	Ergebnis Gewinn / Verlust (-)	203'867.27	203'867.27	0.00	0.00	0.00	0.00	309'528.96

Bemerkungen zu den Konten 2017**KST 100 ARA**

- 100/4001 Chemikalien für Schlammbehandlung**
Mindermenge an FHM da geringere Menge Schlamm entwässert.
- 100/4550 Schlambeseitigung**
Geringere Schlammmenge da ARA Kesswil selber entwässert ab 2017.
- 100/5000 Lohnaufwand Betriebspersonal**
Der Lohnaufwand wurde zu tief budgetiert, da von 3.5 auf 4 VZS erhöht wurde.
- 100/5080 Personalbeschaffung**
Neues Konto für die Personalbeschaffung (Inserate).
- 100/5082 Dienstkleider**
Mehraufwand: zwei neue Mitarbeiter eingekleidet.
- 100/61 Unterhalt, Reparaturen und Ersatz von technischen Anlagen**
Allgemein sind weniger Unterhaltsarbeiten nötig gewesen.
- 100/6510 Telefon / Telefax / Internet**
Mehrkosten aufgrund Digitalumstellung und Alarmierung Abo Wechsel.
- 100/6801 Zinsaufwand Darlehen**
Tiefere Zinsaufwände, da Rückzahlung eines Darlehens CHF 500'000 im Mai 2017.

KST 200 Sonderbauwerke**200/4501 Strom Aussenwerke**

Der höhere Stromverbrauch resultiert aus mehr Niederschlag, Klösterli hatte mehr Verbrauch.

200/6931 Abschreibungen auf Verbandskanälen, Sonderbauwerken, Seeleitung

Tiefere Abschreibungen, da weniger Investition als budgetiert.

10.2 Bilanz

Konto		Bilanz per 31.12.2017	Bilanz per 31.12.2016	Veränderung
	Aktiven	7'549'250.65	8'074'969.52	-525'718.87
	Umlaufvermögen	1'249'241.65	1'101'960.52	147'281.13
1000	Werkkasse	268.55	535.55	-267.00
1100	Forderungen (Gemeindebeiträge / div. Debitoren) *	1'190'061.50	676'529.75	513'531.75
2100	Kontokorrentguthaben	58'883.07	424'878.20	-365'995.13
117	Übrige kurzfristige Forderungen	28.53	17.02	11.51
	Anlagevermögen	6'300'009.00	6'973'009.00	-673'000.00
1422	Beteiligung Klärschlammverwertungs AG Thurgau	1.00	1.00	0.00
1500..1540	Mobile Sachanlagen	1.00	1.00	0.00
1604	Erneuerung der Schlammbehandlung	1.00	1.00	0.00
1642	Aussenanlagen Abwasserverband	1.00	1.00	0.00
1652	Verbandskanäle des Abwasserverbandes	1.00	1.00	0.00
1670..1676	Totalsanierung ARA	5'143'002.00	6'059'002.00	-916'000.00
1680	Sanierung Rückgabeleitung See	1.00	1.00	0.00
1681	Erneuerung F+L-System Aussenanlagen	175'000.00	205'000.00	-30'000.00
1682	Solaranlage Frischschlammheizung	111'000.00	149'000.00	-38'000.00
1683	Sonderbauwerke	871'000.00	560'000.00	311'000.00
1690	Liegenschaft ARA Parz. 2441	1.00	1.00	0.00
	Passiven	7'549'250.65	8'074'969.52	-525'718.87
2000	Kreditoren	290'792.60	223'459.01	67'333.59
2100..2264	Übrige kurzfristige Verbindlichkeiten Abrechn.-Kto. MWST	11'930.22	21'795.31	-9'865.09
2300	Passive Rechnungsabgrenzung	32'164.55	19'219.20	12'945.35
2400..2412	Langfristige Bankverbindlichkeiten	7'000'000.00	7'500'000.00	-500'000.00
2990	Gewinnvortrag	10'496.00	967.04	9'528.96
2998	Jahresgewinn	203'867.28	309'528.96	-105'661.68
	Bilanzgewinn	214'363.28	310'496.00	-96'132.72

* Verzögerte Verrechnung

Antrag an die Delegiertenversammlung über die Verwendung des Bilanzgewinnes:

Der Vorstand beantragt der Delegiertenversammlung den Bilanzgewinn wie folgt auszugleichen:

Gewinnvortrag 2016	10'496.00
Jahresgewinn 2017	203'867.28
Bilanzgewinn zur Verfügung	214'363.28
Vortrag auf neue Rechnung Kto. 2990	214'363.28

10.3 Investitionen

Konto	Investitionen	Rechnung 2017			Budget 2017			Rechnung 2016
		Verband	ARA	Sonderbauwerke	Verband	ARA	Sonderbauwerke	Verband
1500	Maschinen und Apparate	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1531	Fahrzeuge	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150	Total Mobile Sachanlagen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1681	Erneuerung F+L - System Sammelkanal	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1683	Erweiterung und Instandhaltung Sonderbauwerke	386'970.09	0.00	386'970.09	636'000.00	0.00	636'000.00	399'255.15
160	Total Immobile Sachanlagen Kläranlage und Aussenanlagen	386'970.09	0.00	386'970.09	636'000.00	0.00	636'000.00	399'255.15
	Total Investitionen	386'970.09	0.00	386'970.09	636'000.00	0.00	636'000.00	399'255.15

Bemerkungen zu den Investitionen 2017

1683 Investitionen zum Teil günstiger als budgetiert. Verschiebungen ins 2018.

10.4 Betriebskostenverteiler (Zusammenzug)

Betriebskostenverteiler (Zusammenzug)	Rechnung 2017		Budget 2017		Ausgleich zu Akontozahlung CHF	Rechnung 2016	
	Verteiler in %	CHF	Verteiler in %	CHF		Verteiler in %	CHF
Total Beiträge für ARA	100.00%	1'972'745.14	100.00%	1'844'593.05	-	100.00%	2'154'274.00
Romanshorn	67.73%	1'336'053.50	66.56%	1'227'761.10	-	67.46%	1'453'273.20
Egnach	24.99%	493'062.00	26.77%	493'797.60	-	25.35%	546'108.50
Salmsach	7.28%	143'629.70	6.67%	123'034.40	-	7.19%	154'892.30
Total Beiträge für Sonderbauwerke	100.00%	331'294.43	100.00%	439'500.00	-	100.00%	359'600.00
Romanshorn	48.70%	161'340.39	48.70%	214'036.50	-	48.70%	175'125.20
Egnach	41.60%	137'818.48	41.60%	182'832.00	-	41.60%	149'593.60
Salmsach	9.70%	32'135.56	9.70%	42'631.50	-	9.70%	34'881.20
Total Beiträge für Mikroverunreinigung pro EW / CHF 9.00	16430	147'870.00	100.00%	150'000.00	-		
Romanshorn	10762	96'858.00	66.04%	99'054.00	-		
Egnach	4253	38'277.00	25.55%	38'326.05	-		
Salmsach	1415	12'735.00	8.41%	12'619.35	-		
Total Beiträge für ARA und Sonderbauwerke und MUW	-	2'451'909.63	17'817.13	2'434'092.50	-	-	2'513'874.00
Romanshorn	-	1'594'251.89	53'400.29	1'540'851.60		-	1'628'398.40
Egnach	-	669'157.48	-45'798.17	714'955.65		-	695'702.10
Salmsach	-	188'500.26	10'215.01	178'285.25		-	189'773.50

11 Fachbegriffe

Fachausdruck	Einheit	Begriffserklärung
Ammonium	mg/l	Ammonium-Stickstoff: Wasserstoffverbindung des Stickstoffes
Anox-Zone		Sauerstofffreie Zone für den Abbau von Stickstoff
BB		Biologiebecken
CSB	mg O ₂ /l	Chemischer Sauerstoffbedarf: Menge an gelöstem Sauerstoff, die zur völligen chemischen Oxidation organischer Stoffe im Wasser benötigt wird.
CSB homog.EW	mg O ₂ /l	Biochemischer Sauerstoffverbrauch pro EW im Tag (60 g/d)
Denitrifikation		Weitergehende biologische Stickstoffelimination durch Bakterien in Abwesenheit von gelöstem Sauerstoff. Durch die Bakterien wird Nitrat in elementaren Stickstoff umgewandelt, welcher dann aus dem Abwasser in die Luft entweichen kann. Voraussetzung für eine Denitrifikation ist eine vorausgehende Nitrifikation und Anox-Zone (Belebtschlammkompartiment ohne gelösten Sauerstoff).
DOC	mg C/l	Gelöster Organischer Kohlenstoff
EGW		Einwohnergleichwert: Einheit zum Vergleich von gewerblichem oder industriellem Schmutzwasser mit häuslichem Schmutzwasser.
Faulwasser		Aus Faulschlamm abgeschiedenes Schlammwasser (stark ammoniumhaltig).
Fällmittel		Chemischer Zusatzstoff, zur Abscheidung gelöster, kolloider oder suspendierter Stoffe aus dem Abwasser.
Fracht	kg/d, t/d, t/J	Produkt aus Durchfluss und Konzentration als Masse je Zeiteinheit, z.B. pro Tag oder Jahr.
FHM		Flockungshilfsmittel
GR	mg/l, %	Glührückstand: Masse die beim Ausglühen des Produktes zurückbleibt (mineralischer Anteil).
GUS	mg/l	Gesamte ungelöste Stoffe
Klärgas		Entsteht in der Faulung ist ein Gemisch brennbarer Gase.
Klärschlamm		Abfallprodukt aus Fest- und Flüssigstoffen mit Schwermetallen und Phosphor
Liner		Grabenlose Reparatur Kanalrohr Epoxidharz Schlauch, Rohr in Rohr
HW		Hebwerk
N		Stickstoff
NH ₄ -N	mg/l	Ammonium-Stickstoff: über PH 9.25 als Ammoniak (starkes Fischgift)
Nitrifikation		Bakterielle Umwandlung von Ammonium über das Zwischenprodukt Nitrit zu Nitrat. Für diese Umwandlung ist gute Schlammbeschaffenheit, eine nicht zu hohe Schmutzstoffbelastung und eine gute Sauerstoffversorgung des Belebtschlammes Voraussetzung. Ammonium und Nitrit sind in zu hohen Konzentrationen für Fische giftig.

NO ₂ -N	mg/l	Nitrit: Sauerstoffverbindung des Stickstoffes, entstehend im Abwasser durch die Oxidation von Ammoniak durch das Bakterium Nitrosomonas.
NO ₃ -N	mg/l	Nitrat: Sauerstoffverbindung des Stickstoffes. Im Abwasser entsteht Nitrat als die weitestgehende Form der Stickstoffoxidation (Nitrifikation).
NKB		Nachklärbecken
O ₂	mg/l	Sauerstoff
oTS-Fracht	t	Organische Trockensubstanz-Fracht: (Menge, Masse)
P		Phosphor
Phosphorelimination		Weitergehende biologische oder chemische Phosphorreduktion im Abwasser. Bei den Thurgauer Kläranlagen wird die chemische Phosphorelimination durchgeführt, d.h. durch Zugabe von Eisen- oder Aluminiumsalzen werden Phosphorverbindungen aus dem Abwasser ausgefällt und gelangen so in den Klärschlamm.
PO ₄ -P	mg/l	Gelöstes Ortho-Phosphat
P tot	mg/l	Gesamtphosphor
PW		Pumpwerk
Q TW		Gesamtmenge Abwasser im Trockenwetter
RLS Rücklaufschlamm		Der aus dem Nachklärbecken in das Biologie (Belebungsbecken) zurückgeführte Schlamm.
Rechengut	m ³	Grobstoffe, die in einer Rechenanlage aus dem Abwasser entfernt werden.
Reinigungsleistung		Elimination eines Stoffes nach verschiedenen Reinigungsprozessen.
Sandfanggut	m ³	Angeschwemmter Sand, der über Strassenentwässerung in den Sandfang gelangt.
Schlammindex	ml/g	Quotient aus dem Schlammvolumen nach 30 min Absetzzeit zum Feststoffgehalt.
Strainpressgut	m ³	Frischschlamm, der durch eine mechanische Filtereinheit gesiebt wird, damit keine Faserstoffe in den Faulurm gelangt.
TOC	mg C/l	Totaler organischer Kohlenstoff
Trübwasser		Aus Frischschlamm abgeschiedenes Schlammwasser
TS/TR	g/l, kg/m ³ , t/m ³	Trockensubstanz, Trockenrückstand: Feststoffgehalt einer Flüssigkeit, der durch Trocknen bei 105°C ermittelt wird.
TS-Fracht	kg, t	Trockensubstanz-Fracht (Menge, Masse)
Ungelöste Stoffe	mg/l	Schwebestoffe im Auslauf Kläranlage.
VKB		Vorklärbecken: Absetzbecken

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einbau Liner Aachstrasse	5
Abbildung 2: Überflutetes Pumpwerk Egnacherweg.....	5
Abbildung 3: Entleeren des überfluteten Pumpwerks Egnacherweg	5
Abbildung 4: Grundlastpumpe HW Luxburg	6
Abbildung 5: Schneckensumpf abgedeckt für Sanierung.....	6
Abbildung 6: Neuer SUVA-konformer Einstieg RB Luxburg	6
Abbildung 7: Neue Einstiegsöffnung ins RB Luxburg	6
Abbildung 8: Neuer Regelschieber RB Verzinkerei	7
Abbildung 9: Neuer SUVAkonformer Einstieg RB Luxburg	7
Abbildung 10: Schalung neuer Einstieg RB Verzinkerei	7
Abbildung 11: Alter Einstieg RB Verzinkerei	7
Abbildung 12: Gesamtbeurteilung Abwasserreinigung	9
Abbildung 13: Auszug aus der Gewässerschutzverordnung	9
Abbildung 14: Belastungen Zulauf ARA.....	10
Abbildung 15: Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)	10
Abbildung 16: Abbauleistung der CSB-Belastung in kg in 24 Std. (Mittelwert 2016).....	11
Abbildung 17: Phosphor total (P tot.)	11
Abbildung 18: Abbauleistung der Phosphor-Belastung in kg in 24 Std. (Mittelwert 2016).....	12
Abbildung 19: Ablauf von Nitrit (NO ₂ -N) in mg/l	12
Abbildung 20: Reinigungsleistung N ges. in %	13
Abbildung 21: Ablauf und Reinigungsleistung von Ammonium (NH ₄ -N) in mg/l.....	13
Abbildung 22: Abbauleistung der Ammonium-Belastung in kg in 24 Std. (Mittelwert 2016).....	13
Abbildung 23: Abwassermengen pro Monat	14
Abbildung 24: Abwassermengen pro Jahr	14
Abbildung 25: Verbrauch Phosphatfällung pro Monat	15
Abbildung 26: Verbrauch Phosphatfällung pro Jahr	15
Abbildung 27: Gasproduktion pro Monat	16
Abbildung 28: Gasproduktion pro Jahr	16
Abbildung 29: Solar Produktion in kWh pro Monat.....	17
Abbildung 30: Solar Produktion in kWh pro Jahr	17
Abbildung 31: Energie Bezug EW pro Jahr	18
Abbildung 32: Energieverbrauch total und Biologie pro Jahr.....	19
Abbildung 33: Schlammabgabe pro Monat.....	20
Abbildung 34: Schlammabgabe pro Jahr.....	20
Abbildung 35: Entsorgung Rechen- und Strainpressgut m ³	21