

Jahresbericht

ARA Surental, Triengen

2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Betriebszahlen	4
3	Spezifische Betriebszahlen	5
4	Abwasserreinigung	6
4.1	Gesamtbeurteilung	6
4.2	Belastungen ARA	7
4.3	Grafiken Einleitbedingungen	8
4.3.1	Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)	8
4.3.2	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB5)	9
4.3.3	Phosphor total (P tot.)	10
4.3.4	Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	11
4.3.5	Nitrit (NO ₂ -N)	11
4.3.6	Ammonium (NH ₄ -N)	12
4.4	Abwassermengen / Abwassertemperaturen	13
5	Biologie	15
5.1	Bilanz über die Biologie	16
6	Gashaushalt	17
7	Energiebilanz	18
7.1	Energie ARA Total	18
7.2	Energie Biologie	19
8	Entsorgung	20
8.1	Entsorgung Klärschlamm	20
8.2	Entsorgung Diverses	20
8.3	Bilanz des Klärschlammes	21
8.4	Schwermetallgehalte im Klärschlamm	22
9	Kanalunterhalt	23
10	Diverses	24
11	Fachbegriffe	25

1 Einleitung

Die Nachrichten des Jahres 2017 wurden dominiert durch einige Dauerbrenner:

- Die vom neuen amerikanischen Präsidenten Donald Trump und seinem Team täglich verbreiteten Lügen (?), beschönigend „Alternative Facts“ genannt, sind ein anhaltendes Ärgernis.
- Der Nordkoreanische Diktator Kim provoziert fast monatlich mit Raketentests und erwähnt dabei, dass der „Atomknopf“ auf seinem Schreibtisch steht!
- Auffallend ist, dass die Medien im Jahre 2017 verstärkt über die Entwicklung der Robotertechnik und von selbstfahrenden Fahrzeugen berichten. Sprechende Roboter werden auf Ausstellungen gezeigt! Auch Experten werden ausgiebig über die Auswirkungen dieser Technologie befragt.

Was kommt wohl da auf uns zu?

Nun widmen wir uns aber unserer Kernkompetenz, der Abwasserreinigung:

Es freut mich den Jahresbericht 2017 vorstellen zu dürfen!

Mit dem vorliegenden Bericht, der mit einer Vielzahl von Daten zusammengestellt ist, wird umfassend über das vergangene Betriebsjahr informiert.

Im Jahr 2017 sind folgende Erneuerungen der Anlage durchgeführt worden: Trafostation und Notstromanlage, Gaseinpressung in den Faulraum 1 (neuer Rotationsverdichter statt Kompressor), dazu sämtliche Filter der Gasproduktion und des Gasverbrauch-Systems, sowie neue Gasfackel mit veränderten Standort. Auf dem Betriebsgebäude 1 wurde eine Photovoltaik-Anlage realisiert.

Das wichtigste für mich persönlich ist, dass auch im 2017 alle Arbeiten unfallfrei durchgeführt werden konnten. Um das zu garantieren wird auch auf personeller Ebene viel investiert.

Folgende grössere Projekte werden 2018 auf der Anlage realisiert: neue Telefonanlage IP basiert, Austausch Grobrechen, Erneuerung Betriebswasseranlage, Erweiterung der Photovoltaik-Anlage um weitere 40Kw
Auch auf den Aussenwerken wird die IP Telefonie umgesetzt.

Ich und das ARA Team bedanken uns bei der Verbandsleitung, der Kostenstelle und den Verbandsgemeinden für die Unterstützung und das Bereitstellen der nötigen Betriebsmittel. Dem UWE sowie den verschiedenen Ing.Büros danke ich für die fachtechnische Unterstützung!

Weitere Informationen wie zum Beispiel die angepassten Statuten des Gemeindeverbandes ARA Surental sind unter: www.ara-surental.ch jederzeit einsehbar.

Ich wünsche Ihnen interessante Momente beim Studieren des Jahresberichtes 2017

René Lüthy, Betriebsleiter

2 Betriebszahlen

Bezeichnung	Einheit	2017	2016
Abwassermenge total gereinigt	m ³ /a	5'020'694	5'482'542
Arithmetischer Durchschnitt	pro Tag	13'577	14'980
	pro Sekunde	159	173
Feststoffentsorgung			
Rechengut aus Wasser- und Schlammstrasse	Tonnen	140.8	145.8
Sandanfall	m ³ /a	24.0	12.0
Fett- und Schwimmschlamm	Tonnen	26.5	22.5
Schlammbehandlung			
Frischschlamm ARA	m ³ /a	25'888	26'366
Frischschlamm ARA Trockensubstanz	to/a	1'715.9	1'674.2
Fremdschlamm (Flotat)	m ³ /a	980	1'020
Fremdschlamm Trockensubstanz	to/a	107.0	112.1
Frischschlamm zur Schlammbehandlung	m ³ /a	26'868	27'386
Frischschlamm zur Schlammbehandlung Trockensubstanz	to/a	1'822.9	1'786.6
Klärschlamm entwässert ARA Surental	m ³ /a	25'150	25'015
Klärschlamm entwässert ARA Attelwil	m ³ /a	1'120	1'100
Klärschlamm entwässert für Schlammverbrennung	m ³ /a	26'188	26'115
Abgeführte Trockensubstanz zur Schlammverbrennung	to/a	1'038.0	991.1
Abgeführtes Schlammgewicht zur Schlammverbrennung	to/a	3'329.6	3'065.6
Stromverbrauch			
Strombezug über CKW Zähler ARA total	kWh	1'857'130	1'866'460
Eigenproduktion KEV berechtigt durch Blockheizkraftwerke	kWh	1'385'933	1'386'778
Rechnerischer Strom Einkauf von CKW (Rückspeisung abgezogen)	kWh	471'197	479'682
Eigendeckung durch Blockheizkraftwerk (bezogen auf Gesamtbedarf)	%	77.3	76.0
Wärmeverbrauch			
Wärme Verbrauch ab BHKW	MWh/a	1'331.28	1'324.82
Hilfsmittelverbrauch			
Fällmittel für chemische Reinigungsstufe	to/a	450.9	431.4
Flockungsmittel für Primärschlamm Eindickung	Pulver kg/a	1'000	950
Flockungsmittel für Sekundärschlamm Eindickung UeS	Flüssig kg/a	4'500	6'100
Flockungsmittel für Schlammmentwässerung SEA	Pulver kg/a	6'200	6'050
Flockungsmittel für Schlammmentwässerung SEA	Flüssig kg/a	7'900	7'450
Methangas			
Methangas Produktion	m ³ /a	744'663	750'327
Methangas Verbrauch BHKWs	m ³ /a	737'427	748'427
Biochemische Sauerstoffbelastung			
BSB ₅ Fracht total	kg/a	690'619	619'241
Arithmetischer Durchschnitt pro Tag	kg/d	1'892	1'692
Arithmetischer Durchschnitt nach EW	Anzahl	47'303	42'298
Reinigungsleistung			
Nach biologischem Sauerstoffbedarf in 5 Tagen	BSB ₅ %	97.7	97.6
Nach chemischem Sauerstoffbedarf	CSB %	91.3	91.1
Nach Ammonium-Stickstoff	NH ₄ -N %	97.9	98.8
Nach Gesamt Stickstoff	Ges. N %	61.4	58.4

3 Spezifische Betriebszahlen

Total BSB ₅ - Fracht Einlauf	690'619 kg/a
Total BSB ₅ abgebaut	674'614 kg/a
Wirkungsgrad bezogen BSB₅	97.7 %
Total CSB - Fracht Einlauf	1'522'315 kg/a
Total CSB abgebaut	1'389'540 kg/a
Wirkungsgrad bezogen CSB	91.3 %
Total NH ₄ -N Fracht Einlauf	163'095 kg/a
Total NH ₄ -N abgebaut	159'665 kg/a
Wirkungsgrad bezogen NH₄-N	97.9 %
Total Ges N Fracht Einlauf	226'741 kg/a
Total Ges N abgebaut	139'149 kg/a
Wirkungsgrad bezogen Ges N	61.4 %
Total P Fracht Einlauf	29'146 kg/a
Total P abgebaut	26'108 kg/a
Wirkungsgrad bezogen P	89.6 %
Stromverbrauch per m ³ Abwasser	0.365 kWh
Stromverbrauch per kg BSB ₅ abgebaut	1.771 kWh
Stromproduktion per m ³ Methangas	1.864 kWh
Eigendeckungsgrad BHKW gesamt	77.3 %
FHM - Verbrauch Primärschlamm-Entwässerung	2.00 kg/to TS
FHM - Verbrauch Sekundärschlamm-Entwässerung	12.60 kg/to TS flüssig
FHM - Verbrauch Faulschlamm-Entwässerung	10.50 kg/to TS
Gasproduktion Frischschlamm per kg organische Trockensubstanz (Eingabe Faulraum)	564 Liter
Gasproduktion per kg abgebaute organische Trockensubstanz im Faulraum	953 Liter
Gasproduktion pro Einwohner und Tag	39.4 Liter
Faulraumbelastung mit organischer Trockensubstanz per m ³ Faulraum und Tag	1.24 kg/d

4 Abwasserreinigung

4.1 Gesamtbeurteilung

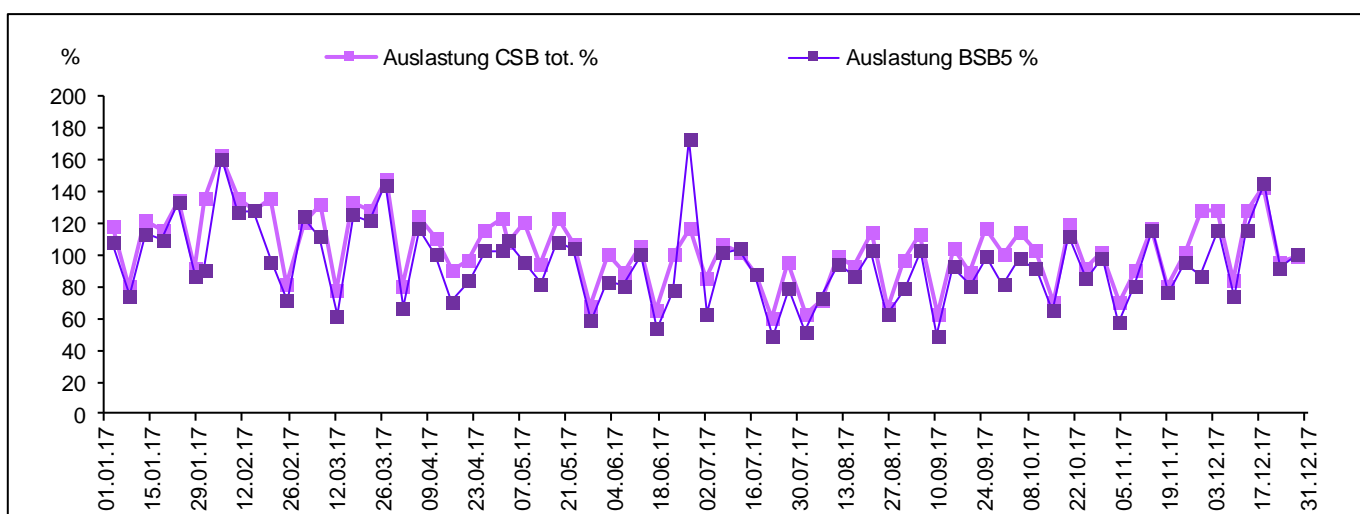
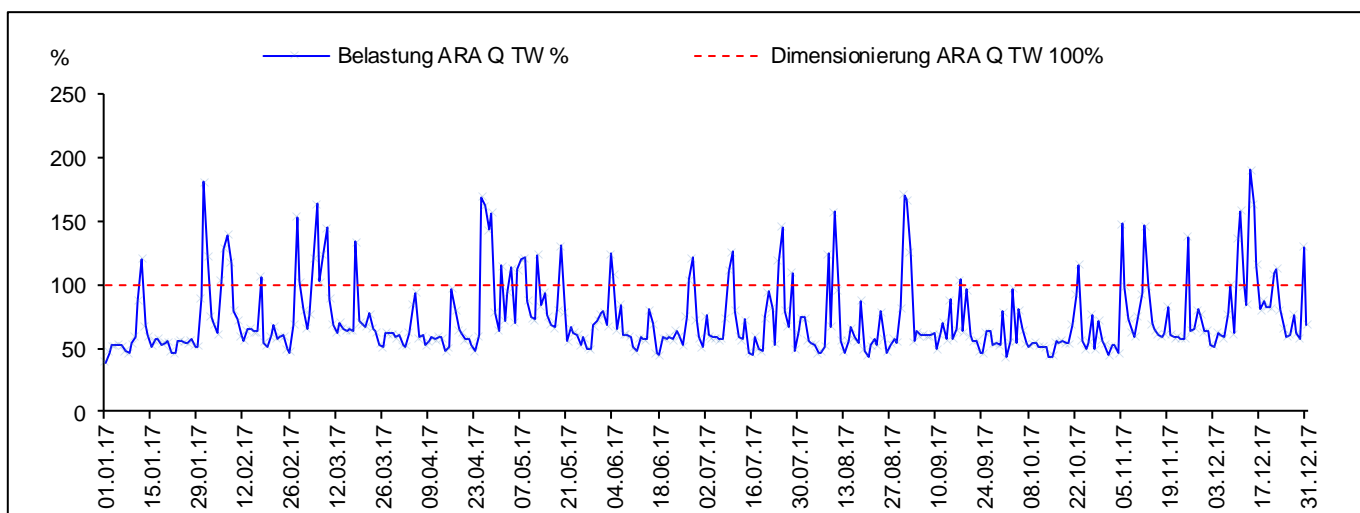
Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen	
					Zulässig	Tatsächlich
CSB tot. Chemischer Sauerstoffbedarf	mg/l	<= 45.00	27.16	74	7	1
	%	>= 80.00	91.20	74	7	1
BSB5 Biochemischer Sauerstoffbedarf	mg/l	<= 15.00	3.14	74	7	0
	%	>= 80.00	97.70	74	7	0
P tot. Phosphor total	mg/l	<= 0.80	0.61	74	7	4
	%	>= 80.00	89.50	74	7	4
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 15.00	6.08	74	7	2
NH4-N Ammonium	mg/l	<= 2.00	0.60	74	7	3
	%	>= 80.00	98.00	74	7	1
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.20	74	7	10

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		

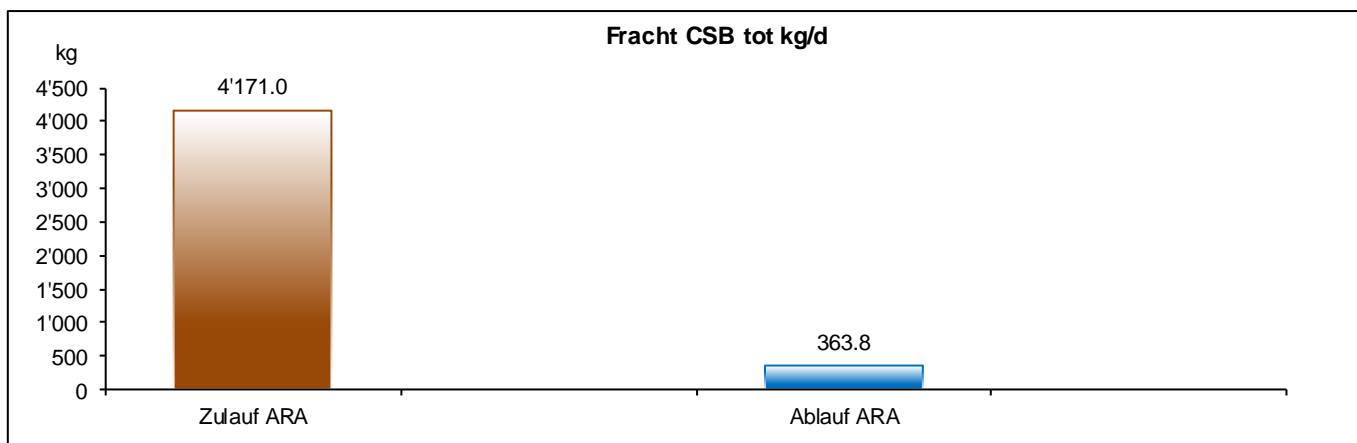
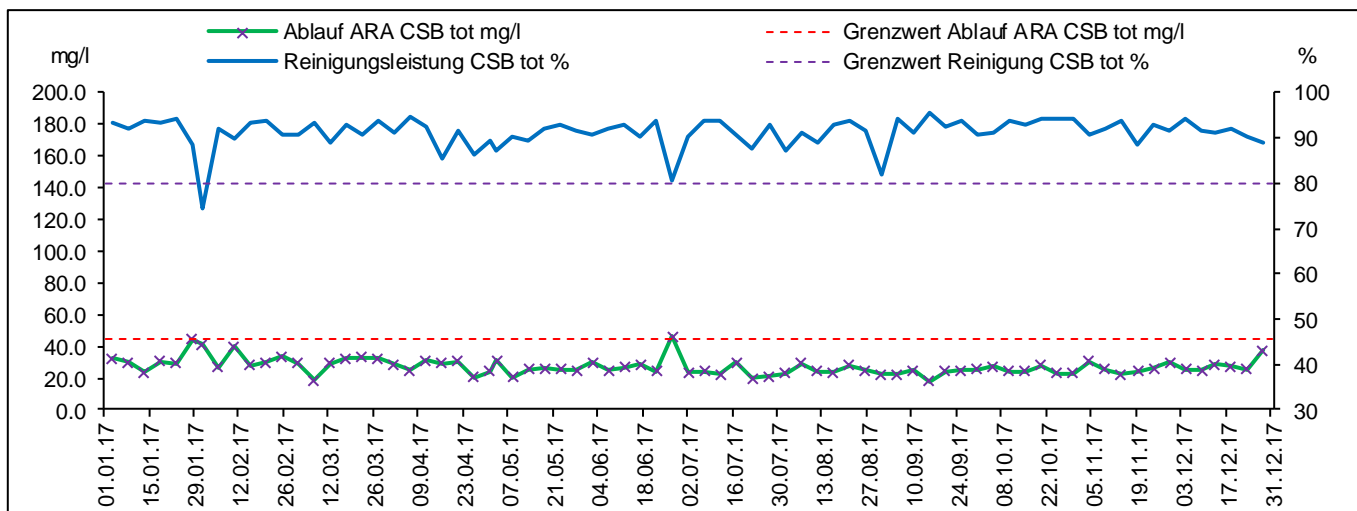
4.2 Belastungen ARA

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Auslastung hydraulisch Q TW	%	81.9	77.1	73.3	79.5	73.0
Auslastung ARA CSB	%	100.8	95.9	99.6	92.5	104.3
Auslastung ARA CSB	EW	50'398	47'938	49'820	46'232	52'134
Auslastung ARA BSB5	%	85.1	89.1	100.4	84.6	94.6
Auslastung ARA BSB5	EW	42'536	44'543	50'182	42'298	47'303



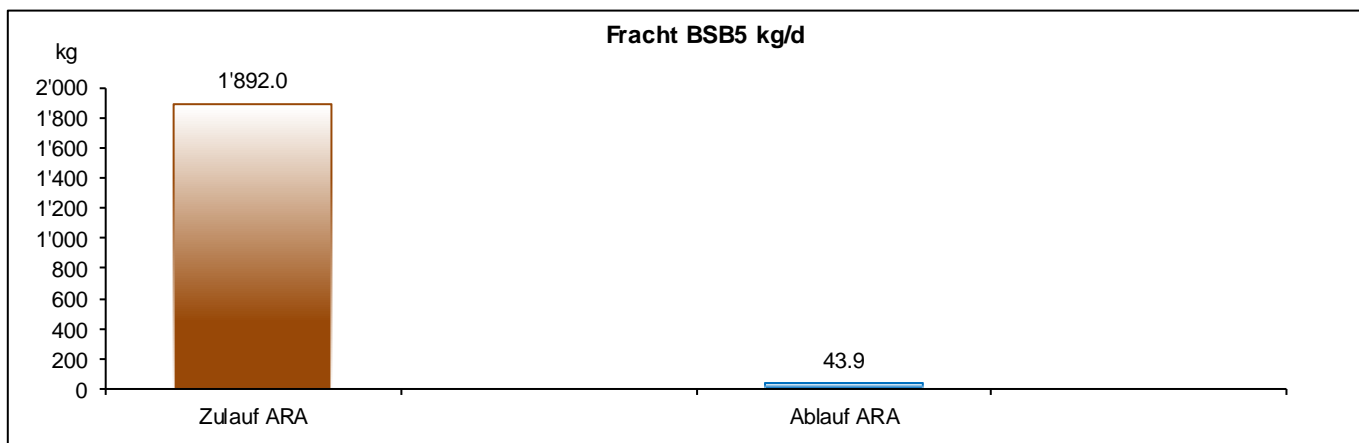
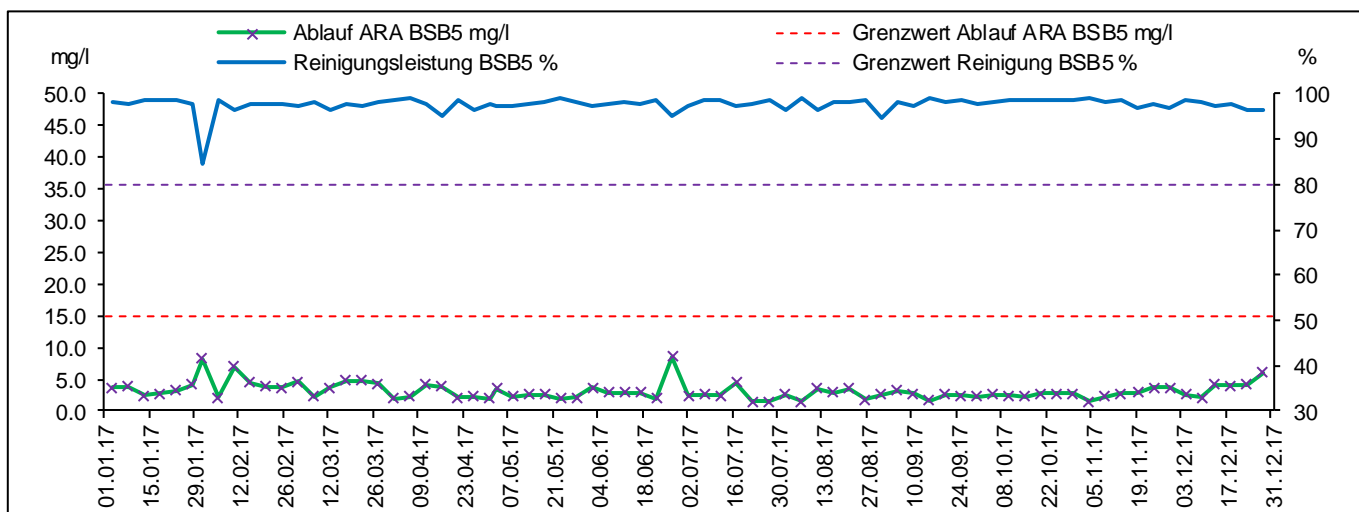
4.3 Grafiken Einleitbedingungen

4.3.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)



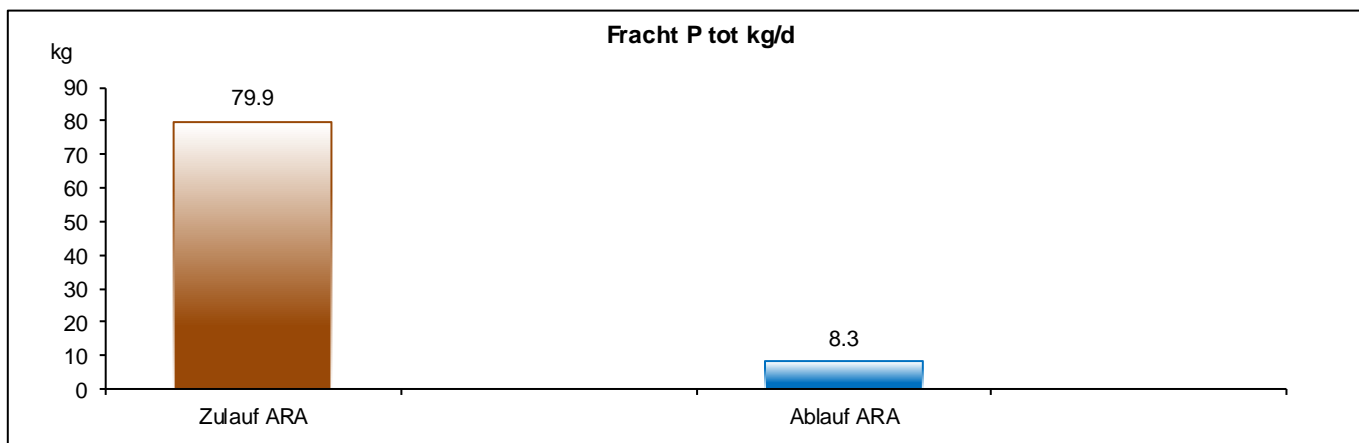
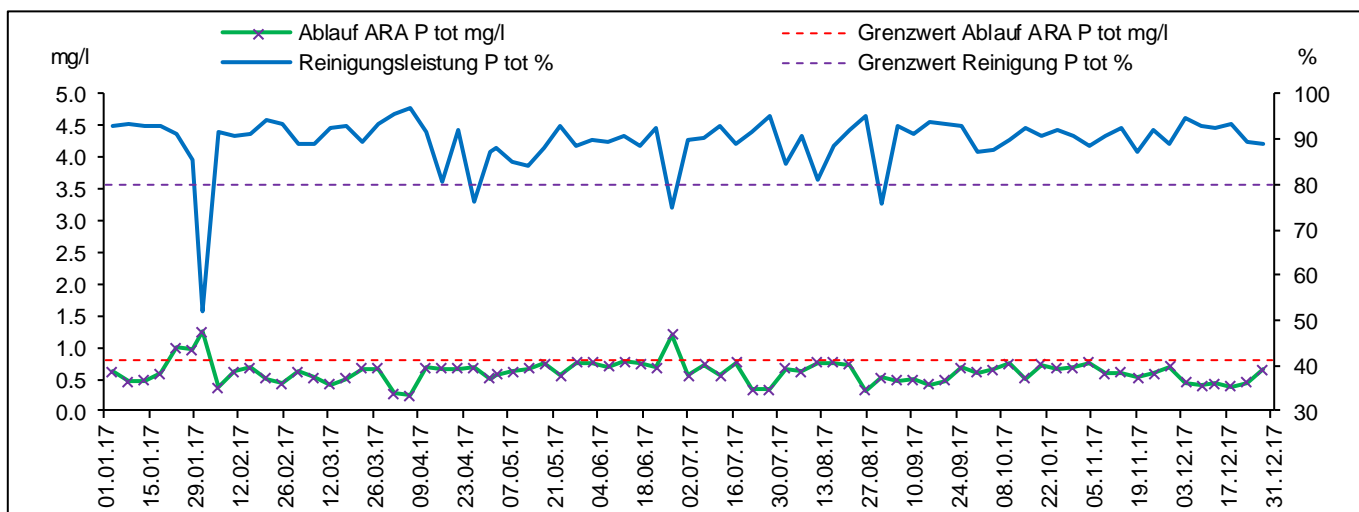
Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
CSB tot.	mg/l	<= 45.00	27.16	74	7	1
Chemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 80.00	91.20	74	7	1

4.3.2 Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB5)



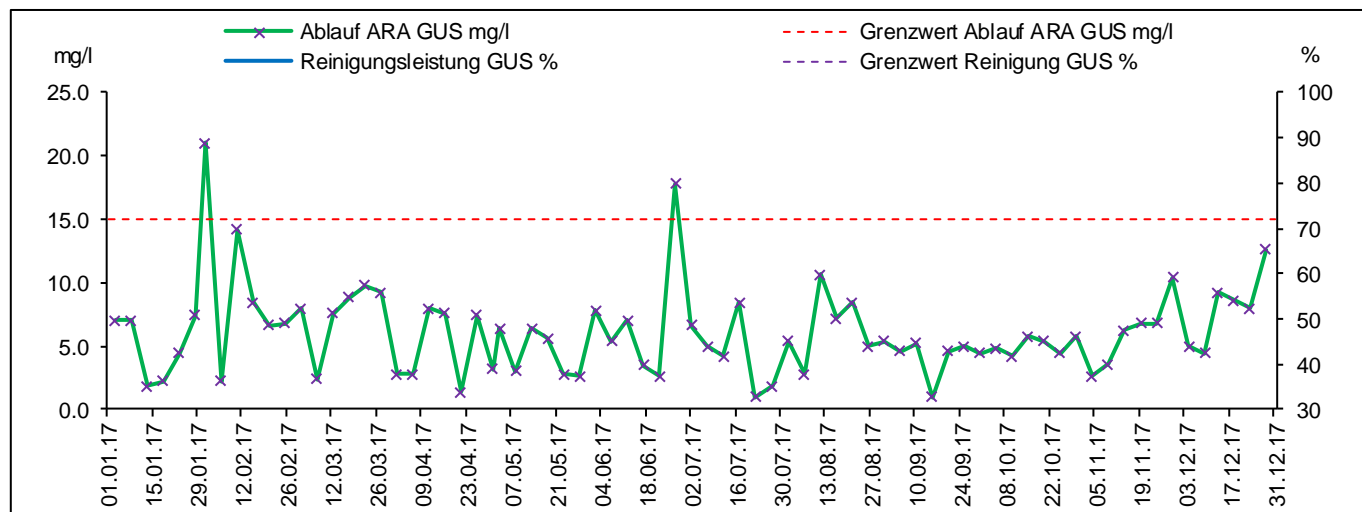
Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
BSB5	mg/l	<= 15.00	3.14	74	7	0
Biochemischer Sauerstoffbedarf	%	>= 80.00	97.70	74	7	0

4.3.3 Phosphor total (P tot.)



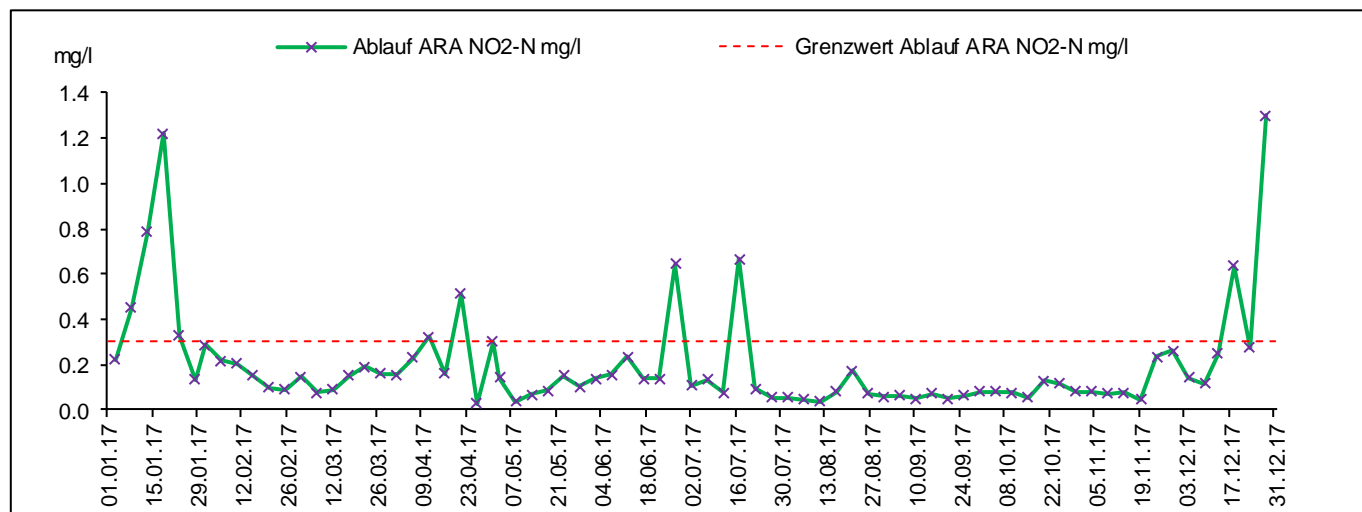
Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
P tot.	mg/l	<= 0.80	0.61	74	7	4
Phosphor total	%	>= 80.00	89.50	74	7	4

4.3.4 Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)



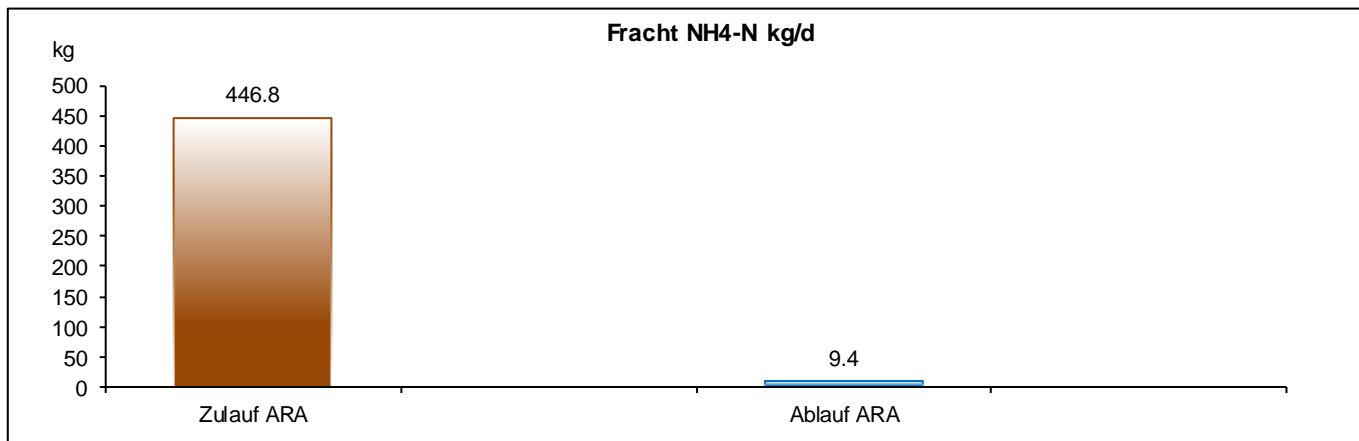
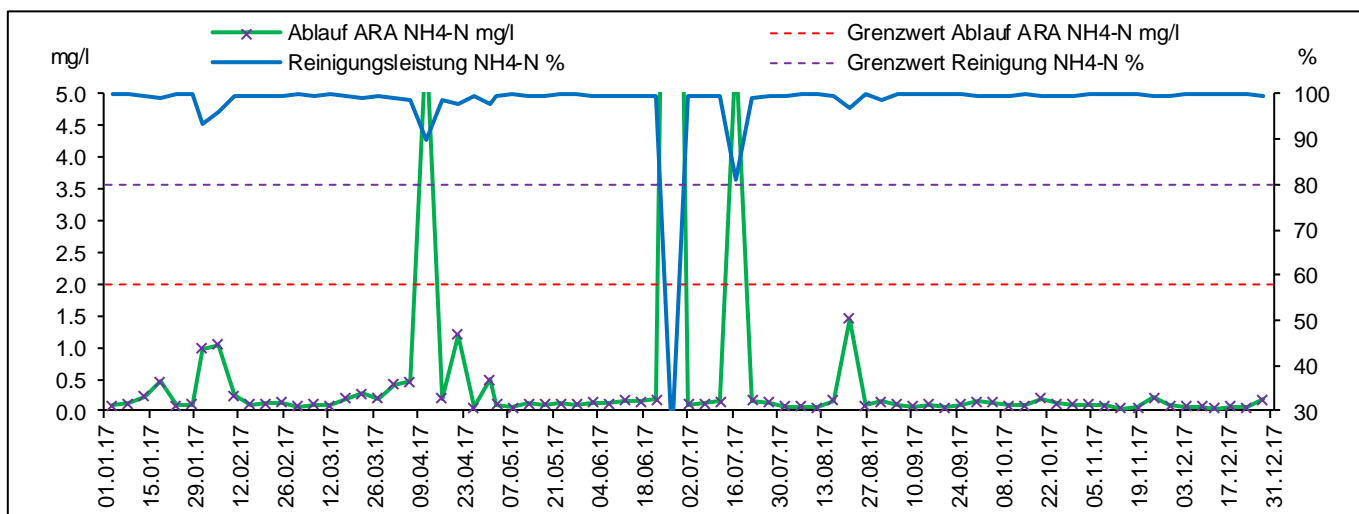
Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Tatsächlich
GUS Gesamte ungelöste Stoffe	mg/l	<= 15.00	6.08	74	7	2

4.3.5 Nitrit (NO2-N)



Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Tatsächlich
NO2-N Nitrit	mg/l	<= 0.30	0.20	74	7	10

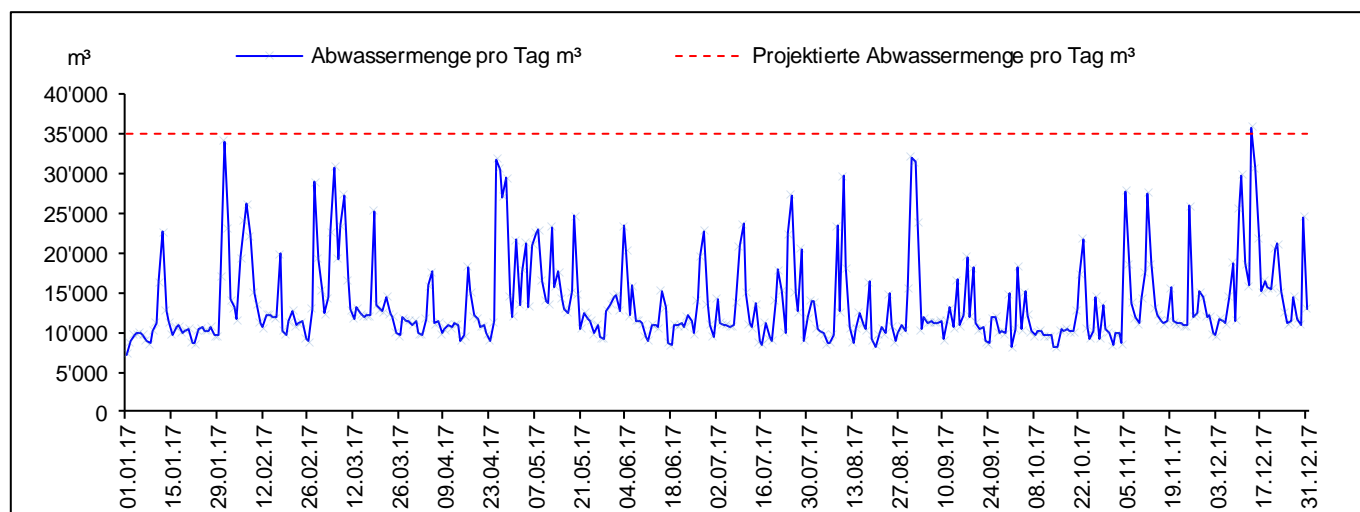
4.3.6 Ammonium (NH4-N)



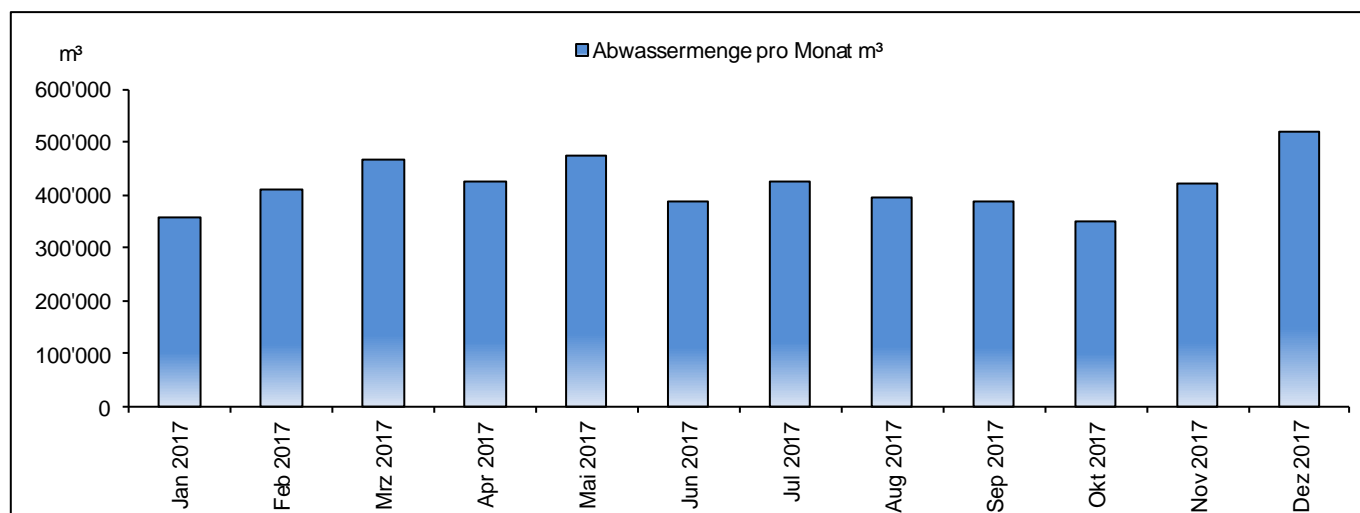
Parameter		Anforderung	Mittel	Anzahl Proben	Anzahl Überschreitungen Zulässig	Anzahl Überschreitungen Tatsächlich
NH4-N	mg/l	<= 2.00	0.60	74	7	3
Ammonium	%	>= 80.00	98.00	74	7	1

4.4 Abwassermengen / Abwassertemperaturen

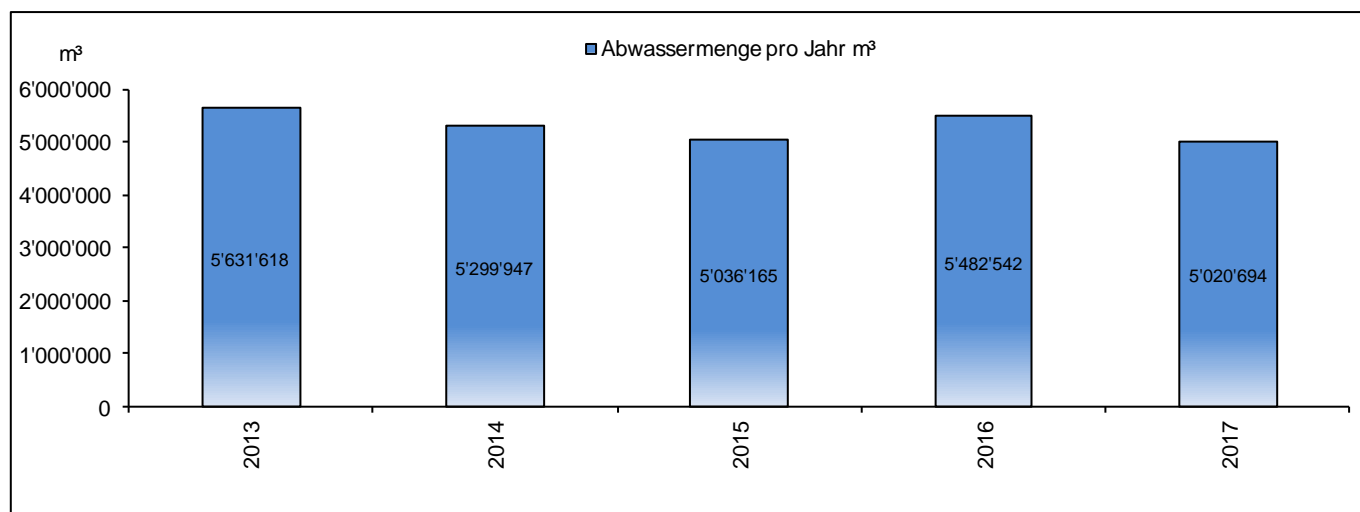
Tagesverlauf



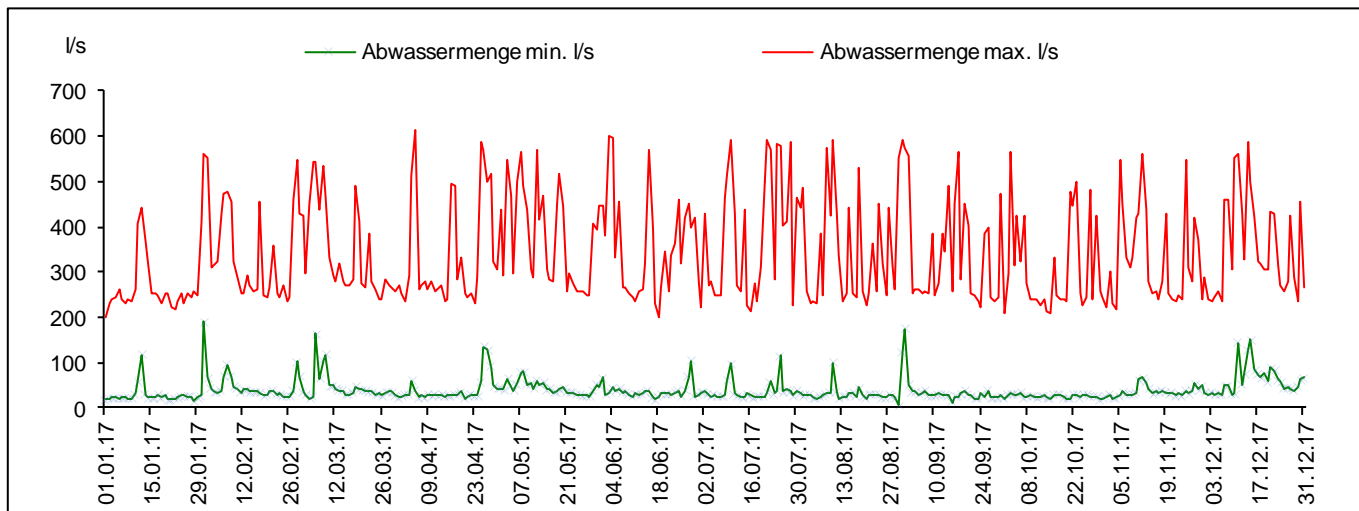
Monatsverlauf



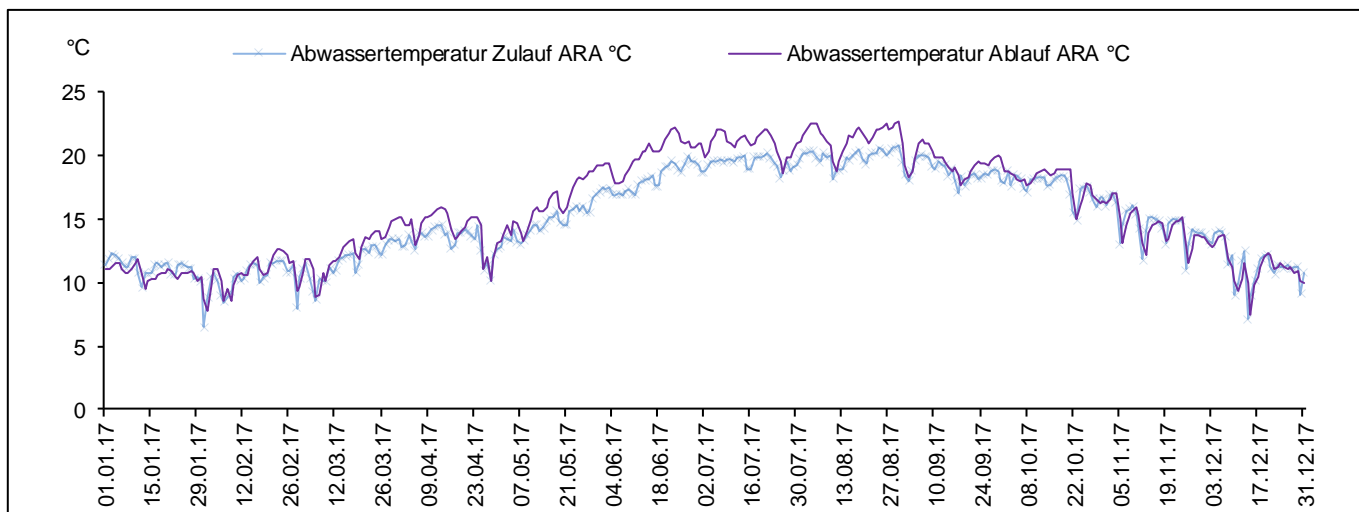
Jahresverlauf



Tagesverlauf Q min. / Q max.

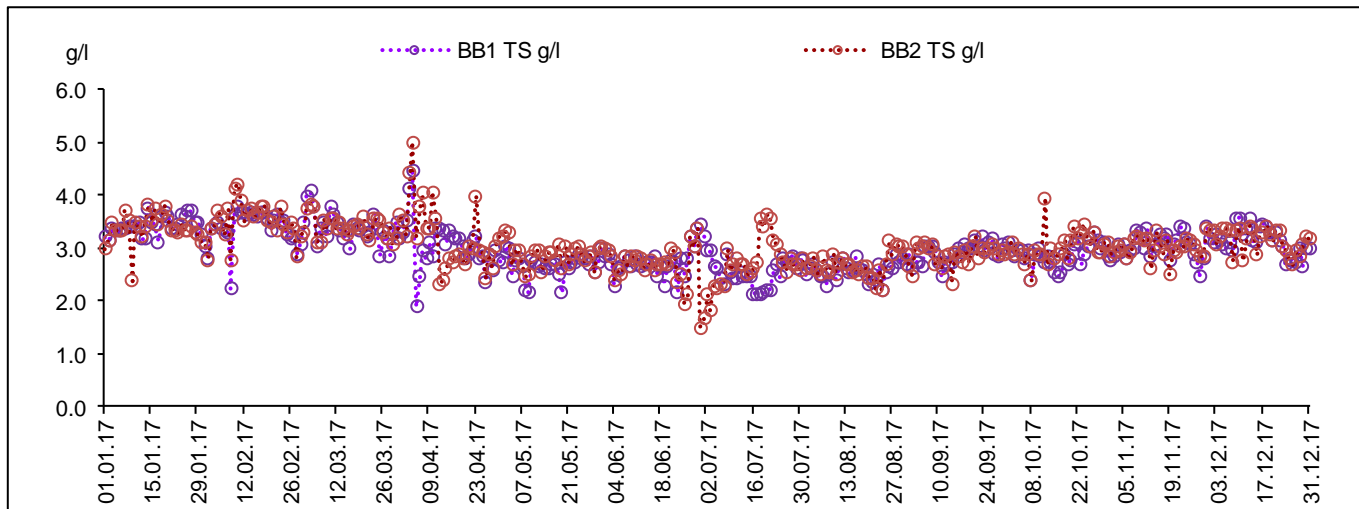


Tagesverlauf Wassertemperaturen

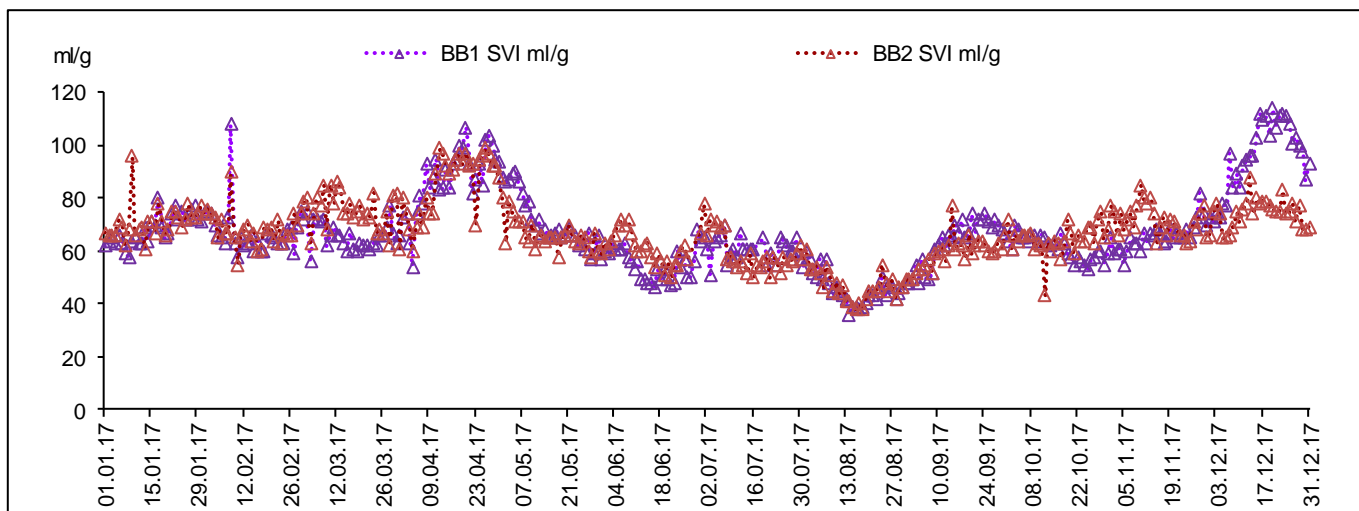


5 Biologie

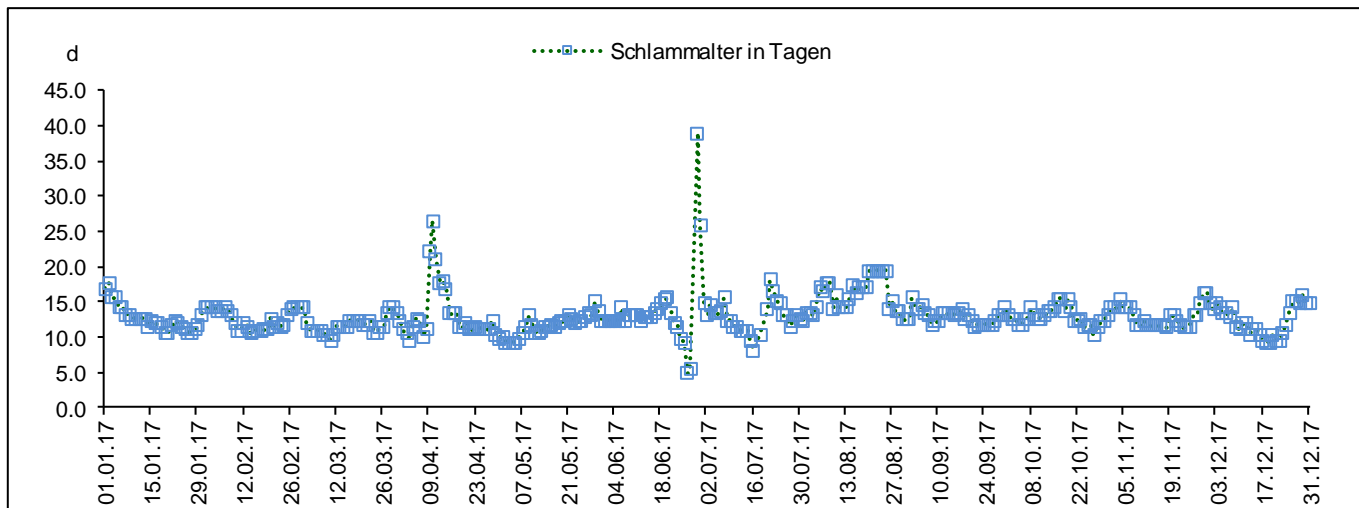
Tagesverlauf Trockensubstanz TS



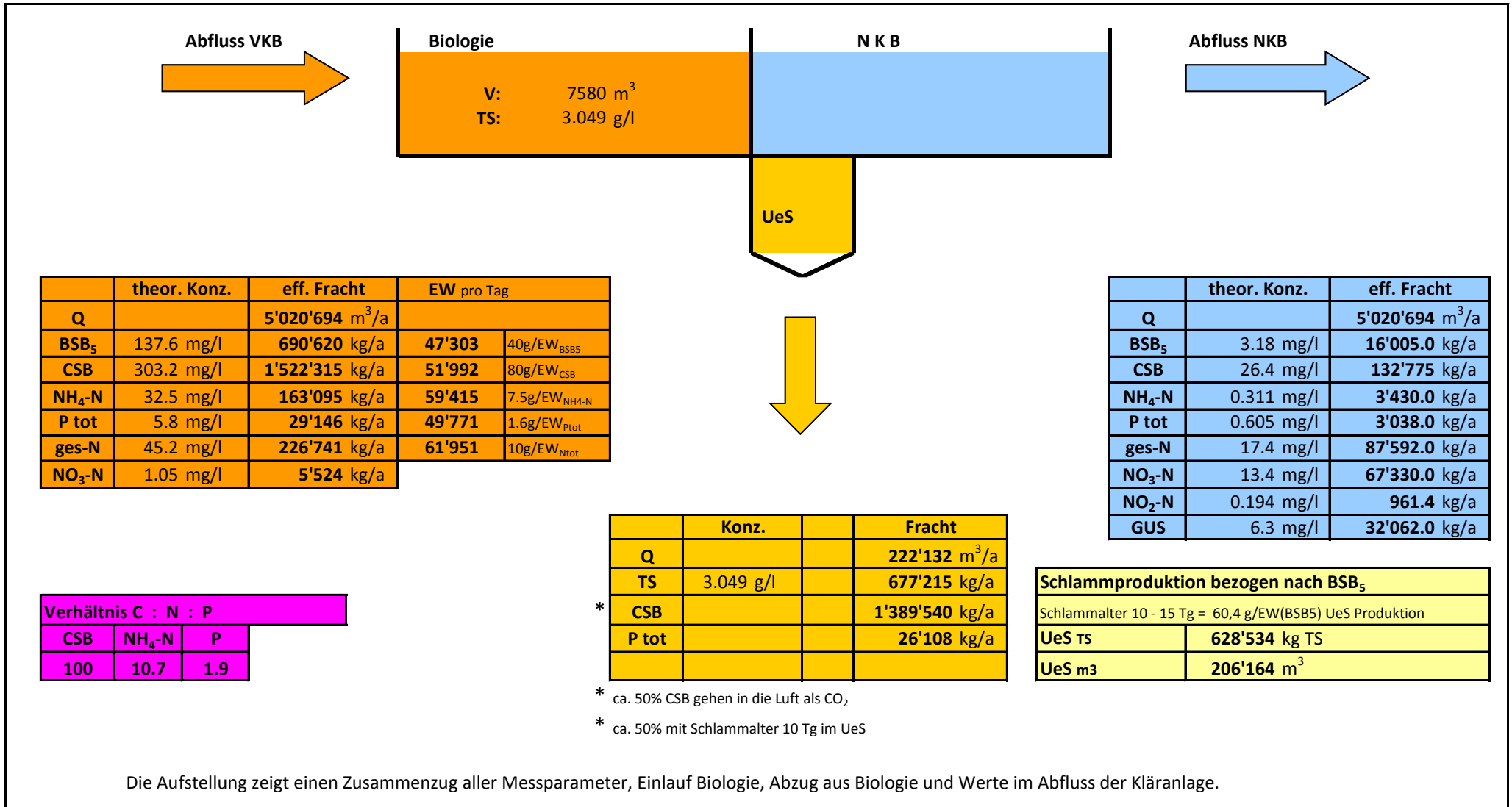
Tagesverlauf Schlammvolumenindex



Tagesverlauf Schlammalter



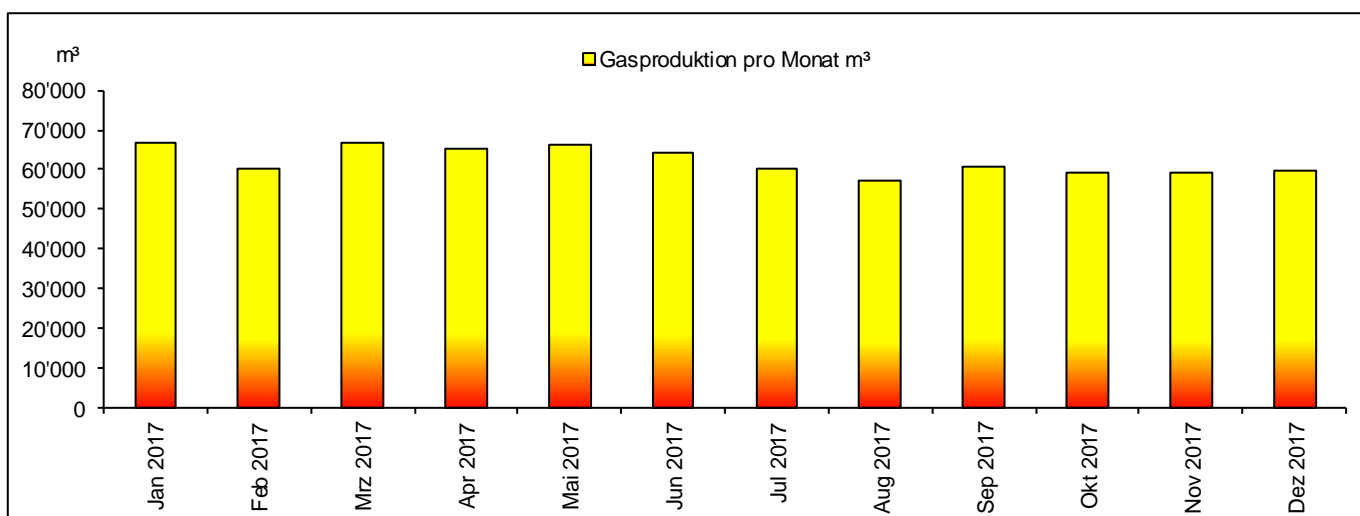
5.1 Bilanz über die Biologie



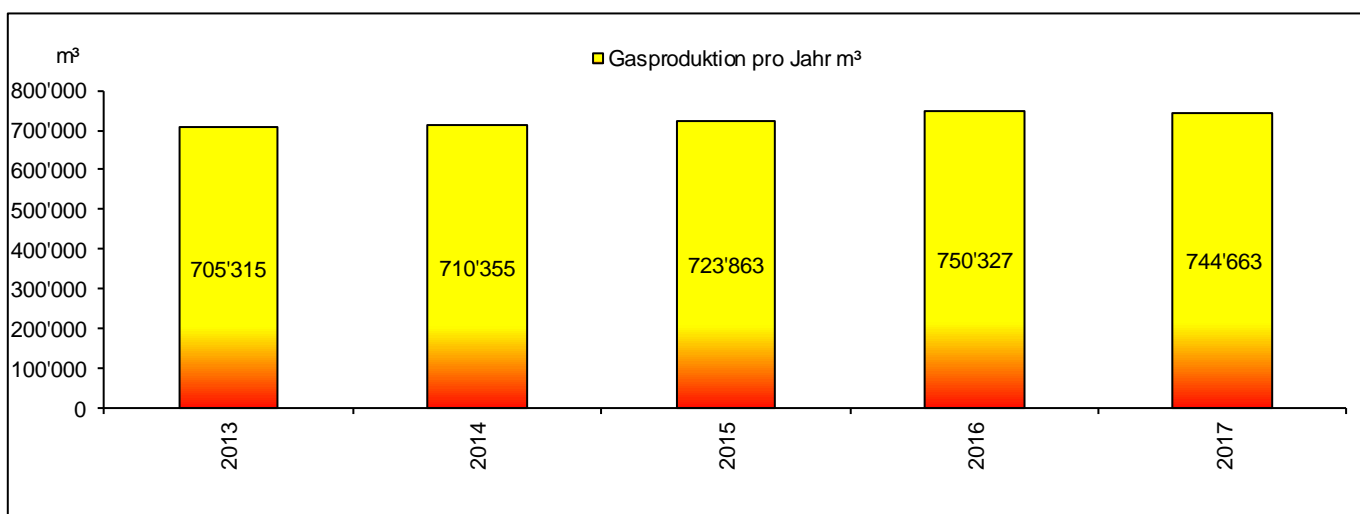
6 Gashaushalt

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Gasverbrauch BHKW	m ³	705'315	710'355	723'763	748'427	737'427
Gasverbrauch Fackel	m ³			100	1'900	7'236
Gasproduktion Total	m ³	705'315	710'355	723'863	750'327	744'663

Gasproduktion Monatsverlauf



Gasproduktion Jahresverlauf

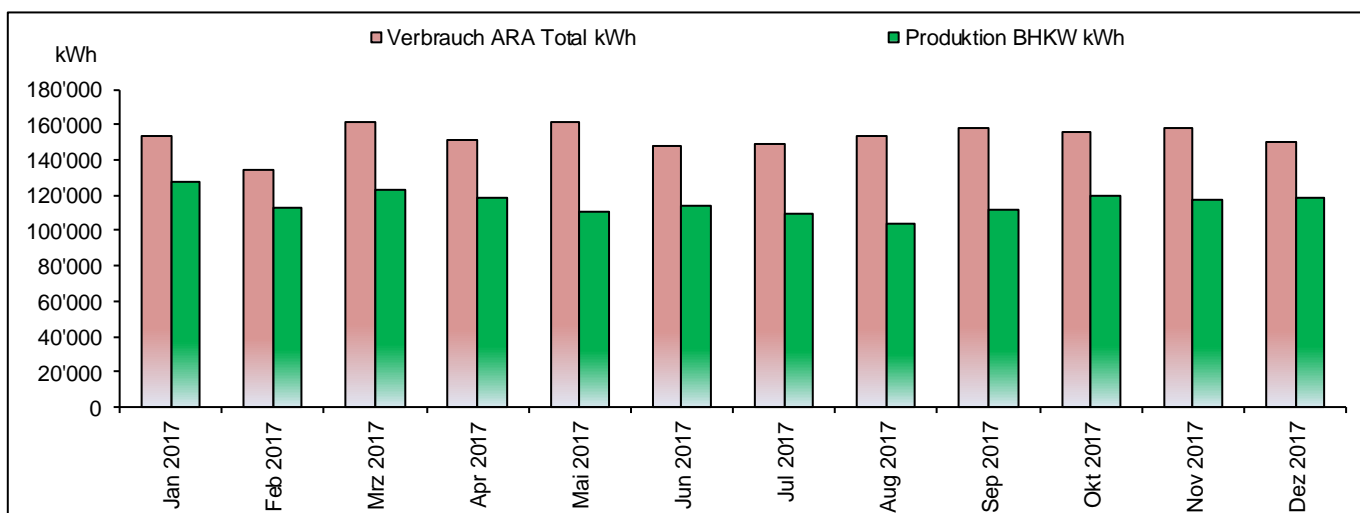


7 Energiebilanz

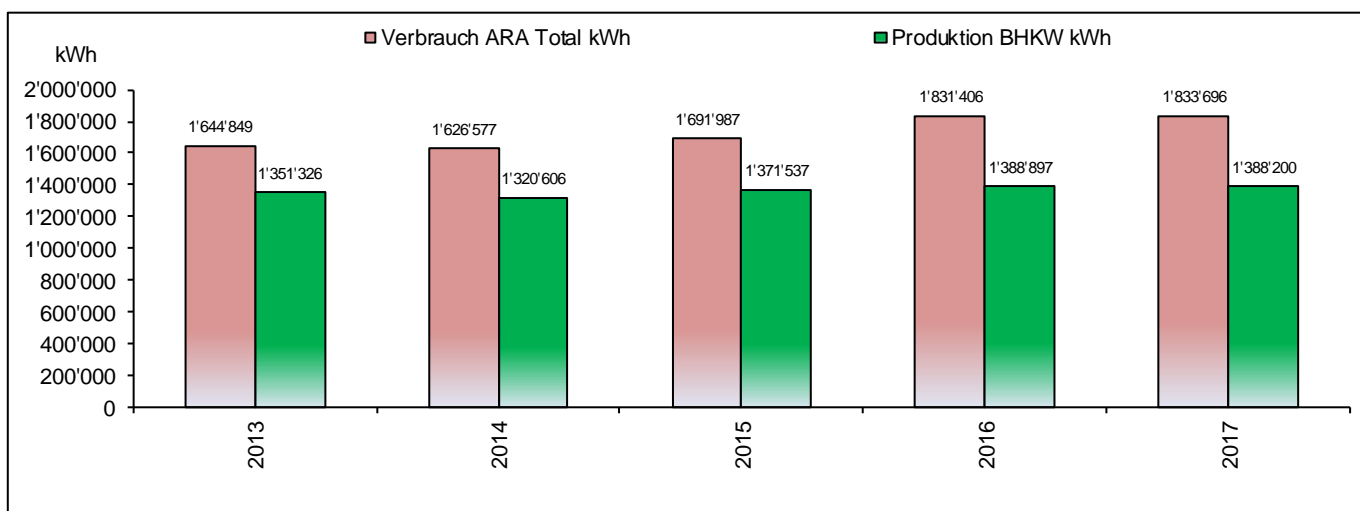
7.1 Energie ARA Total

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
El. Energie Bezug CKW	kWh	413'329	441'151	445'483	546'146	545'980
El. Energie Rückspeisung CKW	kWh	108'549	99'334	90'158	66'741	72'500
El. Energie Produktion BHKW	kWh	1'351'326	1'320'606	1'371'537	1'388'897	1'388'200
El. Energie Produktion Notstrom	kWh	4'803	2'377	1'784	1'783	3'511
El. Energie Verbrauch ARA Total	kWh	1'644'849	1'626'577	1'691'987	1'831'406	1'833'696

El. Energie Monatsverlauf



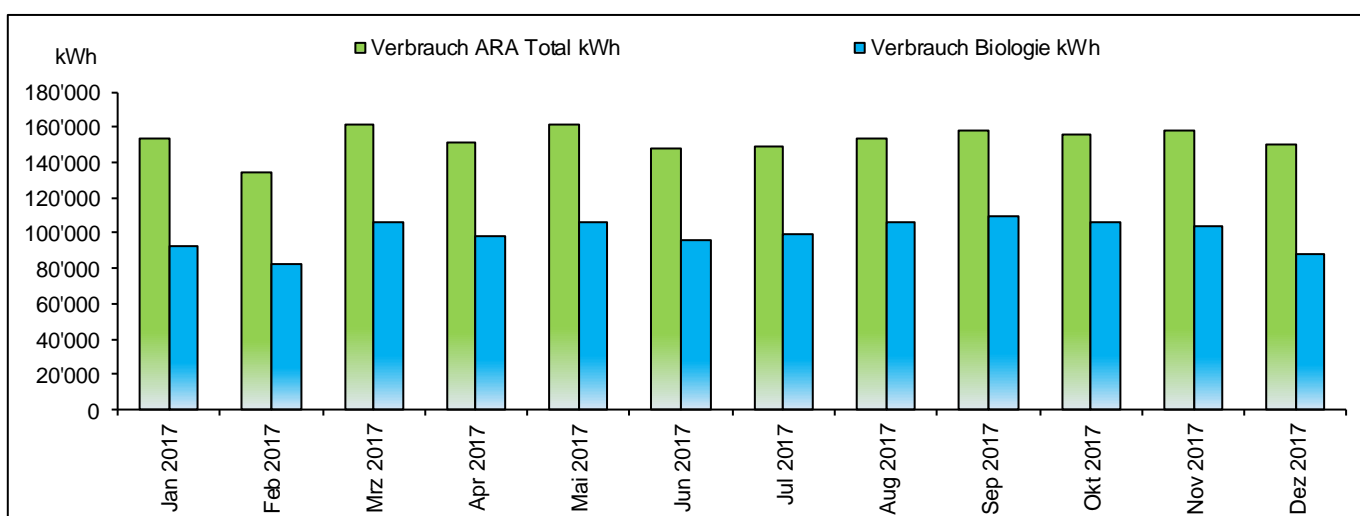
El. Energie Jahresverlauf



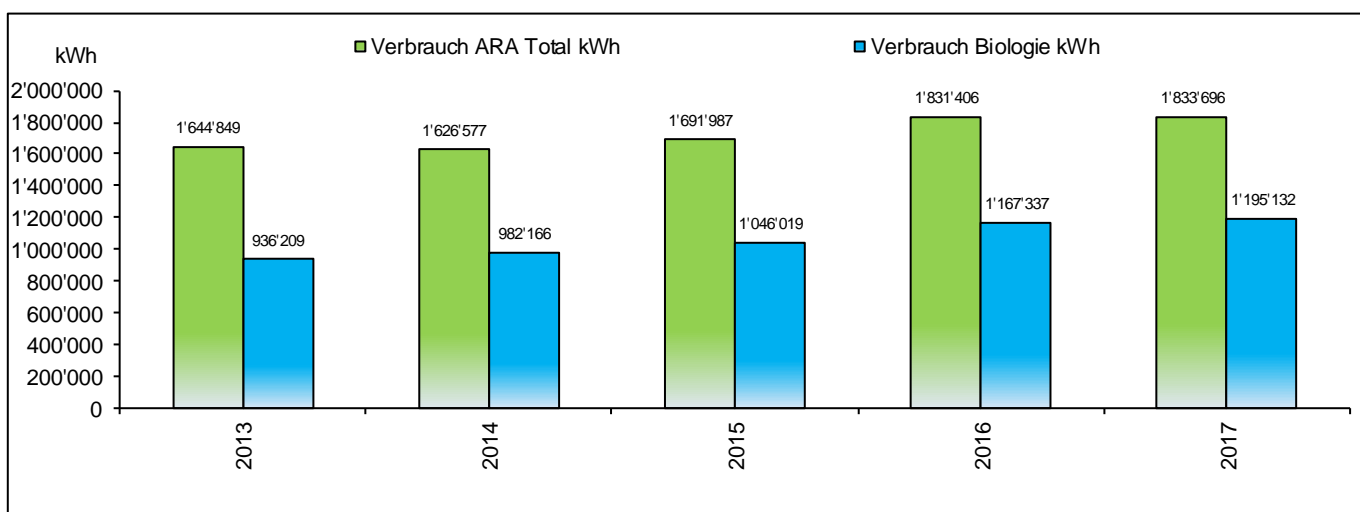
7.2 Energie Biologie

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
El. Energie ARA Total	kWh	1'644'849	1'626'577	1'691'987	1'831'406	1'833'696
El. Energie Biologie	kWh	936'209	982'166	1'046'019	1'167'337	1'195'132

El. Energie Biologie Monatsverlauf



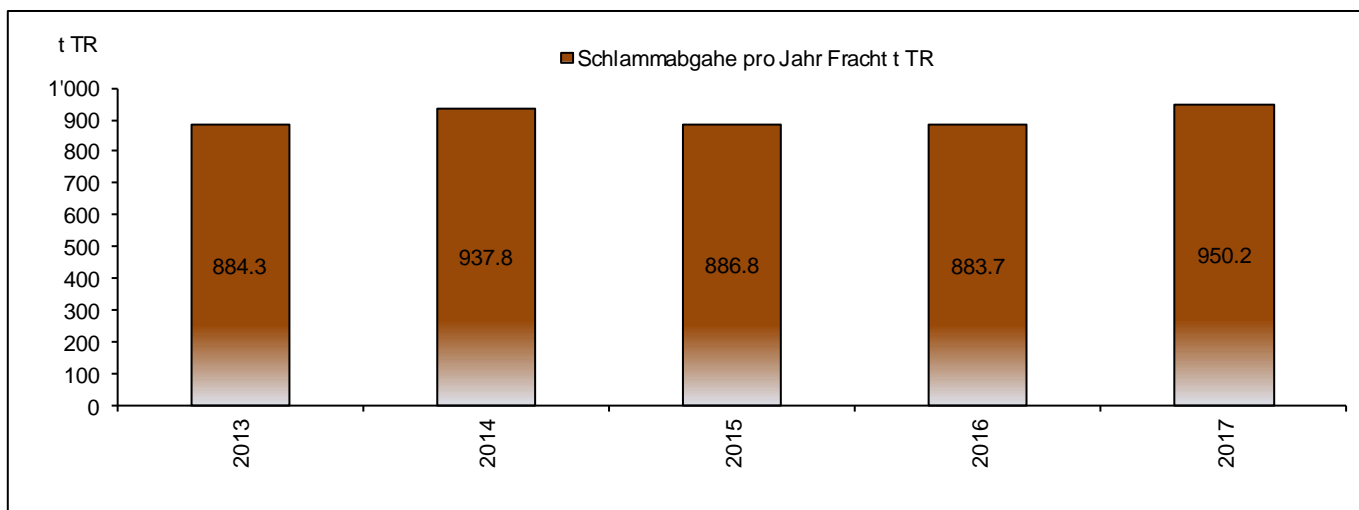
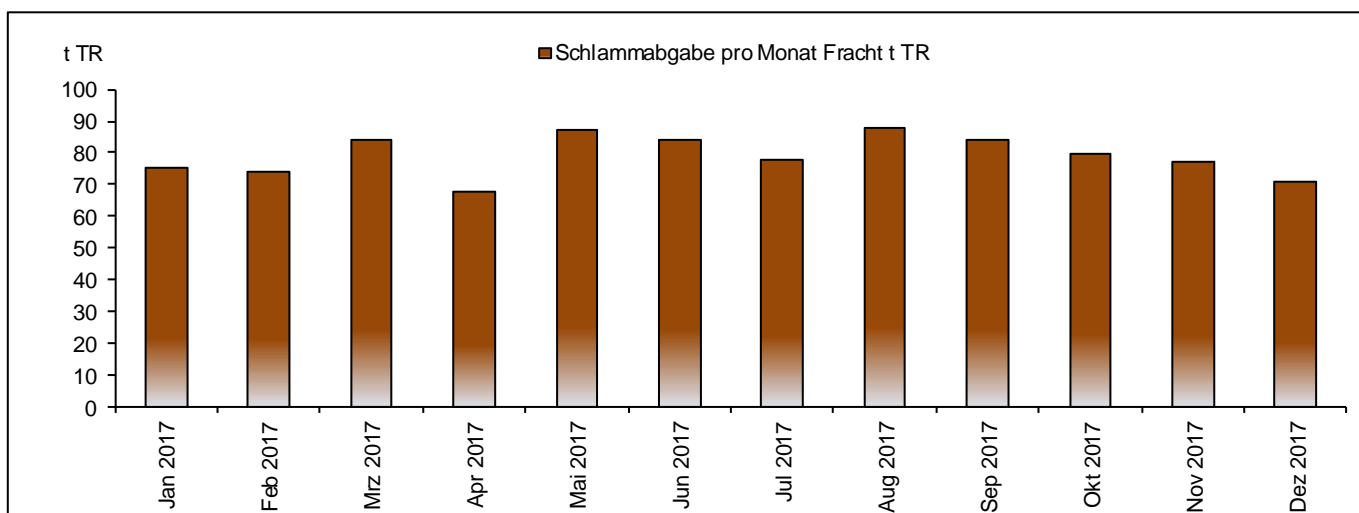
El. Energie Biologie Jahresverlauf



8 Entsorgung

8.1 Entsorgung Klärschlamm

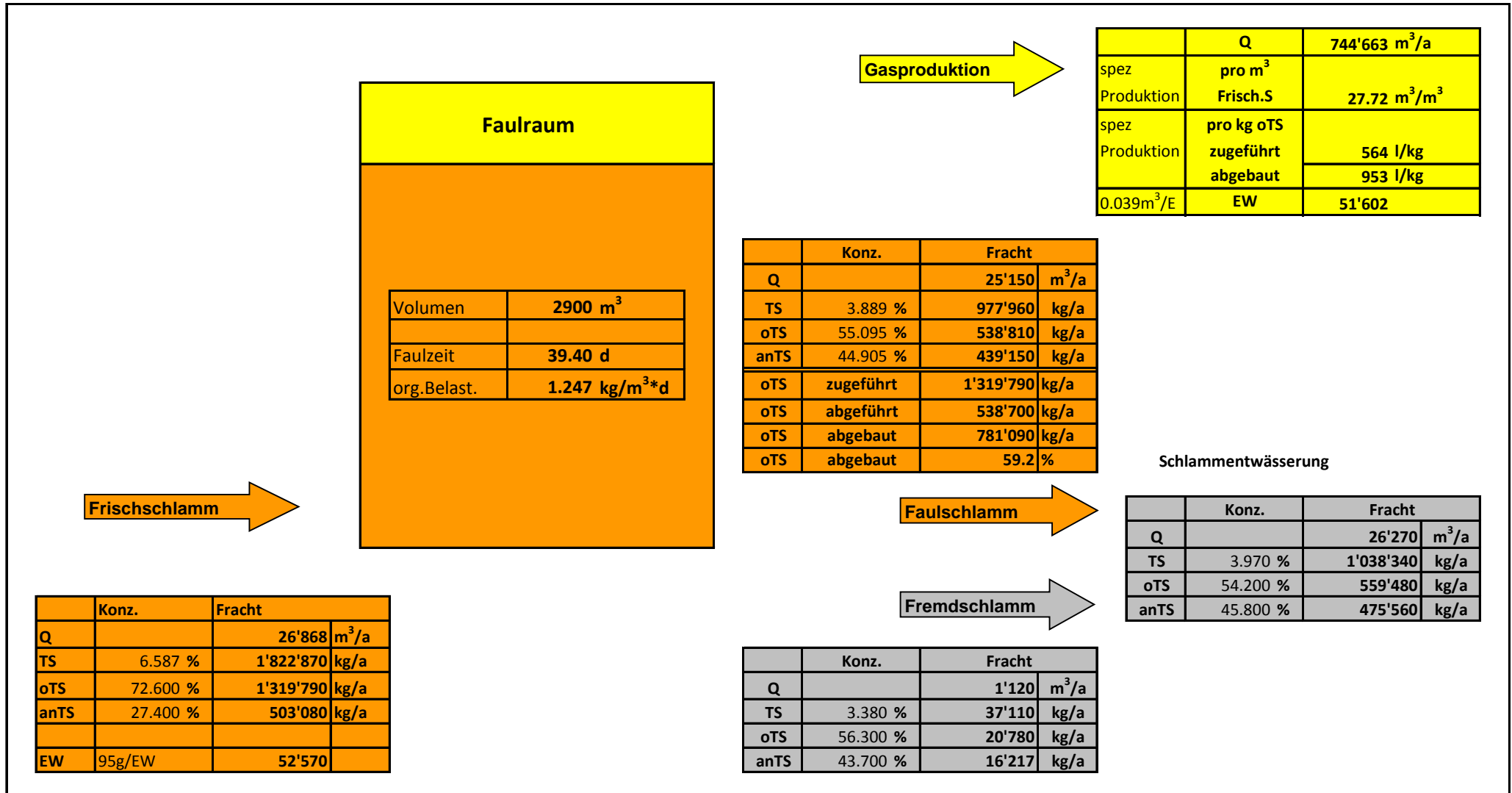
	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Abgabe Entwässert Menge	t	3'114.5	3'262.5	3'088.3	3'065.6	3'329.6
Abgabe Entwässert TR	%	28.4	28.6	28.7	28.8	28.5
Abgabe Entwässert Fracht TR	t TR	884.3	937.8	886.8	883.7	950.2



8.2 Entsorgung Diverses

	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017
Rechengut	t	144.2	138.6	145.3	145.8	140.8
Sand Feinrechen	t	16.0	12.0	16.0	12.0	24.0
Sandfang Fett	t	14.0	23.0	22.5	22.5	26.5

8.3 Bilanz des Klärschlammes



8.4 Schwermetallgehalte im Klärschlamm

	Quecksilber Hg	Molybdän Mb	Cadmium Cd	Kobalt Co	Nickel Ni	Chrom Cr	Kupfer Cu	Blei Pb	Zink Zn	Halog. Verb. AOX	Nutzstoff- Schadstoff Index
Grenz- Werte	5	20	5	60	80	500	600	500	2'000	500	
1977	4.0		7.0	10.0	52.0	106.0	200	400	2'000		
1978	2.1	10.8	6.8	7.8	54.8	96.0	280	378	2'046		
1979	3.3	1.8	2.9	3.3	64.3	51.2	216	215	2'211		
1980	1.9	2.3	2.0	2.8	54.9	39.2	148	124	952		
1981	2.0	2.4	5.0	3.8	43.7	41.5	196	214	1'430		
1983	3.0	6.3	2.4	2.9	78.5	68.1	268	217	1'392		
1984	2.3	2.4	3.2	8.9	99.0	176.0	283	256	2'013		
1986	1.7	5.9	2.6	5.8	39.1	195.0	273	378	1'641		
1987	1.6	5.0	3.2	8.6	35.6	86.7	280	325	1'598		
1988	2.3	5.8	2.3	6.8	38.5	67.8	230	218	1'301		
1991	3.4	5.6	2.1	5.7	33.3	53.2	311	169	1'950		
1992	1.8	6.0	1.7	4.7	37.5	62.1	327	100	1'556		
1993	1.7	4.1	2.0	5.0	38.5	62.8	276	99	1'180		
1994	1.0	6.2	1.9	9.0	30.1	49.9	268	102	1'162	437	0.57
1995	1.0	8.4	1.8	9.8	30.1	80.1	319	104	1'140	582	0.56
1996	1.1	8.7	1.7	10.5	24.9	66.3	345	101	1'120	523	0.55
1997	1.0	6.6	1.3	11.0	29.9	64.2	302	82	957	280	0.49
1998	1.0	6.0	1.5	12.2	27.3	43.6	280	66	964	279	0.48
1999	0.8	7.1	1.4	9.3	21.8	49.0	330	64	945	363	0.46
2000	0.8	8.7	1.6	10.6	29.7	58.6	362	64	1'100	453	0.50
2001	0.8	6.4	1.4	9.7	26.7	> 50	384	> 50	859	375	0.42
2002	0.8	5.9	1.1	10.7	25.3	> 50	363	57	809	327	0.40
2003	0.7	7.3	1.3	10.1	30.5	54.0	412	105	841	248	0.51
2004	0.8	6.2	1.5	12.4	26.7	56.1	369	60	833	266	0.38
2005	0.7	8.3	0.9	12.4	25.7	49.3	355	50	818	304	0.42
2006	0.5	6.3	1.0	11.7	25.9	>50	324	58	800	253	0.36
2007	0.7	6.5	0.9	13.5	28.6	50.0	275	58	800	244	
2008	0.8	6.7	1.0	11.2	39.0	59.0	315	52	872	186	
2009	0.6	8.3	1.3	14.0	39.0	55.0	309	55	977	217	
2010	0.6	7.2	0.9	14.5	43.6	62.2	308	55	856	265	
2011	< Bereichsgren	5.3	0.6	12.0	37.0	50.5	221	< Bereichsgren	746	179	
2012	0.5	5.8	0.6	12.0	23.0	38.0	245	41	821	160	
2013	0.5	7.3	0.8	12.0	31.0	54.0	254	38	758	205	
2014	0.4	7.0	0.5	13.3	29.0	47.5	241	33	765	240	
2015	0.4	5.0	0.4	10.5	22.6	33.7	209	27	687	245	
2016	0.5	5.1	0.7	11.2	23.0	39.0	250	36	739	300	
2017	1.0	4.8	0.7	10.0	25.0	32.0	220	28	685	285	

9 Kanalunterhalt

Gemäss Jahrestafel für Kanalunterhalt sind folgende Abschnitte gereinigt worden:

Abschnitt	Länge
Dorf Nottwil bis Regenbecken Surseewald	6900 Meter
Mauensee (Schützenhaus) bis Chotten-Kreisel	532 Meter
Chotten-Kreisel bis Anschluss an HSK beim Stadion	863 Meter
Totale Länge	8295 Meter

Wie jedes Jahr sind nach den Spülarbeiten einige Kontrollschächte repariert worden. Zunehmend müssen die korrodierten Einstiegsleitern ersetzt werden.

Allgemein kann gesagt werden dass sich das gesamte Kanalnetz in einem sehr guten Zustand befindet.

Zum Kanalunterhalt gehören auch die Unterhaltsarbeiten der Spezialbauwerke sowie die Abwasserpumpwerke.

Momentan sind das 12 Pumpwerke sowie 10 Spezialbauwerke des Verbandes, sowie 4 Pumpwerke und 20 Spezialbauwerke der verschiedenen Gemeinden, welche regelmässig (wöchentlich bis monatlich) kontrolliert werden.

10 Diverses

Besucher Wie jedes Jahr haben sich einige Schulklassen und interessierte Personen die Kläranlage zeigen lassen. Generell hat aber das Interesse an Führungen nachgelassen.

Störungen 2017 war für die diensthabenden Pikettverantwortlichen ein mittelprächtiges Jahr. Wochenlang war es angenehm ruhig, dann kamen Tage und Nächte an denen einiges los war.
Einige Störungen ausserhalb der Arbeitszeit hatten es in sich. So hat z.B ein Blitzschlag im April alle drei 1000 Volt Trafos der Trienger Pumpwerke zerstört. Aufwendige Provisorien waren nötig um die Werke wieder zum Laufen zu bringen.

Pikett-Fahrzeug Mit 9'193 km war das Pikett Fahrzeug etwas weniger im Einsatz als im Jahr zuvor.

Arbeitsaufwand Der Personaleinsatz setzt sich wie folgt zusammen:

Pumpwerkunterhalt	658	h
Labor	710	h
Reinigung	684	h
Reparaturen Mechanik	765	h
Wartungsplan	770	h
Allgemeine Arbeiten	2630	h
Betriebsführungen	11	h
Schlammpressen	175	h
Störungen	80	h
Administration	367	h
HSK Kanalunterhalt	370	h
Weiterbildung	190	h
Krankheit, Unfall	86	h
Ferien	751	h
bezahlte Abwesenheit	11	h
Total	8258	h

11 Fachbegriffe

EW	Einwohner
EWG	Einwohnergleichwert
TW	Trockenwetter
TWA	Trockenwetteranfall
RW	Regenwetter
TS	Trockensubstanz (Filtermethode)
TR	Trockenrückstand(Eindampfmethode)
ARA	Abwasserreinigungsanlage
VKB	Vorklärbecken
NKB	Nachklärbecken
BSB5	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
GUS	Gesamt ungelöste Stoffe (Filter 0.45 µm Porenweite)
NH4-N	Ammonium – Stickstoff
N tot. / ges.	Stickstoff total / gesamt
NO3-N	Nitrat – Stickstoff
NO2-N	Nitrit – Stickstoff
P tot.	Phosphor total