



ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN
WIR KLÄREN DAS



Geschäftsbericht 2018

Abwasserverband Altenrhein

Frontseite

AVA Personal vor dem Neubau «4. Reinigungsstufe» zur Elimination von hormonaktiven Spurenstoffen

Kapitel

Sauber und mehrlagig

4

Editorial

5

Organisation

11

Kanalnetz

14

Abwasserreinigung

17

Schlammbehandlung

20

Allgemeines

24

Fokus

26

Rechnung 2018

31

Technischer Anhang

IMPRESSUM

Herausgeber: Abwasserverband
Altenrhein (AVA)

Fotos: AVA, Diana Strohmeier
und Mario Baronchelli

Layout und Druck:
Schmid-Fehr AG, Goldach

Auflage: 400 Exemplare

Papier: Refutura: Ein Recycling-
Papier, hergestellt durch neu-
artige Technologien und ver-
besserte Produktionsprozesse
unter Berücksichtigung ökolo-
gischer und sozialer Aspekte.



No. 01-18-909149 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

Editorial

Übersichtlich und klar

Liebe Leserinnen
Liebe Leser

Geht es Ihnen auch so? Das letzte Jahr liegt schon wieder in weiter Ferne; in Erinnerung bleibt allenfalls noch die aussergewöhnliche Badesaison am Bodensee.

Meteo Schweiz schreibt: **Wärme und Regenarmut ohne Ende.**

So präsentierte sich das Jahr 2018 in der Schweiz. Zehn von zwölf Monatstemperaturen lagen deutlich über der Norm, sechs davon im extremen Bereich. Die unendliche Wärme führte nicht nur zu einem neuen Jahresrekord, auch das Sommerhalbjahr war so warm wie noch nie seit Messbeginn 1864. Begleitet wurde die Rekordwärme von einer ungewöhnlichen monatelangen Regenarmut. In der Ostschweiz entwickelte sich das massive Regendefizit zu einem Jahrhundert-Ereignis.

Warum häufen sich Extremjahre und -ereignisse? Die Hypothese, dass anthropogene Einflüsse dafür verantwortlich sind, lässt sich nur schwer wegdiskutieren. All die bisherigen Anstrengungen wie Kyoto-Protokoll, Klimakonferenzen etc. blieben bislang ohne durchschlagenden Erfolg. Die **fünf-vor-zwölf**-Situation spitzt sich weiter zu. Unter diesem Aspekt ist es verständlich und an der Zeit, dass sich die Generation von morgen zu Wort meldet. Die Wirkung bleibt abzuwarten.

Die NZZ schreibt am 4. Dezember: **Das neue CO₂-Gesetz verliert an Biss.**

Die Schweiz soll bis 2030 den CO₂-Ausstoss halbieren, vor allem aber mit dem Kauf von Emissionszertifikaten im Ausland. Bei den Massnahmen im Inland tritt der Nationalrat im neuen CO₂-Gesetz auf

die Bremse. Zeitgleich mit der Klimakonferenz im polnischen Katowice hat der Nationalrat das neue CO₂-Gesetz in Angriff genommen, das die Schweizer Ziele und Massnahmen zur Erfüllung des Pariser Abkommens für die Zeit von 2021 bis 2030 festlegt. Der Eindruck des Jahrhundert-Hitzesommers hat den Rat jedoch nur bei den Absichtserklärungen ambitiöser werden lassen.

Kläranlagen spielen im Klimaschutz zwar nicht **die** zentrale Rolle. **Aber:** Es gibt viele sinnvolle Massnahmen mit nachhaltiger Wirkung. Meist sind Verbesserungspotenziale aber aufwändig und wirtschaftlich schwierig begründbar. Aus diesem Grund sind Lenkungsmaßnahmen wie z.B. die Fortsetzung der CO₂-Kompensationsprogramme nötig.

Das angesprochene Thema zeigt exemplarisch, dass die Komplexität von Arbeitsbereichen und Systemen auch in Klärwerken stetig zunimmt. **Wie sollen die Prozesse künftig gesteuert werden? Nach Reinigungsleistung, energieoptimiert oder mit einem Klima-Fokus?**

Es braucht Menschen, die mit gesundem Augenmass, Verstand und Leistungsbereitschaft für eine bessere Zukunft einzustehen gewillt sind. Es ist im Arbeitsmarkt aber zunehmend schwierig, qualifiziertes Personal zu finden. In Deutschland ist die Situation auf Kläranlagen schon recht prekär, in der Schweiz zeichnet es sich ähnlich ab.

Altersbedingt wurde im AVA in einer Zehn-Jahres-Frist die Hälfte des Personalbestands ersetzt. Die Nachfolgeregelungen waren durchwegs gut, die internen Veränderungsprozesse bezüglich Leistungserbringung von aussen kaum spürbar.

Jedes System ist nur so gut, wie es von den Menschen gelebt wird. So sehen wir es wieder einmal an der Zeit, **die** Menschen in den Mittelpunkt zu stellen, die täglich mit ganzer Kraft für die Umwelt und den Service Public eintreten und die Entwicklung prägen. Ihnen ist es zu verdanken, dass sich die Jahresergebnisse wiederum sehen lassen, dass der AVA mit solcher Stosskraft in die Zukunft schreitet. Finden Sie dazu viele Beispiele in den Kapiteln.

Wir hoffen, Ihr Interesse geweckt zu haben und wünschen Ihnen bei der Lektüre viel Vergnügen.



Robert Raths
Präsident des
Verwaltungsrates



Dr. Christoph Egli
Geschäftsführer

Organisation



Geschäftsleitungsmitglieder vor den Ozonreaktoren

Verband / Leitbild

Vielschichtig und offen

Der Abwasserverband Altenrhein (AVA) betreibt als Zweckverband von 15 Gemeinden aus zwei Kantonen die Siedlungsentwässerung ab dem Gemeindekanalisationsnetz, die Schmutzwasserbehandlung und die Schlammbehandlung.

Die topografischen Verhältnisse unterscheiden sich stark von vorwiegend flach in den nördlich gelegenen St. Galler Gemeinden bis vor-alpin in den südlich gelegenen Appenzeller Gemeinden. Die höchstgelegene Entwässerungsleitung befindet sich auf 900 m ü. M., die ARA auf 400 m ü. M.

Die Verbandsgemeinden betreiben die Siedlungsentwässerung zu 38% im

Misch- und zu 62% im Trennsystem. Der Anschlussgrad beträgt über 99%. Das gereinigte Wasser gelangt über das Mündungsgebiet des Alten Rheins in den Bodensee. Sowohl der Bodensee als auch der Alte Rhein gelten als mit 1. Priorität zu schützende Gewässer. Der Bodensee dient gleichzeitig als Trinkwasserspeicher, Badegewässer und Naherholungsgebiet.

Das Kanalnetz umfasst eine Länge von 334 km Schmutz- und Mischwasserkanälen. Davon gehören 87 km dem AVA. Hinzu kommen 162 Sonderbauwerke, davon 88 Pumpstationen für Schmutzwasser, 22 Regenbecken, 26 Regenüberläufe, 8 Messstellen, 12 Düker, 2 Stapelanla-

gen, 2 Stollenwehre und 1 Wirbelfallschacht.

Kanton St. Gallen

Eggersriet, Goldach, Rheineck, Rorschach, Rorschacherberg, St. Margrethen, Thal, Untereggen

Kanton Appenzell Ausserrhoden

Grub, Heiden, Lutzenberg, Rehetobel, Speicher, Walzenhausen, Wolfhalden

Weitere Teilgebiete

Obereggen (Gebiet Torfnest Laderneid), Wald AR (Gebiet Langeneggen)

Grundauftrag und Leitsätze

Der AVA stellt im Auftrag der Verbandsgemeinden die Ableitung des Schmutzwassers und die Abwasserreinigung inkl. überregionaler Schlammbehandlung sicher. Der AVA arbeitet nach ökonomischen und ökologischen Grundsätzen. Die gesetzlichen Vorgaben werden eingehalten.

1. Umwelt und Energie

- Wir realisieren Massnahmen zum Schutz der Umwelt nach den gesetzlichen Vorgaben.
- Wir nutzen das Abwasser und Siedlungsabfälle als Ressource.
- Wir setzen uns für einen effizienten Energieeinsatz ein und erhöhen den Eigendeckungsgrad.

2. Zusammenarbeit und Kommunikation

- Wir fördern die regionale und überregionale Zusammenarbeit und streben ein integrales Netz- und Einzugsgebietsmanagement an.
- Wir bieten kompetente Dienstleistungen und streben damit eine hohe Zufriedenheit an.

- Wir informieren unsere Anspruchsgruppen transparent und verständlich.

3. Wirtschaftlichkeit und Unternehmensentwicklung

- Wir orientieren uns nach Kosten-Nutzen-Überlegungen, wobei Nutzen wirtschaftlich, ökologisch, sozial oder politisch geprägt sein kann.
- Wir messen uns innerhalb der Branche und optimieren unsere Organisation und Leistungen.
- Wir arbeiten qualitätsorientiert und nehmen als Mitarbeitende aktiv am Verbesserungsprozess teil.

4. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

- Wir halten uns an die aktuellen Erkenntnisse und Vorgaben und schulen regelmässig.
- Wir leben eine hohe Sicherheitskultur und minimieren das Unfallrisiko durch vorausschauendes Denken, Handeln und Planen.
- Wir fordern präventive Massnahmen von uns und von Dritten auf unserer Anlage ein.

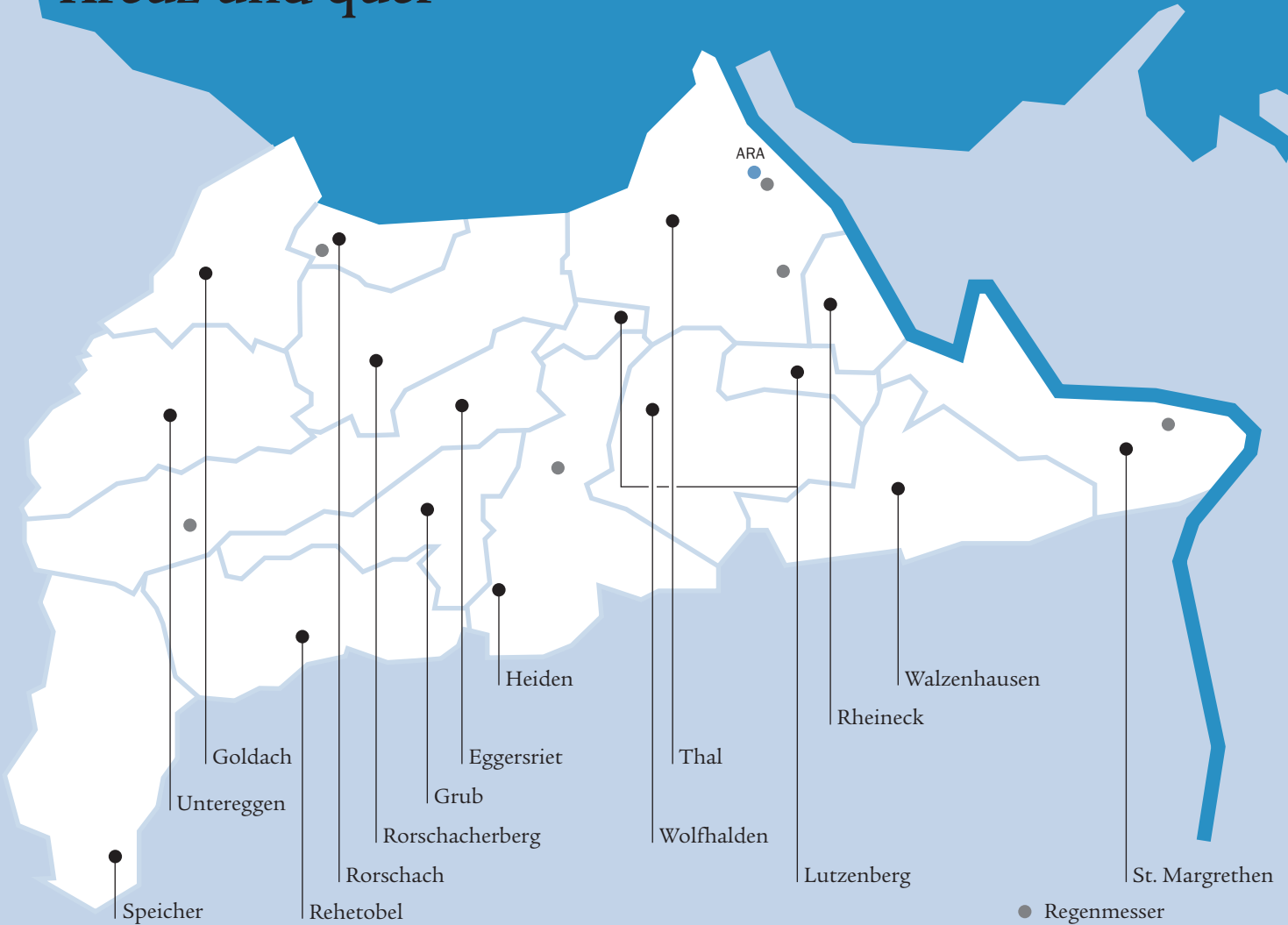
5. Arbeitgeber und Mitarbeiter

- Wir schaffen als fortschrittliche und faire Arbeitgeberin die Voraussetzungen für ein motivierendes und leistungsorientiertes Betriebsklima.
- Wir übernehmen als Mitarbeitende Verantwortung und erhalten dafür die notwendigen Kompetenzen und die entsprechende Ausbildung.
- Wir respektieren uns gegenseitig, sind tolerant und schaffen Vertrauen.

6. Infrastruktur und Anlagenperformance

- Wir entwickeln die Infrastruktur aufgrund solider Daten, Konzepte und Planungsgrundlagen.
- Wir stellen den Werterhalt langfristig mit gleichmässiger finanzieller Belastung sicher.
- Wir optimieren die bestehende Infrastruktur und den Anlagenbetrieb und orientieren uns nach innovativen/ zukunftsgerichteten Technologien.

Einzugsgebiet Kreuz und quer



Gemeinde	Einwohner (E)	Einwohner-Gleichwerte (EGW)	Grösse [km ²]	Kanallänge SM/MW [km]		entwässerte Fläche [ha]	
				Gemeinde	AVA	MS ¹	TS ²
Thal	6'471	4'828	9.6	25.5	15.0	73.4	223.0
Rorschach	9'510	2'989	1.8	20.3	6.4	93.8	57.6
Rorschacherberg	7'571	497	7.1	33.5	4.6	105.6	114.0
Goldach	9'002	5'667	4.7	26.3	6.8	120.5	114.1
Untereggen	970	95	7.1	5.0	4.4	12.3	17.9
Eggersriet	2'282	123	8.8	9.7	8.1	24.2	28.4
Rheineck	3'449	326	2.2	13.0	5.3	76.5	26.1
St. Margrethen	5'889	1'219	6.9	19.1	9.8	147.7	54.6
Lutzenberg	1'277	73	2.3	6.7	2.9	-	36.3
Wolfhalden	1'843	277	6.9	17.2	3.8	-	48.5
Walzenhausen	2'126	1'311	7.0	10.6	3.9	-	62.6
Heiden	4'206	2'256	7.5	19.1	5.7	6.0	110.6
Grub AR	1'058	328	4.3	8.4	3.7	-	97.9
Rehetobel	1'588	220	6.8	10.0	5.2	15.0	35.0
Speicher	2'943	250	8.2	23.2	1.0	-	70.0
Total	60'185	20'459	91.1	247.6	86.6	674.9	1'096.5

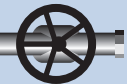
¹ MS: Mischsystem ² TS: Trennsystem

Organigramm

Einfach und durchlässig

Strategische Führung

Delegiertenversammlung
Vorsitz: R. Raths



Kontrollstelle

Geschäftsleitung

Verwaltungsrat
Präsident: R. Raths

Geschäftsführer
C. Egli



Sicherheitsbeauftragter
M. Hürlimann

Bereiche

Finanzen/Administration
E. Büchel

Betrieb
M. Hürlimann
F. Lükewille

Siedlungsentwässerung
F. Lükewille

Energie/Entwicklung
C. Egli

Betrieb

Kanalnetz
F. Lükewille
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Abwasserreinigung
V. Klausberger
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Schlammbehandlung
C. Kuster
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Zentrale Dienste
M. Hürlimann
Automation, Labor,
Elektrotechnik

Portrait

Sitzend und stehend

Verwaltungsrat und Delegierte

- Robert Raths, Präsident
Gemeindepräsident Thal
- Gallus Pfister, Vizepräsident
Gemeindepräsident Heiden
- Bernhard Egger
Gemeinderat Eggersriet
- Reto Friedauer
Gemeindepräsident St. Margrethen
- Dominik Gemperli
Gemeindepräsident Goldach
- Beat Hirs
Gemeindepräsident Rorschacherberg
- Paul König
Gemeindepräsident Speicher
(ab Dezember 2018)
- Michael Litscher
Gemeindepräsident Walzenhausen
- Werner Meier
Gemeindepräsident Lutzenberg
- Thomas Müller
Stadtpräsident Rorschach
- Hans Pfäffli
Stadtpräsident Rheineck
- Norbert Rüttimann
Gemeindepräsident Untereggen
- Eugen Schläpfer
Gemeinderat Wolfhalden
- Richard Sennhauser
Gemeinderat Rehetobel
- Katharina Zwicker
Gemeindepräsidentin Grub (AR)

Delegierte

- René Brücker
Gemeinderat Eggersriet
- Adrian Eberle
Gemeinderat Goldach
- Ralph Gerschwiler
Gemeindeingenieur Goldach
- Kathrin Metzler
Gemeinderätin Goldach
- Tobias Brülisauer
Gemeinderat Grub AR
- Silvia Büchel
Gemeinderätin Heiden
- Hans-Peter Häderli
Gemeinderat Heiden
- Werner Schluchter
Gemeinderat Lutzenberg
- Peter Bischoff
Gemeindepräsident Rehetobel

- Stephan Vitzthum
Stadtrat Rheineck
- Ronnie Ambauen
Stadtrat Rorschach
- Stefan Meier
Stadtrat Rorschach
- Ariane Thür-Wenger
Stadträtin Rorschach
- Ronny Bleichenbacher
Gemeinderat Rorschacherberg
- Charlène Lanter
Gemeinderätin Rorschacherberg
- Fredy Zünd
Gemeinderat Speicher
- Darina Lechner
Gemeinderätin St. Margrethen
- Peter Staub
Gemeinderat St. Margrethen
- Sandra Bischof-Cavelty
Gemeinderätin Thal
- Susanne Looser-Rohner
Gemeinderätin Thal
- Hanspeter Züst
Gemeinderat Walzenhausen
- Gino Pauletti
Gemeindepräsident Wolfhalden
- Roland Graf
Gemeinderat Untereggen

Kontrollstelle

- Urs Niederer, Heiden, Vorsitz
- Martin Müller, St. Margrethen
- Herbert Wagenbichler, Goldach

Geschäftsleitung

- Dr. Christoph Egli, Geschäftsführer
- Elmar Büchel, Leiter Finanzen und Administration
- Markus Hürlimann,
Leiter Betrieb ARA/Schlamm
- Frank Lükewille, Leiter Siedlungs-
entwässerung (90 %)

Mitarbeitende Kanalnetz

- Roman Frey, Kanalunterhalt
- Edmund Hinnen, Kanalunterhalt
(bis Januar 2018)
- Sandro Hollenstein, Kanalunterhalt
(ab Mai 2018)
- Markus Keel, Unterhalt Sonderbau-
werke

Mitarbeitende Abwasserreinigung

- Viktor Klausberger, Leiter Abwasser-
reinigung (bis Mai 2018)
- Hansruedi Graf,
Leiter Abwasserreinigung
- Patrick Bosshart, Abwasserreinigung
- Simon Bruderer, Abwasserreinigung
(ab März 2018)
- Rolf Peng, Abwasserreinigung/Labor
- Marjan Zakrajsek, Abwasserreinigung

Mitarbeitende Schlammbehandlung

- Christian Kuster,
Leiter Schlammbehandlung
- Günther Hinnen,
Stv. Leiter Schlammbehandlung
- Roger Keller, Schlammbehandlung
- Stefano Knobel, Schlammbehand-
lung (bis November 2018)

Mitarbeitende Zentrale Dienste

- Reto Bischof, Elektrotechnik
- Martin Breitschmid, Elektrotechnik
- Daniel Frei, Elektrotechnik
(ab Mai 2018)
- Res Sprecher, Automation

Mitarbeitende Administration und Hausdienst

- Rosmarie Forrer, Sekretariat (80 %)
- Esther Fuster, Raumpflege (40 %)

Auszubildende

- Claudio Müller, Fachmann
Betriebunterhalt EFZ

Jubiläen

- 01.01.2018, Markus Hürlimann,
20 Jahre
- 01.06.2018, Roman Frey, 10 Jahre

Eintritte

- 01.03.2018, Simon Bruderer
(Abwasserreinigung)
- 01.05.2018, Sandro Hollenstein
(Kanalunterhalt)
- 01.05.2018, Daniel Frei (Elektrotechnik)

Austritte / Pensionierungen

- 31.01.2018, Edmund Hinnen
(Kanalunterhalt)
- 31.05.2018, Viktor Klausberger
(Abwasserreinigung)

Beschlüsse

Flüssig und transparent

Beschlüsse der

Delegiertenversammlung

- Genehmigung des Geschäftsberichts und der Jahresrechnung 2017 sowie der Berichte der Kontrollstelle und der Rechnungsrevisionsstelle.
- Genehmigung des Budgets 2019 mit Erfolgs- und Investitionsrechnung, des Investitions- und Erneuerungsbudgets 2019, der rollenden Langfristplanung 2020 bis 2032 und der aktualisierten Finanzierungsplanung.
- Festsetzung der Abwassergebühr für das Jahr 2019 bei CHF 116.15 pro EW, exkl. MwSt.
- Sanierung/Erweiterung Stapel- und Mischbehälter: Projektgenehmigung und Krediterteilung über CHF 7'185'000
- Projekt Goldachtal (Anschluss Rehetobel und Speicher): Genehmigung Nachtragskredit im Umfang von CHF 2'500'000
- Anschluss Trogen und Wald: Beschluss zum Verbandsbeitrag und Genehmigung Anschlussvereinbarung
- Abwassergebührenreglement vom 28.09.1989: Genehmigung Gesamtreglement mit Nachträgen

Themen des Verwaltungsrats

- EMSRL-Anlagen Verband und Gemeinden:
 - Entscheid zur Erneuerung der EMSRL-Infrastruktur
- Anschluss Trogen und Wald:
 - Wahl des Lenkungsausschusses
 - Projekt und Projektkredit z.Hd.DV CHF 3'256'500
 - Gesamtplanerauftrag an Kuster+Hager, St.Gallen CHF 267'000
 - Tiefbauarbeiten an Koch AG, Gais CHF 661'000
 - Rohrlegearbeiten an Max Schetter AG, Wittenbach CHF 294'000

- Horizontalspülbohrungen an Marty Azmoos AG, Azmoos CHF 307'000
- Kanalsanierung Appenzellerstrasse Rheineck
 - Projekt und Kredit CHF 225'000
 - Tiefbauarbeiten an Keller Bauunternehmung AG, Rheineck CHF 167'000
- Erneuerung Düker Steingrueben, Eggersriet/Untereggen
 - Projekt und Kredit CHF 1'120'000
 - Tiefbauarbeiten an Gerschwiler AG, Goldach CHF 213'000
 - Rohrlegearbeiten an Max Schetter AG, Wittenbach CHF 147'000
 - Horizontalspülbohrung an Schenk AG, Heldswil CHF 494'000
- Sanierung Querstollen Speck, Staad
 - Projekt und Kredit CHF 360'000
 - Tiefbauarbeiten an Willi Bau AG, Staad CHF 239'000
- Bestätigung des Grundsatzes zur Durchführung von Spül- und Saugarbeiten an den Gemeindekanälen
- Erweiterungsstufe Mikroverunreinigungen
 - Rohrleitungen V4A an SihroTech AG, Sirmach CHF 211'000
 - Aussen- und Innentüren an Lüchinger Metallbau AG, Kriessern CHF 228'000
 - Metallbau in Chromstahl an Leichtmetall GmbH, Thal CHF 197'000
 - Reaktoreinbauten in V4A an Helmut Breschan AG, Hünenberg CHF 165'000
 - Belagsarbeiten an Bernhard Frei AG, Widnau CHF 399'000
- Annahmestelle 2 für Co-Substrate
 - Genehmigung Projekt und Projektkredit CHF 2'945'000
 - Gesamtplanerauftrag an Kuster+Hager, St.Gallen CHF 287'000
- Einstellhalle für Co-Substrate:
 - Projekt und Kredit CHF 1'022'000

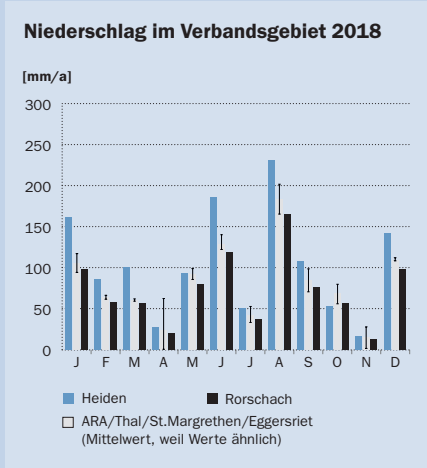
- Sanierung/Erweiterung Stapel- und Mischbehälter
 - Gesamtplanerauftrag an Kuster+Hager, St.Gallen CHF 593'000
 - Baumeisterarbeiten an Willi Bau AG, Staad CHF 1'260'000
 - Maschinelle Ausrüstung an Syngas AG, Münchenstein CHF 360'000
- Schlamm pelletierung vor Bandtrockner
 - Projekt und Kredit CHF 974'000
 - Maschinelle Ausrüstung an ARGE Picatech/BRA turbo, Horw CHF 917'000
- Sanierung/Ausbau Mittelspannungsanlagen
 - Projektanpassung, Kreditgenehmigung revidiertes Projekt CHF 1'745'000
 - Baumeisterarbeiten an Willi Bau AG, Staad CHF 165'000
 - Elektroinstallationen an Elektro Kuster GmbH, Goldach CHF 244'000
- Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm
 - Vorstellung des Abschlussberichts
 - Information über künftige Zusammenarbeit innerhalb des KIGO
- Anpassung von Verrechnungstarifen per 01.01.2019
- Genehmigung des Berichts der PWC, St.Gallen über die unangemeldete Prüfung
- Beratung der Revision Zweckverbandsvereinbarung mit Aufnahme der Gemeinden Trogen und Wald sowie mögliche Neukonstitution der Führungsorgane
- Genehmigung des IKS-Berichts 2018
- Beratung über Rechnungslegung nach RMSG/HRM2

Kanalnetz

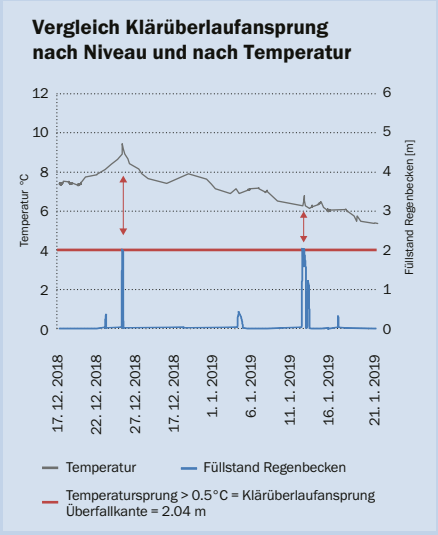
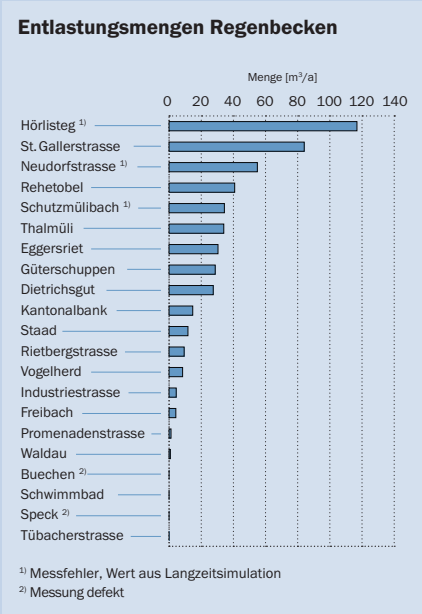


Kanalnetzequipe zwischen den Ozonreaktoren

Betrieb und Unterhalt Kanalisiert und zuverlässig



Säulen Messstationen (vgl. Geschäftsbericht 2017)



77'009 Einwohnerwerte und 8 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser

Aufgrund der überdurchschnittlich trockenen zweiten Jahreshälfte reduzierte sich der Zulauf gegenüber Vorjahr von 9.1 Mio. auf 8 Mio. m³. Die mittlere Jahresniederschlagsmenge von nur 1008 mm war die zweitniedrigste seit Aufzeichnungsbeginn. Insbesondere von September bis November fiel ausserordentlich wenig Niederschlag, was sich auch am niedrigen Bodenseepegel von unter 395.00 mü.M. und stark ausgeprägten Niedrigwasser in den Bächen und Flüssen bemerkbar machte.

Entlastungen Regenbecken

Analog dem geringen Jahresniederschlag wurde gegenüber 2017 mit 0.5 Mio Kubikmetern auch deutlich weniger entlastet. Mit dem Regenbecken Promenadenstrasse sind nun alle aktuell entlasteten Regenbecken in der Statistik erfasst. Einmal mehr hat sich gezeigt, dass die regelmässige Kontrolle der Messtechnik für eine solide Datengrundlage unerlässlich ist. Aufgrund von technischen Ausfällen sind einige Datensätze dieses Jahres fehlerhaft oder unplausibel. Die entsprechenden Verbesserungsmassnahmen wurden eingeleitet.

stellen des Klärüberlaufes einen Temperatursprung von >0.5 °C bewirkt. Die Sonde wird dabei überströmt; dabei bleiben kaum Feststoffe hängen.

Hochwassermassnahmenplan

Nach dem Bodenseehochwasser von 1999 und dessen Erkenntnissen wurde ein Hochwassermassnahmenplan vom AVA erarbeitet. Die Erfahrungen der letzten Jahre, insbesondere des Hochwassers im Jahr 2016, haben gezeigt, dass der Massnahmenplan aktualisiert und ergänzt werden muss. Der neue Plan ist gut bebildert und dient als klare Basis für die Mitarbeiter, bei welchem Boden-



Temperatursonde am Klärüberlauf

Klärüberlauferkennung mit Temperatursonde

Neben der üblichen Niveaumessung im Regenbecken wird zur genauen Detektion des Klärüberlaufsprunges standardmässig eine Stabsonde verwendet, die genau auf der Höhe der Überfallkante fix installiert wird. Da es im Betrieb durch anhaftende Feststoffe (z.B. Binden) häufiger zu Fehlmessungen kam, wurde eine alternative Temperatursonde erfolgreich getestet. Auswertungen haben gezeigt, dass Ansprungen oder Ab-



Massnahmenbeschreibung aus Hochwassermassnahmenplan

Projekte und Erneuerungen

Vernetzt und widerstandsfähig

seepiegel welche Massnahmen ausgeführt werden müssen. Nach jedem grösseren Hochwasserereignis wird der Plan kontrolliert und bei Bedarf nachgeführt.

Unterhaltsfahrzeug ARA

Das 16 Jahre alte Allround-Unterhaltsfahrzeug, ein Renault Kangoo mit einem km Stand von 166'000, wurde im Juni 2018 durch einen VW Caddy ersetzt. Mit Allrad und maximal 5 Sitzplätzen erfüllt das neue Fahrzeug die wesentlichen Bedürfnisse bestens.

Anschluss Goldachtal

Nach Fertigstellung der Dükerleitung wurde mit dem Umbau der **ARA Speicher** zu einer Stapelanlage begonnen. Am 17. September erfolgte die Ausserbetriebnahme der ARA; seitdem fliesst das Abwasser der Gemeinde Speicher zur ARA in Altenrhein. Analog der Stapelanlage in Rehetobel erfolgt die Abwasserableitung charginweise.

Die Ausführungsplanung für den **Anschluss der Gemeinden Trogen und Wald** wurde vorangetrieben, sodass mit dem Leitungsbau im Frühjahr 2019 gestartet werden kann. Auch in diesem Fall ist eine Dükerleitung erforderlich; der Tiefpunkt liegt im Chastenloch. Zudem sind weitere Kalibervergrösserungen in der Gemeinde Untereggen erforderlich. Anhand einer hydrodynamischen Simulation wurden die Haltungen detailliert untersucht und die Massnahmen bestimmt. Teil dieser Kalibervergrösserungen wird auch der Neubau des Dükers Steingrueben sein. Der bestehende Düker wird als redundante Anlage beibehalten, im Anschluss an den Kanalisationsbau die ARA in Trogen zu einer Stapelanlage umgebaut. Das Abwasser der beiden Gemeinden wird voraussichtlich ab 2020 in Altenrhein gereinigt.

Kanalsanierung Appenzellerstrasse

Nach der turnusmässigen Kanalfernsehtinspektion wurde festgestellt, dass der Verbandskanal in der Appenzellerstrasse in der Stadt Rheineck auf einer Länge von 150 m starke Deformationen und Risse aufwies. Nach einem Variantenstudium zur Sanierung wurde der Kanal parallel zum alten Kanal mit einer Nennweite von 500 mm neu erstellt. Der alte Kanal wurde verfüllt. Sämtliche Arbeiten verliefen plangemäss.

GEP AVA – Neuberechnung Kanalnetz

Die Aktualisierung der hydrodynamischen Kanalnetzrechnungen der Verbandsgemeinden im Kanton SG hatte auch eine Neuberechnung des AVA Systems zur Folge. Verwendet wurde ebenfalls der erweiterte Ansatz, bei dem neben dem bewährten St. Galler Modellregen auch drei «echte» Regenereignisse aus der Vergangenheit verwendet wurden, welche aus 20 Jahren Regendaten mit einer Sensitivitätsanalyse für die massgebende Abflusshydraulik ausgewählt wurden. Dies hat den Vorteil, dass Modellbetrachtung plausibilisiert wird und sich durch die vier Rechenläufe eine Dringlichkeit der Massnahmen ableiten lässt.

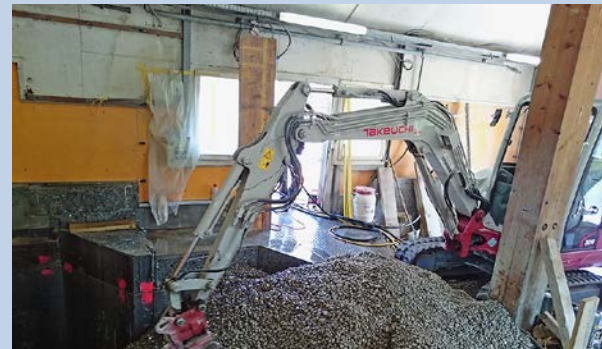
Grundsätzlich haben sich gegenüber den bestehenden GEP-Massnahmen keine wesentlichen Änderungen ergeben. Allerdings flossen teils neue Lösungsansätze ein, was zu einer partiellen Anpassung der GEP-Massnahmen führte.

Ausblick

- Anschluss Goldachtal: Leitungsbau Trogen/Wald
- Neubau Düker Steingrueben
- Kalibervergrösserungen Untereggen
- Sanierung RB Dietrichsguet
- Anpassungen RB Staad und RB Buechen
- Bearbeitung Gemeindeprojekte (Kanalverlegung Mühlegutstrasse,



Neues Unterhaltsfahrzeug



Umbau ARA Speicher: Verfüllen der alten Filterstufe



Kanalsanierung Appenzellerstrasse

Goldach; Überbauung Neuseeland, Rorschacherberg; Kanalumlegung Grasbäustrasse, St.Margrethen; Überbauung Löwengartenareal, Rorschach)

Abwasserreinigung



Team Abwasserreinigung bei den Pumpen zur GAK Filterspülung

Betrieb und Unterhalt Optimiert und geklärt

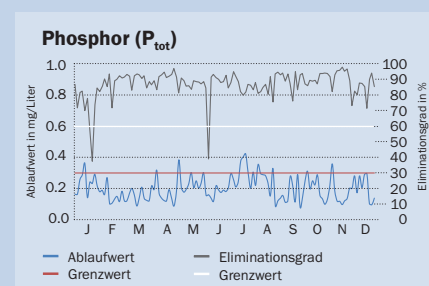
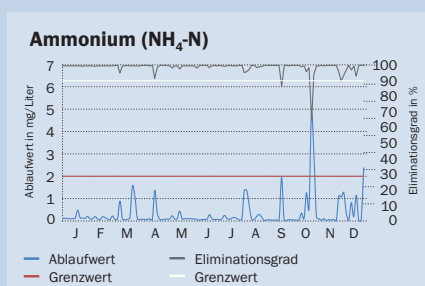
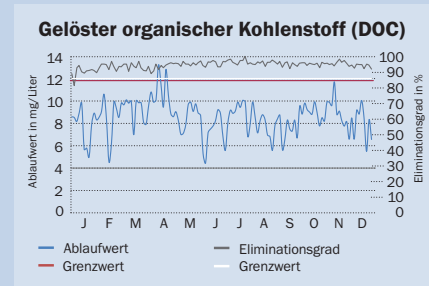
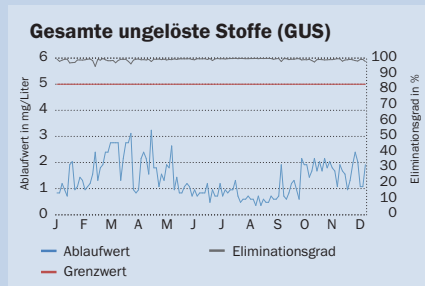
Weniger Wasser – mehr Schmutz

Die Anlagenleistung ist in der unten stehenden Tabelle ersichtlich. Die gereinigte Schmutzwassermenge lag mit 8 Mio. m³ ca. 17% unter dem Vorjahreswert. Die Mittelwerte der Zulaufkonzentrationen lagen jedoch deutlich über den Vorjahreswerten, was auch die geringere Wassermenge nicht kompensierte. Die Folge war eine stärkere Anlagenbelastung. Dem gegenüber standen jedoch tiefere Ablauffrachten. Das bedeutet, dass die Reinigungsleistung durchs Band deutlich besser war. Die gesetzlichen Vorgaben wurden sehr gut erfüllt. Die Leistung ist zurückzuführen auf einen weitgehend regulären Betrieb nach all den Sanierungsjahren mit temporären Ausserbetriebnahmen von einzelnen Anlagenteilen. Summa summarum zeigen die Massnahmen Wirkung.

Vorjahresvergleich in Kürze:

- Kleinere Belastung durch Zentrat aus Faulschlammwässerung
- Mehr Frischschlammabzug aus Vorklärung
- Neu: Zentrteinleitung in Vorklärung aus Frischschlammwässerung

Ablaufkonzentrationen und Eliminationsgrad



- Höhere Belastung der Belebtschlamm-biologie
- Mehr Sandabzug aus Sandfang infolge Retourstellung auf Permanentbelüftung
- GUS Werte wesentlich verbessert; 2 Peaks > 5 mg infolge Extrem-Regenstössen nach Trockenphasen (Vorlaufzeit Biostyr)
- DOC: 5 Peaks durch hohe Belastungen bei Zulauf und Zentrat (u.a. FHM-Versuche). Konservativer FHM-Einsatz bei 3. Reinigungsstufe
- Ammonium: 2 Peaks infolge Einstau (Sanierung Zulauf) kombiniert mit Regenstoss; Ende Jahr tiefe Temperatur < 10 °C
- Phosphatpeaks bei Starkregentagen

Anlagenperformance in Zahlen

	Zulauf		Abfluss					Proben		Grenz-wert	Unter-/Über-schreitung	
	Konz.	Menge	Grenzwert	Mittel Jahr	Summe	Reinigungsleistung	Anzahl	Anzahl	effektiv		effektiv	
	(mg/l)	Jahr kg	mg/l	mg/l	Jahr kg	wert %	Zulauf	Ablauf	%	Anzahl	Anzahl	
CSB	647 (495)	4'381'686	≤ 60	21 (23)	149'181	–	96.1 (94.7)	122	122	≤ 10	0	0
DOC	–	–	≤ 10	8.3 (8.4)	58'742	≥ 85	93.5 (91.9) ¹⁾	–	179	≤ 14	1	7
TOC	148 (117)	1'006'442	–	9.1 (9.3)	65'711	–	–	122	179	–	–	–
P _{tot}	6.9 (5.7)	47'055	≤ 0.3	0.20 (0.18)	1'472	≥ 90	96.6 (96.1)	122	122	≤ 10	3	–
NH ₄ ⁺	24 (18)	162'338	≤ 2	0.30 (0.50)	2'677	≥ 90	98.6 (96.0) ²⁾	122	122	≤ 10	3	3
NO ₂ ⁻	–	–	≤ 0.3	0.03 (0.05)	271	–	–	–	124	≤ 10	–	0
NO ₃ ⁻	–	–	–	27 (24)	180'650	–	–	–	122	–	–	–
N _{tot}	44 (34)	299'961	–	30 (27)	205'400	–	71.2 (67.2) ³⁾	122	122	–	–	–
GUS	290 (236)	2'000'644	≤ 5	2.3 (2.8)	17'857	–	–	122	122	≤ 11	–	2
Snellen	–	–	≥ 30 cm	60 (59)	–	–	–	–	122	≤ 10	–	0
LW ⁴⁾	–	–	–	2.0 (2.0)	–	–	–	–	–	–	–	–
LW*a ⁵⁾	–	–	–	–	2.3 (3.0)	–	–	–	–	–	–	–

Vorjahreswerte in Klammern ()

¹⁾ siehe Prozessablauf Abwasserreinigung inkl. Bilanzen auf Seite 45

BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf, CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf, DOC: Organischer Kohlenstoff gelöst, TOC: Organischer Kohlenstoff gesamt, P_{tot}: Phosphor gesamt, NH₄⁺: Ammonium, NO₂⁻: Nitrit, NO₃⁻: Nitrat, N₂: Stickstoff, GUS: Partikuläre (Gesamte ungelöste) Stoffe, Snellen: Durchsichtigkeit; ²⁾ TOC/DOC Elimination; ³⁾ Nitrifikation; ⁴⁾ Leistungskennwert nach ÖWAV (aufgrund Auslaufkonzentrationen CSB, NH₄⁺, NO₃⁻, und P_{tot}; Zielwert 2, möglichst klein); ⁵⁾ Kenngrösse «Eingeleitete Schmutzfracht» LW*a (Zielwert 3, möglichst klein); Zahlen in Klammern: Vorjahreswerte

Projekte und Erneuerungen Gross und klein



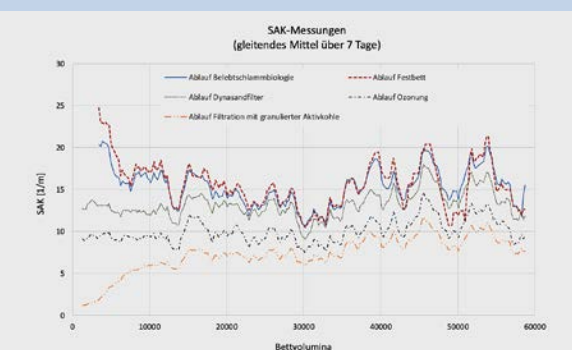
Hochbau, Stand 02.02.2019



Untersuchung der Fische



Vorbereitung der Fische zum sensorischen Dreieckstest

SAK² nach den Reinigungsstufen

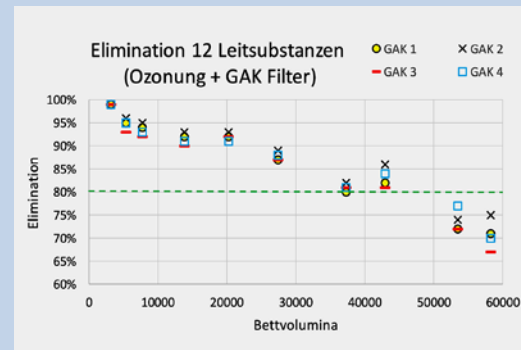
Der Fokus lag erneut auf dem Projekt «EMV» (Elimination von Mikroverunreinigungen). Nach den Tief- und Hochbauarbeiten wurde mit dem Einbau Gebäude- und Anlagentechnik begonnen. Das neuartige Kombiverfahren mit den vielversprechenden Resultaten aus der Pilotanlage stösst sowohl lokal als auch über die Landesgrenze hinaus und bei der Wissenschaft auf positive Resonanz.

Pilot bestätigt Kombiverfahren

Die grosstechnische Anlage ist am Ende des aktuellen Reinigungsprozesses angeordnet. Das hat den Vorteil, dass die bestehende Abbauleistung von Spurenstoffen genutzt wird. Aus früheren Messungen ist bekannt, dass diese im Mittel über die betrachteten Leitsubstanzen ca. 10% beträgt.

Das Verfahren wird seit ca. 2 Jahren pilotiert¹. Vordergründiges Ziel war die Auswahl der besten Kohle für die Erstbefüllung. Deutlich erkennbar ist die adsorptive Belastung der Kohle mit zunehmender Exposition, d.h. je älter die Kohle, desto weniger Adsorptionspotenz. Auffällig sind die bis zu 10% unterschiedlichen Entnahmewirkungen. Es bestehen also deutliche Qualitätsunterschiede der verschiedenen granulierten Aktivkohlen (GAK). Der Abbaugrad über die Gesamtanlage liegt noch über den geforderten 80%.

Interessant sind zudem die zeitlichen Aufzeichnungen der organischen Abwasserinhaltsstoffe inkl. der Spurenstoffe (via SAK²) in Abhängigkeit von Zeit und Reinigungsstufe. Die Kurvenverläufe zeigen, dass die Organik in den einzelnen Reinigungsstufen mit unterschiedlicher Effizienz abgebaut wird. Die Gründe hierfür sind noch nicht bekannt.



Spurenstoff-Elimination der Pilotanlage

Erfolgreiches Biomonitoring

Zum Qualitätsnachweis der neuen 4. Reinigungsstufe wurde über die Gesamtdauer der Pilotierung eine Hälterung mit zwei Fischarten durchgeführt. Die Gesundheit der Fische wurde mit verschiedenen Methoden wie Verhalten oder Organgesundheit beurteilt. Zudem erfolgte eine Untersuchung auf Mikrobiologie, Tierarzneimittel, Schwermetalle und Pestizidrückstände. Die sensorische Qualität wurde in einer Blinddegustation durch ein Fachpanel im Dreieckstest beurteilt. Die Resultate waren auch für Experten aus der Wissenschaft verblüffend positiv: Gesunde Fische, eine nachgewiesene Lebensmittelkonformität sowie keine relevanten sensorischen Unterschiede zum Wildfang.

Ausblick

- Inbetriebnahme der 4. Reinigungsstufe (EMV)
- Etablierung Biomonitoring (1. Stufe Aquakultur)
- Sanierung Sandfang
- Planung Sanierung Zulaufkanal

¹ Konstante Verfahrensbedingungen: 0.3 mg O₃ / mg DOC; EBCT 20 min; Durchfluss 0.1 l/s

² SAK: spektraler Adsorptionskoeffizient; hormonaktive Spurenstoffe haben die Eigenschaft, UV-Licht zu adsorbieren. Die Veränderungen können daher gemessen werden. Verwendet wird Licht mit einer Wellenlänge von 254nm. Der SAK korreliert mit den Laboranalysen auf die spezifischen Spurenstoffe. Vorteilhaft ist, dass der SAK einfach und online messbar ist. Damit eignet es sich gut zur Prozesssteuerung. Je kleiner der Wert, desto weniger vorhandene Organik/Spurenstoffe.

Schlammbehandlung



Team Schlammbehandlung vor den Behältern zur Co-Substratlagerung

Betrieb und Unterhalt

Fest und trocken



Bandwechsel

Anlagenperformance

Der Prozess lief grundsätzlich stabil, die Veränderungen innerbetrieblich sowie bei den Schlammlieferanten hatten relevante Auswirkungen auf die Leistung. Diverse Gründe wie eine Rekordernte im Obstbau mit Mostereibelastungen sowie Sanierungsmassnahmen mit reduziertem Faulvolumen auf Partner ARA bewirkten massgebliche Massenstromverschiebungen.

Bemerkungen zu Grafik, Tabelle und Bilanz¹

Die Klärgasproduktion wurde erneut, dieses Jahr um knapp 10% gesteigert. Die Menge an getrocknetem Klärschlamm lag mit 4'832 t Trockensubstanz um 6.5% unter dem Vorjahreswert. Stillstände resp. reduzierte Durchsätze bei den zwei Trocknerlinien resultieren in einer Minderdurchsatzleistung von ca. 15%.

Vorjahresvergleich in Kürze:

- Dank Eindickung wurde das grössere Frischschlamm-Volumen um einen Drittel gegenüber Vorjahr reduziert. Die Faulzeit stieg von 21 auf 29 Tage.

- Die um knapp 30% höhere Frischschlamm-Menge von Dritten konnte infolge der genannten Massnahme gut verarbeitet werden (einzelne Ausnahmen aufgrund von ausgelasteten Stapelvolumina).
- Weitere Verlagerung von flüssigem auf entwässerten Schlamm (eKS; ca. 15% weniger Faulschlamm, aber 35% mehr eKS von Dritten).

Zusammensetzung des Klärschlammes

Die Schadstoffgehalte der Proben entsprachen den gesetzlichen Vorgaben, einzig der Kupfer überschritt bei einer Probe den Zielwert. Die Ursache ist nicht bekannt, die Nachkontrolle findet in Form einer nächsten ordentlichen Kontrolle statt.

Schlamm-Mengen / Herkunft in Zahlen

	2018			2017		2016
	m ³	to eKS	% TS	to TS	to TS	to TS
Gesamt Total	117'569	2'627		5'310	5'537	5'943
SEVA total	107'790	2'627		4'576	4'896	4'765
AVA	51'085		1.9	1'713	1'806	1'818
AV Morgental	1'053	2'391	28.8	670	715	744
AW Rosenbergsau	27'367		3.7	990	1'278	1'065
ARA Altstätten	7'574		2.8	203	197	209
ARA Oberriet	6'815	0	2.8	194	154	167
ARA Rüthi	1'492		4.1	38	36	40
ARA Appenzell		237	24.2	57	41	0
ARA Bühler/AR	1'239		6.4	82	83	89
Waldstatt	654		5.7	27	28	27
ARA Urnäsch	496		6.0	29	30	29
ARA Speicher	486		5.9	29	31	37
AV Trogen-Wald	449		5.9	27	33	27
ARA Teufen	1'685	8'782	4.7	80	83	86
ARA Herisau	5'493		9.4	378	371	389
ARA Hundwil	268		5.5	11	10	10
Dritte total	1'632			48	5	4
Hunziker AG	579		4.1	22	0	1
Sigma-Aldrich	1'053		3.6	27	3	0
KIGO total	9'780	0		527	636	1'178
Hofen/Au St.Gallen	9'780		5.4	527	584	584

¹ siehe Prozessablauf Abwasserreinigung inkl. Bilanzen auf Seite 46

Klärschlamm-Analysen

Parameter	Buttersäure	TS 105°C	GR 500°C	GV 500°C	Al	Ca	Fe	K	Mg	Pb	Cd	Cr	Co	Cu	Mo	Ni	Hg	Zi	AOX
Einheit	mg/l	%	% von TS	% von TS	kg/t TS	kg/t TS	kg/t TS	kg/t TS	kg/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g Cl/t TS
GW	500 ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	500	5	500	60	600	20	80	5	2000	500 ¹⁾
27.02.18	452*	3.06	44.5	55.5	40.7	42.2	31.4	9.56	5.45	35.7	0.51	52.5	4.84	500	4.65	27.4	0.86	636	n.b.
10.09.18	502*	3.87	43.5	56.5	57.9	47.0	34.2	12	5.94	55.2	0.64	61.7	6.58	563	6.49	34.4	0.48	797	n.b.

¹⁾ Richtwert / *Messung AVA

GW: Grenzwert, TS: Trockensubstanz, GR: Glührückstand, GV: Glühverlust, AOX: Adsorbierbare org. Halogenverbindungen, 27.02.: Messwerte Probe, 10.09.: Messwerte Probe

Projekte und Erneuerungen

Frisch und umweltfreundlich

Klärschlamm-Pellettierung

Die veränderten Rahmenbedingungen bei der Klärschlammbehandlung und die sinkenden Durchsatzleistungen bei der Trocknung (Wärmetauscher-Verstopfungen) machen eine Prozess-Stabilisierung unabdingbar. Mit der Extrusion von Klärschlamm werden die Faktoren Staub und schwankende Trockensubstanzgehalte beherrscht. Zur Prüfung der Funktionsfähigkeit wurden vor Ort über zwei Monate Versuche mit den vorhandenen Schlämmen gefahren.

Automatisierte Fremdstoff-Förderung (Prozess Covergärung)

Die höhere Auslastung der Annahmestelle für biogene Abfälle erfordert einen unterbrechungsfreien Betrieb. Der Fremdstoffaustrag ab Hammermühle in die aussen aufgestellte Pressmulde wurde automatisiert und erfolgt neu über ein Spiral-Fördersystem.

Erneuerung der Stapel-Mischbehälter (SM) Anlage

Die SM Anlage ging aus der 1975 als Faulanlage erstellten Infrastruktur hervor. Seit 1995 dient sie mit total 7'200 m³ Fassungsvermögen für ausgefaulte flüssige Klärschlämme als Vorlage zur zentralen Entwässerung. Zwischenzeitlich haben sich die Anforderungen an den Betrieb geändert. Bei grossen Partner-ARA aus dem SEVA¹ Entsorgungsverbund ist eine Dezentralisierung in der Schlamm-entwässerung erkennbar. Zudem besteht Sanierungsbedarf in baulicher und elektromechanischer Hinsicht.

Das Projekt beinhaltet eine Komplett-sanierung, eine räumliche Erweiterung im Zusammenhang mit der neuen Nutzung und der Rücklaufbehandlung sowie einer Ausweitung des Faulvolumens resp. der Bildung von Redundanzvolumen zur bestehenden Faulanlage. Durch ein Schliessen

der Räume wird eine Minderemission von klimaschädlichem Methangas erreicht. Zudem sollen die Anlagen bivalent genutzt werden können. Die Strukturierung der Teilprojekte gestaltet sich wie folgt:

1. Nachrüstung von 2 Stapelbehältern zur Gasgewinnung
2. Gebäudeaufstockung um eine zusätzliche Etage
3. Vorbereitung von 2 Mischbehältern zur späteren Gasgewinnung
4. Erneuerung der Isolation und der Fassade der Stapel- und Mischbehälter
5. Anpassungen an Aussenanlagen und Umgebung
6. Instandhaltungsarbeiten

Membranstrippung Ammoniak

In einem von den Niederlanden geförderten Projekt der Firma Bluetec war der AVA Umsetzungspartner. Die eawag stellte die wissenschaftliche Begleitung sicher. Im Projekt ging es um die Anwendung von für diesen Zweck neuartigen Membranen. Es handelte sich dabei um 2 spiralgewickelte Module mit hydrophoben Membranblättern von unterschiedlicher Länge und um ein Hohlfasermodule. Die Kapazität der Pilotanlage betrug 1'000 l/h. Vertieft geprüft wurden die Themen Membranverschmutzung, Stoffübergangskoeffizienten und Produktqualität. Dabei zeigte sich, dass um das 10-fache höhere Stofftransferkoeffizienten erreicht werden als bei konventionellen Membranen. Der nächste Schritt umfasst die Langzeit-Versuchsausdehnung.

Ausblick

- Realisierung der Schlammpelletierung
- Realisierung der Faulwasser-Entstickung
- Sanierung der Stapel-Mischbehälter: Baustart, Projektrealisierung
- Redundanz bei der Co-Substratannahme: Projektbearbeitung
- Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm: Variantenentscheidung und technische Versuche



Reinigung Wärmetauscher



Pilotanlage zur Schlammpellettierung



Automatisches Fremdstoff-Abförderungssystem



Pilotanlage zur Ammoniakstrippung

¹ Schlammbehandlungsverbund Altkreis «SEVA»

Allgemeines



Equipe Elektrotechnischer Dienst vor dem Schlamm-Wärmetauscher

Energie

Sparsam und abgestimmt

Strom

Die Stromproduktion aus Klärgas erhöhte sich um ca. 750 MWh (13%). Der Gesamtverbrauch lag um 1'500 MWh (15%) tiefer als im Vorjahr. Bezogen auf die ARA betrug der Eigenversorgungsgrad 212%, das sind 20% über dem Vorjahreswert.

Die Energiekennwerte nach VSA sind mit dem Vorjahresvergleich tabellarisch zusammengestellt. Die Idealwerte wurden lückenlos erreicht. Zum dritten Mal durfte der AVA am 18. September die Energieauszeichnung «Médaille d'eau» entgegennehmen.

Wärme

Die Wärmeproduktion ab BHKW erhöhte sich um ca. 9% auf 9'215 MWh. Das Total der innerhalb der Prozesse zurückgewonnenen Energie betrug 470 MWh. Die Wärme wurde innerhalb des Betriebs (Schlamm-trocknung) vollständig verwertet. Der Eigenversorgungsgrad betrug 67%.

Regelpooling und Direktvermarktung von Strom

Zum Ausgleich der Frequenzschwankungen und zur Einhaltung der Energiebilanz im Versorgungssystem setzt die Schweizer Übertragungsnetzbetreiberin Swissgrid Systemdienstleistungen ein. Seit der Einführung des Regelpooling-Konzepts können auch kleinere, dezentrale Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen einen Beitrag leisten. Der AVA partizipiert mit der Flexibilität der Blockheizkraftwerke seit einem Jahr an der Sekundärregelleistung und unterstützt damit die Energiewende. Die Zusammenarbeit mit der Poolbetreiberin Alpiq funktioniert gut und ohne Betriebseinbussen. Der wirtschaftliche Vorteil belief sich auf ca. CHF 11'000.

Stromerzeugern mit einer Leistung über 500 kW obliegt ab Januar 2020 die Direktvermarktpflicht. In Zusammenarbeit mit dem Nachbarsverband AV Morgental und der Firma Rytec war der Ver-

trag mit der Firma Alpiq am 12. Dezember unterzeichnungsreif. Ab dem 01. April 2019 wird der AVA den Strom direkt vermarkten.

Neubau Trafostation

In Zusammenarbeit mit der Gemeinde Thal wurde das Projekt lanciert. Vorteil der Gemeinde: Schliessen einer Versorgungslücke. Vorteil für den AVA: Erneuerung der Anlagen an einem hochwasser-sicheren Standort sowie Entflechtung von Komplexitäten und Freispielung von Raum im Betriebsgebäude. Dank guter Zusammenarbeit mit der Ortsbürger-schaft und den kantonalen und Bundes-ämtern konnten die erforderlichen Ein-zonungen und Dienstbarkeiten zügig realisiert werden.

Ausblick

- Wärmerückgewinnung aus den Abluft-wäschern
- Fernwärmeverbund Buriel: Projekt-prüfung und Entscheid
- Ersatzbeschaffung Gaskessel/Not-verbrennung Klärgas
- Systemtrennung Wärme (Nieder- und Mitteltemperaturkreislauf)

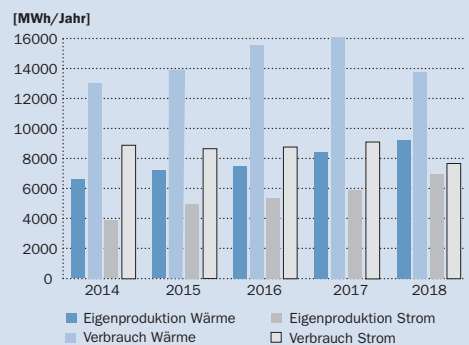


Preisverleihung; Filippo Lombardi, Rolf Peng (AVA), Heinz Habegger (v.l.)



Neubau der Trafostation TS1

Wärme und Strom: Eigenproduktion & Verbrauch



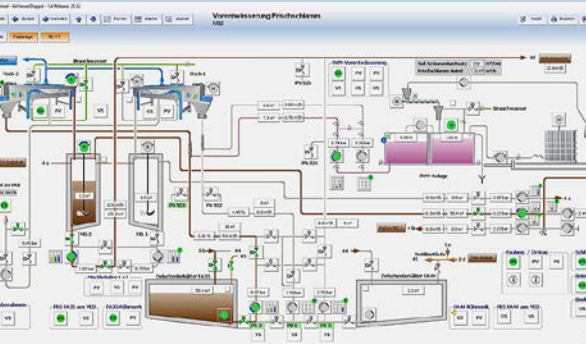
Energiekennwerte VSA

	Einheit	Richtwert	Idealwert	Ist-Werte ²⁾ 2018
e_{ges}	kWh/EW*a	39	23/32 ¹⁾	28.5 (31.2)
e_{BB}	kWh/EW*a	23	18	15.7 (17.9)
N_1	%	98	99	100 (100)
N_2	%	33	35	39 (41)
N_3	l/kg oTS	450	475	849 (886)
V_e	%	60	80	212 (190)
V_w	%	97	98	100 (100)

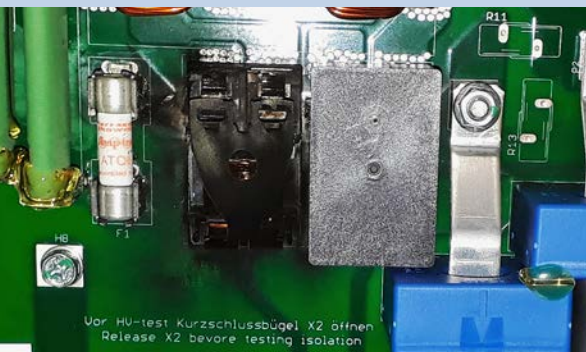
¹⁾ bezogen auf ARA-Verhältnisse (z.B. Förderhöhen), ²⁾ Vorjahreswerte in Klammern (); e_{ges} : gesamter Elektrizitätsverbrauch pro aktuelle EW; e_{BB} : Elektrizitätsverbrauch biolog. Behandlung pro aktuelle EW; N_1 : Grad der Klärgasnutzung; N_2 : Grad der Klärgasumwandlung in Kraft/Elektrizität; N_3 : spezifische Klärgasproduktion pro oTS; V_e : Eigenversorgungsgrad Elektrizität; V_w : Eigenversorgungsgrad Wärme

Betriebsübergreifende Aktivitäten

Sicher und vielfältig



Visualisierung der Frischschlammeindickung



Temperaturschaden im Oberwellenfilter (zentral: schwarzer Bereich)



Grabenbau für Verbindungsleitung zwischen den Trafostationen TS1 und TS2



Biberspuren am Alten Rhein

Zentrale Dienste

Steuerung/Automation

Die Voreindicker wurden auf die dezentrale Peripherie umgerüstet; von Siemens ET 200 zu Beckhoff. Viel Zeit wurde zudem in die Schemakontrolle investiert.

Bei der Festbett- und der Filtrationsanlage sowie insbesondere bei der Faulanlage wurde der Programm-Update von AX4 zu AX5 vollzogen. Diese Arbeiten erfolgten mehrheitlich mit internen Ressourcen. Zudem wurde die Steuerung folgender Prozesseinheiten neu programmiert und im Leitsystem visualisiert: Frischschlammeindickung, Biofilter Raumlufte, Wärmetauscher Schlamm, Desintegrationsanlage und Annahmestelle für flüssige Substrate.

Gemäss dem Grundsatzentscheid der Leitsystem-Vereinheitlichung im Kanalnetz und Klärwerk wurden über 10 Pumpwerke im Einzugsgebiet von der bestehenden Steuerung auf das AX-System umgebaut und aufgeschaltet. Diese Massnahme beinhaltete nebst der Neuprogrammierung einen Austausch der Steuerungs-Hardware (SPS) vor Ort. Die Arbeiten erfolgten weitgehend in Eigenregie und mit eigenen Mitteln. Im Projekt Anschluss Goldachtal wurde die ARA Speicher ebenfalls in diese Anbindungs-lösung integriert.

Schäden bei Oberwellenfilter

Das Thema Strom- und Spannungsqualität wurde im Fokus des Geschäftsberichts 2014 erläutert. Oberwellenfilter waren damals an geeigneten Orten installiert worden. Deutlich vor der erwarteten Standzeit traten nun etliche Schäden auf. Diese waren jeweils begleitet von Feuerwehreinsätzen. Einmal mehr bewährte sich die automatische Stromabschal-

tung, wenn zwei Brandmelder gleichzeitig anspringen. Damit konnten schon diverse Brände vermieden werden. Die Schadensursache liegt mit grosser Wahrscheinlichkeit in der Korrosion durch Schwefelwasserstoff. Nebst der Ursachenbehebung werden neu auch Filter mit einer tieferen Anfälligkeit eingesetzt.

Mittelspannungs-Ringleitung

Eine interne Risikoanalyse hatte aufgezeigt, dass die elektrische Versorgungssicherheit des Betriebs massgeblich verbessert werden kann. Anlässlich der Realisierung *Neubau Trafostation 1* wurden die baulichen Vorarbeiten zum internen Ringschluss der Mittelspannungsleitung ausgeführt. Die sternförmige Mittelspannungsverteilung auf dem Betriebsareal wird mit dieser Massnahme Anfang 2019 abgelöst.

Biber im Alten Rhein

Seit einigen Jahren hat sich der Biber in unserer Vorflut wieder angesiedelt. Im Raum Thal-Altenrhein wird die Anzahl Tiere auf ca. 20 geschätzt. Es mussten einige Notfällungen vorgenommen werden, um den Fussweg mit dem Bootsanlegeplatz zu schützen.

Störfälle/Reklamationen

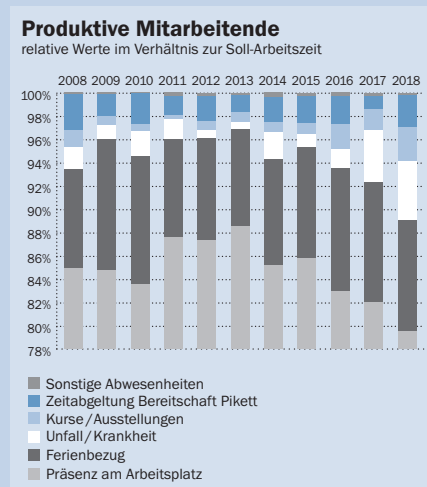
Dieses Jahr wurden total 12 Ereignisse registriert. Die Hälfte der Meldungen betrafen Geruchsemissionen im Kanalnetz. Zweimal wurde ein Schaumaustritt aus Schachtdeckeln festgestellt. Die übrigen vier Ereignisse betrafen geringfügige Sachbeschädigungen, bei denen Fremdfahrzeuge und eigene Fahrzeuge beteiligt waren.

Administration / Öffentlichkeitsarbeit und Dienstleistungen

Personalentwicklung und -produktivität / Arbeitssicherheit

Ausbildungssequenzen **intern**: Signalisation von Baustellen, sicherer Schachteinstieg, Fahrtraining für die Gesamtbelegschaft, mehrere Alarmübungen mit Besammlung beim Sammelpunkt.

Ausbildungssequenzen **extern**: diverse VSA-Ausbildungssequenzen, Betriebselektrikertage, Kurs Explosionsschutz, Kurse Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, Sicherheitsstromkreise, CMSE-Rezertifizierung, Staplerkurse, Ausbildung Teleskoplader, diverse Kurse für Chauffeure.



Die Entwicklung der **produktiven Mitarbeiterstunden** ist grafisch in Relation zur Soll-Arbeitszeit dargestellt. Die Präsenz der produktiven Mitarbeiter zeigt mit knapp 79.5% der Sollarbeitszeit den tiefsten Wert seit 2008. Dafür gibt es mehrere Gründe:

- Mehrere neue Mitarbeiter durchliefen die mehrwöchigen VSA-Ausbildungssequenzen
- Zeitguthaben aus Pikett- und Wochenendeinsätzen wurden abgebaut

- Es gab längere krankheitsbedingte Ausfälle
- Mitarbeiter, die in Pension gingen, bezogen aufgelaufene Ferien- und Überzeitguthaben.

Lehrlingsausbildung

Seit 2017 engagiert sich der AVA in der Lehrlingsausbildung. Claudio Müller befand sich am Jahresende in der Mitte seiner 3-jährigen Lehre als Fachmann Betriebsunterhalt EFZ.

Legal Compliance und QMS

Veränderte normative Grundlagen machten es notwendig, das Qualitätsmanagementsystem sanft zu überarbeiten. Für das Qualitätsmanagementsystem und für das Umweltmanagementsystem gelten neu die Normen nach ISO 9001:2015 bzw. ISO 14001:2015. Das System wurde von der Schweizerischen Vereinigung für Qualitäts- und Management-Systeme (SQS) geprüft, und die erneuerten Zerti-

fikate konnten am Ende des Jahres entgegengenommen werden.

Ebenfalls einer Prüfung unterzogen wurde das Energiemanagementsystem nach ISO 50001:2011). Auch diese Norm wird eingehalten.

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

17 Gruppen mit 361 Personen besichtigten die ARA. Davon entfielen 9 Führungen auf Schulklassen der Grundstufe (199 Personen), 2 Führungen auf gewerbliche Berufsschulen und höhere Berufsbildungen (39 Personen) und 6 Führungen auf Fachgruppen, Parteien, Vereine und Firmen, die mit uns zusammenarbeiten (123 Personen).

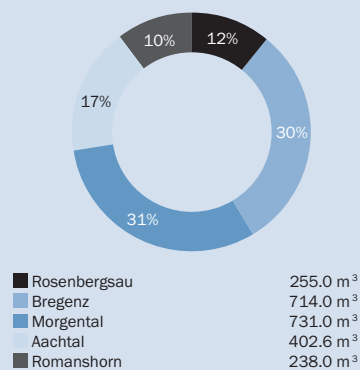
Dienstleistungen

Der AVA betreibt eine **Auflösestation für Eisensulfat**. Nebst dem Eigenbedarf wurden insgesamt 2'341 m³ Lösung an Dritte geliefert (siehe Zusammenstellung). Die Liefermenge lag 4.9% unter dem Vorjahresniveau.

Ausblick

- Ersatzbeschaffung Sozialraum (Pavillon) östlich des Gebäudes EMV
- Ablösung der Software für Betriebsdatenerfassung
- Ablösung der Wartungsdatenbank
- Laufende Umstellungen von internen Anlagenteilen und Bauwerken im Kanalnetz auf AX5 (Trocknung, SM, Mechanische Reinigung inkl. BB).

FeSO₄-Lieferungen nach Ort und Menge



Unfallstatistik

Kategorie	Ereignis	Anzahl Unfälle	Dauer in Tagen
BU	Bagatellereignis	1 (3)	
BU	Unfall mit Ausfalltagen	1 (1)	10 (69)
NBU	Bagatellereignis	0 (2)	
NBU	Unfall mit Ausfalltagen	2 (2)	36 (19)

Vorjahreswerte in Klammern ()

Fokus





Bildlegende zu Mitarbeitern (von links nach rechts)

Reihe 1: Christian Kuster, Res Sprecher, Christoph Egli, Martin Breitschmid,
Claudio Müller, Daniel Frei

Reihe 2: Elmar Büchel, Esther Fuster, Frank Lükewille, Günther Hinnen,
Hansruedi Graf, Marjan Zakrajsek

Reihe 3: Markus Hürlimann, Markus Keel, Simon Bruderer, Patrick Bosshart,
Robert Raths, Roger Keller

Reihe 4: Rolf Peng, Roman Frey, Rosmarie Forrer, Sandro Hollenstein

Rechnung



Duo Sekretariat und Raumpflege beim Aufgang zu den GAK-Filtern

Rechnung 2018

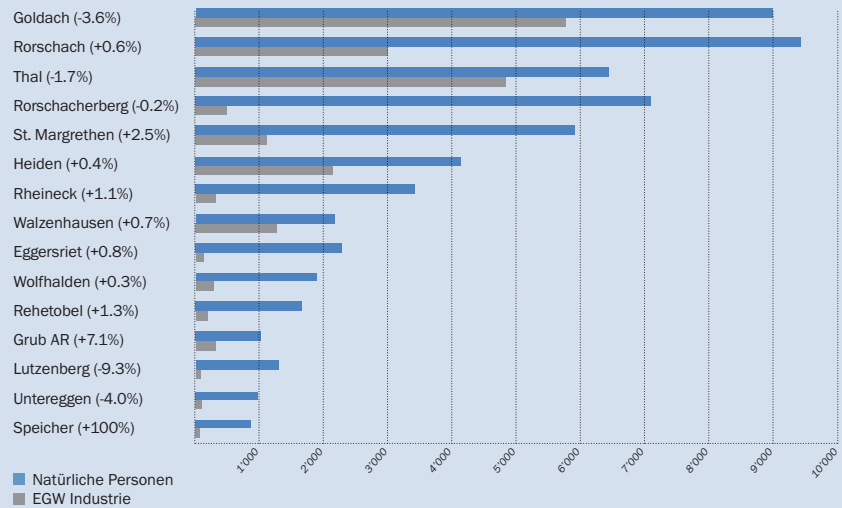
Kurz und knapp

Wichtigste Ertragsquelle bilden die Gebühreneinnahmen der Verbandsgemeinden, welche an die Anzahl natürliche Einwohner und an die Abwasserfrachten von Industrie und Gewerbe gekoppelt sind. Die Anzahl natürlicher Einwohner nahm unter anderem wegen der erstmaligen teilweisen Fakturierung an die Gemeinde Speicher weiter zu. Die Industriewerte waren leicht rückläufig.

Insgesamt konnten 77'914 Einwohnerwerte an die Verbandsgemeinden fakturiert werden. Korrigiert um die Korrekturfaktoren ergaben sich Nettoerträge von CHF 8.61 Mio. Franken.

Bei der Kläranlage nahm gegenüber dem Vorjahr der Sachaufwand um insgesamt CHF 505'000 markant ab. Geringere Unterhaltsaufwendungen, weniger Dienstleistungseinsätze Dritter sowie ein geringerer Aufwand für Chemikalien führten zu diesen Einsparungen. Höhere Förder-

Fakturierte EW pro Verbandsgemeinde (Veränderung zum Vorjahr)



beiträge als budgetiert führten ebenfalls zu positiven Effekten. Die Kosten des Bandkanalnetzes entwickelten sich im Rahmen des Vorjahres. Im Schlammgeschäft waren sowohl die Sachaufwände als auch die Erträge leicht rückläufig, da

wegen des Umstiegs von Flüssigschlämmen auf entwässerte Schlämme die Bearbeitungstiefe bei einzelnen Schlammpartnern abgenommen hat und die verarbeitete Menge insgesamt abnahm.

Kennzahlen zur Erfolgsrechnung	2017	2018
Gesamtanzahl verrechnete Einwohnergleichwerte EW	77'438	77'914
Davon natürliche Personen	56'749	57'634
Davon Industrie und Gewerbe	20'689	20'280
Nettoeinnahmen pro Einwohnergleichwert EW	109.55	110.50
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Aussennetz pro EW	29.40	30.15
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Kläranlage pro EW	53.55	41.10
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Trocknung pro EW	8.45	6.20
Betrieblicher Cashflow – Innenfinanzierung	4'349'000	4'824'000
Effektivverschuldung (-) / Effektivvermögen (+)	-2'134'000	-1'962'000
Kennzahlen *) Betriebsteil Kanalnetz (inkl. öffentliches Netz der Verbandsgemeinden)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	11.60	10.80
Sachkosten/EW _{CSB,120}	21.35	18.75
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	32.95	29.55
Betriebskosten/Kanalisation je Laufmeter	10.25	10.50
Kennzahlen *) Betriebsteil ARA (inkl. Schlammfäulung)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	14.85	12.60
Sachkosten/EW _{CSB,120}	36.35	25.50
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	51.20	38.10
Kennzahlen *) Betriebsteil Schlamm Entsorgung (nur AVA-Anteile, excl. Drittmengen der Partner)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	1.00	0.70
Sachkosten/EW _{CSB,120}	3.50	2.35
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	4.50	3.05

*) gem. Definition und Standardisierung von Kennzahlen des VSA (Empfehlung 2006)

Laufende Rechnung

Rein und Raus

Die Nebenbetriebe Co-Substrat-Annahme, Verkauf von Eisensulfat und die Mietverhältnisse leisteten alle einen positiven Beitrag zum Ergebnis. Nachdem der Kanton St.Gallen bereits im 2017 die Miete des Katastrophenbeckens aufkündigte, wird Ende 2020 auch die Sammelstelle für Sonder- und Giftabfälle keine Mieteinnahmen mehr abwerfen.

Das per Ende 2018 ausgewiesene Verwaltungsvermögen hat einen Restwert von CHF 25.8 Mio, um 2.2 Mio mehr als vor Jahresfrist. Diese Anlagen werden während der Nutzungsdauer linear abgeschrieben. In dieser Summe enthalten

sind aber auch Positionen im Umfang von CHF 7.5 Mio. für die erstellten Erschliessungsleitungen der neu beigetretenen Vorderländer Gemeinden, welche durch diese in Form von wiederkehrenden Annuitäten getilgt werden und nicht vom AVA abzuschreiben sind.

Auf der Passivseite der Bilanz konnten die Vorfinanzierungen von CHF 17.0 Mio. auf CHF 17.8 Mio. aufgestockt werden. Diese Positionen haben Eigenkapitalcharakter. Zusammen mit dem ausgewiesenen Eigenkapital von 3.3 Mio. ist die Eigenkapitaldecke sehr gut ausgestattet. Der Bestand an langfristig bezogenen Bankkre-

diten blieb stabil, obwohl für Investitionen netto CHF 6.8 Mio. ausgegeben wurden. Die Investitionstätigkeit wird in den kommenden Jahren anhalten. Sehr zeitnah überwiesene Subventionseingänge für die beiden Projekte Anschluss Goldachtal und die Ausbaustufe EMV tragen mit dazu bei, dass die Verschuldung derzeit trotz der vielen laufenden Erneuerungs- und Ausbauschritte im Rahmen bleibt.

Die Jahresrechnung wurde durch die Revisionsstelle, PWC St.Gallen, geprüft. Sie entspricht den massgebenden Gesetzesvorschriften und bedarf der Genehmigung durch die Delegierten.

	Rechnung 2017		Rechnung 2018		Voranschlag 2018	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
Kläranlage	5'095'112	952'702	4'526'000.71	1'324'059.94	5'044'000	769'000
Ergebnis		4'142'410		3'201'940.77		4'275'000
Kanalnetz und Aussenstationen	2'314'933	25'447	2'379'081.38	30'348.18	2'371'000	19'000
Ergebnis		2'289'486		2'348'733.20		2'352'000
Schlamm-trocknung AVA und Dritte	2'548'684	1'892'645	2'223'871.78	1'741'016.81	2'586'000	1'999'000
Ergebnis		656'038		482'854.97		587'000
Arbeiten für Gemeinden und Dritte	341'058	336'406	340'052.56	330'386.60	260'000	269'000
Ergebnis		4'652		9'665.96		-9'000
Eisensulfatstation (Anteil Dritte)	158'442	234'452	153'173.18	218'868.37	162'000	213'000
Ergebnis	76'010		65'695.19		51'000	
Sammelstelle Sonder- und Giftabfälle	17'753	96'389	7'145.70	96'478.38	28'000	96'000
Ergebnis	78'636		89'332.68		68'000	
Ölwehr und Katastrophenbecken		130'536				
Ergebnis	130'536					
Annahme Co-Substrate	464'182	851'429	415'429.75	853'870.69	655'000	893'000
Ergebnis	387'247		438'440.94		238'000	
Gebühreneinnahmen		8'481'765		8'609'816.55		8'484'000
Ergebnis	8'481'765		8'609'816.55		8'484'000	
Kapitalkosten	17'247	79'502	16'000.00	73'589.35	79'000	117'000
Ergebnis	62'254		57'589.35		38'000	
Abschreibungen/ Vorfinanzierungen	2'878'409	757'629	5'897'687.85	2'803'664.02	6'112'000	4'506'000
Ergebnis		2'120'779		3'094'023.83		1'606'000
Gesamtbetrieb						
Laufende Rechnung	13'835'820	13'838'903	15'958'442.91	16'082'098.89	17'297'000	17'365'000
Gesamtergebnis	3'084		123'655.98		68'000	

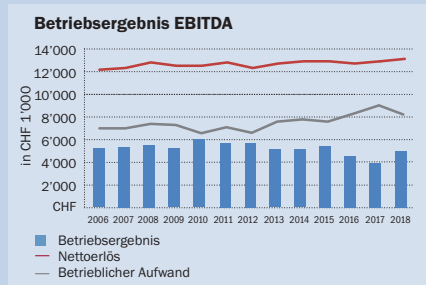
Ergebnis 2018 / Investitionen 2018

Nachvollziehbar und griffig

Ergebnisnachweis	2017	2018
Ertrag aus Gebühren	8'481'764.53	8'609'816.55
Übriger Ertrag Laufende Rechnung	4'599'509.37	5'382'282.34
Gesamtertrag Laufende Rechnung	13'081'273.90	13'992'098.89
Aufwand Laufende Rechnung	-9'088'250.87	-8'239'620.06
Ertragsüberschuss	3'993'023.03	5'752'478.83
Einlagen in Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	-1'869'160.00	-2'534'799.02
Entnahme aus Vorfinanzierungen	757'629.37	2'090'000.00
Abschreibung Verwaltungsvermögen durch Entnahme Vorfinanzierung	-757'629.37	-2'090'000.00
Ergebnis nach Veränderung Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	2'123'863.03	3'217'679.81
Ordentliche Abschreibungen gemäss Abschreibungsrichtlinie	-932'628.79	-1'149'634.06
Ergebnis nach ordentlichen Abschreibungen	1'191'234.24	2'068'045.75
Einlagen in Vorfinanzierung weitergehende Ausbauten		
Zusätzliche Einlagen in Vorfinanzierungen/Rückstellungen	-863'150.62	-610'389.77
Ergebnis nach Bildung weiterer Vorfinanzierungen	328'083.62	1'457'655.98
Zusatzabschreibungen (Überabschreibungen)		
	-325'000.00	-1'334'000.00
Ergebnis ausgewiesen	3'083.62	123'655.98

Der EBITDA ist eine wichtige Ergebnis-Kennzahl. Der betriebliche Aufwand wird dabei vom Nettoerlös abgezogen. Das Resultat (EBITDA) widerspiegelt das operative Ergebnis vor Zinsen, Steuern, Abschreibungen und Zuweisungen in die Vorfinanzierungen.

Im 2018 stehen höhere Betriebserträge gesunkenen Betriebsaufwendungen gegenüber, was zu einer Steigerung des EBITDA führte.



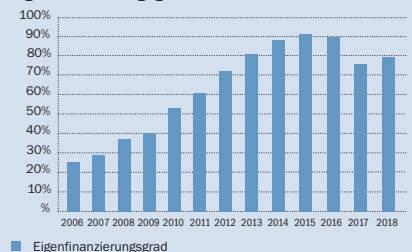
Investitionsrechnung 2018	Rechnung 2017		Rechnung 2018		Voranschlag 2018	
	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen
Total Kanalnetz	1'635'033	2'145'000	1'929'995.05	732'512.01	1'570'000	176'000
Total Kläranlage	8'826'123	3'118'740	8'165'204.60	2'846'506.30	11'730'000	7'576'000
Total Schlamm-Trocknungsanlage			275'220.01		2'100'000	
Total Investitionsanteile Dritte		488	48'777.62		1'900'000	
Total Erneuerungen/Investitionen	10'461'156	5'264'227	10'419'197.28	3'579'018.31	17'300'000	7'752'000
Zunahme der Nettoinvestitionen		5'196'929		6'840'178.97		9'548'000

Bestandesrechnung

Fremd und eigen

Die Passivseite der Bilanz zeigt die Mittelherkunft. Mit zunehmendem Eigenfinanzierungsgrad erhöht sich die Sicherheit und Bonität, wogegen die Verschuldung und die Abhängigkeit gegenüber Kreditgebern abnehmen. Bei knapp 80% Eigenfinanzierungsgrad präsentiert sich der Verband in einer finanziell sehr robusten und stabilen Verfassung.

Eigenfinanzierungsgrad



	Bestand		Umsatz		Bestand
	per 1.1.2018	Soll	Haben		per 31.12.2018
Aktiven					
Finanzvermögen					
Total Flüssige Mittel	5'178'504.91	17'280'171.80	19'296'712.83		3'161'963.88
Total Guthaben	516'404.40	13'968'617.25	13'687'729.55		797'292.10
Total Aktive Abgrenzungen	276'745.15	178'178.00	276'745.15		178'178.00
Total Finanzvermögen	5'971'654.46	31'426'967.05	33'261'187.53		4'137'433.98
Verwaltungsvermögen					
Total Werkerschliessung und allg. Umgebung	6'562'927.23	1'740'184.18	732'512.01		7'570'599.40
Total Mechanische Reinigungsstufe	729'000.00		729'000.00		
Total Biologische Reinigungsstufe/Filtration	5'839'960.54	5'594'751.01	3'719'242.95		7'715'468.60
Total Energie- und HLK-Anlagen	1'032'969.46	919'127.20	840'969.46		1'111'127.20
Total Kanalnetz	3'442'000.00	189'810.87	1'700'000.00		1'931'810.87
Total Schlammfäulung und Schlammstapelung	6'005'148.81	1'651'326.39	430'927.95		7'225'547.25
Total Schlamm-Trocknungsanlage		275'220.01			275'220.01
Total Erweiterter Schlammverbund	6'005'148.81	1'926'546.40	430'927.95		7'500'767.26
Total Verwaltungsvermögen	23'612'006.04	10'419'197.28	8'152'652.37		25'878'550.95
Total Aktiven	29'583'660.50	41'846'164.33	41'413'839.90		30'015'984.93
Passiven					
Fremdkapital					
Total laufende Verpflichtungen	2'666'913.27	17'507'735.50	16'744'982.41		1'904'160.18
Total Mittel- und Langfristige Schulden	4'000'000.00				4'000'000.00
Total Rückstellungen	2'255'277.62	22'824.00	397'595.00		2'630'048.62
Total Passive Abgrenzungen	257'061.25	257'061.25	195'118.00		195'118.00
Total Fremdkapital	9'179'252.14	17'787'620.75	17'337'695.41		8'729'326.80
Vorfinanzierungen					
Total VF Erneuerung bestehender Anlagen AVA	8'660'607.60	2'090'000.00	2'848'593.79		9'419'201.39
Total VF Betrieb Trockner/Wäscher	2'587'232.57				2'587'232.57
Total VF Anlagenerweiterung	5'800'000.00				5'800'000.00
Total Vorfinanzierungen	17'047'840.17	2'090'000.00	2'848'593.79		17'806'433.96
Eigenkapital					
Total Eigenkapital	3'353'484.57	3'083.62	3'083.62		3'356'568.19
Total Passiven	29'583'660.50	19'880'704.37	20'189'372.82		29'892'328.95
Reinergebnis			123'655.98		123'655.98
Total Passiven	29'583'660.50	19'880'704.37	20'313'028.80		30'015'984.93

Technischer Anhang



Einblick in das UG des neuen Gebäudes: Pumpensumpf (links), Pumpen (Mitte), Ozonreaktoren (rechts) und GAK Filter (hinten, unten)



Meteorologische und hydraulische Kennzahlen Kanalnetz und ARA

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Meteo								
Niederschläge	Eggersriet	mm	100.0	66.9	71.2	22.0	83.5	160.8
	Heiden	mm	161.3	86.5	100.2	28.0	93.8	186.3
	Thal	mm	122.4	75.4	64.4	24.2	90.7	123.1
	Rorschach	mm	98.4	57.9	57.3	20.7	79.8	118.3
	St. Margrethen	mm	115.3	60.1	55.2	31.8	107.0	125.4
	ARA	mm	85.0	53.0	50.8	16.0	87.9	106.1
Luft Temperatur	ARA	°C	5.0	-0.6	4.3	10.8	11.7	14.7
Zulauf Gesamt ARA (berechnet)		m ³	1'055'180	751'178	640'384	508'184	513'887	780'921
Zulauf Gesamt ARA		m ³	1'078'267	800'645	701'071	544'740	636'197	710'525
Zulauf Altenrhein	Menge	m ³	30'497	34'065	33'361	29'720	34'617	35'505
Zulauf Ost	Menge	m ³	446'500	311'940	254'300	193'030	215'250	259'850
Zulauf West	Menge	m ³	601'270	454'640	413'410	321'990	386'330	415'170
Trockenwetter Zulauf	Menge	l/s	384	280	266	212	241	224
Zulauf ARA	Temperatur	°C	10.4	10.0	10.7	13.4	15.8	18.2
Zulauf ARA	pH-Messung	pH	7.8	7.5	7.3	7.4	7.5	7.4
Entlastung Gesamt		m ³	77'033	65'729	5'473	4'968	81'134	281'367
Entlastung Netz – Regenbecken		m ³	3'294	16'425	0	4'792	52'777	173'385
Entlastung Netz – RÜ + sonstige		m ³	120	599	0	175	1'923	6'318
Entlastung ARA		m ³	73'618	48'706	5'473	1	26'434	101'664
Gesamte Rückläufe ARA		m ³	49'160	21'941	4'849	4'608	30'859	35'471
Rücklauf RB 10, 20, 30	Menge	m ³	8'728	2'265	76	143	6'967	3'683
Überschussschlamm	Menge	m ³	17'681	15'920	20'175	19'360	22'424	22'246
Zentrifugat	Menge	m ³	6'173	5'823	7'959	9'050	8'009	6'507
Schlammwasser FB/FT	Menge	m ³	63'133	51'576	55'843	49'868	46'768	53'657
Interne Verteilung								
Zulauf BB, FB	Menge	m ³	999'263	719'672	655'122	527'545	606'536	702'319
Zulauf BB	Menge	%	62	67	68	66	73	79
Zulauf FB	Menge	%	38	33	32	34	27	21
Ablauf ARA								
Ablauf ARA	Menge Monat	m ³	999'263	719'672	655'122	527'545	606'536	702'319
Ablauf ARA	Temperatur	°C	11.0	10.4	11.5	14.8	17.4	19.6
Ablauf ARA	pH-Messung	pH	7.5	7.6	7.4	7.6	7.6	7.7
Anlagebelastung Zulauf								
Einwohnergleichwert	CSB (120g)	EWG	70'856	97'272	112'442	95'368	102'525	128'153
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (6.5g)	EWG	64'052	73'937	79'808	69'610	72'227	65'469
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.8g)	EWG	61'178	74'024	77'862	70'339	88'832	71'678
Anlagebelastung Ablauf VKB								
Einwohnergleichwert	CSB (80g)	EWG	69'692	72'668	82'234	65'753	60'347	76'788
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (8.5g)	EWG	93'962	98'866	119'342	113'428	96'542	122'345
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.6g)	EWG	45'714	40'653	44'918	33'115	33'362	37'415

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	min. Tageswert	max. Tageswert	Jahreswert 2018	Jahreswert 2017	Jahreswert 2016
57.0	153.5	123.7	67.5	20.0	121.1	0.0	39.0	1047.2	1341.8	1372.0
50.4	230.8	108.2	52.7	17.0	141.6	0.0	61.0	1256.8	1815.0	1727.3
36.8	210.9	67.5	66.8	15.5	113.2	0.0	86.0	1010.9	1453.3	1411.0
37.2	164.9	76.1	56.3	13.3	98.6	0.0	56.0	878.9	1126.3	1155.6
39.7	201.6	52.6	92.0	11.9	105.0	0.0	73.0	997.6	1580.5	1408.8
35.2	168.7	93.4	47.7	13.4	99.0	0.0	55.0	856.2	1329.0	1340.7
22.8	21.3	16.8	12.2	6.4	4.3	-12.2	34.7	10.8	10.9	10.8
702'075	715'294	618'539	541'713	406'228	771'678	0	129'746	8'005'262	9'634'877	10'229'895
505'454	642'585	607'888	611'849	428'835	773'253	6'920	97'916	8'041'309	9'176'804	9'707'706
33'024	28'745	27'358	24'559	20'405	19'993	59	2'866	351'849	411'724	427'366
172'560	250'910	204'340	222'550	146'010	283'420	2'540	42'910	2'960'660	3'530'280	3'667'530
299'870	362'930	376'190	364'740	262'420	469'840	3'820	52'140	4'728'800	5'234'800	5'620'830
189	221	235	190	167	292	131	749	242	271	286
20.0	21.2	18.8	17.2	15.4	12.2	7.3	27.3	15.3	14.5	14.5
7.4	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6	7.1	8.0	7.5	7.7	7.8
264'498	355'401	111'025	7'152	112	28'455			1'282'349	2'091'151	1'600'839
28'911	192'037	32'629	1'660	0	627	0	n.a.	506'537	1'089'866	464'943
1'053	6'998	1'189	60	0	23	0	n.a.	18'458	18'458	18'458
234'534	156'366	77'208	5'432	112	27'806		76'872	757'354	982'827	1'117'438
20'871	31'826	19'071	14'139	5'511	28'227			266'533	446'553	609'459
2'000	12'219	5'938	3'171	7	2'657			47'853	62'724	57'675
22'279	22'585	22'201	21'454	20'543	21'806	291	866	248'673	349'459	228'118
6'558	5'719	5'013	6'168	6'834	8'053	8	373	81'865	103'271	106'880
40'386	18'048	29'905	47'339	38'883	55'939	0	6'199	551'345	698'247	747'966
489'825	584'869	563'871	557'738	426'773	765'966	0	32'868	7'599'499	8'909'745	9'368'527
77	51	77	69	80	73	40	99	70	69	63
23	49	23	31	20	27	1	60	30	31	37
489'825	584'869	563'871	557'738	426'773	765'966	11'019	65'380	7'599'499	8'909'745	9'368'527
21.3	21.9	20.4	18.2	16.1	12.8	7.6	23.0	16.3	15.4	15.2
7.7	7.5	7.7	7.6	7.5	7.5	7.1	7.9	7.6	7.5	7.5
135'746	87'900	90'546	92'547	88'779	89'656	45'574	427'345	99'316	87'627	85'797
61'559	64'368	67'156	76'024	73'635	69'052	31'032	187'722	69'741	58'305	57'002
73'961	60'819	65'574	79'847	76'065	69'247	43'428	218'324	72'452	66'844	67'855
54'419	53'241	55'844	58'432	61'822	70'656	35'246	217'413	65'158	60'692	58'345
92'424	87'684	92'812	95'473	102'370	105'562	55'291	308'282	101'734	91'269	77'825
27'197	28'140	25'328	30'877	36'325	40'694	13'522	97'979	35'311	35'827	39'819

Konzentrationen und Frachten

Hoch und tief

Monatsmittelwerte

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Zulauf ARA											
Zulauf ARA	CSB	mg O ₂ /l	314	476	635	644	645	753	1'116	652	636
Zulauf ARA	TOC	mg C/l	78	120	145	142	156	152	193	157	148
Zulauf ARA	N _{tot}	mg N/l	29	37	42	45	45	40	54	46	43
Zulauf ARA	NH ₄ -N	mg N/l	15	20	24	25	24	21	28	27	25
Zulauf ARA	P _{tot}	mg P/l	4.0	5.4	6.4	7.1	7.5	6.4	9.2	6.7	6.9
Zulauf ARA	GUS	mg TS/l	147	309	299	310	317	289	328	311	303
Rücklauf Zentrat											
Zentrat	CSB	mg O ₂ /l	2'181	2'047	2'979	4'530	1'543	1'304	1'022	1'055	1'025
Zentrat	TOC	mg C/l	743	621	886	1'249	399	364	359	320	313
Zentrat	DOC	mg C/l	492	316	491	313	244	228	224	230	215
Zentrat	N _{tot}	mg N/l	1'177	706	1'129	1'224	963	1'185	1'178	1'220	1'185
Zentrat	NH ₄ -N	mg N/l	914	494	833	699	772	896	949	980	904
Zentrat	P _{tot}	mg P/l	16.0	30.9	47.9	167.4	32.9	19.2	16.6	16.2	15.3
Zentrat	GUS	mg TS/l	484	1132	1732	5695	1476	528	351	283	310
Ablauf Vorklämung (= Zulauf Biologie)											
Ablauf VKB	CSB	mg O ₂ /l	187	231	290	275	253	230	292	258	244
Ablauf VKB	N _{tot}	mg N/d	42	52	60	68	59	55	70	64	57
Ablauf VKB	NH ₄ -N	mg N/l	28.4	35.3	44.5	50.3	43.7	40.8	53.1	46.6	42.7
Ablauf VKB	NO ₂ -N	mg N/l	0.3	0.5	0.3	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3
Ablauf VKB	NO ₃ -N	mg N/l	1.3	1.6	1.3	0.9	0.8	1.2	1.9	2.4	1.4
Ablauf VKB	P _{tot}	mg P/l	2.4	2.5	3.2	2.8	2.8	2.2	2.9	2.7	2.2
Ablauf VKB	ortho P	mg P/l	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	0.3	0.2
Ablauf VKB	GUS	mg TS/l	83	96	125	122	102	96	115	109	96
Belebtschlamm Biologie											
Schlammvolumen BB10	Index	ml/g TS	94	77	96	111	113	89	93	94	116
Schlammvolumen BB20	Index	ml/g TS	84	121	170	160	98	79	86	98	88
Schlammvolumen BB30	Index	ml/g TS	85	96	134	147	110	90	73	100	120
Feststoff BB10	TS	mg TS/l	2.7	2.9	3.1	2.7	2.5	2.5	2.5	2.6	2.5
Feststoff BB20	TS	mg TS/l	2.8	2.8	2.9	2.7	2.6	2.5	2.2	2.4	2.5
Feststoff BB30	TS	mg TS/l	3.0	2.9	3.0	2.8	2.8	2.8	2.6	2.7	2.8
Schlammalter	BB 10	Tage	12	11	9	10	8	8	9	8	8
Schlammalter	BB 20	Tage	10	10	9	9	8	8	9	9	8
Schlammalter	BB 30	Tage	10	10	9	9	8	8	8	8	8

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85% Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2018 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2017 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2016 in kg ¹⁾
635	774	484	647	122	3'372	122	11'972	13'878	4'381'686	3'837'475	3'730'536
160	203	119	148	27	348	122	2'750	3'298	1'006'442	928'394	904'890
50	60	37	44	8	85	122	820	895	299'961	266'958	256'382
28	35	20	24	2	51	122	444	467	162'338	137'841	133'204
7.9	9.9	5.5	6.9	1	19	122	129	143	47'055	43'913	44'091
289	330	252	290	50	992	122	5'466	6'768	2'000'644	1'901'742	1'854'047
913	685	762	1'670	498	14'720	121	1'200		145'240	214'028	141'607
247	190	205	491	146	2'760	121	350		42'340	63'389	39'584
174	134	137	267	110	682	121	182		22'020	32'082	23'387
1'164	1'077	1'072	1'107	562	1'528	121	749		90'681	93'528	94'025
868	803	819	827	412	1'080	121	556		67'277	72'389	72'012
20.3	14.5	15.5	34	6	406	121	26		3'191	3'392	1'780
418	205	258	1'073	72	12'040	121	841		101'709	144'625	76'900
286	330	232	259	62	424	120	5'571	6'447	2'033'465	1'979'966	1'807'452
69	82	54	61	13	94	120	1'302	1'447	475'409	441'184	372'776
51.8	58.1	37.8	44.4	7.0	72.8	120	945	1'038	344'999	325'040	264'534
0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	1.3	118	7	12	2'713	4'524	4'832
0.8	1.0	1.3	1.3	0.0	10.0	118	30	42	10'803	13'783	14'778
3.1	3.9	2.6	2.8	0.6	5.4	120	60	73	21'928	23'024	24'559
0.3	0.5	0.4	0.4	0.0	1.6	120	8	9	2'795	3'350	3'965
115	139	101	108	36	276	120	2'337	2'818	852'840	870'127	843'583
90	92	114	98	69	136	46			98	95	95
83	92	96	105	72	200	47			105	93	93
114	101	105	106	62	168	46			106	109	95
2.1	2.5	2.8	2.6	1	4	365			2.6	2.3	2.4
2.2	2.4	2.7	2.6	1	3	365			2.6	2.5	2.4
2.5	2.7	2.9	2.8	2	3	365			2.8	2.8	2.5
10	9	8	9	7	19	122			9	10	10
9	9	9	9	7	13	122			9	9	9
8	8	9	9	7	16	122			9	9	9

¹⁾ Mittelwert aller Frachten an allen Probenahmetagen = Fracht 1; Jahresfracht = Fracht 1x 365 (366 im Schaltjahr)

²⁾ 85% aus Mittelwert Monatsfracht (Excel-Funktion: «QUANTIL»)

Konzentrationen und Frachten

Hoch und tief

Monatsmittelwerte

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Ablauf Belebtschlamm Biologie (NKB)											
Ablauf NKB	CSB	mg O ₂ /l	22	28	35	33	25	21	24	22	19
Ablauf NKB	DOC	mg C/l	7.6	8.8	10.5	11.7	9.4	8.4	9.9	8.6	8.1
Ablauf NKB	N _{tot}	mg N/l	22	28	35	34	27	23	30	37	26
Ablauf NKB	NH ₄ -N	mg N/l	0.2	0.3	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	1.1	0.1
Ablauf NKB	NO ₃ -N	mg N/l	18	24	30	27	21	18	27	30	26
Ablauf NKB	P _{tot}	mg P/l	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2
Ablauf NKB	ortho P	mg P/l	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
Ablauf NKB	GUS	mg TS/l	4.3	6.2	6.6	3.9	3.3	3.1	2.7	2.6	2.3
Ablauf Träger Biologie											
Ablauf FB	CSB	mg O ₂ /l	25	33	42	45	37	27	35		29
Ablauf FB	DOC	mg C/l	9.2	10.4	12.3	14.2	12.4	9.7	11.2		7.7
Ablauf FB	N _{tot}	mg N/l	18	19	22	24	22	16	21		18
Ablauf FB	NH ₄ -N	mg N/l	0.8	0.8	1.2	1.1	1.0	0.6	1.2		1.8
Ablauf FB	NO ₃ -N	mg N/l	13	15	16	18	16	12	17		14
Ablauf FB	P _{tot}	mg P/l	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.7		0.6
Ablauf FB	ortho P	mg P/l	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4		0.3
Ablauf FB	GUS	mg TS/l	5.4	5.7	8.6	6.8	6.9	5.9	9.1		7.9
Ablauf Filtration											
Ablauf Filtration	CSB	mg O ₂ /l	16	23	26	28	20	17	19	18	16
Ablauf Filtration	TOC	mg C/l	8.5	9.1	10.3	11.4	9.0	8.0	9.1	8.1	7.7
Ablauf Filtration	DOC	mg C/l	7.8	7.9	9.2	9.9	8.5	7.6	8.8	7.8	7.2
Ablauf Filtration	N _{tot}	mg N/l	21	25	31	31	25	23	29	34	26
Ablauf Filtration	NH ₄ -N	mg N/l	0.14	0.11	0.42	0.22	0.12	0.09	0.10	0.42	0.22
Ablauf Filtration	NO ₂ -N	mg N/l	0.07	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.02
Ablauf Filtration	NO ₃ -N	mg N/l	17	22	28	26	20	18	27	30	25
Ablauf Filtration	P _{tot}	mg P/l	0.24	0.16	0.15	0.18	0.22	0.19	0.28	0.27	0.16
Ablauf Filtration	ortho P	mg P/l	0.15	0.05	0.02	0.05	0.12	0.11	0.19	0.19	0.09
Ablauf Filtration	GUS	mg TS/l	2.0	2.7	4.3	3.0	2.4	1.6	1.5	1.0	1.2
Ablauf Filtration	Snellen	cm	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Alter Rhein											
Rhein vor ARA	CSB	mg O ₂ /l	11.5	6.9	6.4	6.4	5.3	6.0	6.3	6.5	6.7
Rhein vor ARA	DOC	mg C/l	3.8	2.8	2.8	3.0	2.7	2.2	2.8	2.6	3.0
Rhein vor ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Rhein vor ARA	NO ₃ -N	mg N/l	1.10	1.42	1.57	1.10	1.13	1.16	1.15	1.05	1.00
Rhein vor ARA	P _{tot}	mg P/l	0.13	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.03
Rhein vor ARA	ortho P	mg P/l	0.07	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.01
Rhein nach ARA	CSB	mg O ₂ /l	14.2	7.1	7.6	11.0	6.1	7.6	9.1	8.7	7.8
Rhein nach ARA	DOC	mg C/l	3.9	3.4	3.0	4.5	3.0	2.9	3.4	2.6	3.4
Rhein nach ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.16	0.18	0.22	0.09	0.09	0.09	0.34	0.15	0.08
Rhein nach ARA	NO ₃ -N	mg N/l	1.93	2.64	3.43	7.86	3.12	5.43	3.81	1.79	4.95
Rhein nach ARA	P _{tot}	mg P/l	0.16	0.24	0.04	0.08	0.06	0.06	0.10	0.06	0.07
Rhein nach ARA	ortho P	mg P/l	0.07	0.03	0.02	0.04	0.03	0.05	0.06	0.04	0.04

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85% Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2018 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2017 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2016 in kg ¹⁾
25	30	26	26	11	42	122	426	505	155'354	188'062	161'706
9.6	10.7	8.6	9	4	15	122	153	172	55'810	62'191	53'084
41	44	37	32	9	80	122	524	633	191'352	180'274	175'652
1.0	1.0	0.8	0	0	5	122	8	15	2'950	3'896	2'361
37	41	34	28	8	55	122	452	550	165'150	153'114	155'975
0.3	0.3	0.3	0	0	1	122	5	7	1'795	1'981	2'021
0.1	0.1	0.1	0	0	1	121	2	4	827	961	914
4.0	3.2	3.9	4	2	10	122	64	100	23'495	27'594	28'595
37	42	35	35	12	61	82	327	291	67'519	119'360	111'227
11.2	12.8	9.4	11	5	19	82	94	88	21'281	34'143	33'662
40	35	26	24	8	55	82	192	212	44'935	70'159	76'712
1.5	0.9	1.9	1	0	4	81	9	10	2'123	3'186	2'905
36	31	21	19	7	49	82	156	164	35'838	57'055	65'354
0.6	0.7	0.5	1	0	1	82	5	3	913	1'774	2'013
0.2	0.2	0.2	0	0	0	82	2	1	358	673	865
10.4	12.2	9.1	8	4	17	82	84	64	14'667	30'819	30'064
22	24	21	21	8	39	122	176	180	149'181	192'414	181'211
9.5	9.9	8.6	9.1	5.0	14.4	122	71	75	65'711	78'809	76'994
8.7	8.8	8.0	8.3	4.4	13.1	179	100	96	58'742	69'990	65'395
39	42	34	30	8	62	122	191	207	205'400	211'066	221'330
0.72	0.34	0.76	0.30	0.01	4.81	122	4	4	2'677	4'840	3'226
0.03	0.02	0.04	0.03	0.00	0.30	124	0.5	0.3	271	497	604
37	39	31	27	7	54	122	171	187	180'650	186'984	197'901
0.20	0.16	0.21	0.20	0.08	0.42	122	1	6	1'472	1'594	2'131
0.09	0.04	0.07	0.10	0.01	0.31	121	1	31	711	848	1'403
2.3	3.0	2.7	2.3	0.6	5.4	122	26	24	17'857	26'011	27'058
60	60	59	60	54	60	122			60	59	59
8.7	5.8	12.8	7.4	4.8	20.3	26			7.4	10.3	11.4
4.0	2.1	4.2	3.0	2.0	6.1	26			3.0	4.0	3.9
0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	26			0.15	0.25	0.15
1.28	1.34	1.81	1.26	0.88	2.06	26			1.26	1.33	1.50
0.08	0.05	0.09	0.06	0.01	0.18	26			0.06	0.09	0.10
0.05	0.02	0.05	0.04	0.00	0.08	26			0.04	0.03	0.04
10.4	7.1	14.8	9.3	5.5	20.4	26			9.3	10.3	10.0
4.2	2.7	4.8	3.5	2.4	6.4	26			3.5	4.2	4.1
0.17	0.16	0.27	0.17	0.06	0.77	26			0.17	0.19	0.16
3.03	5.13	6.34	4.12	1.67	9.16	26			4.12	3.19	3.29
0.08	0.05	0.11	0.09	0.03	0.42	26			0.09	0.07	0.09
0.05	0.18	0.06	0.06	0.02	0.33	26			0.06	0.04	0.05

¹⁾ Mittelwert aller Frachten an allen Probenahmetagen = Fracht 1; Jahresfracht = Fracht 1x 365 (366 im Schaltjahr)

²⁾ 85 % aus Mittelwert Monatsfracht (Excel-Funktion: „QUANTIL“)

Konzentrationen und Frachten

Hoch und tief

Monatsmittelwerte

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Fällmitteldosierung										
Vorfällung SF (Fe ²⁺) ⁵⁾	m ³	41.8	34.9	34.6	28.8	26.2	28.1	26.4	58.0	43.8
Vorfällung SF (Fe ²⁺) ⁶⁾	kg	2'843	2'376	2'354	1'957	1'778	1'914	1'796	3'941	2'981
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	g/m ³	3.3	3.3	3.3	3.2	6.8	2.7	3.4	6.7	5.0
Vorfällung SF (Fe ²⁺ / P _{tot}) ⁶⁾	kg/kg	0.82	0.62	0.59	0.51	0.36	0.49	0.44	1.06	0.79
Vorfällung Elimination P _{tot}	%	152.7	77.9	108.5	162.8	26.0	10.9	-13.2	68.3	19.1
Simultan BB (Fe ²⁺)	m ³	15.5	14.2	16.7	10.9	11.5	12.5	11.6	10.7	7.7
Simultan BB (Fe ²⁺) ⁶⁾	kg	1'052	966	1'138	740	784	847	788	726	520
Simultan BB (Fe ²⁺)	g/m ³	1.9	2.1	2.5	1.9	1.7	1.8	2.0	1.5	1.1
Simultan BB (Fe ²⁺ / P _{tot}) ⁶⁾	kg/kg	0.87	0.82	0.87	0.78	0.66	0.86	0.72	0.58	0.54
Simultan Elimination P _{tot}	%	86.0	88.5	91.1	90.4	86.6	90.6	88.3	86.9	91.1
Fällung Filtration PAC ⁷⁾	m ³	2.8	3.3	7.9	8.6	3.6	0.1	1.1	1.4	0.4
Fällung Filtration PAC ⁶⁾	kg	76	89	213	231	97	2	30	37	11
Fällung Filtration PAC	g/m ³	1.6	3.0	10.4	13.4	5.8	0.1	2.1	2.4	0.4
Fällung Filtration (PAC / P _{tot}) ¹⁾	kg/kg	2	9	34	46	40	0	1	3	0
Elimination P _{tot}	%	80.9	83.6	86.6	83.6	82.1	72.1	80.1		78.5
Wirkungsgrad										
Elimination CSB	%	93.8	94.6	95.2	95.2	96.5	97.5	98.1	97.0	97.1
Elimination TOC/DOC ²⁾	%	89.3	92.4	92.8	91.8	94.3	94.5	95.7	94.7	94.5
Elimination P _{tot}	%	99.5	99.6	98.9	98.8	99.4	99.4	99.7	98.5	98.6
Nitrifikation ^{1)/3)}	%	99.5	99.6	98.9	98.8	99.4	99.4	99.7	98.5	98.6
Denitrifikation ^{1)/4)}	%	74.1	70.6	69.1	71.3	71.8	74.1	76.4	72.9	72.5
Denitrifikation Trägerbiologie ^{1)/4)}	%	58.0	63.4	66.3	68.7	67.3	68.6	79.8		86.2

¹⁾ Rücklauf-bereinigt: Anteil AVA (Zentrat, Abschlammwasser): 36.1%

²⁾ TOC im Ablauf, DOC im Zulauf

³⁾ NH₄-N im Ablauf, NH₄-N im Zulauf Biologie

⁴⁾ N_{tot} im Ablauf, N_{tot} im Zulauf Biologie

⁵⁾ SF Sandfang

⁶⁾ Menge bezogen auf Wirksubstanz

⁷⁾ Polyaluminiumchlorid

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85 % Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2018 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2017 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2016 in kg ¹⁾
39.8	32.7	28.7	423.9	0.3	3.8				424	355.9	402.7	
2'707	2'224	1'954	28'826	22	255				28'826	24'204	27'386	
4.4	4.6	2.5	4.1	0.3	63.8				4.1	2.5	4.2	
0.61	0.49	0.49	0.61	0.09	1.56				0.61	0.4	0.8	
67.4	46.6	72.6	66.6	0.1	162.8				66.6	82.8	55.5	
6.0	5.7	3.1	126	0.0	0.9				126	131	113	
411	389	212	8'574	0.0	59.4				8'574	8'901	7'686	
1.1	1.1	0.4	1.6	0.0	3.9				1.6	1.6	1.5	
0.37	0.29	0.18	0.63	0.00	1.49				0.63	0.69	0.56	
91.4	92.1	88.0	89.2	86.0	92.1				89.2	87.5	87.3	
1.8	5.1	3.6	39.5	0.0	1.6				39.5	134.6	43.4	
47	137	97	1'067	0.0	43.4				1'067	3'634	1'171	
2.7	9.9	3.7	55.5	0.0	2.8				55.5	263	67	
11	38	12	196	0.0	29.1				196	199	185	
85.7	87.3	81.4	82.0	72.1	87.3				82.0	85.7	81.9	
96.3	96.7	95.0	96.1	93.8	98.1				96.1	94.7	94.0	
94.0	95.1	93.1	93.5	89.3	95.7				93.5	91.9	91.1	
95.7	99.3	96.5	98.6	64.6	100.0				98.6	96.0	97.2	
95.7	99.3	96.5	98.6	64.6	100.0				98.6	96.0	94.9	
71.4	69.7	60.8	71.2	60.8	76.4				71.2	67.2	59.0	
44.1	61.0	53.0	65.1	44.1	86.2				65.1	46.6	43.2	

¹⁾ Mittelwert aller Frachten an allen Probenahmetagen = Fracht 1; Jahresfracht = Fracht 1x 365 (366 im Schaltjahr)

²⁾ 85 % aus Mittelwert Monatsfracht (Excel-Funktion: «QUANTIL»)

Schlamm- und Energiedaten

Gehaltvoll und dicht

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Schlamm								
FrS AVA	Menge	m ³	7'814	8'933	7'529	9'325	7'147	6'539
FrS AVA	TS-Gehalt	%	3.2	3.3	3.5	3.2	3.3	3.5
FrS AVA	oTS-Gehalt	%	71.3	69.6	70.8	69.0	69.5	67.5
FrS Dritte	Menge	m ³	506	456	518	566	744	771
Co-Substrat	Menge	t	533	466	546	637	609	572
Co-Substrat	TS-Gehalt	%	17.1	11.3	8.3		13.7	8.4
Co-Substrat	oTS-Gehalt	%	95.4	93.8	94.0		92.6	92.2
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	m ³	1	5'189	6'226	6'550	4'671	3'485
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	tTS	198	225	297	297	295	287
FrS gesamt auf Faulanlage	TS-Gehalt	%	2.9	3.5	3.6	3.3	3.7	3.9
FrS gesamt auf Faulanlage	oTS-Gehalt	%	72.1	69.3	69.6	70.0	69.9	67.1
Faulung	org. Raumbelastung	kg oTS	0.9	1.0	1.3	1.3	1.2	1.2
Faulung	Aufenthaltszeit	d	30	26	24	21	30	35
FS an SM	Menge	m ³	4'804	4'612	6'151	7'486	5'357	4'298
FS gesamt an SM	TS-Gehalt	%	3.3	3.1	3.0	3.1	3.4	3.8
FS gesamt an SM	oTS-Gehalt	%	56.4	55.6	56.7	57.1	57.5	56.0
FS Dritte	Menge	m ³	4'008	5'247	5'253	4'885	4'461	3'905
FS Dritte	Menge	tTS	150	212	189	191	168	158
FS Gesamt	Menge	m ³	0	11'165	12'147	12'689	10'000	8'348
FS Gesamt	Menge	tTS	304	380	371	399	322	296
FS auf Cetripresse	Menge	m ³	8'710	8'083	11'050	12'537	11'161	9'266
FS gesamt auf Cetripresse	TS-Gehalt	%	3.7	3.6	3.3	3.2	3.6	3.6
FS gesamt nach Cetripresse	TS-Gehalt	%	29.1	27.9	28.0	27.8	28.3	29.8
FHM-Verbrauch	Menge	kg WS/tTS	12.0	11.5	13.2	14.6	13.6	14.6
eKS Dritte	Menge	t eKS	327	259	203	183	186	164
eKS Dritte	Menge	t TS	88	70	56	51	54	52
Leistung L1	Menge	t TKS	1'216	1'099	1'146	1'043	965	795
Leistung L2	Menge	t TKS	1'138	1'125	1'235	1'325	1'171	901
TKS (Lieferungen)	Menge	t TKS	434	346	376	369	641	416
TS gesamt	Menge	t TS	374	299	324	318	552	358
Energie								
Klärgas	Menge	m ³	279'981	243'378	268'395	262'147	192'892	220'265
Klärgas	Menge	m ³ /m ³ FrS	54	47	43	40	41	63
BHKW 1-3	elektrisch	kWh	13'558	15'370	17'643	61'602	35'556	16'771
BHKW 4	elektrisch	kWh	462'162	319'098	138'317	155'101	309'693	161'338
BHKW 5	elektrisch	kWh	174'480	240'550	481'851	407'809	195'581	300'050
BHKW 1-3	Wärme	kWh	27'239	29'342	33'733	121'245	67'588	31'397
BHKW 4	Wärme	kWh	611'732	421'950	198'035	226'248	438'262	230'448
BHKW 5	Wärme	kWh	245'160	317'023	638'031	460'488	235'280	435'230
Wärmepumpe 1	elektrisch	kWh	33'991	46'319	108'178	82'030	60'933	58'553
Wärmepumpe 2	elektrisch	kWh	166'755	153'435	113'224	73'170	76'828	17'990
Wärmepumpe 1+2	Wärme	kWh	505'075	515'811	578'637	417'912	393'711	232'594
Energieverbrauch	elektrisch	kWh/t TKS	242	243	260	186	191	170
Wärmeverbrauch	Wärme	kWh/t TKS	671	648	687	577	607	598

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Anzahl Untersuchungen	Tageswert	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2018	Jahreswert 2017	Jahreswert 2016
6'468	6'414	7'433	7'128	6'830	7'103	365	80.7	3'074	88'662	78'155	69'757	
3.2	3.0	3.0	3.2	3.2	3.5	119	2.1	4.6	3.3	3.5	3.4	
70.3	67.5	68.8	70.6	71.4	73.7	119	60.3	79.1	70.0	68.5	69.4	
461	437	822	1'153	493	512	12	437	1'153	7'439	5'777	6'393	
646	684	548	743	781	660	12	466	781	7'425	7'016	6'362	
8.1	12.8	8.2	23.1		14.4		6.9	39.1	12.5	10.1	9.8	
91.9	94.5	92.9	95.2		94.0	15	90.2	98.1	93.6	91.8	92.5	
3'182	3'682	4'582	5'190	4'324	5'089	365	39	290	57'380	82'893	76'150	
250	235	246	258	236	281				3'105	3'230	2'982	
3.6	3.2	3.0	3.2	3.4	3.5		1.3	5.0	3.4	3.9	3.8	
69.5	67.9	69.0	70.8	71.7	75.0	113	58.4	77.7	70.2	68.9	69.7	
1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	113	0.3	1.9	1.1	1.16	1.07	
36	33	30	28	30	28		13	40	29	21.4	21.0	
4'005	4'812	4'982	4'902	4'835	5'763		0.0	341.6	62'006	67'546	87'694	
4.1	4.1	3.9	3.5	3.3	3.4	119	3.0	4.4	3.5	3.0	2.7	
55.4	56.0	57.1	57.8	59.6	61.7	119	54.5	70.5	57.2	56.7	57.1	
5'347	4'791	4'157	4'874	4'461	4'402	12	3'904.5	5'346.8	55'791	65'259	76'003	
230	185	170	185	178	158	12	150	230	2'175	2'767	3'100	
9'490	9'442	9'701	10'739	9'878	10'385	365	59	805	123'268	126'325	163'753	
374	348	346	352	333	337				4'161	4'393	5'055	
9'424	8'265	7'173	8'737	9'593	11'122		11	518	115'121	144'958	153'071	
4.1	4.0	3.9	3.6	3.5	3.6		2.7	4.8	3.7	3.4	3.2	
30.5	30.8	30.1	29.5	28.8	27.6		25.8	33.4	29.0	29.0	30.2	
13.1	14.7	13.6	14.3	14.1	14.5		0.0	17.1	13.7	10.2	8.9	
227	198	162	247	248	224		162	327	2'627	1'946	2'045	
33	64	50	56	61	52		33	88	687	578	594	
801	707	620	707	727	971		0	49	10'796	12'832	13'813	
884	677	629	757	802	1'118		0	56	11'763	14'607	15'276	
517	490	346	449	432	493		346	614	5'310	5'741	6'016	
445	422	298	387	373	425	190	0	0	4'576	5'166	5'263	
229'607	210'558	205'204	222'328	233'270	286'390		3'208	12'924	2'854'414	2'619'623	2'449'335	
72	57	45	43	54	56		0	0	51	34	26.7	
12'469	8'092	282	572	53'487	5'272		0	10'172	240'674	150'173	461'036	
300'659	387'989	394'363	428'949	415'640	426'096		0	16'803	3'899'403	4'092'252	4'905'885	
192'547	53'878	57'504	86'641	109'161	201'948		0	18'021	2'502'000	1'655'027	-	
23'218	15'475	355	616	483	703		0	18'713	351'395	286'160	835'266	
437'092	570'619	560'213	598'929	576'604	583'307		0	23'167	5'453'440	5'798'919	6'667'935	
286'868	87'529	93'209	136'205	170'473	305'239		0	22'523	3'410'736	2'355'959	-	
50'728	54'143	29'390	0	14'250	60'846		0	10'721	599'359	1'069'085	1'608'653	
905	1'338	35'395	71'448	94'500	165'603		5	10'629	970'589	1'545'268	1'116'011	
167'846	187'532	184'403	194'079	300'824	616'313		0	29'363	4'294'735	7'515'682	7'754'477	
162	202	461	190	210	251		87	8'056	231	241	224	
638	712	761	693	712	719		303	1'787	669	642	605	

Energiedaten

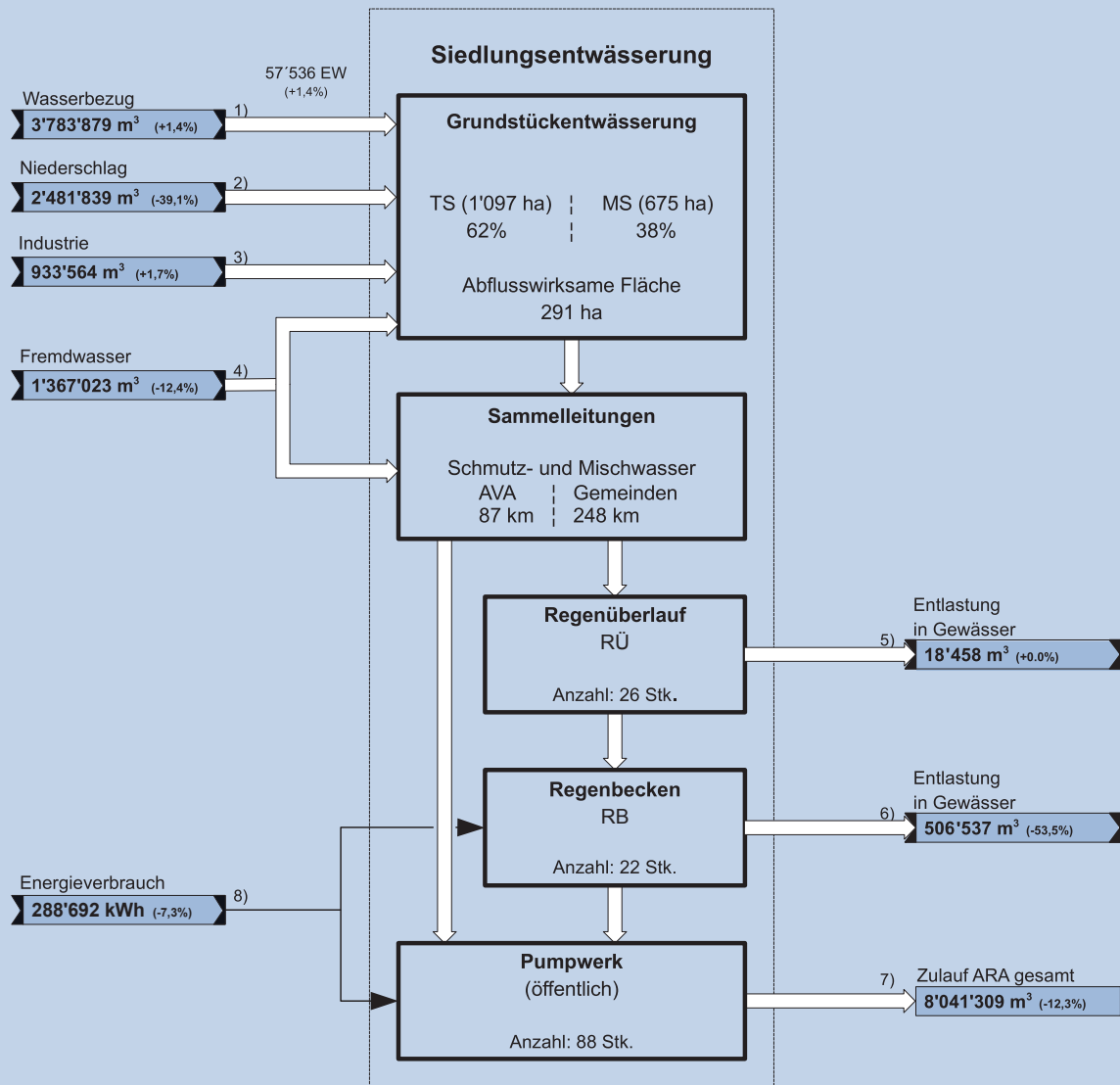
Leistungsstark und effektiv

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Zulauf	l/s	403	331	262	210	238	274
EW. Messung	kW	98	147	137	23	117	95
Energie Erzeugung							
BHKW 1	kW	0	5	4	34	16	13
BHKW 2	kW	2	13	1	28	15	9
BHKW 3	kW	7	3	17	28	19	10
BHKW 4	kW	621	475	186	215	416	224
BHKW total	kW	235	358	648	566	263	417
Diesel 1	kW	643'358	573'336	636'719	627'662	541'665	484'100
Diesel 2	kW	0	0	0	0	0	0
Diesel total	kW	71	64	127	64	47	67
PV-Anlage	kW	3'506	4'255	9'924	19'071	20'627	23'414
Anlagen ARA							
TW- Pumpe 1	kW	10	10	13	15	15	15
TW- Pumpe 2	kW	8	8	11	14	14	15
TW- Pumpe 3	kW	14	9	4	3	5	5
TW- Pumpe 4	kW	25	13	8	3	8	8
RW-Pumpe 5	kW	2	2	0	0	1	3
RW-Pumpe 6	kW	2	1	0	0	1	3
Total Pumpen	kWh	45'745	31'859	26'830	26'626	32'481	36'557
RG+VKB	kW	32	29	29	23	22	24
Sammelstelle	kW	2	2	1	1	1	2
RG+ VKB + Sammelstelle	kWh	25'160	22'859	22'230	17'708	17'485	19'363
Gebälse BB	kW	89	84	112	106	106	100
Belebtschlamm	kW	10	10	10	11	16	16
Total BB	kWh	73'251	69'860	90'778	87'208	90'115	86'332
Festbett / Filtration	kW	118	94	101	82	71	57
Total FT /FB	kWh	87'774	69'926	74'776	58'978	51'373	41'177
Anlagen Trocknung							
Kompressor	kW	14	13	14	12	12	12
Faulanlage	kW	39	42	49	48	40	43
Total Faulanlage	kWh	28'980	28'433	36'434	34'853	29'652	31'116
Co-Substrat	kW	8	7	8	9	8	7
Co Substrat	kWh	6'186	4'973	6'091	6'193	6'290	5'325
SM AVA	kW	4	7	5	6	5	5
SM Fremd	kW	19	24	19	13	11	12
Total SM	kWh	17'354	20'417	17'948	13'560	11'892	12'341
Mech. Entwässerung/Infrastr.	kWh	15'401	16'405	16'289	17'009	16'799	15'373
Betriebsw. Infrastruktur WP	kW	19	21	20	13	12	11
WP 2	kW	46	62	145	110	82	79
WP 1	kW	224	206	152	98	103	24
WP Gesamt	kWh	214'870	199'754	221'401	155'200	137'760	76'543
Bandtr. L1	kW	33	28	28	26	27	26
Bandtr. L2	kW	26	23	26	26	27	25
TA L1/ L2 + Zuführung	kWh	71'735	65'698	68'028	69'041	70'350	66'058
Aspiration u. Hilfsbetriebe	kW	9	9	10	8	8	6
TB allg. Zuführung	kW	3	2	3	3	3	3
TA Hilfsbetriebe	kWh	8'892	8'602	9'096	8'005	8'085	6'548
Wäscher	kW	95	78	87	85	90	85
Wäscher	kWh	70'517	58'124	64'914	63'523	66'902	62'984

Julii	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahreswert 2018	Jahreswert 2017	Jahreswert 2016
189	240	235	228	165	289	255	291	308
9	89	89	21	13	131	81	329	
5	4	0	0	63	0	12	7	22
11	5	0	1	34	7	11	5	18
2	2	0	0	28	0	10	6	13
404	521	548	577	577	573	445	467	561
259	72	80	116	152	271	286	206	-
507'084	450'638	452'095	516'235	615'303	633'504	6'681'698	5'897'629	5'366'921
0	0	0	0	0	0	0	1	0
79	63	64	80	63	47	836	8'991	2'083.0
20'512	16'158	14'011	8'503	3'276	2'216	145'473	135'501	137'754
16	14	14	14	16	12	14	12	9
13	15	13	10	14	12	12	6	5
2	11	7	7	1	11	7	10	14
5	1	5	7	1	15	8	15	19
0	4	2	1	0	0	1	2	2
0	3	1	0	0	1	1	1	2
27'344	35'634	31'424	29'423	24'363	37'824	386'109	409'991	455'988
28	29	28	31	30	33	28	26	16
2	4	4	4	4	4	3	5	3
22'250	22'649	22'536	24'452	24'245	26'558	267'495	252'277	162'297
108	120	104	96	115	112	104	91	84
16	15	16	12	14	10	13	13	21
92'273	100'580	88'990	80'427	96'246	90'967	1'047'028	930'011	930'016
54	31	73	110	80	110	82	113	118
38'549	21'377	52'711	80'139	57'344	80'124	714'248	997'954	1'042'474
13	13	13	14	14	15	13	12	7
39	42	48	43	39	43	43	32	30
28'724	31'423	34'404	32'160	28'279	31'982	376'440	278'458	263'026
8	8	8	8	10	10	8	7	8
5'976	5'922	5'943	6'298	6'980	7'322	73'498	65'429	66'271
5	5	5	6	6	5	5	5	4
15	14	14	14	13	14	15	15	11
15'093	14'569	13'233	14'485	13'763	14'064	178'718	174'664	135'211
15'725	15'416	13'950	16'167	16'298	17'850	192'683	207'187	186'870
10	10	13	12	14	19	14	22	22
68	73	40	0	19	82	67	120	180
1	2	48	96	127	223	109	173	125
51'633	55'480	64'785	71'448	108'750	226'449	1'584'072	2'639'402	2'749'352
25	25	24	25	19	21	26	30	19
25	24	23	23	18	22	24	25	17
66'920	65'879	60'803	64'654	61'219	64'858	795'240	854'338	661'216
6	5	5	7	5	6	7	9	8
3	3	3	2	2	3	3	3	3
6'236	5'699	5'224	6'449	5'672	6'789	85'296	107'946	103'796
84	89	67	66	58	73	80	95	76
62'626	66'347	50'029	48'893	43'292	54'421	712'570	848'208	680'011



Prozessablauf Kanalnetz

Weitläufig und unscheinbar

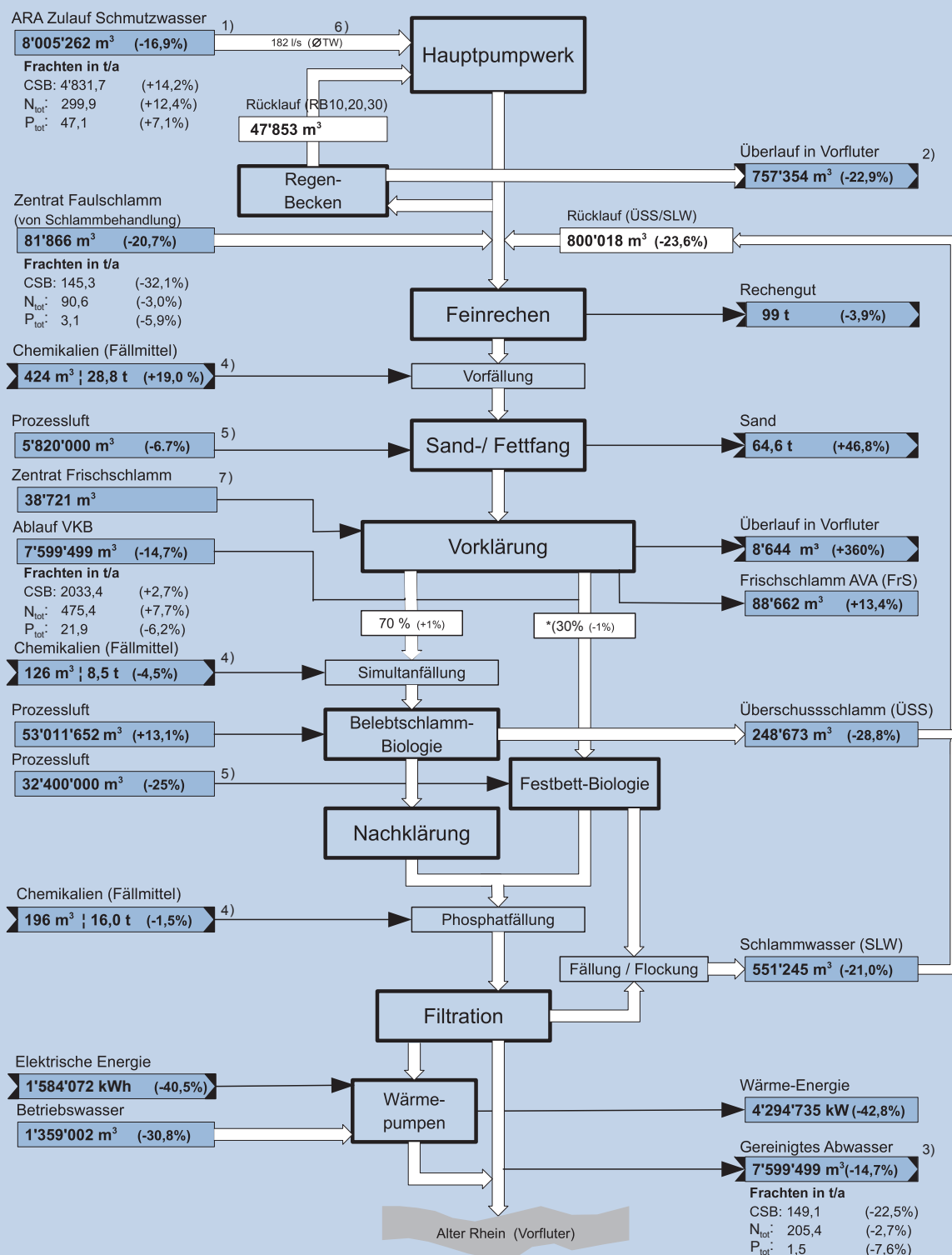


- 1) geschätzt: 99%, gleichbedeutend mit abflusswirksamem Trinkwasserverbrauch
 2) gemessen: 1'008 mm/a; Mittel der 6 Regenmesser im Einzugsgebiet; 85% gelangen zum Abfluss
 3) gemessen: Angabe Technische Betriebe Gemeinden inkl. Kleineinleiter (Q<500 m³)
 4) berechnet: Gleitendes Mittel (2005–2009), 17% vom Gesamtzufluss
 5) berechnet: Langzeitsimulation
 6) gemessen: Überfallmenge nach Poleni * Dauer
 7) gemessen: Summe Zuflüsse West/Ost/Altenrhein
 8) gemessen: nur AVA-Bauwerke, Angabe Technische Betriebe Gemeinden

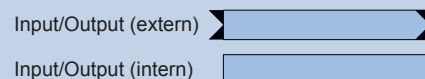
Angaben in (): Zu- (+) resp. Abnahme (-) im Vergleich zum Vorjahr

Input/Output (extern) 
 Input/Output (intern) 

Prozessablauf Abwasserreinigung Komplex und durchgängig



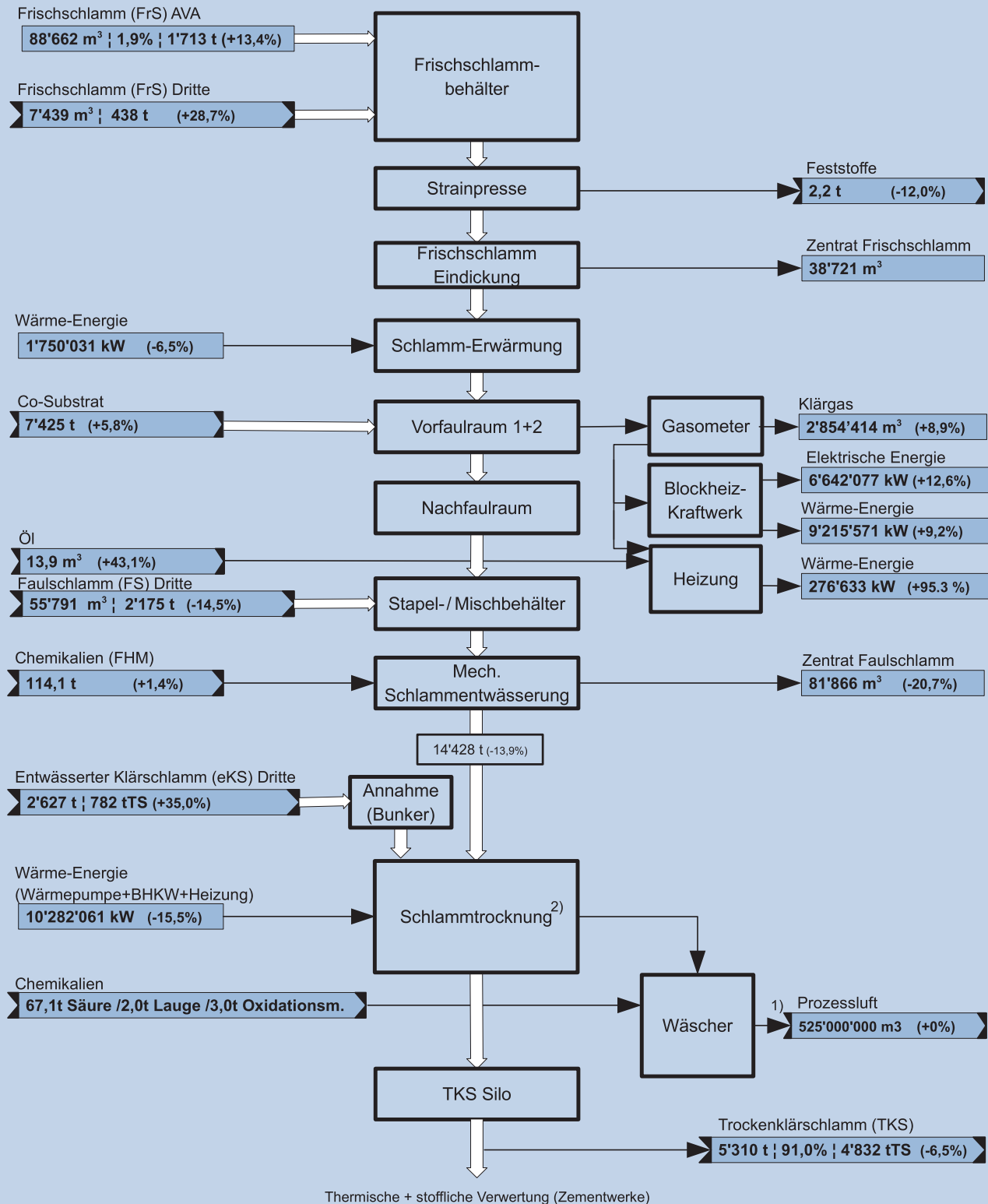
- 1) gemessen: Venturi-Rinnen
- 2) gemessen: Neue Zähler installiert
- 3) gemessen: Durchfluss-Zähler
- 4) Menge Wirksubstanz
- 5) berechnet (Stunden * Motorenleistung);
korrigierte Berechnung
- 6) berechnet ((60 % Quantil+20 %Quantil)/2)
- 7) berechnet



Angaben in (): Zu- (+) resp. Abnahme (-) im Vergleich zum Vorjahr

Prozessablauf Schlammbehandlung

Verdichtet und abschliessend



Angaben in (): Zu- (+) resp. Abnahme (-) im Vergleich zum Vorjahr

¹⁾ berechnet (Stunden * Motorenleistung)

²⁾ inkl. Teile der Schlammbehandlung (z.B. FHM, Centripress, Silo ...)

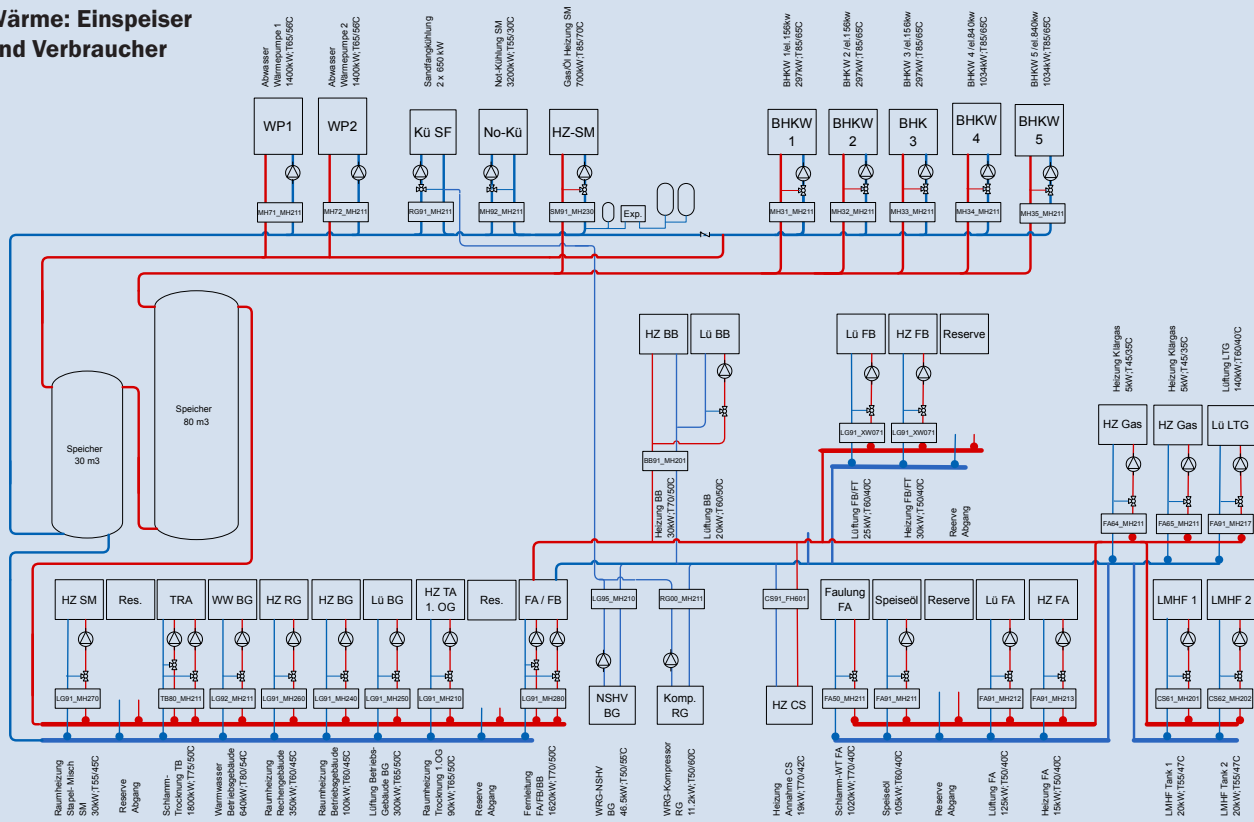
Input/Output (extern)

Input/Output (intern)

Energienetze

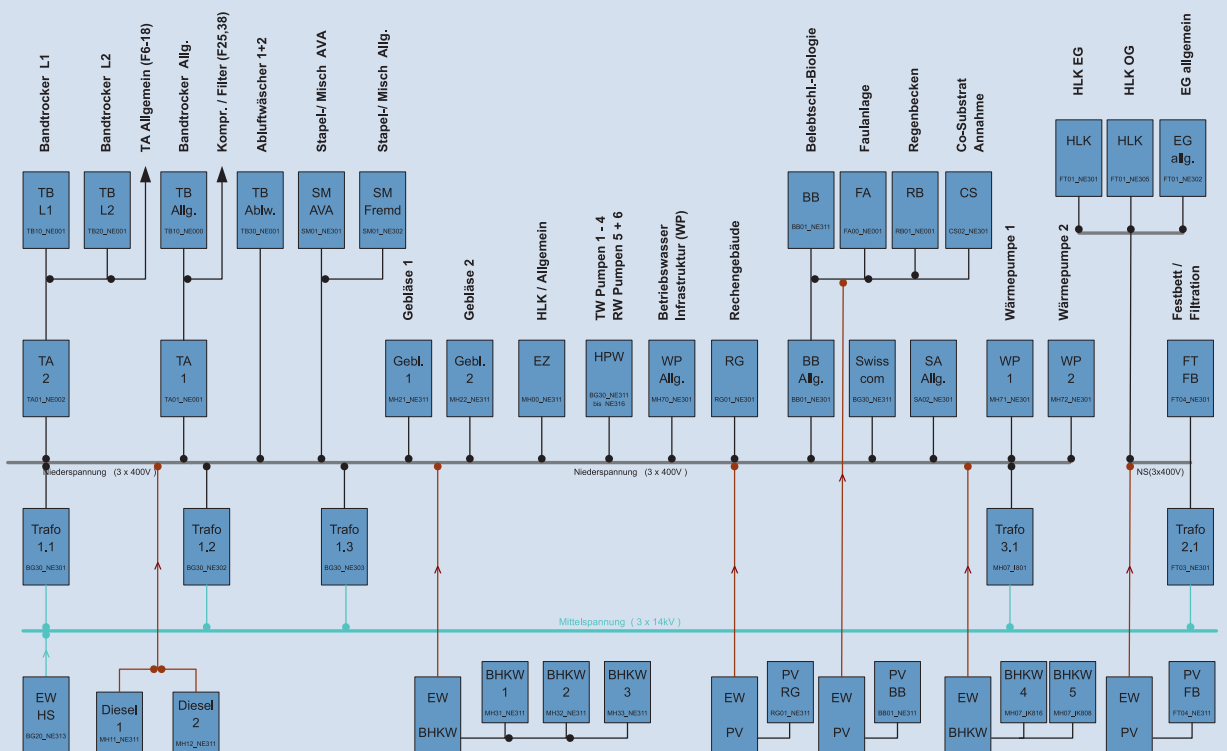
Kompakt und vernetzt

Wärme: Einspeiser und Verbraucher



Elektr. Energie: Einspeisung + Verbraucher

Ausgabestand: 18. Januar 2018





**ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN**
WIR KLÄREN DAS



Postfach 55 | Wiesenstrasse 32 | 9423 Altenrhein
Telefon 071 858 67 67 | Fax 071 858 67 77 | www.ava-altenrhein.ch