



ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN
WIR FEIERN DAS

50 Jahre

AVA 1967–2017

Geschäftsbericht 2017

Abwasserverband Altenrhein

1975

Organisation

1975: Erstableitung von Abwasser

1984

Kanalnetz

1984: Bau der ersten Schlamm-trocknungsanlage

1989
2012
2017

Abwasserreinigung

1989 2012 2017: Verbandserweiterungen: Anschluss von Grub und Eggersriet (1989), Rehetobel und Speicher (2012), sowie Trogen und Wald (2017)

1990
bis
2005

Schlammbehandlung

1990–2005: Gründung Schlammverbände SEVA/KIGO

2000

Allgemeines

2000: Inbetriebnahme der 3. Reinigungsstufe und Start mit eigener Stromproduktion

2011

Rechnung

2011: Einstieg in die Energieverwertung mit biogenen Abfällen

2016

Technischer Anhang

2016: Zusätzliche Ausbaustufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen (4. Reinigungsstufe)

Titelbild: Jubiläumslogo zum Tag der offenen Tür

Elf Gemeinden des Unterheintals, der Region Rorschach und des Appenzeller Vorderlandes kamen 1967 überein, dass eine gemeinsam betriebene zentrale Abwasseranlage möglichen Kleinkläranlagen vorzuziehen sei. Die Jahre zwischen 1967 und 1975 waren geprägt durch den Umbau und Ausbau der Kanalisationsanlagen in den Gemeinden, den Neubau der Hauptableitkanäle nach Altenrhein und den Bau der zentralen Kläranlage.

Kapitel

Sauber und mehrlagig

4

Editorial

5

Organisation

11

Kanalnetz

14

Abwasserreinigung

17

Schlammbehandlung

20

Allgemeines

24

Fokus

26

Rechnung 2017

31

Technischer Anhang

IMPRESSUM

Herausgeber: Abwasserverband
Altenrhein (AVA)

Fotos: AVA **Layout und Druck:**
Schmid-Fehr AG, Goldach **Auf-
lage:** 360 Exemplare **Papier:**
Refutura: Ein Recycling-Papier,
hergestellt durch neuartige
Technologien und verbesserte
Produktionsprozesse unter
Berücksichtigung ökologischer
und sozialer Aspekte.



No. 01-18-124190 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

Editorial

Übersichtlich und klar

Geschätzte Leserinnen
Geschätzte Leser

Blick zurück

Wir blicken zurück auf das Jubiläumsjahr von 5 Dekaden. So gegen 2'000 Menschen folgten am 29. April unserer Einladung nach Altenrhein. Der Tag war ein Geschenk des Himmels: ein «Schön-Wetter-Fenster», eingebettet in ein stabiles «Schlecht-Wetter-Tief»! Die Fokus-Seiten 24 und 25 zeigen einige Impressionen des Anlasses mit Buch-Vernissage, Rundgang, Festzelt und Sonderposten zu Technologien und Innovationen. Der Dank aus den vielen schönen Rückmeldungen gilt allen Beteiligten, die zum guten Gelingen beigetragen haben.

Wo stehen wir heute

Aktuell sind wir an der Realisierung von einigen grossen und für den AVA wichtigen Projekten:

- Die Anschlussleitung der Gemeinde Speicher wird bald fertiggestellt sein, sodass mit dem Umbau der ARA gestartet werden kann. Am 26. November entschieden sich auch die beiden Gemeinden Trogen und Wald mit überzeugendem Mehr zu einem Verbandsanschluss an den AVA.
- Die Bauarbeiten der 4. Reinigungsstufe schreiten zügig voran, sodass in gut einem Jahr mit der Elimination von hormonaktiven Stoffen aus dem gereinigten Abwasser begonnen wird.
- Nach der Erneuerung und Erweiterung der Faulanlage folgt nun die Sanierung weiterer Schlammanlagen. Unter anderem werden damit Treibhausgasemissionen weiter reduziert. Zudem werden wir binnen eines Jahres einen Stickstoffdünger herstellen und damit einen ersten Schritt in der Kreislaufwirtschaft vollziehen.

- Mit dem Bau einer neuen Trafostations werden die Versorgungssicherheit weiter gesteigert sowie Synergien mit der Standortgemeinde Thal genutzt.

Blick in die Zukunft

Nach dem diesjährigen Rheintaler Wirtschaftsforum war in der Presse zu lesen, dass laut Topmanagerin Barbara Kux ca. 85 % der Kindergärtler einst einen Job haben werden, den es heute noch gar nicht gibt. In der «NZZ am Sonntag» vom 28. Januar ist die Rede von einer sich leise, aber fundamental verändernden Arbeitswelt, von einem steigenden Anteil an Freelancern, und dass es noch nie so einfach und günstig war, an gute Arbeitskräfte und Ideen aus der ganzen Welt zu kommen. Lebenslanges Lernen, die stete Suche nach Verbesserungen, neuen Lösungen und Denkansätzen ist eine der grossen Herausforderungen, die auf uns Menschen zukommen. Die Arbeitskraft der Zukunft muss sich permanent neu erfinden. Klingt anstrengend. Aber, wir sind bereits schleichend auf dem Weg dorthin, unabhängig von Land, Arbeitsbereich oder Gutdünken.

In der kleineren AVA-Welt sind auch wir stetig bestrebt, dazu beizutragen, dass unsere Branche auf der Entwicklungsspirale vorwärts und zu neuen Erkenntnissen kommt. Aktuellstes Beispiel: Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm.

Als Bildgeschichte zeigen wir Meilensteine aus der 50-jährigen Geschichte des AVA. Meilensteine sind für uns Ereignisse von besonderer Bedeutung, welche den AVA entscheidend weiterentwickelt und weitergebracht haben. Als Aufhänger hierfür dienen die Jahreszahlen. Die Ereignisse sind kurz skizziert.

Den Mitarbeitenden des AVA danken wir im Namen des Verwaltungsrates und der Geschäftsleitung für das unermüdliche Engagement zum Wohle der Umwelt und zugunsten der Öffentlichkeit!

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



Robert Rath
Präsident des
Verwaltungsrates



Dr. Christoph Egli
Geschäftsführer

Organisation

1975

Erstableitung von Abwasser

Ein grosser Moment war der Zeitpunkt der Erstableitung. Zeitgleich wurden die neu erstellte Hauptzuleitung mit Pumpwerk, die mechanische und biologische Reinigungsstufe und danach ebenfalls die Schlammanlagen in Betrieb genommen. Rund vier Kilometer Ableitstrecke zwischen Rorschach und dem Flugfeld Altenrhein wurden in den Jahren zuvor bergmännisch erstellt, die Kanalbauten befinden sich tief unter dem Terrain und sind begehbar. Später wurden diese grossen Volumina dank des Einbaus von zwei Wehrstufen als Retentionsraum genutzt, und der Stollen bildet heute einen wichtigen Bestandteil der Kanalnetzbewirtschaftung.

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 42% im

Misch- und zu 58% 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 332 km Schmutz- und Mischwasserkanälen. Davon gehören 81 km dem AVA. Hinzu kommen 162 Sonderbauwerke, davon 87 Pumpstationen für Schmutzwasser, 21 Regenbecken, 26 Regenüberläufe, 8 Messstellen, 11 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.

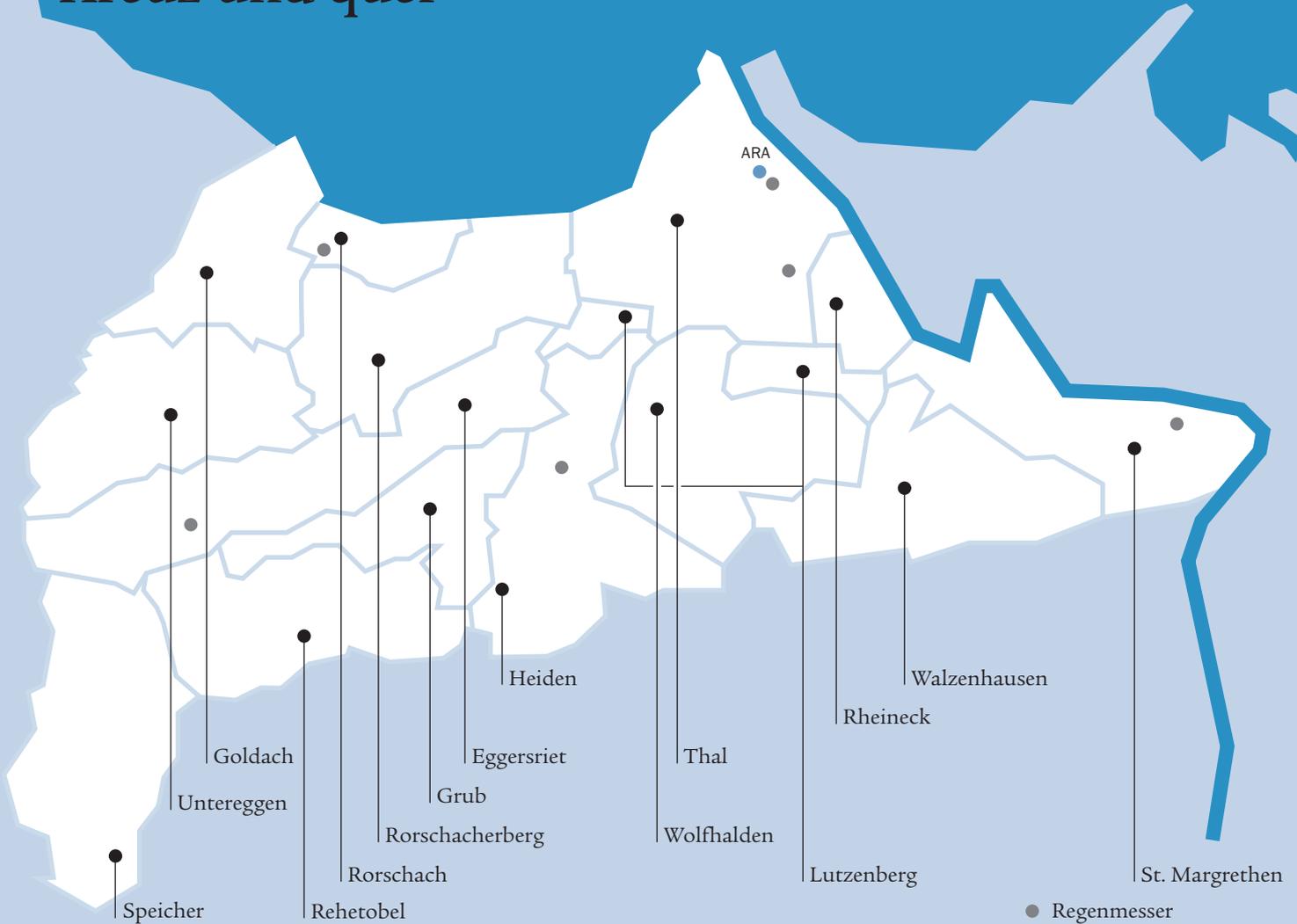
5. Arbeitgeber und Mitarbeiter

- 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/zukunftsgerechten Technologien.

Einzugsgebiet Kreuz und quer



Gemeinde	Einwohner (E)	Einwohner-Gleichwerte (EGW)	Grösse [km ²]	Kanallänge [km]		entwässerte Fläche [ha]	
				Gemeinde	AVA	MS ¹	TS ²
Thal	6'456	5'040	9.6	25.5	16.7	74.7	267.8
Rorschach	9'426	3'002	1.8	20.3	5.3	91.0	48.5
Rorschacherberg	7'104	482	7.1	33.5	2.0	136.1	80.7
Goldach	9'045	6'153	4.7	26.3	6.5	142.2	109.7
Untereggen	963	145	7.1	5.0	3.7	13.4	17.0
Eggersriet	2'268	117	8.8	9.7	6.7	24.2	28.4
Rheineck	3'431	301	2.2	13.0	4.8	91.0	15.1
St. Margrethen	5'822	1'108	6.9	19.1	10.6	180.0	31.5
Lutzenberg	1'333	142	2.3	9.9	2.9	-	36.3
Wolfhalden	1'829	284	6.9	17.2	3.2	-	48.5
Walzenhausen	2'145	1'268	7.0	10.6	3.6	-	62.6
Heiden	4'219	2'220	7.5	19.1	5.4	6.0	110.6
Grub AR	1'042	246	4.3	8.4	3.7	-	97.9
Rehetobel	1'604	181	6.8	10.0	5.2	15.0	35.0
Speicher	2'943	250	8.2	23.2	1.0	-	70.0
Total	59'630	20'939	91.1	250.8	81.3	773.5	1059.5

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
- Hansruedi Bänziger
(bis August 2017) Gemeinde-
präsident Walzenhausen
- Michael Litscher (ab September
2017) Gemeindepräsident
Walzenhausen
- Bernhard Egger
Gemeinderat Eggersriet
- Reto Friedauer
Gemeindepräsident St.Margrethen
- Dominik Gemperli
Gemeindepräsident Goldach
- Beat Hirs
Gemeindepräsident
Rorschacherberg
- 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
- Ruedi Signer
Gemeinderat Grub AR
- Silvia Büchel
Gemeinderätin Heiden
- Hans-Peter Häderli
Gemeinderat Heiden

- Werner Schluchter
Gemeinderat Lutzenberg
- 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
- 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
- Philipp Stirnemann, Kanalunterhalt
(Mai – Dez. 2017)
- Markus Keel, Unterhalt Sonderbau-
werke

Mitarbeitende Abwasserreinigung

- Viktor Klausberger, Leiter Abwasser-
reinigung
- Hansruedi Graf, Stv. Leiter Abwasser-
reinigung
- Patrick Bosshart, Abwasserreinigung
- Rolf Peng, Abwasserreinigung/Labor
- Marjan Zakrajsek, Abwasserreinigung

Mitarbeitende Schlammbehandlung

- Christian Kuster, Leiter Schlamm-
behandlung
- Günther Hinnen, Stv. Leiter Schlamm-
behandlung
- Roger Keller, Schlammbehandlung
- Stefano Knobel, Schlammbehandlung
(ab August 2017)

Mitarbeitende Zentrale Dienste

- Reto Bischof, Elektrotechnik
- Martin Breitschmid, Elektrotechnik
- Res Sprecher, Automation

Mitarbeitende Administration und Hausdienst

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

Auszubildende

- Claudio Müller, Fachmann Betrieb-
unterhalt EFZ (ab August 2017)

Jubiläum

- 01.01.2017, Esther Fuster, 10 Jahre

Eintritte

- 15.05.2017, Philipp Stirnemann
(Mitarbeiter Kanalunterhalt)
- 07.08.2017, Stefano Knobel
(Schlammbehandlung)
- 14.08.2017, Claudio Müller (Lehrling)

Austritte / Pensionierungen

- 30.04.2017, Bettina Wicki (Temporär
ARA/Aussenwerke)
- 31.12.2017, Philipp Stirnemann
(Mitarbeiter Kanalunterhalt)

Beschlüsse

Flüssig und transparent

Beschlüsse der

Delegiertenversammlung

- Genehmigung des Geschäftsberichts und der Jahresrechnung 2016 sowie der Berichte der Kontrollstelle und der Rechnungsrevisionsstelle.
 - Genehmigung des Voranschlags 2018 mit Laufender- und Investitionsrechnung, des Investitions- und Erneuerungsbudgets 2018, der rollenden Langfristplanung 2019 bis 2031 und der aktualisierten Finanzierungsplanung.
 - Festsetzung der Abwassergebühr für das Jahr 2018 bei CHF 116.15 pro EW, exkl. MwSt.
 - Wahl des Präsidenten, des Vizepräsidenten und der Kontrollstelle für eine vierjährige Amtsdauer
- Heizungsanlagen an E3 HLK AG, St.Gallen CHF 183'000
 - Elektroinstallationen an Baumann Electro AG, St.Gallen CHF 548'000
 - Schaltanlagen an RhV Elektrotechnik AG, Altstätten CHF 256'000
 - Bedachungsarbeiten an Höchner.ch AG, Thal CHF 152'000
 - Photovoltaik-Anlage an Helion Solar AG, St.Gallen CHF 149'000
 - Sanierung/Erweiterung Stapel- und Mischbehälter, Beratung des vorgeschlagenen Projekts, Unterbreitung eines Projektskredits z.Hd. Delegiertenversammlung CHF 7'185'000
 - Genehmigung des Berichts der PWC, St.Gallen über die unangemeldete Prüfung
 - Wahl von Richard Sennhauser, Rehetobel in den QM-Verwaltungsratsausschuss

Themen des Verwaltungsrats

- Begleitung des Projekts Anschluss Goldachtal, Beratung über die Aufnahme von Trogen und Wald als weitere Verbandsgemeinden, Beratung von Technischen Problemen bei der Bohrung Halden-Zweibruggen, Baumeisterarbeiten Umbau ARA Speicher an Stutz AG Speicher CHF 270'000
- GEP AVA, Genehmigung des Datenbewirtschaftungskonzepts, Auflösung der GEP-Kommission
- Erweiterungsstufe Mikroverunreinigungen
 - Niederspannungsverteilung an Schneider Electric, Ittigen CHF 293'000
 - Prozessleitsystem an Schmid Automation AG, St.Gallen, CHF 327'000
 - Notstromversorgung an Avesco AG, Langenthal CHF 325'000
 - Sanitäranlagen an Max Schetter AG, Wittenbach CHF 264'000, Lüftungsanlagen an Otto Keller AG, Arbon CHF 212'000
- Beratung der Revision Zweckverbandsvereinbarung mit Aufnahme der Gemeinden Trogen und Wald sowie mögliche Neukonstitution der Führungsorgane
- Genehmigung des IKS-Berichts 2016
- Neuregelung der Entschädigungen für Delegierte

1984

Bau der ersten Schlamm-trocknungsanlage

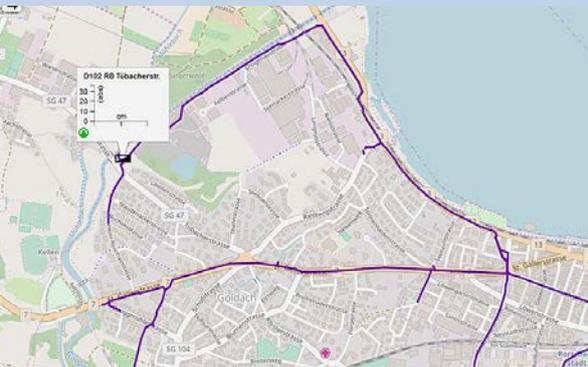
Nachdem die Landwirte während knapp zehn Jahren den Klärschlamm zur Düngung von Wiesen und Feldern abgenommen hatten, führten die schleichende Überdüngung der Böden und die stetig abnehmende Akzeptanz des Klärschlammes zu Entsorgungsengpässen. Alternative Wege waren zwingend zu suchen, wobei der AVA sehr früh auf die Schlamm-trocknung setzte und die Zement-industrie als Abnehmer gewinnen konnte. Die erste Schlamm-trocknungsanlage wurde im Verbund mit der Nachbarkläranlage in Arbon erstellt und betrieben.

Betrieb und Unterhalt

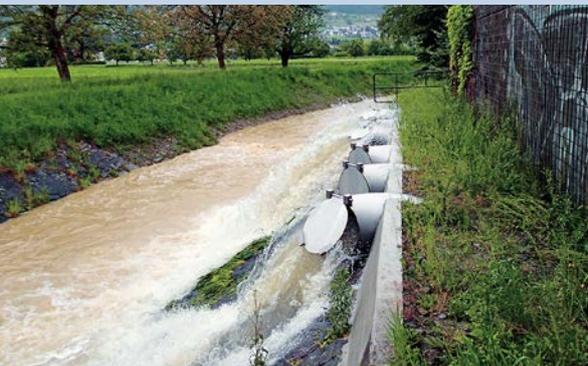
Kanalisiert und zuverlässig

77'438 Einwohnerwerte und 9 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser

Trotz höherer Jahresregenmenge hat sich der Zulauf gegenüber Vorjahr um 5.5% auf ca. 9.1 Mio. m³ verringert. Ursache sind insbesondere lang anhaltende Regenfälle Anfang September (zahlreiche Hangrutsche) und Mitte Dezember; ein Grossteil des Regenwassers floss dabei über Entlastungsbauwerke direkt in die Gewässer.



Neues Prozessleitsystem Aussenwerke



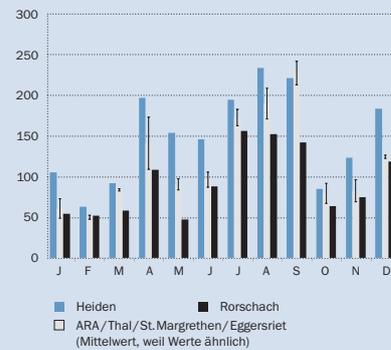
Entlastung aus Pumpwerk Steinlibach



Neues Elektrikerfahrzeug

Niederschlag im Verbandsgebiet 2017

[mm/a]



Säulen Messstationen (vgl. Geschäftsbericht 2016)

Die Niederschlagsmenge hat sich gegenüber Vorjahr nochmal erhöht und bildete mit 1'432 mm Niederschlag ein überdurchschnittliches Jahr. 1'815 mm an der Messstation Heiden ist der dritthöchste Wert seit Messungsbeginn des AVA.

Entlastungen Regenbecken

Die entlastete Mischabwassermenge bei allen Regenbecken hat sich gegenüber Vorjahr auf 1 Mio. Kubikmeter mehr als verdoppelt (lang anhaltende Regenereignisse, mit schnellem Anstieg der Entlastungsmengen).

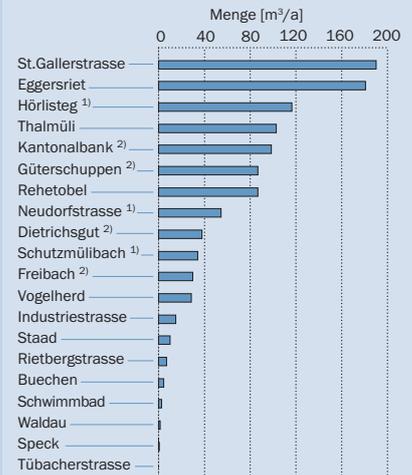
Neu in der Entlastungsstatistik ist das Regenbecken Rehetobel, welches am 01./02. September nur ein Mal, aufgrund der Regenmenge über längere Zeit entlastete.

Das Ranking bewegte sich im üblichen Rahmen, wobei die Regenbecken Vogelherd und St.Gallerstrasse durch den Anschluss Goldachtal nun häufiger beaufschlagt werden.

Optimierung Kanalnetzbetrieb

Die Umstellung des Prozessleitsystems auf Automation X erfordert eine neue Lösung zur Betriebsdatenerfassung. Zudem steht die zukünftige dynamische Ka-

Entlastungsmengen Regenbecken



¹⁾ Messfehler, Wert aus Langzeitsimulation

²⁾ Wert ungenau wegen Rückstau vom Alten Rhein

Entlastungsmengen Regenbecken

nalnetzbewirtschaftung mit Steuerung der Regenbeckenvolumen an. Mit der Installation der Software RITUNE 4.0 werden die Messdaten neu archiviert, visualisiert und ausgewertet.

Belastungstest Notentlastung Steinlibach

Die Notentlastung Steinlibach bildet ein wichtiges Element zur Steuerung des Kläranlagenzulaufes. Mit einer Entlastungskapazität von 1'800 l/s ist der Überflutungsschutz bei Starkregen gewährleistet. In einem Belastungstest wurde bei einem mittelstarken Regenereignis das Zulaufsystem der Kläranlage gezielt eingestaut und überlastet. Der Test verlief positiv und die Wasserspiegellagen entsprachen bis auf wenige Zentimeter den Berechnungen.

Unterhaltsfahrzeug ETD

Mit der zunehmenden Automation der 162 Sonderbauwerke im Kanalnetz erhöhen sich auch die Einsatzzeiten des Betriebselektrikers im Aussendienst. Hierzu wurde ein neues Fahrzeug angeschafft.

Projekte und Erneuerungen

Vernetzt und widerstandsfähig

Anschluss Goldachtal

Die Abschlussarbeiten der Dükerleitung Speicher verzögerten sich aufgrund von Abweichungen der ausgeführten Horizontalpülbohrung gegenüber der geplanten Bohrachse um mehrere Monate. Mit einem zusätzlichen Schacht und Anpassungen an einen bereits geplanten Schacht konnten die Probleme technisch gelöst werden. Der Abschluss des Leitungsbaus und dementsprechend auch der ARA-Umbau Speicher verschieben sich auf das Jahr 2018.

Mit dem positiven Bürgerentscheid der Gemeinden Trogen und Wald vom 26. November 2017 werden auch diese beiden Gemeinden mit 2'828 EGW an den Abwasserverband Altenrhein angeschlossen. Im 2019 soll mit dem Bau begonnen werden.

Kanalumlegung Mühltoelbach

Die Sanierung/Offenlegung des Mühltoelbaches in Rorschacherberg führte zu einer Verlegung eines Abwasserkanals inkl. Regenüberlauf. Auf einer Länge von 240 m wurde ein neuer Kanal mit Nennweite 400 mm erstellt und der Regenüberlauf zusätzlich automatisiert.

Sanierung Schacht AM2.0

Die Schachtbauwerke im Zulaufkanal der Kläranlage wurden in den 70er Jahren als Kombination aus Ortbeton und Fertigteilen erstellt. Seit rund 40 Jahren sind sie kontinuierlich einer aggressiven Atmosphäre ausgesetzt und zeigen nun deutliche Mängel in Form von Betonkorrosion. Mit der Sanierung des grössten Einzelschachtes (Vereinigungsschacht AM2.0) wurden verschiedene Verfahren evaluiert und beurteilt. Ausgeführt wurde schliesslich der Abtrag der Betonoberfläche und der Auftrag einer neuen zementösen Beschichtung, die erhöhte Anforderungen gegen chemische Angriffe bietet.

Sanierung Regenbecken Promenadenstrasse

Als letztes nicht automatisiertes Becken wurde das Regenbecken Promenadenstrasse in Rorschach bezüglich EMSR-Ausrüstung saniert. Somit sind nun alle 22 Regenbecken messtechnisch erfasst und können für eine aktive Kanalnetzsteuerung genutzt werden.

GEP AVA – Datenbewirtschaftungskonzept

Für die vielfach anstehende Überarbeitung der Generellen Entwässerungsplanung wurde ein Datenbewirtschaftungskonzept verabschiedet, welches Umfang, Qualität und zukünftige Struktur der GEP-Daten einheitlich regelt. Das Konzept wurde in enger Zusammenarbeit mit den Bauverwaltungen der Verbandsgemeinden und den zuständigen kantonalen Amtsstellen entwickelt. Es berücksichtigt aktuelle Vorgaben und Entwicklungen in technischer Hinsicht (INTERLIS 2.3, VSA-DSS) und beinhaltet einen reduzierten, praxisorientierten Datenumfang.

Ausblick

- *Anschluss Goldachtal:* Abschluss Leitungsbau Speicher
- *Anschluss Goldachtal:* ARA-Umbau Speicher
- *Anschluss Goldachtal:* Planung Anschluss Trogen/Wald
- Sanierung Querstollen Speck
- Sanierung Regenbecken Dietrichsguet
- Anpassungen RB Staad und RB Buechen
- Kanalsanierung Appenzellerstrasse



Horizontalpülbohrung über Goldacht: Gerüst für Rohrgestänge



Neubau Kanal Mühltoelbach



Betonsanierung Schacht AM2.0: Oberflächenbeschichtung



Neues Datenbewirtschaftungskonzept

Abwasserreinigung

1989
2012
2017

Verbandserweiterungen: Anschluss von Grub und Eggersriet (1989), Rehetobel und Speicher (2012), sowie Trogen und Wald (2017)

Die beiden Gemeinden Grub und Eggersriet beschlossen die Aufgabe der eigenen Kläranlage und den Anschluss an den AVA. Bei beiden Kläranlagen fand eine Umnutzung der Becken statt und bei beiden Anlagen musste je ein Pumpwerk eingebaut werden, um die Ableitung ins bestehende Verbandskanalisationsnetz erst möglich zu machen.

Analog standen Rehetobel und Speicher vor dem Entscheid des Weiterbetriebs der eigenen ARA oder des Verbandsanschlusses. Ungleich schwieriger gestaltete sich diese Erschliessung, da wesentlich grössere Distanzen zu bewältigen waren und die Topografie mit zwei tief eingeschnittenen, stark abfallenden und schwer zugänglichen Tobeln die Lösungssuche erschwerte. Zwei Düker waren die Lösung; damit erfolgt die Ableitung ohne Pumpenergie. Rehetobel leitet das Abwasser seit 2016 nach Altenrhein; Speicher wird Ende 2018 soweit sein.

Trogen und Wald folgen dem Entscheid von Rehetobel und Speicher. Ein Düker mit vorgelagerter Pumpstufe wird die ARA über das Goldachtobel mit der bestehenden Verbandsleitung in der Lobenschwendi, Rehetobel, verbinden. Mit der Realisierung wird 2019 begonnen; die Inbetriebnahme ist im Jahre 2021 geplant. Der Verband umfasst dann neu 17 Gemeinden.

Betrieb und Unterhalt Optimiert und geklärt

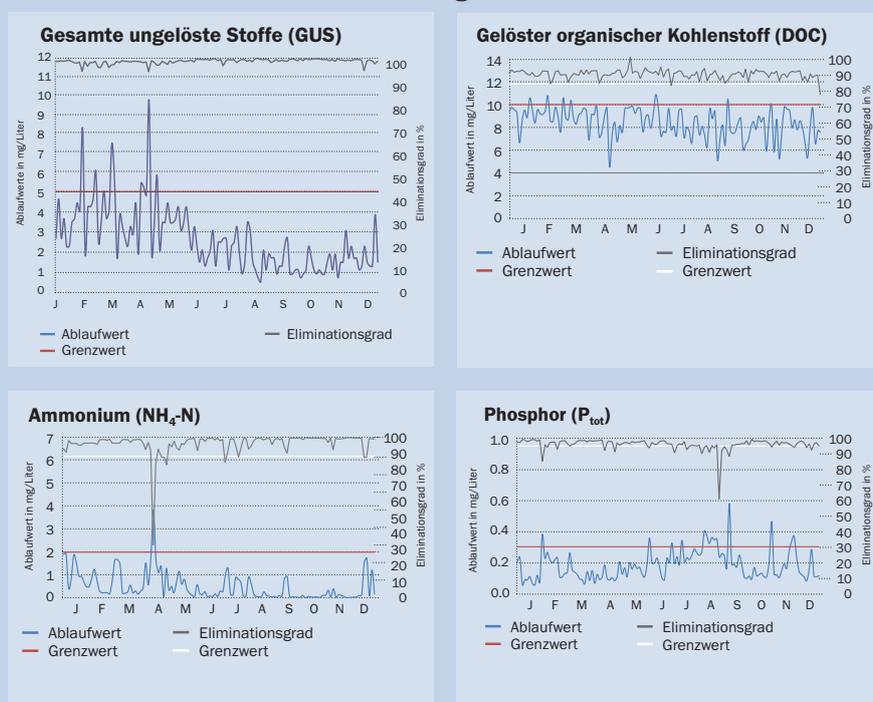
Anlagenperformance

Die Anlagenleistung ist in der unten stehenden Tabelle ersichtlich. Die gereinigte Schmutzwassermenge lag mit 8.9 Mio. m³ ca. 5 % unter dem Vorjahreswert. Die Mittelwerte der Zulaufkonzentrationen lagen etwas über den Vorjahreswerten. Mit der geringeren Wassermenge lagen die Frachten in etwa auf Vorjahresniveau. Die gesetzlichen Vorgaben an die Reinigungsleistungen wurden erneut ausnahmslos erfüllt.

In Zusammenarbeit mit der eawag wurden die Lachgasmessungen bis ins Frühjahr verlängert. Dadurch konnten grundlegende Erkenntnisse erhärtet werden. Der ausserordentliche Betriebszustand über einige Monate im Frühjahr war aber mit einigen nachteiligen Folgewirkungen verbunden:

- Die Reduktion der BB Anlage zum Ammoniumabbau um einen Drittel hatte eine erhöhte Belastung des Festbetts und damit eine erhöhte GUS Ausschwemmung zur Folge.
- Das Gleiche galt für den DOC; im 2. Halbjahr begründeten sich die Ausschwemmungen im Starkregen.

Ablaufkonzentrationen und Eliminationsgrad



- Beim Ausreisser Ammonium im April handelte es sich zusätzlich um die Kombination einer starken Last von aussen, einem starken, kalten Regenstoss nach längerer Trockenphase.
- Beim Phosphat gilt der Mittelwert, Ausreisser treten insbesondere bei

Regen auf und werden bewusst zugelassen, da sonst unverhältnismässig viel Fällmittel eingesetzt werden müsste. Am 12. September handelte es sich um einen Störfall eines Industriebetriebs.

Anlagenperformance in Zahlen

	Zulauf		Abfluss				Proben		Grenzwert	Unter-/Überschreitung	
	Konz. (mg/l)	Menge (Jahr kg)	Grenzwert (mg/l)	Mittel Jahr (mg/l)	Menge (Jahr kg)	Reinigungsleistung (Grenzwert % / effektiv %)	Anzahl Zulauf	Anzahl Ablauf		effektiv %	effektiv Anzahl
CSB	495 (479)	3'837'475	≤ 60	23 (21)	192'414	- / 94.7 (94.0)	122	122	≤ 10	0	0
DOC	-	-	≤ 10	8.4 (8.0)	69'990	≥ 85 / 91.9 (91.2) ¹⁾	-	191	≤ 15	3	6
TOC	117 (112)	928'394	-	9.3 (8.9)	78'809	- / -	122	191	-	-	-
P _{tot}	5.7 (5.6)	43'913	≤ 0.3	0.18 (0.23)	1'594	≥ 90 / 96.1 (95.9)	122	121	≤ 10	3	-
NH ₄ ⁺	18 (17)	137'841	≤ 2	0.50 (0.39)	4'840	≥ 90 / 96.0 (97.2) ²⁾	122	120	≤ 10	7	1
NO ₂ ⁻	-	-	≤ 0.3	0.05 (0.06)	497	- / -	-	124	≤ 10	-	5
NO ₃ ⁻	-	-	-	24 (25)	186'984	- / -	-	122	-	-	-
N _{tot}	34 (32)	266'958	-	27 (28)	211'066	- / 67.2 (58.7) ³⁾	121	121	-	-	-
GUS	236 (231)	1'901'742	≤ 5	2.8 (2.9)	26'011	- / -	122	136	≤ 11	-	9
Snellen	-	-	≥ 30 cm	59 (59)	-	- / -	-	122	≤ 10	-	2
LW ⁴⁾	-	-	-	2.0 (2.0)	-	- / -	-	-	-	-	-
LW*a ⁵⁾	-	-	-	-	3.0 (2.4)	- / -	-	-	-	-	-

Vorjahreswerte in Klammern ()

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; ¹⁾ TOC/DOC Elimination; ²⁾ Nitrifikation; ³⁾ Denitrifikation; 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



Baustand Montag, 3. April



Baustand Montag, 15. Mai



Baustand Freitag, 16. Juni



Baustand Montag, 4. Dezember

Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV)

Die Bauarbeiten liefen speditiv; die Entwicklung ist aus den Bildern ersichtlich. Einige eindrückliche Kennzahlen sind tabellarisch zusammengestellt.

Ersatz der Rücklaufschlamm-schnecken (RLS)

Nach erfolgreicher Sanierung des BB Blocks 30 im Vorjahr wurden die Hebewerke auch bei den restlichen Blöcken 10 und 20 erneuert. Die Arbeiten umfassen Schneid- und Baumeisterarbeiten am

Beton sowie elektromechanische Arbeiten. Während der Sanierung war jeweils für ca. einen Monat ein Drittel der Leistung ausgeschaltet.

Ausblick

- Realisierung der 4. Reinigungsstufe (EMV)
- Prüfung eines Biomonitorings (Aquakultur)
- Sanierung Sandfang
- Sanierung Zulaufkanal Festbettbiologie
- Revision/Ersatz der Zulaufschützen

Gebäude	Länge	46 m
	Breite	38 m
	Höhe ü. Terrain	7 m
	Tiefe u. Terrain	4 m
	Gewicht	6'041'737 kg
Baubeginn		5.10.2016
Voraushub		5.10.16 – 6.11.16
Spundwand		9.11.16 – 1.12.16
	Fläche	2'564 m ²
	Larssenlänge	11 m
Pfähle	Bearbeitungszeit	2.12.16 – 20.12.16
	Anzahl	185
	Durchmesser	500 mm
	Tiefe	bis 33 m
Aushub	Bearbeitungszeit	16.01. – 6.03.17
	Volumen	7'300 m ³
	davon Altlast	3'600 m ³
Eisenbeton	Bearbeitungsstart	9.03.17
	Volumen Beton	2'306 m ³
	Gewicht Stahl	276'737 kg
	Betonqualität AAR*	ø 60 – 66 N/mm ²
	Betonqualität Zemdrain	1'350 m ²
Düsenboden GAK	Bearbeitungszeit	29.05. – 15.06.17
	Anzahl	24'222 Düsen
	Personaleinsatz	260 h

* Alkali-Aggregat-Reaktion resistenter Beton/Festigkeit

Schlammbehandlung

1990
bis
2005

Gründung Schlammverbände SEVA/KIGO

Mit dem Wegfall der Klärschlammbehandlung in der Landwirtschaft mussten überregional neue Wege der Schlammverwertung gefunden werden. Mit hohem Engagement und umfassenden neuen Infrastrukturbauten etablierte sich der AVA als Schlammkompetenzzentrum. Damit rund 20 Kläranlagen deren Schlämme nach Altenrhein bringen konnten, wurde die Faulanlage komplett versetzt und neu erstellt, die bestehende Faulanlage zur Stapel- und Mischanlage umgebaut und die bestehende Trockner-Verdampferlinie um einen leistungsstarken Trommeltrockner erweitert. Später wurde eine Annahmestelle für entwässerte Klärschlämme nachgerüstet und die dritte Trocknergeneration in Form einer energie-effizienten Nieder-temperatur-Bandrockneranlage erstellt, welche mittlerweile seit 12 Jahren im Einsatz steht.

Betrieb und Unterhalt

Fest und trocken



Banddefekt auf der Trocknungslinie 1

Anlagenperformance

Das Mengengerüst ist herkunftsbezogen auf dieser Seite, der Prozessablauf mit In- und Output-Strömen auf der Seite 46 dargestellt. Die Flüssigschlamm-Mengen lagen in der Summe unter dem Vorjahresniveau. Beim ausgefaulten Schlamm ist dies auf die Umstellung der Schlamm-Entwässerung im AV Morgental zurückzuführen. Die Faulraumsanierung im AW Rosenbergsau führte zu temporär grösseren Flüssigschlamm-Mengen mit teils geringerem Ausfallgrad.

Zudem waren auch interne Voraussetzungen (Sanierung der Faulanlage unter laufendem Betrieb) Grund für einige relevante Abweichungen. In der Summe:

- Tieferer Ausfallgrad des Schlammes mit geringerer Gasausbeute (Schlammalter kleiner, Faultemperatur tiefer).
- Geringerer Wärmekonsum in der Faulanlage.
- Erhöhter Chemikalienbedarf in der Schlamm-Entwässerung aufgrund des höheren organischen Schlammanteils.

Aussergewöhnlich war ein Banddefekt in der Trocknungsanlage. Geplant ist ein kompletter Bandwechsel im 2018. Daraus wird ein positiver Einfluss auf die Ventilatoren- sowie die Trocknungsleistung erwartet.

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

	2017			2016	2015
	m ³	to eKs	% TS	to TS	to TS
Gesamt Total	144'911	1'946		5'537	6'227
SEVA total	134'070	1'763		4'896	4'908
AVA	78'150			1'806	1'915
AV Morgental	5'360	1'601	30.1	715	774
AW Rosenbergsau	29'872		4.4	1'278	1'026
ARA Altstätten	7'521		2.7	197	220
ARA Oberriet	5'266	0	3.0	154	215
ARA Rüthi	785		4.5	36	42
ARA Appenzell		162	25.5	41	8
ARA Bühler AR	1'271		6.5	83	85
Waldstatt	759		5.2	28	28
ARA Rehetobel	0		0.0	0	18
ARA Urnäsch	851		3.8	30	28
ARA Speicher	562		5.0	31	37
AV Trogen-Wald	453		7.1	33	29
ARA Teufen	2'031	0	4.0	83	92
ARA Herisau	5'055		10.0	371	336
ARA Hundwil	248		5.5	10	9
Dritte total	211			5	44
Textilcolor	63		3.2	2	4
Sigma-Aldrich	149		3.5	3	19
KIGO total	10'840	183		636	1'405
Hofen/Au St. Gallen	10'840		5.4	584	633
ARA Flawil		50	28.1	14	392
ARA Uzwil/Zuzwil		17	29.9	5	239
ZAV					
Verschiedene	-	115	28.0	33	141

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	g/t TS	g Cl/t TS												
GW	500 ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	500	5	500	60	600	20	80	5	2000	500 ¹⁾
06.02.17	270*	2.33	40.6	59.4	50.5	37.9	24.7	9.71	4.36	26.2	0.49	82.3	3.83	542	6.3	46.4	0.33	558	204
20.09.17	286*	4	45.8	54.2	37.3	40.4	26.1	9.57	5.79	46.9	0.54	37.5	5.22	716	5.43	39.1	0.45	639	n.b.

¹⁾ Richtwert / *Messung AVA

GW: Grenzwert, TS: Trockensubstanz, GR: Glührückstand, GV: Glühverlust, AOX: Adsorbierbare org. Halogenverbindungen, 06.02.: Messwerte Probe, 20.09.: Messwerte Probe

Projekte und Erneuerungen

Frisch und umweltfreundlich

Erneuerung der Faulanlage

Die Projektrealisierung erfolgte über zwei Jahre und konnte im Wesentlichen abgeschlossen werden. Die Inbetriebnahme der einzelnen Anlagenteile zog sich sequenziell über etwas mehr als ein halbes Jahr hin.

Sanierung der Stapel-Mischbehälter

Eine vertiefte Studie über die Gesamtanlage bzgl. Sanierungsbedarf, Betriebsoptimierungen sowie Zukunftsentwicklung mit Vorprojekt führte zur Kreditvorlage. Es besteht Synergiepotenzial zum Projekt Faulwasserentstickung, sodass im 2018 mit der Realisierung gestartet werden soll.

Dünger aus Faulwasser

Die Strippung von Ammoniak aus Faulwasser mit der Reaktion auf der anderen Membranseite zu Ammonsulfat ist ein aktuelles Forschungsgebiet. In Zusammenarbeit mit der eawag und dem holländischen Verfahrenspartner Bluetec wurde im Herbst eine Pilotanlage in Betrieb genommen. Damit sollen weitere Erkenntnisse in der Vorbehandlung und der Membranwahl gewonnen werden.

Innen-Isolation Nachfaulturm

Am 15. Dezember konnte die Innen-Isolation des Nachfaulturms infolge einer ordentlichen Faulturmleerung über alle drei Faultürme überprüft und einer Zwischenabnahme unterzogen werden. Mehrere Kernbohrungen wurden gemacht: der Aufbau über die Schichten Haftkleber PC 56, Foamglas Typ S3 und Deckschicht Pittcote 300 mit Glasarmierungsgewebe PC 150 war in sehr gutem Zustand. Basierend auf diesen Erkenntnissen können die beiden Vorfaultürme isoliert werden.

Ausblick

- Inbetriebnahme der Desintegrationsanlage
- Leistungssteigerung Schlamm Trocknung
- Faulwasser-Entstickung: Projektrealisierung
- Sanierung der Stapel-Mischbehälter: Projektrealisierung
- Redundanz bei der Co-Substratannahme: Projektbearbeitung
- Klärschlamm-Verwertung: Machbarkeitsprüfung großtechnisch (KTI-Projekt)



Ansicht auf die Frischschlammeindickung (Seihtisch)



Zustandsuntersuchung der Stapel-Mischbehälter (v.a. freigelegte Vorspanndrähte)



Anlieferung der Bluetec-Pilotanlage



Blick auf die Innenoberfläche und Kernbohrung

Inbetriebnahmeprogramm*

	Zeitraum		Wochen (ca.)
	von	bis	
Faulanlage gesamt	Mai 17	Nov 17	28
Frischschlamm extern	Jul 17	Aug 17	8
Faulschlamm extern	Jul 17	Aug 17	8
Abluftreinigung (Biofilter)	Mai 17	Jun 17	6
Schlammeindickung	Jun 17	Aug 17	10
Heizungs- und Lüftungsanlagen	Nov 17	Dez 17	6

* inkl. Programmierung, Testphase und Nachbesserungen

Allgemeines

2000

Inbetriebnahme der 3. Reinigungsstufe und Start mit eigener Stromproduktion

Eine verschärfte Gesetzesgrundlage mit im Jahre 1994 verfügbaren Einleitbedingungen erforderten eine erste umfassende Erweiterung der Abwasserstrasse. Als Alternative zum Bau von konventionellen Belebtschlammbecken wurde die Biologiestufe mit einem Biofilter, bestehend aus acht Festbettreaktorbecken erweitert. Dieser wurde ergänzt durch eine Sandfiltration, bestehend aus 48 Filtermodulen mit vorgängiger Flockung zur Phosphat- und GUS-Elimination. Die Bauwerke mit der dritten Reinigungsstufe wurden nach zwei Jahren Planung und vier Jahren Bau im Jahr 2000 in Betrieb genommen. Seither ist das Einvernehmen mit dem Land Vorarlberg sehr gut. Vorgängig war dieses oft strapaziert worden, weil negative Auswirkungen der ARA-Einleitung auf die Wasserqualität bei den Uferzonen des Nachbarn festgestellt wurden.

Ab 1975 wurde ein Teil des Klärgases in einem Gasmotor genutzt, welcher ein Gebläse der Belebtschlammbiologie antrieb. Der verbleibende Teil des Gases wurde verheizt. Zur Jahrtausendwende waren sowohl die Energieeffizienz mangelhaft als auch die Abgaswerte ungenügend. Im Jahr 2000 wurde deshalb auf die Verstromung des Klärgases umgestellt. Drei Blockheizkraftwerke führten zu einer besseren energetischen Klärgasnutzung. Diese Aggregate werden zwar noch zu Redundanzzwecken genutzt, sind aber mittlerweile bereits wieder durch zwei moderne, wesentlich leistungsstärkere BHKW ersetzt worden, die heute modernsten Standards der Abwärmennutzung und der Rauchgasentstickung entsprechen.

Energie

Sparsam und abgestimmt

Strom

Die Stromproduktion konnte um 10 % auf 5'900 MWh gesteigert werden. Der Eigenversorgungsgrad, bezogen auf die ARA, betrug 190 %. Der Konsum in den Prozessen Abwasserreinigung und Schlammbehandlung erhöhte sich je um ca. 300 MWh (verstärkte Sandfangbelüftung, Baustellenstrom, höhere Ventilatorleistungen bei Schlamm Trocknung und Abluftbehandlung). In der PV-Anlage wurde mit 130 MWh gegenüber Vorjahr 2 % weniger Strom erzeugt.

Die Energiekennwerte nach VSA sind mit dem Vorjahresvergleich tabellarisch zusammengestellt. Die Idealwerte wurden lückenlos erreicht, sodass die Energieauszeichnung «Médaille d'eau» im 2018 voraussichtlich erneut erreicht wird.

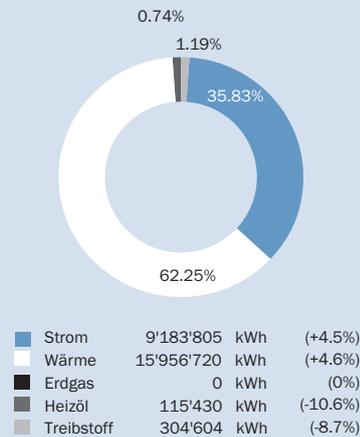
Wärme

Die Wärmeproduktion ab BHKW erhöhte sich um 12.5 % auf 8'400 MWh. 5,5 % des gesamten Wärmebedarfs konnte durch Wärmerückgewinnungsmassnahmen aus Kompressoren und Gebläsen gedeckt werden. Absolut betrug diese Menge 467 MWh.

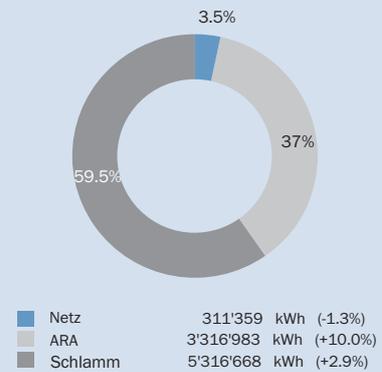
Ausblick

- Neubau Trafostation TS1
- WRG aus den Abluftwäschern
- Aufschaltung des Strom-Regelpoolings
- Projektbearbeitung Pyrophos als Energiequelle für Fernwärme

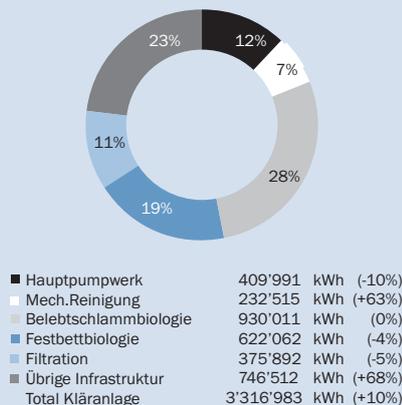
Energieverbrauch nach Energieträger



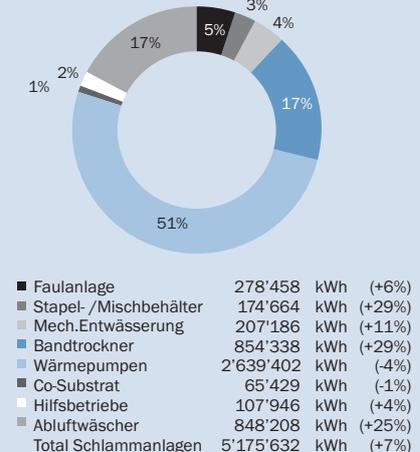
Stromverbrauch der Prozesse



Stromverbrauch der Prozessstufen der ARA



Stromverbrauch der Prozessstufen der Schlammbehandlung



Energiekennwerte VSA

	Einheit	Richtwert	Idealwert	Ist-Werte ²⁾
				2017
e_{ges}	kWh/EW*a	39	23/32 ¹⁾	31.2 (31.3)
e_{BB}	kWh/EW*a	23	18	17.9 (18.8)
N_1	%	98	99	100 (100)
N_2	%	33	35	41 (37)
N_3	l/kg oTS	450	475	886 (815)
V_e	%	60	80	190 (173)
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



Auslesen von Sensordaten auf das Smartphone



Neue Mittelspannungsanlage in der Trafostation 3



Neuer Leistungsschalter im NSHV Maschinenhaus

Zentrale Dienste

Steuerung/Automation

Der Fokus lag in der Umprogrammierung der Faulanlage von AX4 auf AX5 (inkl. komplette Schaltschrankerneuerung).

Im Herbst wurde zum Thema *Industrie 4.0 / «Smart Sensors»* mit den Firmen «Egger» und «ABB» ein Pilot zur *Fernüberwachung von Pumpen* gestartet. Diese Lösung wird an der IFAT 2018 gezeigt. Damit soll die Wartungslogistik von Motoren vereinfacht werden. Zudem wurden die Sensoren derart adaptiert, dass auch Werte wie Pumpendrehzahl, Gesamtvibration, Unwucht, Kavitation oder Verstopfung ausgelesen werden können.

Infrastruktur

Mittelspannungsanlagen

Die Mittelspannungsanlagen haben das Lebensalter erreicht. Dies wurde deutlich, als eine Anlage am 3. Juli einen irreparablen Schaden erlitt und nun bis zum Neubau der Trafostation TS1 durch ein Provisorium ersetzt wird. In den Trafostationen TS2 und TS3 wurden die Leistungsschalter ersetzt. Die Anlagen sind vorbereitet für den Ringleitungsschluss auf dem Betriebsareal.

Leistungsschalter

Bei den Leistungsschaltern in den Niederspannungs-Hauptverteilungen zeigt sich die Situation ähnlich; Ersatzteile sind nicht mehr verfügbar. Bei diesen Kernbauteilen wurden leistungsfähige Komponenten von 1250-2000A eingesetzt.

Brandmelde-Anlage

Das Lebensalter der Brandmelde-Anlage war ebenfalls erreicht. Die neue Anlage ermöglicht nun eine bessere Überwachung der installierten Sensoren und ist auf den Erweiterungsbau «4. Reinigungsstufe» ausgelegt.

Störfälle / Schadenereignisse

Dieses Jahr wurden total 12 Ereignisse registriert. 1 Mal war starke Schaumbildung die Ursache, 1 Mal ein enormer Phosphat-Stoss. Die kantonalen Stellen wurden informiert, die Ursachen blieben ungeklärt. Zwei Brandalärme bei einer Mittelspannungsanlage und bei einem Oberwellenfilter führten zu Feuerwehraufgeboten (ohne Löscheinsatz). Die automatische Stromlos-Schaltung bei Brandalarm hat sich schon mehrfach bewährt. Dann je 3 Geruchsmeldungen, 3 Bagatellereignisse an Fahrzeugen sowie 2 Schäden an Infrastrukturen, verursacht durch Dritte und ein Unwetter. Die Schadenereignisse mit Versicherungs-Relevanz sind tabellarisch aufgeführt.

Schadenereignisse mit Versicherungs-Relevanz

Datum	Kategorie	Ereignis	SS (CHF)	LV (CHF)
07.01.17	TV	Riss Leitschienen und Trocknungsband Bandtrockner	15'000	6'500
15.01.17	TV	Wellenbruch Austragsschnecke Bunker Co-Substrat	4'000	1'500
21.06.17	FzV	Schachdeckel und Schachthals Kanal Heiden-Thal	1'500	500
03.07.17	EV	Mottbrand Trafostation 1, Einmieten eines Provisoriums	25'000	10'000
06.07.17	RSV	Werkvertrag mit Unternehmer	11'200	11'200
13.07.17	TV	Erhitzung Oberwellenfilter NSHV	5'300	4'500
01.11.17	TV	Ausfall Motor Verdichterkreislauf Wärmepumpe 2, Trocknung	56'000	20'400
27.11.17	TV	Wellenbruch Querschnecke Bunker Co-Substrate	5'500	1'750
23.11.17	TV	Nagetierfrass LWL Riselbach Eggersriet	4'700	3'500

Versicherungen: TV: technisch, FzV: unbekannte Fahrzeuge, EV: elementar, RSV: Rechtsschutz
SS: Schadensumme, LV: Leistung Versicherung

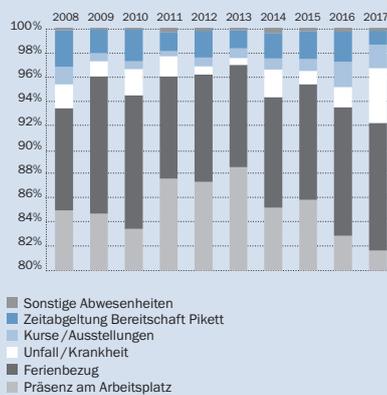
Administration/Öffentlichkeitsarbeit und Dienstleistungen

Personalentwicklung und -produktivität / Arbeitssicherheit

Ausbildungssequenzen **intern**: Signalisation von Baustellen, Sicherer Schachteinstieg, Sichere Instandhaltung, Erste Hilfe inkl. CPR-Refresher, Notfallübungen im Kanalnetz mit Feuerwehr, Notstromtest, Verhalten in Ex-Zonen.

Produktive Mitarbeitende

relative Werte im Verhältnis zur Soll-Arbeitszeit



Ausbildungssequenzen **extern**: Berufsbildnerkurs, diverse VSA-Ausbildungssequenzen, Betriebselektrikertage, Ex-Schutz-Grundlagen, Lkw-Fahrschule, Grundlagentraining für Schemasoftware, Kurs Fahrzeugunterhalt, Fahrzeugtechnik.

Die Entwicklung der *produktiven Mitarbeiterstunden* ist grafisch in Relation zur Soll-Arbeitszeit dargestellt. Die Präsenz der produktiven Mitarbeiter zeigt mit knapp 81.6 % der Sollarbeitszeit den tiefsten Wert seit 2008. Hauptgrund: unfallbedingter Ausfall mehrerer Mitarbeiter während einer längeren Dauer. Ebenfalls hoch war die Abwesenheit infolge von VSA-Ausbildungskursen.

Lehrlingsausbildung

Seit 2017 engagiert sich der AVA in der Lehrlingsausbildung. Am 14. August startete Claudio Müller mit der 3-jährigen Lehre als Fachmann Betriebsunterhalt EFZ.

Legal Compliance und QMS

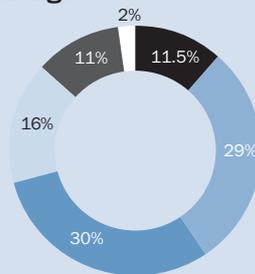
Die Normanforderungen wurden anlässlich eines ISO-Aufrechterhaltungsaudits (ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, ISO 50001:2011) geprüft und erneut ohne Abweichungen eingehalten.

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Auf den Tag der offenen Tür hin wurden die Informationstafeln im Betrieb erneuert. Die Bilder geben eine Einsicht in die Funktionsweise der Bauwerke; «in Zahlen» und «in Mengen» nimmt kurz Bezug auf die wichtigen Kennzahlen.

22 Gruppen mit 436 Personen besichtigten die ARA. 19 Führungen auf Volksschulklassen (392 Personen), 1 Führung auf GBS und höhere Berufsbildungen (15 Personen) und 2 Führungen auf Fach-

FeSO₄-Lieferungen nach Ort und Menge



■ Rosenbergsau	289.0 m ³
■ Bregenz	714.0 m ³
■ Arbon	748.0 m ³
■ Amriswil	386.6 m ³
■ Romanshorn	272.0 m ³
■ Herisau	51.0 m ³



Bedienstation der neuen Brandmeldeanlage im Betriebsgebäude



Infotafel bei der Belebtschlammbiologie

gruppen, Parteien, Vereine und befreundete Firmen, die mit uns zusammenarbeiten (29 Personen).

Dienstleistungen

Der AVA betreibt eine Auflösestation für Eisensulfat. Nebst dem Eigenbedarf wurden insgesamt 2'461m³ Lösung an Dritte geliefert (siehe Zusammenstellung). Die Liefermenge lag 2.05 % über dem Vorjahresniveau (2'411m³).

Ausblick

- Ablösung der Software für Betriebsdatenerfassung
- Ablösung der Wartungsdatenbank
- Laufende Umstellungen von internen Anlagenteilen und Bauwerken im Kanalnetz auf AX5
- Umstellung All IP

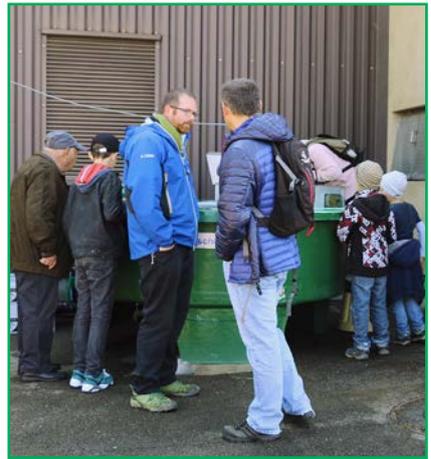
Unfallstatistik

Kategorie	Ereignis	Anzahl Unfälle	Dauer in Tagen
BU	Bagatellereignis	3 (2)	
BU	Unfall mit Ausfalltagen	1 (1)	78 (69)
NBU	Bagatellereignis	2 (0)	
NBU	Unfall mit Ausfalltagen	2 (0)	19 (0)

Vorjahreswerte in Klammern ()

Fokus





Rechnung

2011

Einstieg in die Energieverwertung mit biogenen Abfällen

Das Verfütterungsverbot von Tiersuppe brachte es mit sich, dass sich für ARAs mit deren bereits bestehenden Vergärstufen und Gasverwertungsanlagen ein zusätzliches Tätigkeitsfeld eröffnete. Der Bau der Annahmestelle für Speiseresten und überlagerte Lebensmittel wurde so konzipiert, dass die Chargen verpackt entgegengenommen werden können. Um die stetig ansteigenden Mengen optimal zu verwerten, wurden in der Folge die Energieanlagen um zwei moderne Blockheizkraftwerke erweitert und die Schlammfäulung schrittweise umgebaut und dadurch in der Wirkungsweise verbessert. Zwischen 2011 und 2017 hat sich die selbst produzierte Strommenge mehr als verdoppelt.

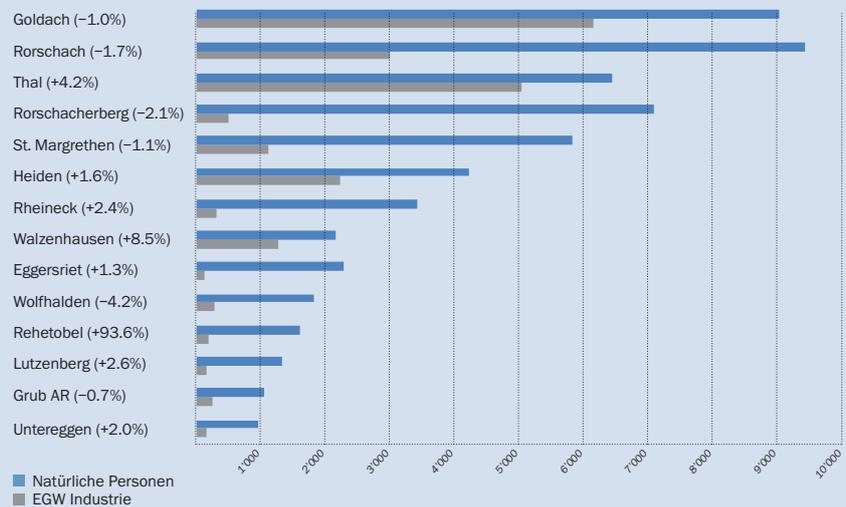
Rechnung 2017

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 vollumfänglichen Fakturierung an die Gemeinde Rehetobel um rund 1'700 Personen zu. Die Industriewerte veränderten sich unwesentlich.

Insgesamt konnten 77'438 Einwohnerwerte an die Verbandsgemeinden fakturiert werden. Korrigiert um die Korrekturfaktoren ergaben sich Nettoerträge von CHF 8.48 Mio. Franken.

Fakturierte EW pro Verbandsgemeinde (Veränderung zum Vorjahr)



Bei der Kläranlage entstand insgesamt ein um CHF 508'000 höherer Aufwandüberschuss. Der Personalaufwand, vor allem aber aperiodisch anfallende Sonderaufwendungen, führten zu dieser Ab-

weichung, welche auch so budgetiert war. Auch im Kanalnetz stieg der Aufwand an, allerdings nicht in dieser Größenordnung. Im Schlammgeschäft sind 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.

Kennzahlen zur Erfolgsrechnung	2016	2017
Gesamtanzahl verrechnete Einwohnergleichwerte EW	75'417	77'438
Davon natürliche Personen	54'990	56'749
Davon Industrie und Gewerbe	20'427	20'689
Nettoeinnahmen pro Einwohnergleichwert EW	110.70	109.55
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Aussennetz pro EW	28.90	30.20
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Kläranlage pro EW	48.20	55.–
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Trocknung pro EW	8.10	8.70
Betrieblicher Cashflow – Innenfinanzierung	5'669'000	4'349'000
Effektivverschuldung (-) / Effektivvermögen (+)	+ 229'000	- 952'000
Kennzahlen*) Betriebsteil Kanalnetz (inkl. öffentliches Netz der Verbandsgemeinden)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	11.10	11.60
Sachkosten/EW _{CSB,120}	20.65	21.35
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	31.75	32.95
Betriebskosten/Kanalisation je Laufmeter	9.60	10.25
Kennzahlen*) Betriebsteil ARA (inkl. Schlammfäulung)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	14.15	14.85
Sachkosten/EW _{CSB,120}	31.05	36.35
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	46.25	51.20
Kennzahlen*) Betriebsteil Schlamm Entsorgung (nur AVA-Anteile, exkl. Drittmengen der Partner)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	1.05	1.00
Sachkosten/EW _{CSB,120}	3.65	3.50
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	4.70	4.50

*) 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. Letztmals in den Büchern erscheint die Vermietung des Katastrophenbeckens. Der Kanton hat den seit 1995 bestehenden Vertrag per 31.12.2017 aufgekündigt.

Das per Ende 2017 ausgewiesene Verwaltungsvermögen hat einen Restwert von CHF 23.6 Mio, um 3.2 Mio mehr als vor Jahresfrist. Diese Anlagen werden während der Nutzungsdauer von durchschnittlich 25 Jahren linear abgeschrieben. In dieser Summe enthalten sind aber auch

Positionen im Umfang von CHF 6.5 Mio. für die für Rehetobel und Speicher erstellten Erschliessungsleitungen, welche durch diese Gemeinden in Form von wiederkehrenden Annuitäten getilgt werden und nicht vom AVA abzuschreiben sind.

Auf der Passivseite der Bilanz konnten die Vorfinanzierungen von CHF 15.3 Mio. auf CHF 17.0 Mio. aufgestockt werden. Diese Positionen haben Eigenkapitalcharakter. Zusammen mit dem ausgewiesenen Eigenkapital von 3.3 Mio. ist die Eigenkapitaldecke mit gut 20 Millionen Franken gut ausgestattet. Der Verband nahm im 2017 erstmals seit mehreren

Jahren wieder ein langfristiges Bankdarlehen im Umfang von CHF 4 Mio. auf, da der Liquiditätsbedarf, bedingt durch Bruttoinvestitionen im Umfang von CHF 10.4 Mio., weiter zugenommen hat. Erwartet hohe Subventionseingänge für die beiden Projekte Anschluss Goldachtal und die Ausbaustufe EMV trugen dazu bei, dass die Verschuldung nicht im geplanten Mass zunahm.

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

	Rechnung 2016		Rechnung 2017		Voranschlag 2018	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
Kläranlage	4'465'177	830'256	5'095'111.89	952'702.21	4'923'000	808'000
Ergebnis		3'634'921		4'142'409.68		4'115'000
Kanalnetz und Aussenstationen	2'195'219	16'797	2'314'932.93	25'447.34	2'355'000	13'000
Ergebnis		2'178'421		2'289'485.59		2'342'000
Schlamm-trocknung AVA und Dritte	2'729'804	2'119'094	2'548'683.55	1'892'645.35	2'772'000	2'010'000
Ergebnis		610'710		656'038.20		762'000
Arbeiten für Gemeinden und Dritte	248'965	280'708	341'058.24	336'406.33	290'000	265'000
Ergebnis	31'743			4'651.91		25'000
Eisensulfatstation (Anteil Dritte)	171'739	232'101	158'441.50	234'451.94	169'000	227'000
Ergebnis	60'362		76'010.44		58'000	
Sammelstelle Sonder- und Giftabfälle	9'048	94'991	17'753.12	96'389.46	36'000	96'000
Ergebnis	85'943		78'636.34		60'000	
Ölwehr und Katastrophenbecken	3'384	124'171		130'536.20		122'000
Ergebnis	120'787		130'536.20		122'000	
Annahme Co-Substrate	610'170	803'086	464'182.21	851'428.79	649'000	701'000
Ergebnis	192'915		387'246.58		52'000	
Gebühreneinnahmen		8'349'283		8'481'764.53		8'489'000
Ergebnis	8'349'283		8'481'764.53		8'489'000	
Kapitalkosten	1'634	88'372	17'247.43	79'501.75	100'000	123'000
Ergebnis	86'738		62'254.32		23'000	
Abschreibungen/ Vorfinanzierungen	4'747'000	2'291'546	2'878'408.78	757'629.37	4'323'000	2'708'000
Ergebnis		2'455'454		2'120'779.41		1'615'000
Gesamtbetrieb						
Laufende Rechnung	15'182'140	15'230'404	13'835'819.65	13'838'903.27	15'617'000	15'562'000
Gesamtergebnis	48'264		3'083.62			55'000

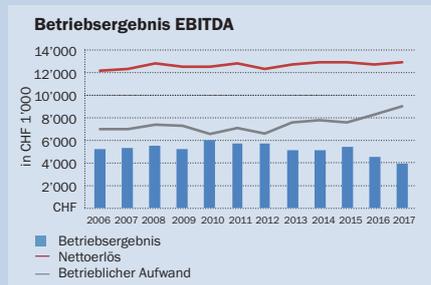
Ergebnis 2017 / Investitionen 2017

Nachvollziehbar und griffig

Ergebnisnachweis	2016	2017
Ertrag aus Gebühren	8'349'283.08	8'481'764.53
Übriger Ertrag Laufende Rechnung	5'292'519.32	4'599'509.37
Gesamtertrag Laufende Rechnung	13'641'802.40	13'081'273.90
Aufwand Laufende Rechnung	-8'917'431.46	-9'088'250.87
Ertragsüberschuss	4'724'370.94	3'993'023.03
Einlagen in Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	-2'671'870.00	-1'869'160.00
Entnahme aus Vorfinanzierungen	1'588'601.30	757'629.37
Abschreibung Verwaltungsvermögen durch Entnahme Vorfinanzierung	-1'137'384.15	-757'629.37
Ergebnis nach Veränderung Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	2'503'718.09	2'123'863.03
Ordentliche Abschreibungen gemäss Abschreibungsrichtlinie	-950'714.28	-932'628.79
Ergebnis nach ordentlichen Abschreibungen	1'553'003.81	1'191'234.24
Einlagen in Vorfinanzierung weitergehende Ausbauten	-500'000.00	
Zusätzliche Einlagen in Vorfinanzierungen/Rückstellungen	-527'739.62	-863'150.62
Ergebnis nach Bildung weiterer Vorfinanzierungen	525'264.19	328'083.62
Zusatzabschreibungen (Überabschreibungen)	-477'000.00	-325'000.00
Ergebnis ausgewiesen	48'264.19	3'083.62

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.

Die vermehrte Verbuchung von grösseren aperiodisch wiederkehrenden Erneuerungs- und Sanierungsarbeiten zulasten des betrieblichen Aufwands führt zu einer Verkleinerung des EBITDA als Ergebnisgrösse.



Investitionsrechnung 2017

	Rechnung 2016		Rechnung 2017		Voranschlag 2017	
	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen
Total Kanalnetz	3'577'079	1'198'168	1'635'033.35	2'145'000.00	3'017'000	762'000
Total Kläranlage	5'126'272	1'272	8'826'122.64	3'118'739.70	13'774'000	
Total Schlamm-Trocknungsanlage					900'000	
Total Investitionsanteile						
Dritte		154'614		487.70	600'000	204'000
Total Erneuerungen/Investitionen	8'703'351	1'354'053	10'461'155.99	5'264'227.40	18'291'000	966'000
Zunahme der Nettoinvestitionen		7'349'297		5'196'928.59		17'325'000

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. Weil erstmals seit mehreren Jahren wieder Fremdkredite in der Bilanz erscheinen, verschlechtert sich der Eigenfinanzierungsgrad, wenn auch auf anhaltend hohem Niveau.



Aktiven	Bestand		Umsatz		Bestand per 31.12.2017
	per 1.1.2017	Soll	Haben		
Finanzvermögen					
Total Flüssige Mittel	2'026'313.38	25'329'254.18	22'177'062.65		5'178'504.91
Total Guthaben	447'927.31	13'024'695.17	12'956'218.08		516'404.40
Total Aktive Abgrenzungen	192'992.00	276'745.15	192'992.00		276'745.15
Total Finanzvermögen	2'667'232.69	38'630'694.50	35'326'272.73		5'971'654.46
Verwaltungsvermögen					
Total Werkerschliessung und allg. Umgebung	7'072'893.88	1'635'033.35	2'145'000.00		6'562'927.23
Total Mechanische Reinigungsstufe	1'160'000.00		431'000.00		729'000.00
Total Biologische Reinigungsstufe/Filtration	4'605'594.01	5'017'224.62	3'782'858.09		5'839'960.54
Total Energie- und HLK-Anlagen	1'108'353.20	492'620.66	568'004.40		1'032'969.46
Total Kanalnetz	3'708'000.00		266'000.00		3'442'000.00
Total Schlammfäulung und Schlammstapelung	2'750'249.47	3'316'277.36	61'378.02		6'005'148.81
Total Schlamm-Trocknungsanlage	25'245.05		25'245.05		
Total Erweiterter Schlammverbund	2'775'494.52	3'316'277.36	86'623.07		6'005'148.81
Total Verwaltungsvermögen	20'430'335.61	10'461'155.99	7'279'485.56		23'612'006.04
Total Aktiven	23'097'568.30	49'091'850.49	42'605'758.29		29'583'660.50
Passiven					
Fremdkapital					
Total laufende Verpflichtungen	2'234'428.64	17'159'047.88	17'591'532.51		2'666'913.27
Total Mittel- und Langfristige Schulden		3'000'000.00	7'000'000.00		4'000'000.00
Total Rückstellungen	1'946'298.94	60'890.32	369'869.00		2'255'277.62
Total Passive Abgrenzungen	203'777.55	203'777.55	257'061.25		257'061.25
Total Fremdkapital	4'384'505.13	20'423'715.75	25'218'462.76		9'179'252.14
Vorfinanzierungen					
Total VF Erneuerung bestehender Anlagen AVA	6'972'346.03	696'739.05	2'385'000.62		8'660'607.60
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	15'359'578.60	696'739.05	2'385'000.62		17'047'840.17
Eigenkapital					
Total Eigenkapital	3'305'220.38	48'264.19	48'264.19		3'353'484.57
Total Passiven	23'049'304.11	21'168'718.99	27'651'727.57		29'580'576.88
Reinergebnis			3'083.62		3'083.62
Total Passiven	23'097'568.30	21'168'718.99	27'654'811.19		29'583'660.50

2016

Zusätzliche Ausbaustufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen (4. Reinigungsstufe)

Die Vorgabe zur Elimination organischer Spurenstoffe und hormonaktiver Substanzen, die in geringer Konzentration nachteilig auf Wasserlebewesen einwirken sowie die Trinkwasserressourcen beeinträchtigen können, muss von rund 100 grossen Klärwerken umgesetzt werden. Nach einer Machbarkeitsanalyse mit Pilotversuchen fiel der Entscheid auf ein Kombiverfahren, bestehend aus einer Ozonungs- und einer Filtrationsstufe mit granulierter Aktivkohle (GAK). Die gewählte Lösung ermöglicht eine maximale Wirkung bei der Entnahme der Spurenstoffe und birgt betriebliche Vorteile.

Die Bauarbeiten laufen seit 2016 und werden in der zweiten Hälfte 2019 abgeschlossen sein.

Meteorologische und hydraulische Kennzahlen

Unregelmässig und schwankend

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Meteo								
Niederschläge	Eggersriet	mm	61.2	51.9	64.8	174.2	90.5	87.8
	Heiden	mm	106.1	63.3	92.9	198.7	155.3	147.5
	Thal	mm	65.1	54.8	91.9	133.1	87.1	113.6
	Rorschach	mm	55.0	52.5	58.7	109.2	47.8	89.1
	St. Margrethen	mm	63.3	49.6	101.7	139.1	99.2	103.8
	ARA	mm	55.9	45.9	79.5	123.2	88.5	83.5
Luft Temperatur	ARA	°C	-2.4	4.2	9.0	9.3	15.5	20.9
Zulauf Gesamt ARA (berechnet)		m ³	582'011	612'593	714'393	856'046	794'143	777'497
Zulauf Gesamt ARA		m ³	577'295	599'686	715'010	811'362	824'805	605'799
Zulauf Altenrhein	Menge	m ³	28'455	30'746	36'070	40'682	40'495	30'659
Zulauf Ost	Menge	m ³	228'810	226'540	305'310	308'880	288'510	200'840
Zulauf West	Menge	m ³	320'030	342'400	373'630	461'800	495'800	374'300
Trockenwetter Zulauf	Menge	l/s	199	250	254	268	291	240
Zulauf ARA	Temperatur	°C	10.5	10.3	11.7	12.9	14.5	18.2
Zulauf ARA	pH- Messung	pH	7.8	7.9	7.9	7.7	7.7	7.5
Entlastung Gesamt		m ³	13'490	18'911	12'143	125'084	39'503	233'139
Entlastung Netz – Regenbecken		m ³	1	0	1'744	33'568	12'209	29'525
Entlastung Netz – RÜ + sonstige		m ³	0	0	30	569	207	500
Entlastung ARA		m ³	13'489	18'911	10'369	90'947	27'087	203'114
Gesamte Rückläufe ARA		m ³	46'129	32'771	41'902	32'204	45'668	34'794
Rücklauf RB 10, 20, 30	Menge	m ³	2'431	4'326	4'482	8'901	6'743	4'238
Überschussschlamm	Menge	m ³	30'053	27'077	29'692	31'050	22'946	24'291
Zentrifugat	Menge	m ³	9'233	9'394	11'815	9'652	9'946	9'501
Schlammwasser FB/FT	Menge	m ³	68'327	55'490	68'093	64'131	68'910	49'855
Interne Verteilung								
Zulauf BB, FB	Menge	m ³	586'759	610'255	722'099	784'091	782'781	618'450
Zulauf BB	Menge	%	63	61	63	63	55	72
Zulauf FB	Menge	%	37	39	37	37	45	28
Ablauf ARA								
Ablauf ARA	Menge Monat	m ³	586'759	610'255	722'099	784'091	782'781	618'450
Ablauf ARA	Temperatur	°C	10.6	10.9	12.5	13.9	15.7	19.8
Ablauf ARA	pH-Messung	pH	7.3	7.3	7.4	7.5	7.5	7.4
Anlagebelastung Zulauf								
Einwohnergleichwert	CSB (120g)	EWG	79'952	77'590	78'069	81'757	108'951	92'821
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (6.5g)	EWG	53'496	56'189	58'783	53'188	58'771	63'448
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.8g)	EWG	62'147	64'557	60'317	65'317	76'315	70'674
Anlagebelastung Ablauf VKB								
Einwohnergleichwert	CSB (80g)	EWG	60'094	57'081	64'219	66'820	60'077	58'676
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (8.5g)	EWG	51'438	59'096	106'020	102'660	94'402	97'746
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.6g)	EWG	36'144	44'868	36'431	35'728	35'912	31'520

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2017	Jahreswert 2016	Jahreswert 2015
166.9	163.0	214.6	66.2	91.0	109.7	0.0	71.2	1341.8	1372.0	1277.2
196.4	236.0	223.7	85.6	124.3	185.2	0.0	94.9	1815.0	1727.3	1534.7
166.8	197.1	220.4	83.4	85.8	154.2	0.0	55.5	1453.3	1411.0	1230.4
157.3	153.4	143.1	64.7	75.6	120.0	0.0	57.8	1126.3	1155.6	1037.8
190.6	214.0	271.5	98.9	97.1	151.7	0.0	79.9	1580.5	1408.8	1165.0
173.0	192.5	211.8	72.2	59.6	86.6	0.0	56.8	1329.0	1340.7	1212.4
20.2	20.3	13.7	11.4	5.9	2.4	-12.6	33.3	10.9	10.8	9.4
906'125	828'859	1'181'257	659'238	703'818	1'018'895	5'212	166'348	9'634'877	10'229'895	9'101'536
753'063	830'813	1'083'143	665'894	723'780	986'154	10'620	120'488	9'176'804	9'707'706	8'611'002
31'003	35'593	47'343	35'584	28'900	26'194	94	4'928	411'724	427'366	216'300
270'750	302'160	473'000	246'730	278'210	400'540	410	61'610	3'530'280	3'667'530	3'483'130
451'310	493'060	562'800	383'580	416'670	559'420	6'720	73'120	5'234'800	5'620'830	4'915'430
280	268	323	258	282	337	133	722	271	286	258
19.3	19.4	17.1	16.0	13.6	10.6	6.6	20.2	14.5	14.5	14.5
7.5	7.6	7.3	7.4	7.6	7.9	7.1	8.5	7.7	7.8	7.6
210'115	239'645	802'640	45'087	37'132	314'263	0	98'208	2'091'151	1'600'839	1'082'274
61'235	133'429	544'693	27'122	29'869	216'470	0	n.a.	1'089'866	464'943	478'336
1'037	2'260	9'225	459	506	3'666	0	n.a.	18'458	18'458	18'458
147'843	103'956	248'722	17'505	6'757	94'127	0	98'208	982'827	1'117'438	585'480
50'732	37'447	22'409	33'369	28'739	40'390			446'553	609'459	1'152'558
9'690	7'014	5'345	3'491	2'672	3'388			62'724	57'675	2'246
25'381	31'327	35'498	36'408	37'092	38'645	0	923		228'118	225'624
9'671	8'522	7'954	5'768	6'415	5'399	0	479	103'271	106'880	109'486
60'644	55'683	56'389	41'628	49'790	59'307	613	5'214	698'247	747'966	819'634
774'793	743'706	954'286	664'110	719'851	948'564	36	35'488	8'909'745	9'368'527	8'786'020
67	74	80	84	77	72	39	97	69	63	67
33	26	20	16	23	28	3	61	31	37	33
774'793	743'706	954'286	664'110	719'851	948'564	164	69'219	8'909'745	9'368'527	8'786'020
20.5	20.7	18.0	16.8	14.1	11.0	7.5	21.9	15.4	15.2	15.4
7.5	7.3	7.6	7.6	7.5	7.5	7.0	7.9	7.5	7.5	7.6
82'820	95'269	78'216	101'831	91'586	82'657	36'792	306'634	87'627	85'797	88'442
52'463	60'774	53'759	61'972	65'004	61'810	23'356	104'496	58'305	57'002	48'201
66'617	72'491	63'169	63'977	72'141	64'405	38'555	162'748	66'844	67'855	67'164
55'181	59'775	67'204	51'523	57'834	69'822	476	109'827	60'692	58'345	61'704
107'210	103'968	101'077	85'424	97'119	89'075	888	174'343	91'269	77'825	91'748
33'973	37'384	36'673	24'397	32'697	44'200	314	95'088	35'827	39'819	40'893

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	558	515	461	464	522	537	480	538	330
Zulauf ARA	TOC	mg C/l	142	133	113	119	131	121	115	118	84
Zulauf ARA	N _{tot}	mg N/l	41	36	36	31	30	36	31	34	26
Zulauf ARA	NH ₄ -N	mg N/l	22	20	19	16	16	21	16	19	13
Zulauf ARA	P _{tot}	mg P/l	6.6	6.4	5.5	5.4	5.6	6.1	5.7	6.0	4.0
Zulauf ARA	GUS	mg TS/l	251	224	205	220	257	298	245	267	172
Rücklauf Zentrat											
Zentrat	CSB	mg O ₂ /l	1'182	1'660	1'862	2'947	2'648	2'849	1'844	1'309	1'772
Zentrat	TOC	mg C/l	383	486	597	724	879	774	519	406	558
Zentrat	DOC	mg C/l	252	232	320	284	366	254	271	249	339
Zentrat	N _{tot}	mg N/l	831	771	818	897	813	921	832	883	1'044
Zentrat	NH ₄ -N	mg N/l	631	615	648	637	627	649	711	736	799
Zentrat	P _{tot}	mg P/l	10.5	20.3	22.7	58.8	66.9	75.4	28.5	11.1	14.7
Zentrat	GUS	mg TS/l	419	1363	1169	2046	2582	3271	1081	453	594
Ablauf Vorklä rung (= Zulauf Biologie)											
Ablauf VKB	CSB	mg O ₂ /l	241	220	232	211	197	225	179	207	177
Ablauf VKB	N _{tot}	mg N/d	38	37	54	49	45	50	47	50	42
Ablauf VKB	NH ₄ -N	mg N/l	22.6	24.3	40.5	37.5	35.0	40.0	38.0	38.2	29.8
Ablauf VKB	NO ₂ -N	mg N/l	0.9	0.8	0.7	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	0.3
Ablauf VKB	NO ₃ -N	mg N/l	2.5	1.7	1.8	1.4	1.2	1.3	1.5	1.3	1.4
Ablauf VKB	P _{tot}	mg P/l	2.9	3.4	2.6	2.2	2.3	2.4	2.2	2.5	2.0
Ablauf VKB	ortho P	mg P/l	0.3	0.5	0.4	0.1	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2
Ablauf VKB	GUS	mg TS/l	104	96	92	91	88	104	80	91	79
Belebtschlamm Biologie											
Schlammvolumen BB10	Index	ml/g TS	103	90	103	116	86	87	118	79	86
Schlammvolumen BB20	Index	ml/g TS	103	83	114	108	70	89	115	77	73
Schlammvolumen BB30	Index	ml/g TS	134	111	152	187	108	95	91	68	90
Feststoff BB10	TS	mg TS/l	2.6	2.8	2.7	2.2	1.8	2.2	1.6	2.3	2.3
Feststoff BB20	TS	mg TS/l	2.8	3.3	2.7	2.4	2.6	2.1	2.3	2.6	2.5
Feststoff BB30	TS	mg TS/l	3.0	3.5	3.0	2.5	2.9	2.8	2.9	2.6	2.7
Schlamm-Alter	BB 10	Tage	11	11	10	10	10	10	13	10	9
Schlamm-Alter	BB 20	Tage	10	10	11	10	9	10	10	9	9
Schlamm-Alter	BB 30	Tage	10	10	10	9	8	9	9	9	8

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85 % Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2017 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2016 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2015 in kg ¹⁾
654	514	363	495	71	1'817	122	10'485	13'579	3'837'475	3'730'536	4'346'665
121	117	86	117	25	202	122	2'537	3'229	928'394	904'890	1'018'100
41	39	28	34	6	62	122	729	866	266'958	256'382	250'591
22	20	15	18	1	31	122	377	406	137'841	133'204	129'185
6.3	6.0	4.3	5.7	0.6	11.4	122	120	142	43'913	44'091	50'189
305	217	176	236	34	720	122	5'196	7'276	1'901'742	1'854'047	2'100'555
2'025	2'447	2'448	2'083	925	8'720	119	586		214'028	141'607	163'912
605	706	780	618	246	2'880	119	174		63'389	39'584	44'281
368	367	572	323	139	736	120	88		32'082	23'387	20'750
1'077	1'172	1'080	928	306	1'602	120	256		93'528	94'025	86'555
835	891	842	718	179	1'032	120	198		72'389	72'012	69'118
14.0	33.2	19.7	31.3	4.2	404.0	119	9		3'392	1'780	2'087
880	1472	756	1340	176	15504	120	396		144'625	76'900	79'251
214	206	190	208	65	361	122	5'425	6'014	1'979'966	1'807'452	1'957'093
50	52	38	46	13	75	122	1'209	1'400	441'184	372'776	426'279
37.3	37.0	26.4	33.9	6.5	66.0	122	891	1'058	325'040	264'534	321'444
0.2	0.3	0.3	0.5	0.0	1.9	113	12	18	4'524	4'832	4'457
1.1	1.1	1.1	1.5	0.1	7.1	120	38	48	13'783	14'778	11'266
2.0	2.3	2.4	2.4	0.7	5.4	122	63	70	23'024	24'559	25'811
0.2	0.4	0.4	0.4	0.0	1.5	119	9	13	3'350	3'965	3'468
88	100	86	91	26	240	122	2'384	2'609	870'127	843'583	914'022
88	98	91	95	51	144	43			95	95	100
96	95	92	93	54	147	43			93	93	99
94	92	85	109	66	219	45			109	95	104
2.0	2.3	2.5	2.3	0.1	3.5	365			2.3	2.4	2.4
2.2	2.3	2.6	2.5	1.3	3.9	365			2.5	2.4	2.5
2.5	2.6	2.9	2.8	2.1	4.0	365			2.8	2.5	2.7
9	9	9	10	6	18	114			10	10	9
8	8	8	9	6	13	114			9	9	9
8	8	7	9	5	12	121			9	9	10

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	37	38	41	36	32	27	22	24	21
Ablauf NKB	DOC	mg C/l	12.6	11.6	11.5	9.8	9.6	9.5	8.3	8.5	8.0
Ablauf NKB	N _{tot}	mg N/l	39	33	30	31	25	26	26	26	21
Ablauf NKB	NH ₄ -N	mg N/l	2.2	0.5	0.6	1.6	0.7	0.2	0.4	0.2	0.1
Ablauf NKB	NO ₃ -N	mg N/l	35	30	25	26	22	25	22	22	16
Ablauf NKB	P _{tot}	mg P/l	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3
Ablauf NKB	ortho P	mg P/l	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2
Ablauf NKB	GUS	mg TS/l	5.9	4.8	5.2	6.4	6.4	2.9	3.8	3.0	3.1
Ablauf Träger Biologie											
Ablauf FB	CSB	mg O ₂ /l	52	50	55	41	43	39	35	37	30
Ablauf FB	DOC	mg C/l	15.5	13.9	14.0	11.6	11.5	12.2	10.8	10.5	8.8
Ablauf FB	N _{tot}	mg N/l	39	28	27	24	22	23	25	22	17
Ablauf FB	NH ₄ -N	mg N/l	0.8	0.7	1.0	0.9	1.3	1.0	1.9	1.2	1.0
Ablauf FB	NO ₃ -N	mg N/l	37	25	22	19	18	20	19	15	12
Ablauf FB	P _{tot}	mg P/l	0.8	0.8	0.8	0.4	0.5	0.5	0.7	0.9	0.6
Ablauf FB	ortho P	mg P/l	0.3	0.4	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.2
Ablauf FB	GUS	mg TS/l	12.9	11.5	14.0	8.9	10.4	7.5	9.6	13.6	11.1
Ablauf Filtration											
Ablauf Filtration	CSB	mg O ₂ /l	26	26	29	25	26	22	20	20	19
Ablauf Filtration	TOC	mg C/l	9.9	10.2	10.0	9.6	9.9	9.4	8.9	8.6	8.3
Ablauf Filtration	DOC	mg C/l	9.0	8.8	8.6	8.2	8.3	8.8	8.3	8.1	7.5
Ablauf Filtration	N _{tot}	mg N/l	38	31	28	28	24	26	25	26	20
Ablauf Filtration	NH ₄ -N	mg N/l	1.21	0.54	0.56	1.26	0.58	0.17	0.56	0.24	0.22
Ablauf Filtration	NO ₂ -N	mg N/l	0.03	0.05	0.14	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01
Ablauf Filtration	NO ₃ -N	mg N/l	36	29	25	25	22	24	23	22	17
Ablauf Filtration	P _{tot}	mg P/l	0.13	0.19	0.13	0.11	0.15	0.18	0.24	0.32	0.25
Ablauf Filtration	ortho P	mg P/l	0.05	0.08	0.04	0.01	0.06	0.10	0.15	0.24	0.14
Ablauf Filtration	GUS	mg TS/l	4.0	4.1	3.8	4.6	3.8	2.3	2.3	1.8	1.6
Ablauf Filtration	Snellen	cm	56	60	60	55	59	60	60	60	60
Alter Rhein											
Rhein vor ARA	CSB	mg O ₂ /l	13.3	12.6	8.6	12.9	10.8	9.7	7.7	7.9	11.6
Rhein vor ARA	DOC	mg C/l	3.3	4.9	3.5	3.2	3.7	3.7	3.6	3.8	4.8
Rhein vor ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3
Rhein vor ARA	NO ₃ -N	mg N/l	1.73	1.95	1.42	1.12	1.14	1.19	1.09	1.06	1.14
Rhein vor ARA	P _{tot}	mg P/l	0.21	0.13	0.19	0.04	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06
Rhein vor ARA	ortho P	mg P/l	0.10	0.07	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03
Rhein nach ARA	CSB	mg O ₂ /l	7.3	12.3	9.9	9.7	11.6	9.8	8.4	8.8	11.4
Rhein nach ARA	DOC	mg C/l	3.7	5.2	3.9	3.6	3.8	4.1	3.9	3.7	4.8
Rhein nach ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.31	0.20	0.23	0.16	0.23	0.16	0.09	0.11	0.19
Rhein nach ARA	NO ₃ -N	mg N/l	3.82	5.63	2.91	3.80	3.13	2.41	1.92	2.01	1.86
Rhein nach ARA	P _{tot}	mg P/l	0.12	0.12	0.06	0.03	0.06	0.05	0.09	0.06	0.06
Rhein nach ARA	ortho P	mg P/l	0.10	0.08	0.08	0.01	0.02	0.02	0.06	0.04	0.05

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85 % Quantil) 2)	Jahresfracht 2017 in kg ⁻¹	Jahresfracht 2016 in kg ⁻¹	Jahresfracht 2015 in kg ⁻¹
22	25	24	29	12	50	121	515	597	188'062	161'706	175'476	
8.3	8.7	8.3	9.6	4.8	15.5	122	170	197	62'191	53'084	53'095	
24	29	23	28	9	54	122	494	558	180'274	175'652	163'625	
0.1	0.3	0.7	0.6	0.0	6.9	124	11	21	3'896	2'361	2'587	
20	24	18	24	6	47	122	419	468	153'114	155'975	141'221	
0.2	0.3	0.2	0.3	0.0	0.8	122	5	7	1'981	2'021	1'946	
0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.6	118	3	4	961	914	817	
3.0	3.1	3.8	4.3	0.8	14.2	122	76	94	27'594	28'595	31'250	
34	33	29	40	16	75	118	327	448	119'360	111'227	107'752	
9.9	9.5	9.4	11.5	5.3	20.3	118	94	122	34'143	33'662	29'179	
23	22	15	23.9	8.1	72.6	118	192	257	70'159	76'712	67'404	
0.7	1.1	1.0	1.0	0.0	4.5	117	9	12	3'186	2'905	3'093	
19	16	12	19	7	69	118	156	209	57'055	65'354	53'911	
0.6	0.5	0.3	0.6	0.2	1.6	118	5	6	1'774	2'013	1'703	
0.2	0.2	0.1	0.2	0.0	0.8	118	2	3	673	865	629	
12.5	7.6	6.3	10.5	2.2	24.4	118	84	109	30'819	30'064	30'970	
19	21	19	23	12	41	122	176	216	192'414	181'211	183'283	
8.1	9.1	9.1	9.3	5.4	12.4	121	71	85	78'809	76'994	69'920	
7.8	8.2	7.7	8.3	4.6	10.9	191	100	126	69'990	65'395	62'823	
23	29	21	27	7	57	121	191	214	211'066	221'330	194'143	
0.05	0.13	0.51	0.50	0.01	3.85	120	4	6	4'840	3'226	2'387	
0.01	0.02	0.23	0.05	0.00	0.98	124	0.5	1	497	604	368	
21	23	18	24	6	52	122	171	188	186'984	197'901	172'913	
0.12	0.23	0.14	0.18	0.05	0.58	122	1	7	1'594	2'131	1'876	
0.07	0.13	0.06	0.09	0.00	0.39	110	1	40	848	1'403	1'103	
1.4	1.8	2.0	2.8	0.6	9.8	136	26	40	26'011	27'058	20'898	
60	60	60	59	18	60	122			59	59	60	
12.3	9.5	6.8	10.3	6.5	17.8	26			10.3	11.4	7.7	
5.3	4.1	3.8	4.0	2.6	6.9	26			4.0	3.9	3.8	
0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.5	26			0.25	0.15	0.12	
1.34	1.28	1.54	1.33	0.96	2.42	26			1.33	1.50	1.41	
0.06	0.06	0.06	0.09	0.02	0.45	26			0.09	0.10	0.08	
0.01	0.03	0.03	0.03	0.01	0.18	24			0.03	0.04	0.03	
13.2	10.4	10.3	10.3	6.4	16.5	26			10.3	10.0	8.9	
5.3	4.7	4.2	4.2	3.0	6.4	26			4.2	4.1	3.8	
0.16	0.20	0.27	0.19	0.08	0.39	26			0.19	0.16	0.14	
2.78	3.40	4.65	3.19	1.60	7.21	26			3.19	3.29	3.36	
0.06	0.06	0.10	0.07	0.03	0.20	26			0.07	0.09	0.08	
0.02	0.02	0.06	0.04	0.01	0.18	24			0.04	0.05	0.04	

Konzentrationen und Frachten

Hoch und tief

Monatsmittelwerte

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Fällmitteldosierung										
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	m ³	24.0	18.8	28.0	36.9	24.9	27.6	26.8	37.6	28.0
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	kg	1'633	1'277	1'907	2'507	1'690	1'876	1'823	2'556	1'905
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	g/m ³	2.6	1.9	1.4	3.3	1.9	2.8	2.4	5.7	0.9
Vorfällung SF (Fe ²⁺ / P _{tot})	kg/kg	0.36	0.47	0.32	0.45	0.48	0.47	0.38	0.37	0.29
Vorfällung Elimination P _{tot}	%	60.2	138.1	119.8	101.1	99.6	46.8	67.7	62.1	80.6
Simultan BB (Fe ²⁺)	m ³	9.0	7.8	8.8	7.1	13.2	8.4	10.4	13.3	13.5
Simultan BB (Fe ²⁺)	kg	615	531	600	481	897	571	709	905	919
Simultan BB (Fe ²⁺)	g/m ³	1.7	1.5	1.4	1.1	2.4	1.5	1.6	1.9	1.5
Simultan BB (Fe ²⁺ / P _{tot})	kg/kg	0.55	0.48	0.60	0.51	1.02	0.55	0.78	0.74	0.76
Simultan Elimination P _{tot}	%	89.2	88.1	89.2	90.2	86.0	87.7	84.9	80.7	84.1
Fällung Filtration PAC	m ³	31.7	20.3	30.4	19.1	10.1	6.9	4.2	3.9	1.2
Fällung Filtration PAC	kg	856	547	820	516	273	188	113	106	32
Fällung Filtration PAC	g/m ³	52.9	30.1	38.1	25.3	94.3	8.1	3.6	3.9	1.0
Fällung Filtration (PAC / P _{tot})	kg/kg	241	99	136	99	476	29	7	4	2
Elimination P _{tot}	%	87.0	90.6	92.4	86.5	88.3	83.0	84.4	85.6	80.0
Wirkungsgrad										
Elimination CSB	%	94.6	93.8	93.2	93.3	95.4	96.3	95.2	95.6	93.8
Elimination TOC/DOC	%	93.1	91.7	91.2	91.9	94.0	93.1	91.6	91.9	90.4
Elimination P _{tot}	%	97.3	96.6	97.5	97.0	97.1	96.9	95.2	94.2	90.8
Nitrifikation	%	95.6	98.1	96.7	87.4	95.6	98.7	95.2	98.4	97.8
Denitrifikation	%	42.0	57.4	73.1	65.9	69.5	68.4	69.5	71.0	72.6
Denitrifikation Trägerbiologie	%	4.5	29.7	53.4	53.2	51.5	52.5	48.4	54.8	49.5

¹⁾ Tagesfracht in kg

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

³⁾ Rücklauf – bereinigt: Anteil AVA (Zentrat, Abschlammwasser): 36.1 %

⁴⁾ $100 \times \left(1 - \frac{\text{Fracht Ablauf}}{\text{Fracht Zulauf ARA}}\right)$; pro Analysetag gerechnet, gemittelt

⁵⁾ TOC im Ablauf, DOC im Zulauf

⁶⁾ NH₄-N im Ablauf, NH₄-N im Zulauf Biologie

⁷⁾ N_{tot} im Ablauf, N_{tot} im Zulauf Biologie

⁸⁾ SF Sandfang

⁹⁾ Menge bezogen auf Wirksubstanz

¹⁰⁾ Polyaluminiumchlorid

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Jahresfracht 2017 in kg ⁻¹)	Jahresfracht 2016 in kg ⁻¹)	Jahresfracht 2015 in kg ⁻¹)
29.1	29.3	44.9	355.9	0.2	4.2			356	402.7	520.0
1'980	1'994	3'055	24'204	11	283			24'204	27'386	35'357
2.4	2.6	1.7	2.5	0.1	7.5			2.5	4.2	4.2
0.46	0.46	0.36	0.41	0.05	0.74			0.41	0.8	0.7
27.7	62.1	128.1	82.8	27.7	138.1			82.8	55.5	11.6
12.5	12.6	14.3	131	0.1	1.0			131	113	115.9
849	855	969	8'901	6.0	66.6			8'901	7'686	7'879
1.7	1.7	1.5	1.6	0.2	6.3			1.6	1.5	1.5
0.90	0.73	0.63	0.69	0.10	1.90			0.69	0.56	0.54
91.6	88.1	90.7	87.5	80.7	91.6			87.5	87.3	89.0
0.7	1.9	4.2	134.6	0.0	1.9			134.6	43.4	18.6
18	52	112	3'634	0.0	51.9			3'634	1'171	503
0.5	1.6	3.1	262.6	0.0	84.0			262.6	66	22
0	3	8	110	0.0	446.6			1'104	185	71
85.5	80.9	83.9	85.7	80.0	92.4			85.7	81.9	74.0
96.0	95.5	93.4	94.7	93.2	96.3			94.7	94.0	95.2
92.4	92.1	89.3	91.9	89.3	94.0			91.9	91.1	93.5
97.8	96.3	96.2	96.1	60.9	99.2			96.1	97.2	98.1
99.8	98.8	94.6	96.8	39.2	99.9			96.8	94.9	95.9
74.3	73.7	69.3	67.2	42.0	74.3			67.2	59.0	54.2
49.6	55.3	57.0	46.6	4.5	57.0			46.6	43.2	52.5

Schlamm- und Energiedaten

Gehaltvoll und dicht

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Schlamm								
FrS AVA	Menge	m ³	6'735	5'962	6'817	7'289	7'245	6'774
FrS AVA	TS-Gehalt	%	3.2	3.3	3.7	3.4	3.6	3.3
FrS AVA	oTS-Gehalt	%	72.1	72.2	68.8	67.0	68.6	67.4
FrS Dritte	Menge	m ³	439	584	541	392	580	313
Co-Substrat	Menge	t	548	438	672	568	605	593
Co-Substrat	TS-Gehalt	%	9.2	5.7	8.6	6.3	11.3	6.5
Co-Substrat	oTS-Gehalt	%	92.5	93.4	93.1	91.8	93.0	91.8
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	m ³	6'568	6'454	7'173	7'527	7'822	7'087
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	tTS	231	245	281	288	314	257
FrS gesamt auf Faulanlage	TS-Gehalt	%	3.5	3.8	3.9	3.8	4.0	3.6
FrS gesamt auf Faulanlage	oTS-Gehalt	%	72.7	73.1	69.5	68.2	68.4	68.2
Faulung	org. Raumbelastung	kg oTS	0.95	1.23	1.19	1.20	1.31	1.14
Faulung	Aufenthaltszeit	d	22	19	18	17	19	20
FS an SM	Menge	m ³	8'356	7'383	8'368	8'653	8'956	0
FS gesamt an SM	TS-Gehalt	%	2.3	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0
FS gesamt an SM	oTS-Gehalt	%	59.8	59.0	58.6	57.9	56.2	53.3
FS Dritte	Menge	m ³	5'622	6'108	7'687	6'609	5'889	5'306
FS Dritte	Menge	tTS	197	227	278	287	239	235
FS Gesamt	Menge	m ³	13'756	13'424	15'971	15'119	14'814	70
FS Gesamt	Menge	tTS	358	371	455	492	444	235
FS auf Cetripresse	Menge	m ³	12'624	13'046	16'261	13'414	13'861	13'265
FS gesamt auf Cetripresse	TS-Gehalt	%	2.9	3.1	2.9	3.3	3.1	3.1
FS gesamt nach Cetripresse	TS-Gehalt	%	26.9	28.1	27.4	28.2	28.3	28.4
FHM-Verbrauch	Menge	kg WS/tTS	10.5	9.4	9.6	9.7	11.2	10.8
eKS Dritte	Menge	t eKS	34	0	0	71	580	164
eKS Dritte	Menge	t TS	9	0	0	19	44	551
Leistung L1	Menge	t TKS	1'071	1'202	1'403	1'167	1'477	1'346
Leistung L2	Menge	t TKS	1'384	1'488	1'531	1'293	1'561	1'474
TKS (Lieferungen)	Menge	t TKS	437	386	440	454	519	460
TS gesamt	Menge	t TS	411	386	389	377	468	433
Energie								
Klär gas	Menge	m ³	218'375	200'271	232'929	230'770	232'002	221'650
Klär gas	Menge	m ³ /m ³ Frs	33	31	32	31	30	31
BHKW 1-3	elektrisch	kWh	37'842	31'009	23'483	10'629	245	12'219
BHKW 4	elektrisch	kWh	450'226	347'145	229'805	282'793	382'093	263'085
BHKW 5	elektrisch	kWh		53'881	258'350	240'407	138'860	189'807
BHKW 1-3	Wärme	kWh	67'348	57'979	43'933	18'635	404	23'823
BHKW 4	Wärme	kWh	593'634	479'989	328'581	412'773	563'994	389'383
BHKW 5	Wärme	kWh		93'262	376'039	320'779	188'881	276'563
Wärmepumpe 1	elektrisch	kWh	67'361	17'581	75'705	1'720	98'246	81'744
Wärmepumpe 2	elektrisch	kWh	256'844	247'353	186'633	219'174	140'940	89'519
Wärmepumpe 1+2	Wärme	kWh	885'331	738'380	731'387	606'761	654'467	518'211
Energieverbrauch	elektrisch	kWh/t TKS	309	247	240	331	216	186
Wärmeverbrauch	Wärme	kWh/t TKS	701	576	591	972	551	513

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Anzahl Untersuchungen	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2017	Jahreswert 2016	Jahreswert 2015
6'086	5'796	5'689	6'314	6'114	7'333	365	76.9	749	78'155	69'757	64'511
3.7	3.5	4.2	3.6	3.4	3.6	112	2.6	5.5	3.5	3.4	3.6
65.3	68.8	62.2	67.0	70.7	72.5	112	46.0	76.7	68.5	69.4	69.6
515	421	438	454	656	446	12	313	656	5'777	6'393	8'763
605	643	576	642	544	582	12	438	672	7'016	6'362	5'153
10.5	12.4	9.4	10.4		21.6	19	2.5	21.6	10.1	9.8	9.8
94.2	94.5	91.0	92.0		82.7	18	82.7	95.0	91.8	92.5	92.7
6'602	6'217	6'127	6'768	6'770	7'779	332	0	281	82'893	76'150	73'679
281	250	258	241	263	322				3'230	2'982	3'151
4.3	4.0	4.2	3.6	3.9	4.1	108	2.6	5.6	3.9	3.8	3.9
66.3	68.8	64.1	68.0	66.7	72.3	107	51.7	78.0	68.9	69.7	68.4
1.12	1.15	*	*	*	*	96	0.00	1.67	1.16	1.07	1.11
25	30	*	*	*	*	361	13.6	40.0	21.3	21.0	20.8
6'930	5'090	7'087	3'882	2'841	0	366	0	775	67'546	87'694	80'834
2.7	2.9	3.6	4.1	4.0	3.54	85	2.2	4.2	3.0	2.7	2.8
56.0	56.0	55.9	56.1	54.4	57.4	84	51.3	60.7	56.7	57.1	56.7
4'520	4'784	3'910	4'813	5'503	4'509	12	3'910	7'687	65'259	76'003	80'502
218	219	189	237	249	192	12	189	287	2'767	3'100	3'026
11'017	9'833	10'956	8'659	8'257	4'448	12	0	1'025	126'325	163'753	161'708
377	345	410	373	341	192	12			4'393	5'055	4'825
13'754	12'123	11'324	8'447	9'211	7'628	357	0	641	144'958	153'071	158'216
3.3	3.7	3.6	4.3	4.0	4.1	297	2.1	4.9	3.4	3.2	3.2
29.7	29.8	29.9	31.7	30.4	29.3	366	25.0	34.2	29.0	30.2	30.8
9.9	9.8	9.9	8.8	11.2	11.1	287	0.0	16.0	10.2	8.9	8.2
141	209	185	185	330	352	12	0	580	1'946	2'045	2'776
45	68	60	57	91	98	12	0	551	578	594	847
1'293	1'380	1'251	1'029	1'075	1'138	366	0	61	12'832	13'813	11'832
1'328	1'417	1'302	1'041	1'079	1'210	357	0	84	14'607	15'276	12'575
509	569	406	487	406	420	12	386	569	5'741	6'016	6'253
460	539	375	363	279	321	193	18	27	5'166	5'263	5'503
203'338	194'534	183'049	194'587	237'110	271'007		246	12'813	2'619'623	2'449'335	2'606'949
31	31	30	29	35	35				34	26.7	24.7
2'275	1'526	4'031	4'711	2'145	20'058		0	6'048	150'173	461'036	470'174
344'168	281'086	360'789	367'456	373'299	410'307		0	16'913	4'092'252	4'905'885	4'668'136
169'241	150'259	50'677	73'409	150'129	180'007		0	16'017	1'655'027		
4'696	3'015	9'352	8'845	4'040	44'091		0	11'324	286'160	835'266	824'373
528'766	411'142	519'938	506'177	517'889	546'652		0	22'099	5'798'919	6'667'935	6'437'264
251'322	223'482	72'318	101'478	207'622	244'212		0	38'719	2'355'959		
58'569	68'734	104'009	162'840	223'785	108'791		18	11'724	1'069'085	1'608'653	1'347'260
78'918	88'491	86'974	32'590	1'711	116'123		55	11'940	1'545'268	1'116'011	1'001'489
424'897	499'867	584'730	585'831	671'988	613'834		0	33'147	7'515'682	7'754'477	6'663'332
179	183	208	277	267	246		105	312	241	224	267
571	545	566	734	709	674		367	743	642	605	720

Energiedaten

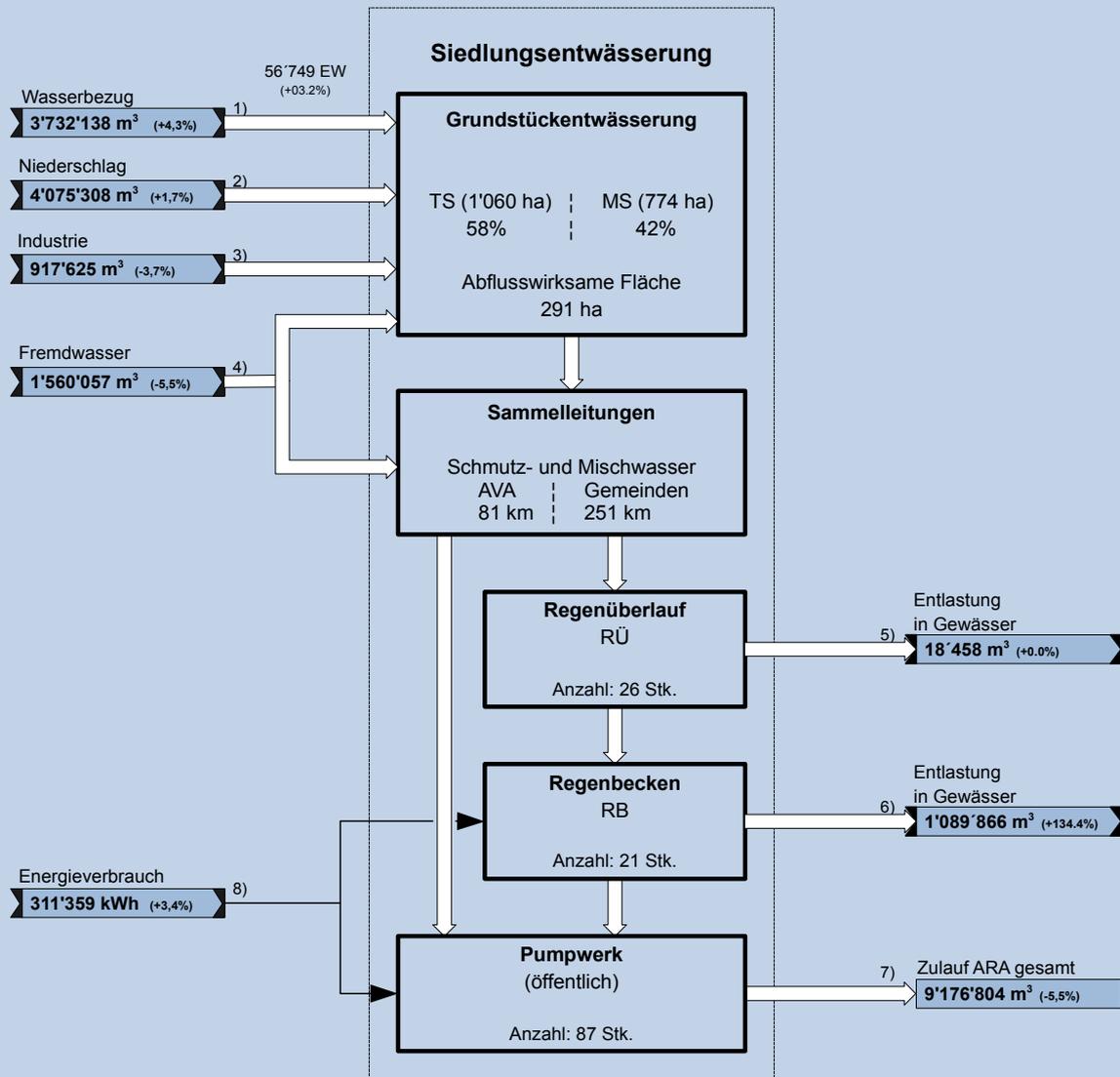
Leistungsstark und effektiv

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Zulauf	l/s	216	248	267	313	308	234
EW. Messung	kW	499	494	400	268	344	286
Energie Erzeugung							
BHKW 1	kW	43	13	8	7	0	9
BHKW 2	kW	7	11	11	4	0	4
BHKW 3	kW	1	22	12	4	0	4
BHKW 4	kW	605	517	309	393	514	365
BHKW 5	kW		80	347	334	187	264
BHKW total	kWh	488'068	432'035	511'638	533'829	521'198	465'111
Diesel 1	kW	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Diesel total	kWh	48	63	67	47	80	48
PV-Anlage	kW	567	5'371	12'881	16'650	21'687	21'786
Anlagen ARA							
TW- Pumpe 1	kW	14	7	7	11	12	14
TW- Pumpe 2	kW	7	4	3	4	6	5
TW- Pumpe 3	kW	4	17	24	10	8	4
TW- Pumpe 4	kW	7	9	13	19	18	10
RW-Pumpe 5	kW	1	1	1	4	1	1
RW-Pumpe 6	kW	1	1	0	2	1	1
Total Pumpen	kWh	24'751	29'008	35'313	38'304	34'341	25'598
RG+VKB	kW	30	26	22	24	24	24
Sammelstelle	kW	2	2	2	2	2	2
RG+ VKB + Sammelstelle	kWh	23'755	20'774	17'687	19'822	19'565	19'303
Gebälse BB	kW	81	85	93	76	92	103
Belebtschlamm	kW	11	9	10	12	11	14
Total BB	kWh	68'885	70'080	76'973	66'075	77'086	86'821
Festbett / Filtration	kW	166	137	139	114	122	82
Total FT /FB	kWh	123'161	102'159	103'167	82'869	89'111	59'493
Anlagen Trocknung							
Kompressor	kW	13	12	8	11	12	12
Faulanlage	kW	30	39	31	30	26	27
Total Faulanlage	kWh	22'468	26'098	23'382	21'420	19'589	19'500
Co-Substrat	kW	8	7	8	7	8	7
Co-Substrat	kWh	6'035	4'721	5'813	5'195	5'849	5'234
SM AVA	kW	5	5	5	5	4	4
SM Fremd	kW	12	20	16	17	15	18
Total SM	kWh	12'592	16'728	15'527	15'773	14'283	15'580
Mech. Entwässerung/Infrastr.	kWh	16'408	17'391	21'150	18'893	19'470	17'645
Betriebsw. Infrastruktur WP	kW	34	38	36	29	25	15
WP 2	kW	91	24	102	2	132	110
WP 1	kW	345	332	251	295	189	120
WP Gesamt	kWh	349'254	264'934	262'338	220'894	239'186	171'263
Bandtr. L1	kW	27	25	27	26	32	33
Bandtr. L2	kW	22	20	22	21	26	26
TA L1/L2 + Zuführung	kWh	66'670	63'168	71'694	66'838	76'140	75'536
Aspiration u. Hilfsbetriebe	kW	8	8	15	10	10	9
TB allg. Zuführung	kW	3	3	3	2	3	3
TA Hilfsbetriebe	kWh	8'357	7'654	13'203	9'120	9'212	8'873
Wäscher	kW	97	81	94	92	101	101
Wäscher	kWh	72'341	60'077	70'184	68'257	74'777	75'131

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahreswert 2017	Jahreswert 2016	Jahreswert 2015
281	310	418	249	279	368	291	308	261
158	331	424	310	260	174	329		
3	1	0	1	2	13	7	22	22
0	1	3	5	1	10	5	18	20
0	1	3	0	0	20	6	13	12
463	378	501	494	518	551	467	561	533
227	202	70	99	209	242	206	-	-
515'684	432'871	415'674	445'576	525'573	610'372	5'897'629	5'366'921	3'143'181
0,6	10,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0.1	0.1
469	7'716	63	78	64	248	8'991	2'083.0	2'387.0
19'373	14'688	10'131	7'204	3'241	1'921	135'501	137'754	146'991
12	12	11	14	13	10	12	9	9
4	6	8	8	8	8	6	5	11
8	8	13	5	6	13	10	14	7
18	15	23	10	14	25	15	19	14
1	4	8	1	0	3	2	2	1
1	3	5	0	0	3	1	2	1
32'594	35'712	50'007	28'462	30'359	45'542	409'991	455'988	396'190
24	25	25	28	30	31	26	16	14
2	7	8	9	8	8	5	3	3
19'110	20'465	20'382	23'002	23'896	24'516	252'277	162'297	148'426
91	94	97	93	95	90	91	84	88
15	16	17	17	13	12	13	21	25
78'717	82'056	85'055	82'153	80'561	75'550	930'011	930'016	1'009'867
106	99	95	83	106	112	113	118	131
77'218	72'115	69'227	60'129	77'409	81'896	997'954	1'042'474	1'161'404
11	12	12	13	14	14	12	7	6
28	32	37	44	22	35	32	30	33
21'034	23'564	26'756	32'456	15'795	26'396	278'458	263'026	291'037
7	7	7	7	8	8	7	8	7
5'192	5'477	5'236	5'108	5'544	6'024	65'429	66'271	61'304
4	5	5	4	5	4	5	4	3
25	12	10	11	11	19	15	11	12
21'148	12'390	10'962	11'069	11'194	17'417	174'664	135'211	130'247
18'394	17'392	16'463	14'069	15'267	14'646	207'187	186'870	182'956
13	13	15	15	15	19	22	22	18
79	92	140	219	301	146	120	180	151
106	119	117	44	2	156	173	125	112
137'486	157'225	190'983	195'430	225'496	224'914	2'639'402	2'749'352	2'368'416
33	33	32	31	32	33	30	19	40
27	27	26	25	26	26	25	17	40
76'451	76'215	72'442	68'503	70'025	70'656	854'338	661'216	1'051'086
10	10	10	9	8	7	9	8	9
3	3	3	3	3	3	3	3	3
9'083	9'210	9'090	8'952	7'742	7'452	107'946	103'796	109'940
102	102	98	92	88	92	95	76	72
76'064	76'171	72'789	68'221	65'401	68'797	848'208	680'011	643'078

Prozessablauf Kanalnetz

Weitläufig und unscheinbar



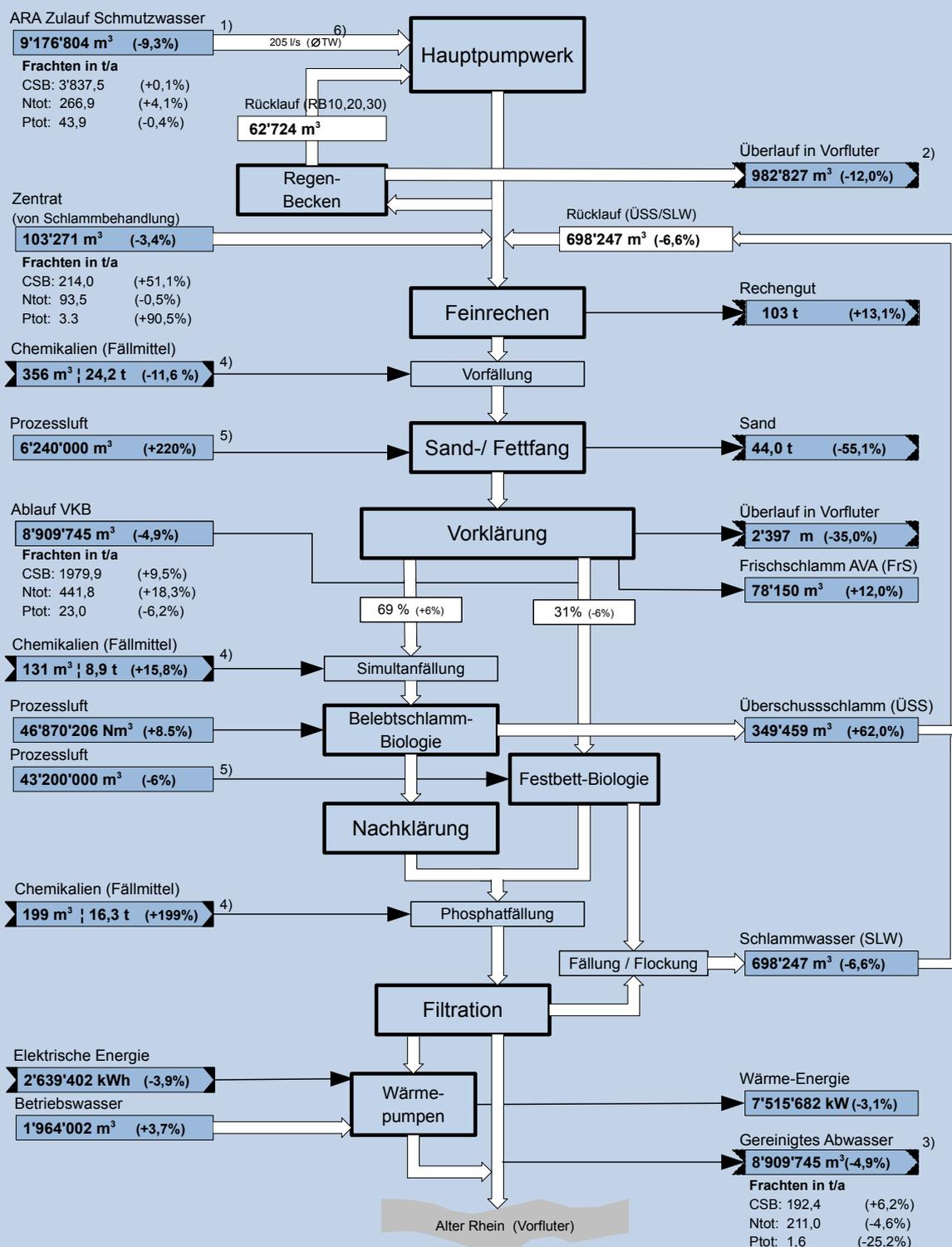
- 1) geschätzt: 99%, gleichbedeutend mit abflusswirksamen Trinkwasserverbrauch
- 2) gemessen: 1'432 mm/a ; Mittel der 6 Regenmesser im Einzugsgebiet ; 98 % gelangen zum Abfluss
- 3) gemessen: Angabe Technische Betriebe Gemeinden inkl. Kleineinleiter (Q<500 m³)
- 4) berechnet: Gleitendes Mittel (2005-2009), 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



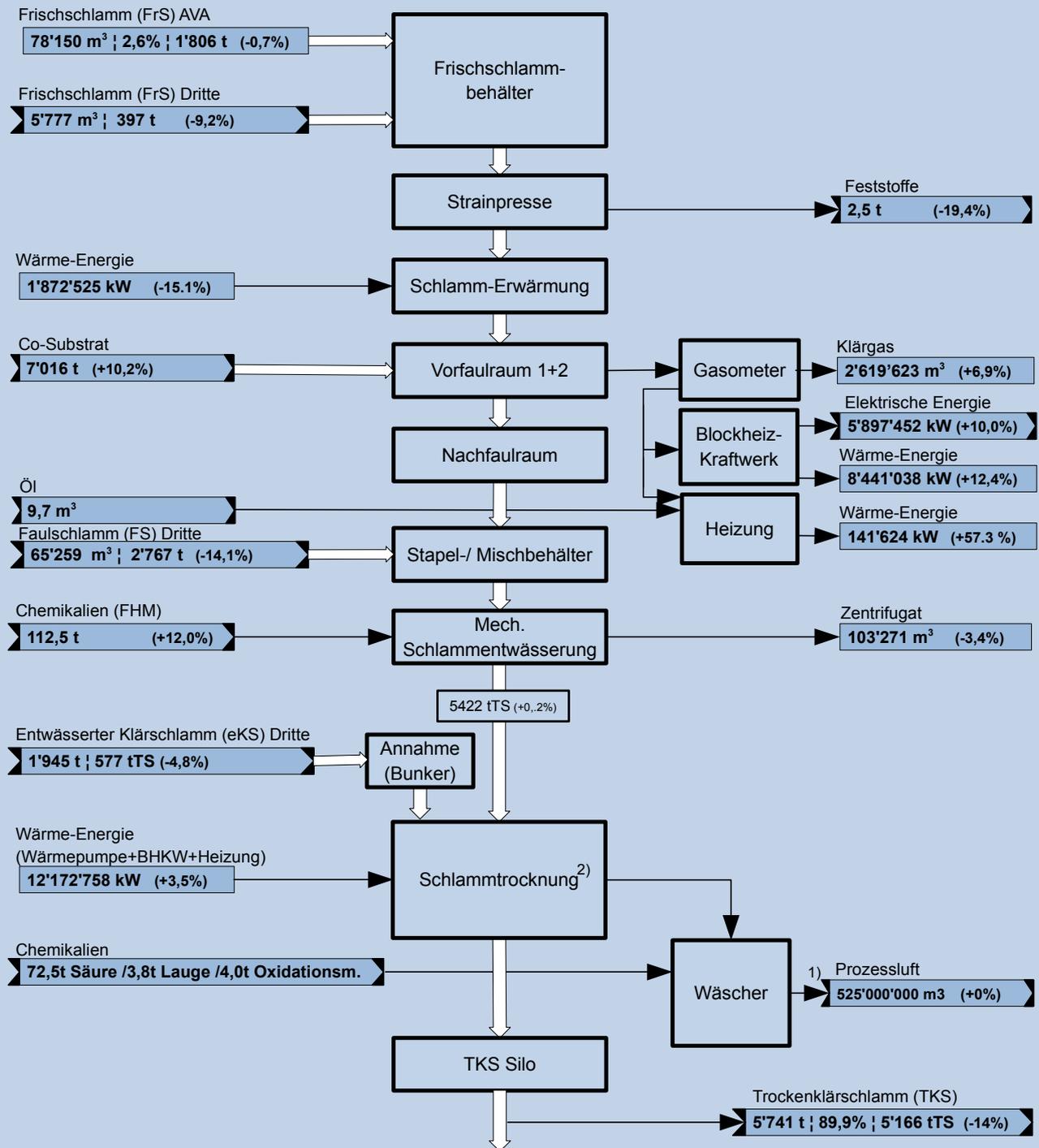
- 1) gemessen: Venturi-Rinnen
- 2) gemessen: Neue Zähler installiert
- 3) gemessen: Durchfluss-Zähler
- 4) Menge Wirksubstanz
- 5) berechnet (Stunden * Motorenleistung);
korrigierte Berechnung
- 6) berechnet ((60% Quantil+20%Quantil)/2)



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 ...)

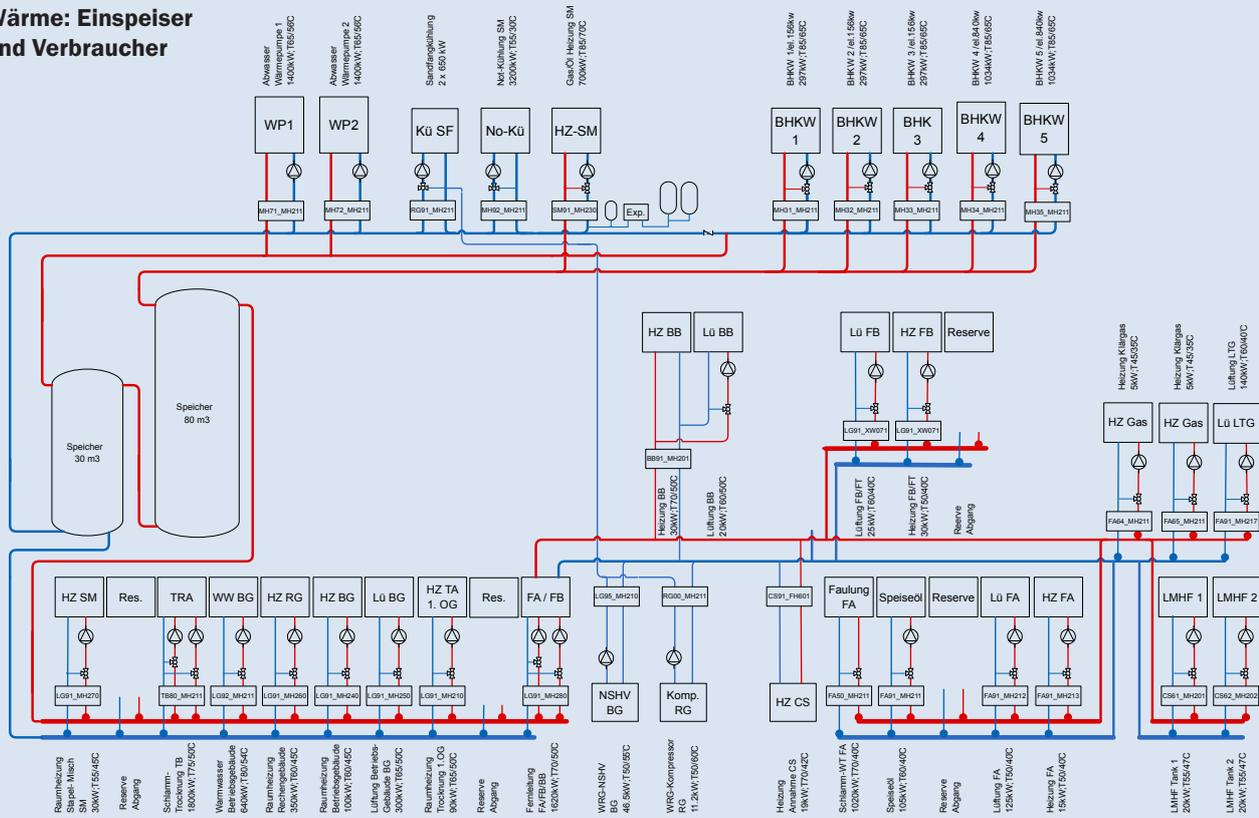
Input/Output (extern)

Input/Output (intern)

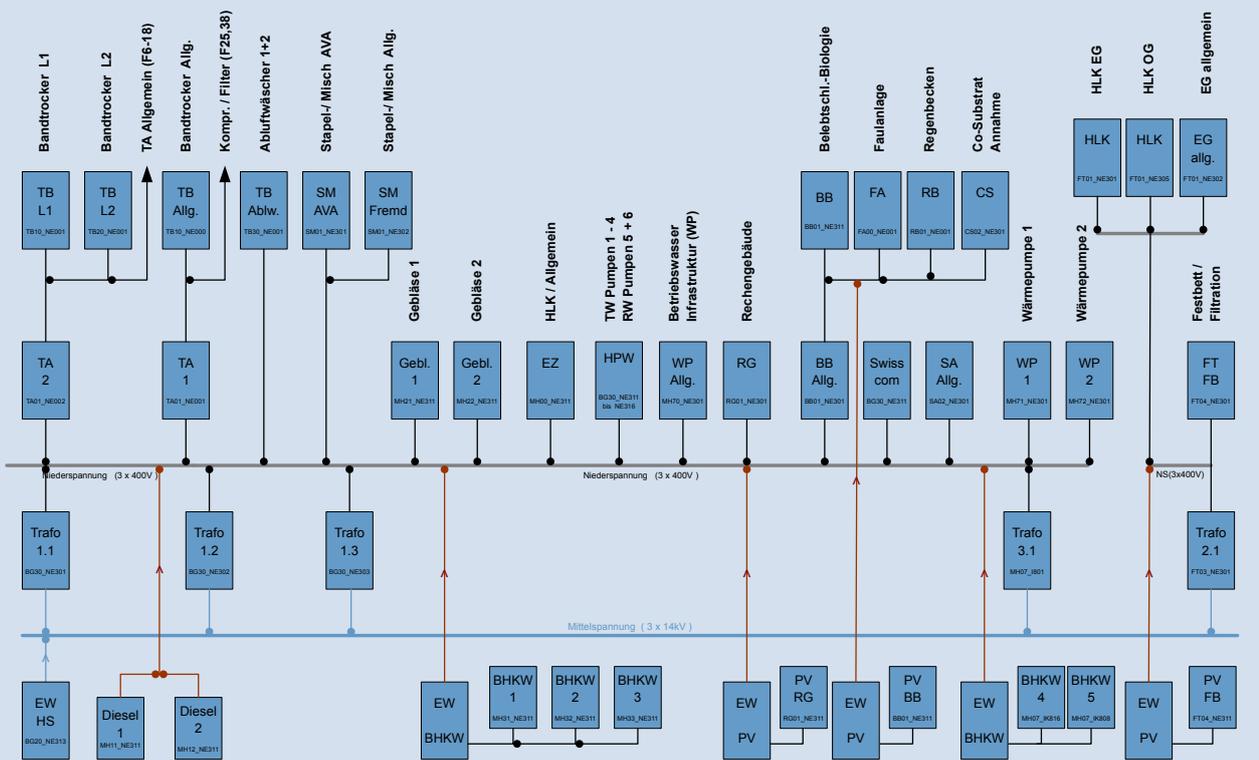
Energienetze

Kompakt und vernetzt

Wärme: Einspeiser und Verbraucher



Stromnetz





**ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN**
WIR FEIERN DAS
