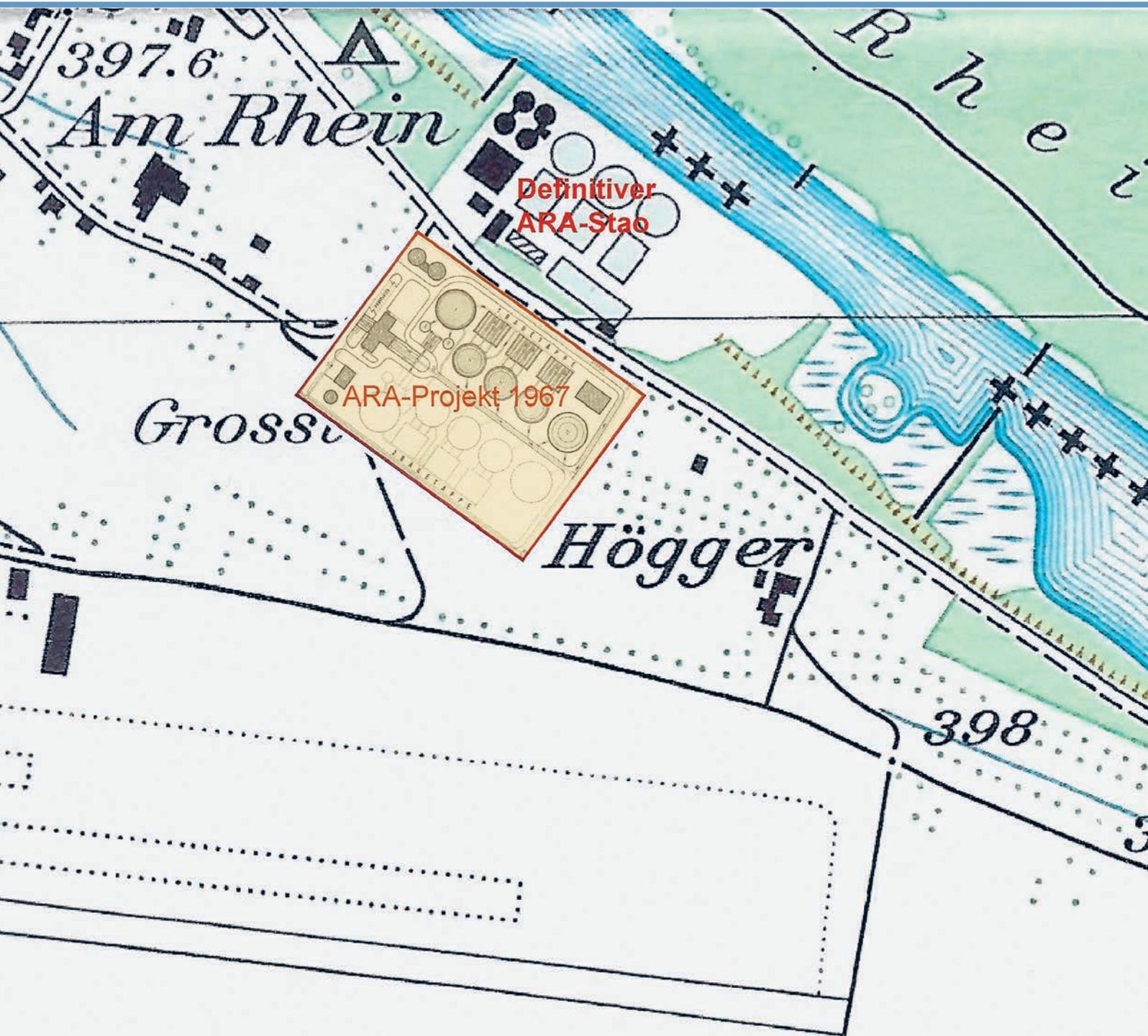


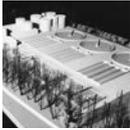


ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN
WIR KLÄREN DAS



Geschäftsbericht 2016

Abwasserverband Altenrhein



Organisation

Modell der Kläranlage



Kanalnetz

Generelles Projekt für die Hauptzulaufkanäle



Abwasserreinigung

Baugrundvorbereitung Betriebsareal



Schlammbehandlung

Bau der Faulanlage



Allgemeines

Bau des Regenklärbeckens im Untergeschoss des Maschinenhauses



Fokus

Bau des Betriebsgebäudes



Rechnung 2016

Anschluss des Zulaufkanals an das Hauptpumpwerk



Technischer Anhang

Betriebsgelände im Bau

Titelbild

Das ARA-Projekt 1967 basierte auf einer *Platzierungsstudie* für die zentrale Kläranlage vom Ingenieurbüro Kuster & Hager, Uznach und auf dem basierend darauf getätigten Landerwerb. Der Gemeindeammann Matthias Staub hatte im Raum Altenrhein vorausschauend verschiedene Grundstückparzellen gekauft und durch Landabtausch eine zusammenhängende Grossparzelle von 60'000m² in den *Grossen Wiesen* erhalten.

Durch Einwirken des damaligen Patrons und Besitzers der Flug- & Fahrzeugwerke AG Dr. Claudio Caroni wurde der Standort verschoben («Baut doch eure Scheissanlage im Niemandsland direkt am Alten Rhein»).

Kapitel

Sauber und mehrlagig

4

Editorial

5

Organisation

11

Kanalnetz

14

Abwasserreinigung

17

Schlammbehandlung

20

Allgemeines

24

Fokus

26

Rechnung 2016

31

Technischer Anhang

IMPRESSUM

Herausgeber: Abwasserverband Altenrhein (AVA)

Fotos: AVA **Layout und Druck:** Schmid-Fehr AG, Goldach **Auflage:** 350 Exemplare **Papier:**

Refutura: Ein Recycling-Papier, hergestellt durch neuartige Technologien und verbesserte Produktionsprozesse unter Berücksichtigung ökologischer und sozialer Aspekte.



No. 01-17-449144 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

Editorial

Übersichtlich und klar

Geschätzte Leserinnen
Geschätzte Leser

In einem Monat feiern wir das *50-Jahre-Jubiläum*. Hierfür öffnen wir für Sie unsere Tore und zeigen, wie sich die damals schon grosse Kläranlage weiterentwickelt hat. Wir freuen uns, Ihnen auch unsere aktuellen Themen näherzubringen. So passt es recht gut, wenn Sie eine *Gross-Baustelle* vorfinden werden: Als eine der ersten Kläranlagen der Schweiz realisieren wir die *4. Reinigungsstufe*. Ab dem Spätsommer 2018 werden hier Mikroverunreinigungen und hormonaktive Stoffe eliminiert, bevor das Wasser in den Bodensee fliesst. Hierzu kombinieren wir – was zu diesem Zweck bisher noch niemand grosstechnisch gemacht hat – die beiden in Trinkwasseraufbereitungen erprobten Verfahren *Ozonierung* und *Filtration mit granulierter Aktivkohle*. Mit guter Wahrscheinlichkeit findet diese Verfahrenskombination in Zukunft auch auf anderen Kläranlagen Anwendung.

Auf dem *Rundgang* durch das Areal zeigen wir Ihnen nebst den üblichen ARA-Prozessen weitere Themenbereiche, für die wir uns aktiv engagieren. Aufgrund einiger idealer Rahmenbedingungen eignet sich der AVA hervorragend als Plattform für die Forschung und die Umsetzung neuer Technologien.

Ein Überblick:

- *Treibhausgase: Lachgasbildung in der biologischen Stufe* – Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (eawag)
- *Phosphorrecycling mittels Klärschlamm-thermochemischer Pyrolyse* – eine Pilotanlage und KTI-Projekte in Zusammenarbeit

mit der Fachhochschule Nordwestschweiz (fhnw)

- *Treibhausgase: Reduktion von Methanemissionen* – Zusammenarbeit mit der Firma *south pole carbon*, Programm-Inhaber *Methanreduktion in ARA*
- *Steigerung der Energieproduktion durch Desintegration von Klärschlamm* – Die erste grosstechnische Anlage auf ARA von der Firma Weber Entec
- *Elimination von Mikroverunreinigungen und hormonaktiven Stoffen (EMV)* – Projekterläuterungen durch die Ingenieurgemeinschaft (INGE) Kuster+Hager AG/HOLINGER AG
- *EMV Pilotierung: Führung durch den Container* – Pilotanlage der Firma WABAG Wassertechnik AG
- *Biomonitoring anhand einer Aquakultur (Fischfarm)* – Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (zhaw)
- *Energieproduktion durch Co-Vergärung biogener Stoffe* – Präsentation der Infrastruktur
- *Kanalnetzunterhalt als Kernprozess einer ARA* – Demonstrationen und Film

Ein besonderer Höhepunkt am Tag der offenen Tür ist die Buchvernissage der AVA-Chronik durch den Autor und langjährigen Geschäftsführer des AVA Urs Keller.

Wir freuen uns, Sie am 29. April in Altenrhein zu begrüßen!

Als Bildgeschichte dienen *Auszüge aus der AVA-Chronik*. Warum steht die ARA nicht an dem Ort, wo frühzeitig Land erworben wurde? Wie sah die ARA im Modell aus? Wie wurde im Schwemmland gebaut, als *Pfählen* noch sehr teuer

war? Zu diesen und weiteren Fragen finden Sie bei der Durchsicht Antworten.

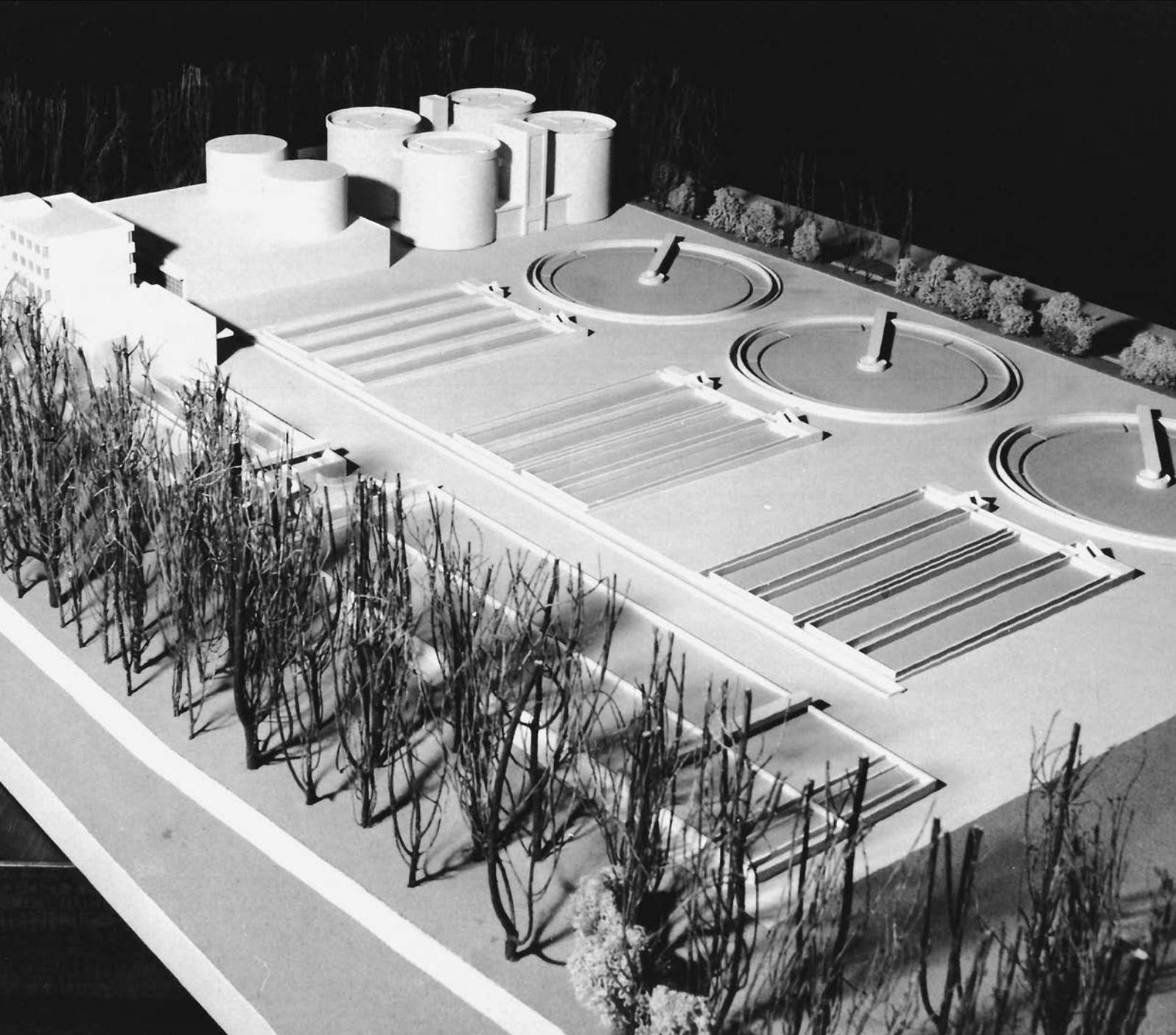
Wir danken den Mitarbeitenden des AVA im Namen des Verwaltungsrates und der Geschäftsleitung für das unermüdlige Engagement zum Wohl der Umwelt und zugunsten der Öffentlichkeit!

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

Robert Rath
Präsident des
Verwaltungsrates

Dr. Christoph Egli
Geschäftsführer

Organisation



Das Modell der Kläranlage Altenrhein ermöglichte auch Laien eine plastische Vorstellung davon, wie das Grossbauwerk dereinst in die Landschaft am Alten Rhein zu liegen kommen würde.

Verband / Leitbild

Vielschichtig und offen

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

Die topografischen Verhältnisse unterscheiden sich stark von vorwiegend flach in den nördlich gelegenen St.Galler Gemeinden bis voralpin in den südlich gelegenen Appenzeller Gemeinden. Die höchst gelegene Entwässerungsleitung befindet sich auf 900m ü. M., die ARA auf 400m 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 Frischwasserkanälen. Davon gehören 81 km dem AVA. Hinzu kommen 187 Sonderbauwerke, davon 111 Pumpstationen für Schmutzwasser, 22 Regenbecken, 26 Regenüberläufe, 8 Messstellen, 12 Düker,

zwei Stapelanlagen, zwei Stollenwehre und ein 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.

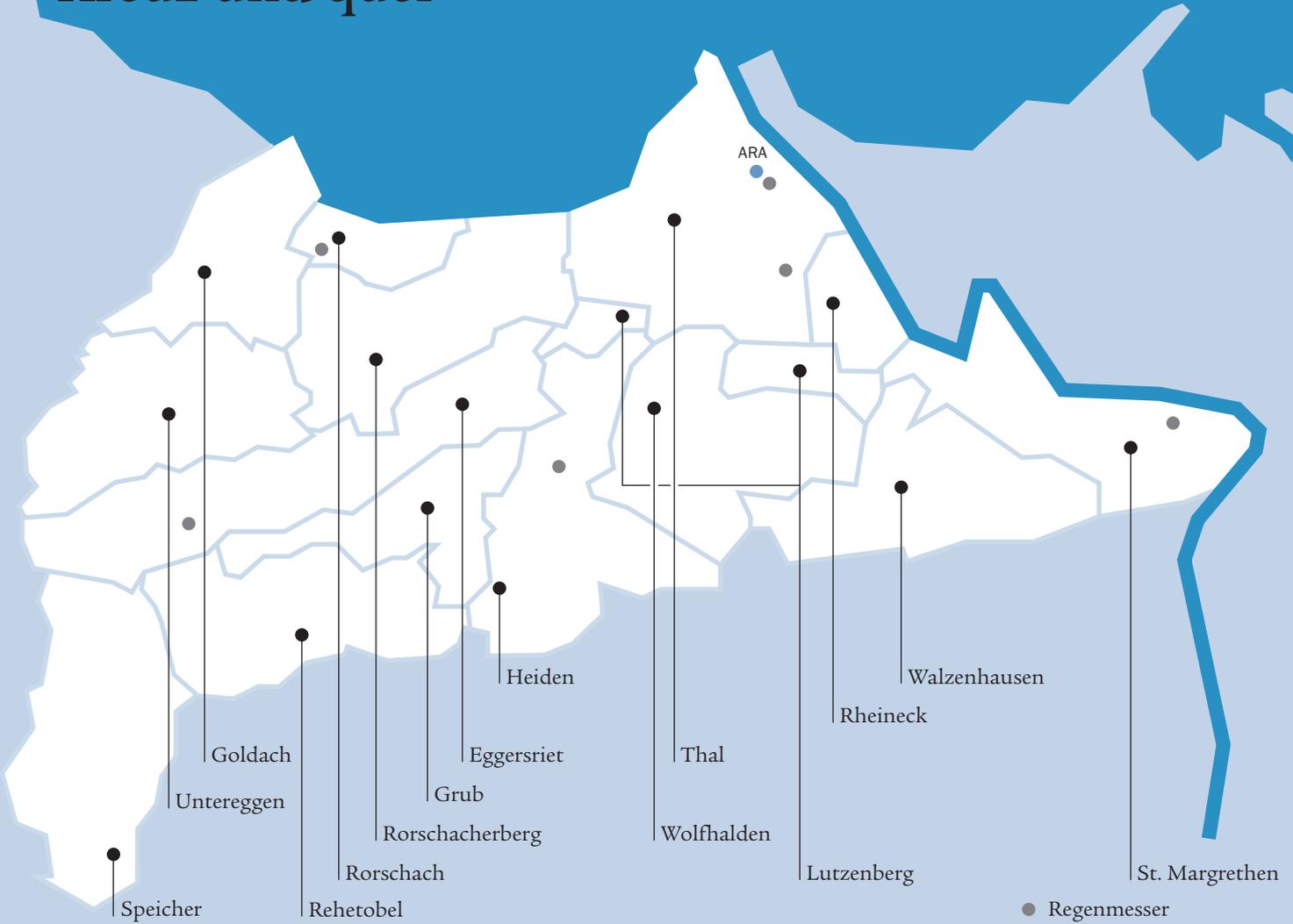
5. Arbeitgeber und Mitarbeiter

- 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 [km]		entwässerte Fläche [ha]	
				Gemeinde	AVA	MS ¹	TS ²
Thal	6'478	4'534	9.6	25.5	16.7	74.7	267.8
Rorschach	9'229	3'414	1.8	20.3	5.3	91.0	48.5
Rorschacherberg	7'185	561	7.1	33.5	2.0	136.1	80.7
Goldach	9'119	6'230	4.7	26.3	6.5	142.2	109.7
Untereggen	950	136	7.1	5.0	3.7	13.4	17.0
Eggersriet	2'252	102	8.8	9.7	6.7	24.2	28.4
Rheineck	3'303	340	2.2	13.0	4.8	91.0	15.1
St. Margrethen	5'820	1'188	6.9	19.1	10.6	180.0	31.5
Lutzenberg	1'325	111	2.3	9.9	2.9	–	36.3
Wolfhalden	1'779	423	6.9	17.2	3.2	–	48.5
Walzenhausen	2'173	949	7.0	10.6	3.6	–	62.6
Heiden	4'174	2'159	7.5	19.1	5.4	6.0	110.6
Grub AR	1'017	280	4.3	8.4	3.7	–	97.9
Rehetobel	1'638	242	6.8	10.0	5.2	15.0	35.0
Speicher	2'943	250	8.2	23.2	1.0	–	70.0
Total	59'571	20'919	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

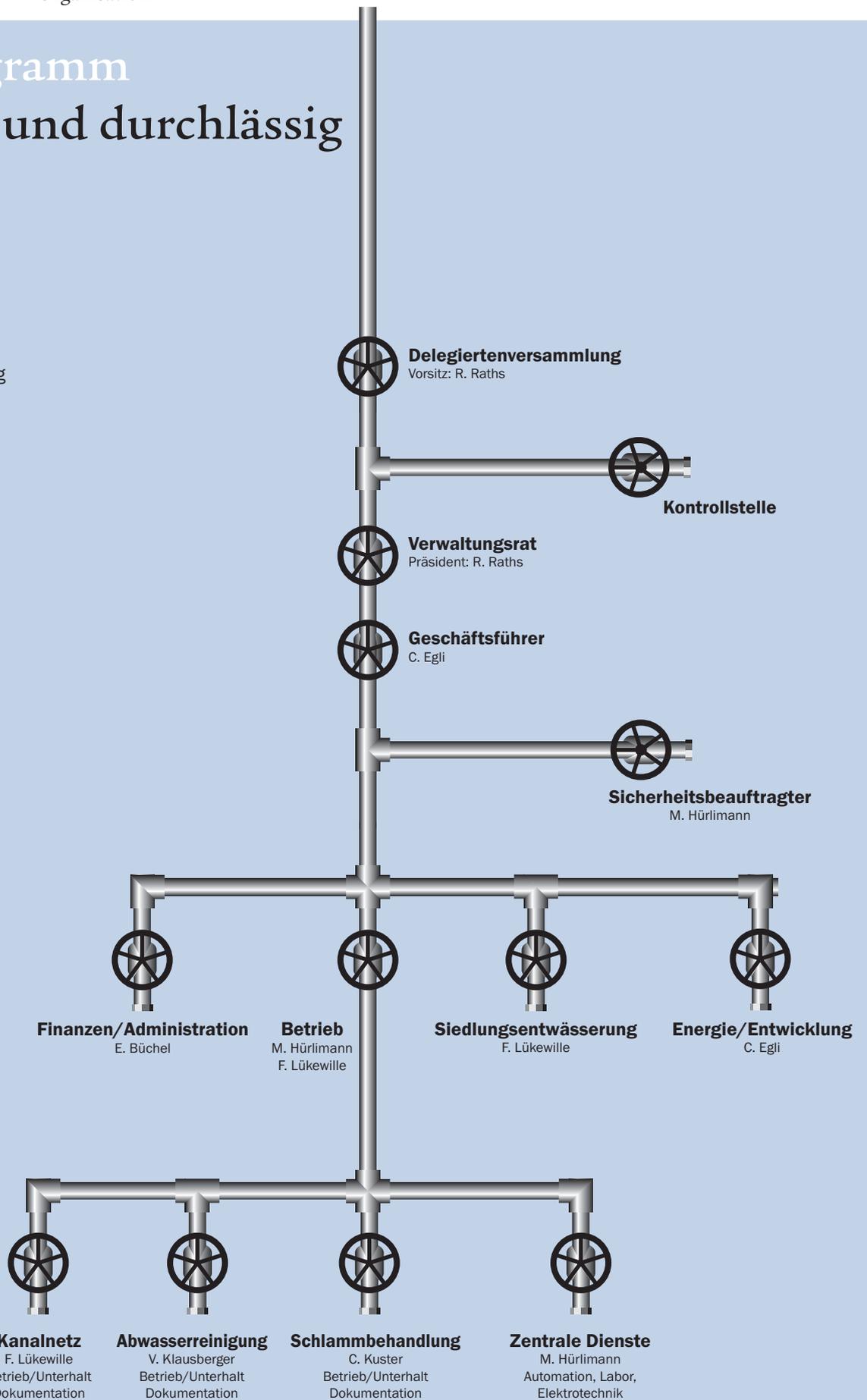
Betrieb

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
Gemeindepräsident Walzenhausen
- Reto Friedauer
Gemeindepräsident St.Margrethen
- Beat Hirs
Gemeindepräsident Rorschacherberg
- Roger Hochreutener
Gemeindepräsident Eggersriet
- Werner Meier
Gemeindepräsident Lutzenberg
- Thomas Müller
Stadtpräsident Rorschach
- Hans Pfäffli
Stadtpräsident Rheineck
- Norbert Rüttimann
Gemeindepräsident Untereggen
- Eugen Schläpfer
Gemeinderat Wolfhalden
- Thomas Würth
Gemeindepräsident Goldach
- Katharina Zwicker
Gemeindepräsidentin Grub (AR)

Delegierte

- Notker Schmid
Gemeinderat Eggersriet
- Adrian Eberle
Gemeinderat Goldach
- Ralph Gerschwiler
Gemeindeingenieur Goldach
- Kathrin Metzler
Gemeinderätin Goldach
- Ruedi Signer
Gemeinderat Grub AR
- Christian Betschon
Gemeinderat Heiden
- Silvia Büchel
Gemeinderätin Heiden
- Werner Schluchter
Gemeinderat Lutzenberg
- Stephan Vitzthum
Stadttrat Rheineck

- Ronnie Ambauen
Stadttrat Rorschach
- Rolf Deubelbeiss
Stadttrat Rorschach
- Stefan Meier
Stadttrat Rorschach
- Ronny Bleichenbacher
Gemeinderat Rorschacherberg
- Charlene Lanter
Gemeinderätin Rorschacherberg
- Roland Kluser
Gemeinderat St.Margrethen
- Martin Koster
Gemeinderat St.Margrethen
- Susanne Looser-Rohner
Gemeinderätin Thal
- Werner Reifler
Gemeinderat Thal
- Michael Litscher
Gemeinderat Walzenhausen
- Gino Pauletti
Gemeindepräsident Wolfhalden
- Marius Geiger
Gemeinderat Untereggen

Kontrollstelle

- Heinz Alder, 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 (80%)

Mitarbeitende Kanalnetz

- Roman Frey, Kanalunterhalt
- Edmund Hinnen, Kanalunterhalt
- Markus Keel, Unterhalt Sonderbauwerke

Mitarbeitende Abwasserreinigung

- Viktor Klausberger, Leiter Abwasserreinigung

- Hansruedi Graf, Stv. Leiter Abwasserreinigung
- Rolf Peng, Abwasserreinigung/Labor
- Marjan Zakrajsek, Abwasserreinigung

Mitarbeitende Schlammbehandlung

- Christian Kuster, Leiter Schlammbehandlung
- Günther Hinnen, Stv. Leiter Schlammbehandlung
- Roger Keller, Schlammbehandlung

Mitarbeitende Zentrale Dienste

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

Mitarbeitende Administration und Hausdienst

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

Jubiläen

- 1.07.2016, Roger Keller, 10 Jahre
- 1.11.2016, Dr. Christoph Egli, 10 Jahre

Eintritte

- 1.08.2016, Bettina Wicki (Temporär ARA/Kanalnetz)

Austritte / Pensionierungen

- Keine

Beschlüsse

Flüssig und transparent

Beschlüsse der Delegiertenversammlung

- Genehmigung des Geschäftsberichts und der Jahresrechnung 2015 sowie der Berichte der Kontrollstelle und der Rechnungsrevisionsstelle.
- Genehmigung des Voranschlags 2017 mit Laufender- und Investitionsrechnung, des Investitions- und Erneuerungsbudgets 2017, der rollenden Langfristplanung 2018 bis 2030 und der aktualisierten Finanzierungsplanung.
- Festsetzung der Abwassergebühr für das Jahr 2017 bei CHF 116.15 pro EW, exkl. MwSt.
- Genehmigung eines Projektkredits für den Bau einer Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen im Umfang von CHF 21'837'000 mit zu erwartenden Bundesabgeltungen im Umfang von CHF 12'089'000.

Themen des Verwaltungsrats

- Genehmigung der Bauabrechnungen folgender Projekte:
 - Ersatz Blockheizkraftwerk, Installation BHKW4 CHF 1'367'490
 - Sanierung Kanal Hasli, Wolfhalden CHF 164'833
 - Kanalreinigungs-LKW inkl. Aufbau CHF 659'411
 - Ersatz Trockenwetter-Pumpen Hauptpumpwerk CHF 455'572
 - Notentlastung Hauptzubringer, PW Steinlibach CHF 836'349
 - Hammermühle, Co-Substrat-Annahme CHF 153'651
 - Sanierung Flachdach Maschinenhaus CHF 166'666
- Begleitung des Projekts Anschluss Goldachtal
 - Baumeisterarbeiten Umbau ARA Rehetobel an Wenk AG, Rehetobel CHF 267'000

- 2 Bohrungen der Erschliessung Speicher an Hovet AG, Grono CHF 639'000
- Tiefbau Erschliessung Speicher an Hörler AG Niederteufen CHF 364'000
- Rohrlegearbeiten Erschliessung Speicher an HWT/Schetter, Au SG CHF 213'000
- Zustimmung zur Übernahme von 3 Abwasserkanälen in den Gemeinden Eggersriet und Grub AR zum Übernahmewert von 2 x CHF 351'000
- Zustimmung zur Abtretung der Ableitung Ottersbach an die Gemeinde St.Margrethen zum Übergabewert von CHF 451'000
- Erweiterungsstufe Mikroverunreinigungen
 - Beratung über die Höhe der zu erwartenden Bundesabgeltungen
 - Lieferung Ozonanlage durch Ozonia Degrémont, Dübendorf CHF 551'000
 - Lieferung GAK-Filteranlage durch WABAG AG, Winterthur CHF 1'980'000
 - Baumeisterarbeiten an Gerschwiler AG, Goldach CHF 2'307'000
 - Baugrubenaushub an Gerschwiler AG, Goldach CHF 1'155'000
 - Pfählungsarbeiten an Gerschwiler AG, Goldach CHF 546'000
 - Grundwasserabdichtungen an Vistona AG, Au SG CHF 198'000
- Erneuerung/Erweiterung Faulanlage:
 - Vorlagebehälter für Co-Substrate an Elkuch AG, BERN CHF 286'000
 - Vorlagebehälter LMHF an Elkuch AG, BERN CHF 318'000
 - Desintegrationsanlage an Weber Entec GmbH, DE-Waldbronn CHF 231'000
 - Elektroinstallationen an Baumann Electro AG, St.Gallen CHF 362'000
 - Mess-, Steuer- und Regeltechnik an Hach Lange AG, Rheineck CHF 168'000
 - Heizungs- und Lüftungsanlagen an E3 HLK AG St.Gallen CHF 441'000
 - Baumeisterarbeiten Vorentwässerung an Wohnlich Bau, Goldach CHF 271'000

- Baumeisterarbeiten LMHF an Gautschi AG, St.Margrethen CHF 132'000
- Dachdeckerarbeiten an Höchner AG, Thal CHF 203'000
- Rohrinstallationen/Armaturen an SihroTech AG, Sirnach CHF 727'000
- Projektkredit zusätzliches BHKW5 (CHF 1'275'000)
 - Gasmotor/Generator an Avesco AG, Langenthal CHF 884'000
- Projektkredit Faulwasserentstickung (CHF 1'894'000)
 - Auftrag für Weiterbearbeitung des Projekts
- Projektkredit Sanierung Mittelspannungsschaltanlagen (CHF 450'000)
 - Lieferung Trafostation/Mittelspannungsanlagen durch Ris AG, Murg CHF 450'000
- Genehmigung der Tarife 2017 für die Schlammbehandlung Dritter
- Genehmigung des Berichts der PWC, St.Gallen über die unangemeldete Prüfung
- Festlegung des Rahmens für die Feierlichkeiten des 50-Jahre-Verbandsjubiläums
- Gestaltung eines Flyers «Vorsicht Pumpenkiller – Ihre Toilette ist kein Müllschlucker»

Kanalnetz



Nachdem der Kläranlage-Standort fixiert war, wurde das umfangreiche Hauptkanalnetz inkl. Pumpwerke und Regenklärbecken innerhalb der zehn Gemeinden in ihrer Lage generell festgelegt. Für die richtige Dimensionierung wurden div. Faktoren wie z.B. Einwohnerzahl, Wasserbezugsmengen, geschätzte Bevölkerungsentwicklung oder Entwässerungssystem (Trenn-/Mischsystem) herangezogen. Auf dieser Basis konnte das Subventionierungsgesuch gestellt werden.

Betrieb und Unterhalt Kanalisiert und zuverlässig

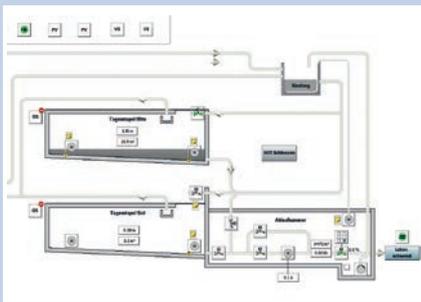
75'417 Einwohnerwerte und 10 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser

Die Gesamtabwassermenge hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 13% auf ca. 10 Mio. m³ erhöht. Das ist die grösste je gemessene Zulaufmenge. Die Ursache liegt im niederschlagsstarken Jahr. Gemäss Meteo Schweiz registrierte die Alpennordseite regional das niederschlagsreichste erste Halbjahr seit Messbeginn 1864. Im Mai und Juni fiel ein Grossteil des Regens, was zu einem Bodenseehochwasser führte und Schutzmassnahmen erforderte. Der Herbst war dann deutlich zu trocken.

Auch aufgrund der Regenmessungen im Verbandsgebiet (1'403 mm Niederschlag) war es ein überdurchschnittliches Jahr. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Messstationen haben sich auch 2016 wieder bestätigt, wobei die höher gelegene Station in Heiden am meisten Niederschlag aufwies.

Entlastungen Regenbecken

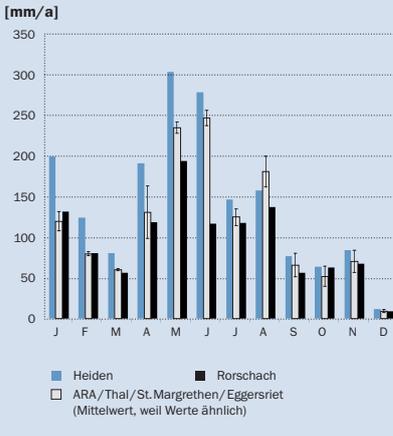
Die entlastete Mischabwassermenge bei allen Regenbecken hat gegenüber dem Vorjahr gesamthaft um 3% zuge-



Neues Prozessleitsystem Aussenwerke

Flyer Feuchttücher

Niederschlag im Verbandsgebiet 2016



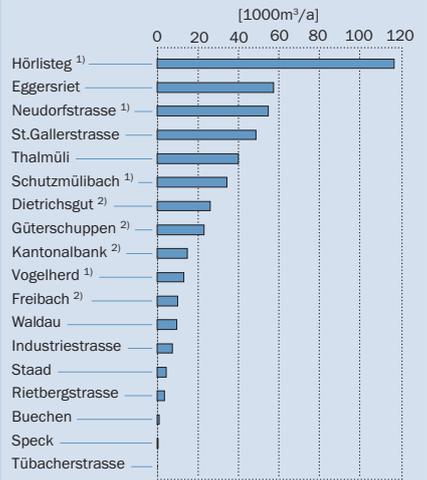
Säulen Messstationen (vgl. Geschäftsbericht 2015) genommen. Korrespondierend mit der gestiegenen Jahresregenmenge und den starken Regenfällen im Mai und Juni wurde in diesen Monaten auch sehr viel verdünntes Mischwasser direkt in die Gewässer entlastet.

Nach wie vor wiesen einige Messwerte Fehler auf, die teils nicht sofort erkannt wurden. Z. B. hat das Hochwasser im Alten Rhein zu verfälschten Messungen geführt, weil 7 der 20 Regenbecken direkt an diesem Gewässer liegen und durch die Rückstausicherung im Becken ein höherer Wasserstand verursacht wird. Dadurch wird die niveaubasierte Abflussmessung systembedingt beeinträchtigt.

Wechsel Prozessleitsystem

Bisher wurden auf der ARA und in den Aussenwerken zwei verschiedene Prozessleitsysteme (PLS) eingesetzt. Um für die zukünftige Kanalnetzbewirtschaftung unter Einbezug der ARA gerüstet zu sein, werden die Aussenwerke sukzessive in das PLS der ARA integriert. Mit dem Grossprojekt *Anschluss Goldachtal* bot sich die Gelegenheit zum Systemtest. Die Erfahrungen sind positiv, und der Einsatz eigener Personalressourcen bringt viele Vorteile. Zudem vereinfacht sich die Ersatzteilhaltung.

Entlastungsmengen Regenbecken



¹⁾ Messfehler, Wert aus Langzeitsimulation
²⁾ Wert ungenau wegen Rückstau vom Alten Rhein

Entlastungsmengen Regenbecken

Bodenseehochwasser

Nach lang anhaltenden Regenereignissen erreichte der Bodensee am 20. Juni einen Höchststand von 397.35 m.ü. M. (100-jährige Hochwasserlinie bei 398.40 m.ü. M.). Zusammen mit den Gemeinden, insbesondere der Gemeinde Thal, wurde die Situation täglich kontrolliert. Erste Schutzmassnahmen wurden ergriffen. Das 1999 eigens erstellte Hochwasserpumpwerk *Seedamm Speck* sprang zum ersten Mal an. Sehr nützlich war der nach dem Hochwasser 1999 erstellte Massnahmenplan. Dieser wird nun mit den neuesten Erkenntnissen nachgeführt.

Feuchttücherproblem

Die Anzahl der Verstopfungen in den 111 Pumpwerken ist leicht steigend. Diese müssen in der Regel innert kurzer Zeit mit viel Aufwand behoben werden und könnten mit ein wenig Aufmerksamkeit sehr einfach vermieden werden. In diesem Zusammenhang hat der AVA einen Flyer mit den wichtigsten Informationen erstellt. Er ist über die Homepage des AVA verfügbar.

Projekte und Erneuerungen

Vernetzt und widerstandsfähig

Anschluss Goldachtal

Im Fokus standen der ARA-Umbau Rehetobel und der Leitungsbau von Speicher nach Rehetobel bis zum Vereinigungsbauwerk. Der ARA-Umbau verlief plangemäss und wird mit den Belagsarbeiten im Frühjahr 2017 abgeschlossen. Seit dem 4. Juli resp. dem 28. November fliesst das Abwasser nach Altenrhein (erst freier, dann gesteuerter Abfluss).

Der Leitungsbau Speicher über eine Länge von 1.6 km wurde zu 70% erstellt, wobei auch hier grösstenteils die Horizontalspülbohrtechnik zum Einsatz kam.

Ebenfalls abgeschlossen wurde die 2. Etappe der Kalibervergrösserungen in der Gemeinde Untereggen. Diese sind aufgrund der höheren Abwassermenge notwendig.

Neubau Düker Steingrueben in Eggersriet

Mit dem *Anschluss Goldachtal* gelangt der Düker Steingrueben an seine Kapazitätsgrenzen. Mit der einfachen Massnahme einer Dükerverlängerung durch Aufhebung eines Schachtes wurde die notwendige Ableitsicherheit vorerst geschaffen.

Sanierung Regenbecken Eggersriet

Die ARA Eggersriet wurde nach dem Anschluss an den AVA im 1988 in ein Regenbecken mit Hauptschluss, unterteilt in mehrere Kammern, umgebaut. Der langjährige Betrieb hat gezeigt, dass die Reinigung der Kammern aufwändig ist und die Aerosolbildung durch den Hauptschluss negative Auswirkungen hat. Anlässlich der Beckensanierung wurden die Zwischenwände zurückgebaut, die Beckendecke angehoben und ein Nebenschluss realisiert. Damit fliesst der Trockenwetterabfluss am Regenbecken vorbei.

Kanalсанierungen

Die ordentlichen Kanalсанierungen erfolgten nach Auswertung der jährlichen Kanalfernsehaufnahmen. Überraschend war ein *Druckleitungsbruch* im Pumpwerk Grub SG. Es ist anzunehmen, dass die durch ein Holzstück austretende Säure über die Jahre ein Loch in die anliegende Gussleitung gefressen hat. Das Holz rührte aus der damaligen Grabenverfüllung her. Die ungeplante Sanierung in 6 m Tiefe war eine Herausforderung.

Demontage Feldmühleleitung – Thal

Für die Feldmühle in Rorschach wurde damals eine eigene Schmutzwasserleitung erstellt. Aus bautechnischen Gründen wurde diese zum Grossteil in den grosskalibrigen Verbandskanälen aufgehängt. Mit der Schliessung des abwasserrelevanten Produktionsteiles kurze Zeit später wurde auch die Leitung ausser Betrieb genommen. Die baufällige und asbesthaltige Leitung zwischen Fuchslochstollenende und ARA wurde auf einer Länge von 2 km vollständig demontiert.

Ausblick

- *Anschluss Goldachtal*: Abschluss Leitungsbau Speicher
- *Anschluss Goldachtal*: ARA-Umbau Speicher
- Sanierung RB Promenadenstrasse
- Anpassungen RB Staad und RB Buechen
- Kanalumlegung Mühltofelbach
- Beschaffung Elektrikerfahrzeug
- Projektbearbeitung AVTW



Verlängerung Düker Steingrueben



Regenbecken Eggersriet: Vor Abbruch der Zwischenwand



Schadhafte Druckleitung PW Grub SG



Demontage Feldmühleleitung

Abwasserreinigung



Mit einem schwimmenden Saugbagger wurde das schlammig-sandige Schwemmland bis auf die darunterliegende Kiesschicht abgetragen. Das mit Rohrleitungen in tief liegenden Böden abgepumpte, nährstoffreiche Erdreich war ein willkommenes Auffüllmaterial für Landwirte der näheren Umgebung. Im Mündungsgebiet des Alten Rheins schaufelte ein *Kübelbagger* Kiesablagerungen an die Oberfläche. *Ledischiffe* transportierten 50'000m³ dieses Materials in das künftige Kläranlagen-Gelände, wo die unter Wasser freigelegte Kiesschicht bis auf eine tragfähige Schicht von ca. 8 Metern ergänzt wurde.

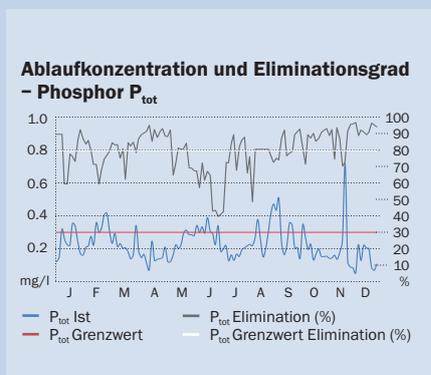
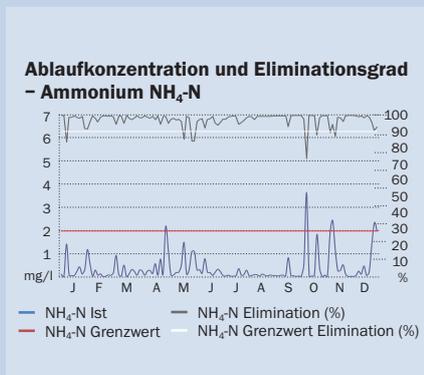
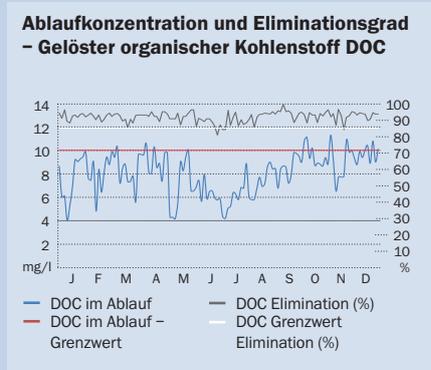
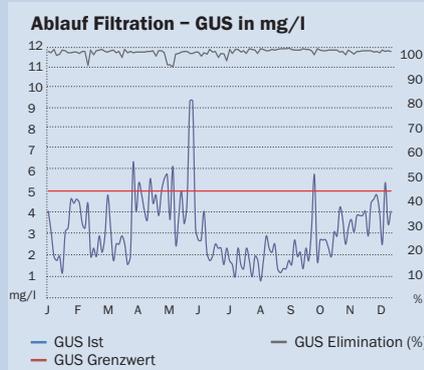
Betrieb und Unterhalt Optimiert und geklärt

Anlagenperformance

Die Anlagenleistung ist in der untenstehenden Tabelle ersichtlich. Die Schmutzwassermenge lag bei 10 Mio.m³. Die Mittelwerte der Zulaufkonzentrationen lagen erneut ausnahmslos unter den Vorjahreswerten. Das Gleiche gilt für die Zulauffrachten, mit Ausnahme der Stickstoffparameter mit 5 bis 10% über Vorjahresniveau. Die gesetzlichen Vorgaben an die Reinigungsleistungen wurden erfüllt. Erwähnenswert ist, dass die Probenahmen gemäss den Vorgaben von alle zwei auf alle drei Tage reduziert wurden.

Einige ausserordentliche Betriebszustände sind relevant bei Bilanzbetrachtungen.

- Ersatz der Rücklaufschlamm-schnecken während 2 Monaten im Frühjahr: stärkere Belastung des Biofilters
- Betonsanierung zwischen Biofilter und Dynasandfilter während 3 Wochen im Sommer: Direktableitung ab NKB (ohne Phosphat-Fällung)



- Lachgasmessungen (2. Phase) ab Oktober bei Direkteinleitung des Faulwassers in 2 Strassen der Belebtschlammbiologie und den Biofilter (ohne Fällung in Vorklärung; mit

einer BB Strasse weniger für die Nitrifikation): stärkere Belastung des Biofilters und verstärkte Flockungsmitteldosierung vor dem Sandfilter.

Anlagenperformance in Zahlen

	Zulauf		Abfluss				Proben		Grenz-wert	Unter-/Über-schreitung	
	Konz. (mg/l)	Menge (Jahr kg)	Grenzwert (mg/l)	Mittel Jahr (mg/l)	Menge (Jahr kg)	Reinigungsleistung (Grenz-wert % / effektiv %)	Anzahl	Zulauf		Ablauf	Anzahl
CSB	479 (585)	3'887'348	≤ 60	21 (23)	181'211	- / 94.0 (95.2)	128	126	≤ 11	0	0
DOC	-	-	≤ 10	8.0 (7.8)	65'395	≥ 85 / 91.2 (93.5) ¹⁾	-	155	≤ 12	0	11
TOC	112 (134)	940'313	-	8.9 (8.6)	76'994	- / -	129	155	-	-	-
P _{tot}	5.6 (6.7)	46'171	≤ 0.3	0.23 (0.22)	2'122	≥ 90 / 95.9 (95.9)	129	129	≤ 10	8	-
NH ₄ ⁺	17 (18)	139'462	≤ 2	0.39 (0.23)	3'226	≥ 90 / 97.2 (98.1) ²⁾	128	128	≤ 11	7	4
NO ₂ ⁻	-	-	≤ 0.3	0.06 (0.03)	604	- / -	-	98	≤ 8	-	3
NO ₃ ⁻	-	-	-	25 (23)	197'901	- / -	-	129	-	-	-
N _{tot}	32 (33)	267'135	-	28 (25)	221'330	- / 58.7 (54.2) ³⁾	129	129	-	-	-
GUS	231 (278)	1'928'464	≤ 5	2.9 (2.3)	27'058	- / -	129	129	≤ 11	-	9
Snellen	-	-	≥ 30 cm	59 (60)	-	- / -	-	123	≤ 11	-	1
LW ⁴⁾	-	-	-	2.0 (2.0)	-	- / -	-	-	-	-	-
LW*a ⁵⁾	-	-	-	-	3.2 (2.4)	- / -	-	-	-	-	-

Vorjahreswerte in Klammern ()

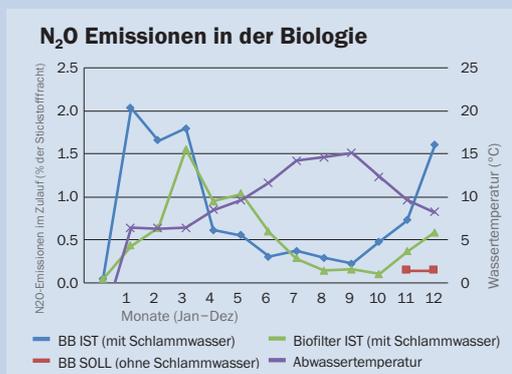
BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf, CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf, DOC: Organischer Kohlenstoff gelöst, TOC: Organischer Kohlenstoff gesamt, P_{tot}: Phosphor gesamt, NH₄⁺: Ammonium, NO₂⁻: Nitrit, NO₃⁻: Nitrat, N₂: Stickstoff, GUS: Partikuläre (Gesamte ungelöste) Stoffe, Snellen: Durchsichtigkeit; 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



Einbringung der 176 Pfähle

Hauben für N₂O-MessungenN₂O Emissionen in der Biologie

RLS: Bisherige und neue Situation

Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV)

Im April erfolgte die Eingabe des Bau- gesuchs. Sachlich wurde das Kombi-Verfahren (Ozonierung und Nachbe- handlung mit granulierter Aktivkohle) allseits begrüsst. Aufgrund des *First Mo- ver* Charakters und des vorhandenen Dynasandfilters gestaltete sich das Subventionierungsprozedere als höchst anspruchsvoll. Dank der konstruktiven Mitwirkung aller Beteiligten wurde eine Lösung gefunden, sodass am 19. Ok- tober die *Verfügung der Zusicherung von Bundesabgeltungen* einging. Die Vorbe- reitungsarbeiten wurden per Ende Jahr abgeschlossen, sodass im Januar 2017 mit dem Aushub begonnen wird. Der Bauablauf wird dokumentiert unter: www.ava-altenrhein.ch

Lachgas-Emissionen aus der Biologischen Reinigungsstufe

Es ist bekannt, dass bei der biologischen Abwasserreinigung Lachgas (N₂O) entstehen kann. Die ewawag führt seit 2014 Untersuchungen erst auf der ARA REAL und aktuell im AVA durch. Lachgas ist ein Treibhausgas (THG) mit 300-fach stärkerer Wirkung als CO₂. In der THG Bilanzierung im AVA zeigt sich eine erhebliche Relevanz. Aktuell läuft eine Dissertation zu diesem Thema. Das Fazit erster Messungen: 1. Emis- sionen v. a. in den Wintermonaten; 2. Korrelation zwischen N₂O-Bildung und Wassertemperatur; 3. Korrelation zwi- schen der Stickstofffracht und der N₂O- Bildung. Die Emissionsraten in der Ab- bildung sind anteilmässig zur Stick- stoff-Zulauf fracht angegeben. Effektiv entspricht der Unterschied von 1.5% ei- ner Tagesmenge von 4t CO₂.

Der AVA hat den Anstoss zur Lancierung eines Programms zur N₂O-Reduktion auf ARA gegeben (Stiftung «klik»). In Anle- hung daran erfolgt das Projekt Faulwas- ser-Entstickung.

Ersatz der Rücklaufschlamm- schnecken (RLS)

Nach der Optimierung der hydraulischen Verhältnisse zwischen den Biologie- und den Nachklärbecken wurden die neuen Schnecken in Auftrag gegeben. Eine von drei Strassen (BB 30) wurde umgebaut, der Beton saniert, beschichtet und mit energieeffizienten, geschlossenen Rohrschnecken in V4A-Qualität ausge- rüstet. Die «Dauerläufer» sind energie- optimiert und verursachen weniger War- tungsaufwand.

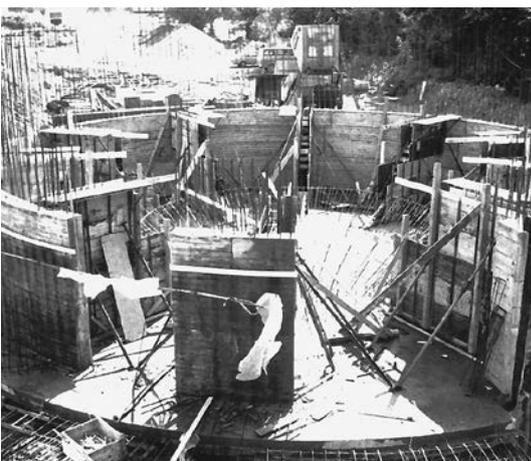
Grenzen des intermittierenden Betriebsmodus im Sandfang

Im Zug der Energie-Effizienzsteigerung wurde die Sandfang-Belüftung im 2013 auf einen intermittierenden Modus um- gestellt, d.h. es wurde nur noch in In- tervallen belüftet. Der 2-jährige Betrieb in der Sandwäsche hat gezeigt, dass sich die Reinigungsqualität verschlech- tert hat. Eine Leerung des Sandfangs zeigte massive Ablagerungen auf. 44t Sand mussten einmalig ausgeräumt werden. Der Betriebsmodus wird beibe- halten, die Belüftungsintervalle aber er- höht.

Ausblick

- Realisierung der 4. Reinigungsstufe (EMV)
- Biomonitoring (Aquakultur)
- Ersatz RLS (BB 10 und 20)
- Reparatur der Abdeckbleche (NKB 10 – 30)
- Lachgas-Emissionsmessungen
- Planung der Becken- und Belüfter- sanierung Belebtschlammbiologie

Schlammbehandlung



Unterlagsbeton mit V-Graben für die Entwässerungsleitungen, untere zylindrische Wände des Faulturms 4, Wickelmaschine für die Vorspanndrähte um den Betonsilo. Dank dem vorgespannten Draht-Korsett konnten die Wände dünner und stabiler gestaltet werden. Die Vorspanndrähte wurden mit einem Gunit-Überzug geschützt. Isolationsmatten dienten der Reduktion des Wärmeverlusts in den geheizten Faulräumen, darüber eine Eternitverkleidung.

Betrieb und Unterhalt

Fest und trocken



Versuche mit Rückmischung von TKS

Anlagenperformance

Die Schlammengen sind herkunftsbezogen auf dieser Seite, der Prozessablauf mit In- und Output-Mengen auf der Seite 46 dargestellt.

Die Flüssigschlammengen lagen in der Summe leicht unter dem Vorjahresniveau. Auch der Durchsatz der Schlamm-trocknungsanlage lag erneut tiefer. Die Anlage wurde betrieboptimiert gefahren, um eine erneute Wärmetauscher-Verstopfung zu vermeiden. Zudem wurden Versuche zur Granulierungsverbesserung gefahren (zukünftig erhöhte Anlieferung von entwässertem Klärschlamm).

Beim Flockungsmittel erfolgte ein Lieferantenwechsel. Damit wurde ein stabilerer Betrieb mit weniger Schlamm-durchbrüchen erzielt.

Zusammensetzung des Klärschlammes

Die Klärschlämme werden auch nach dem Austragverbot in die Landwirtschaft (2006) noch analysiert. Anhand der Zusammensetzung lassen sich

Rückschlüsse auf die Abwasserbelastung ziehen. Gemäss Beurteilung des Amtes für Umwelt und Energie des Kantons SG wurde bei einer Probe der

Grenzwert von Kupfer überschritten. Die Ursache ist nicht bekannt, die Nachkontrolle findet in Form einer nächsten ordentlichen Probe statt.

Schlamm-Mengen / Herkunft in Zahlen

	2016			2015		2014
	m ³	to eKs	% TS	to TS	to TS	to TS
Gesamt Total	151'042	2'045	-	5'943	6'227	6'166
SEVA total	140'730	-	-	4'765	4'779	4'823
AVA	69'757	-	-	1'818	1'786	1'315
AV Morgental	15'967	-	4.6	744	774	741
AW Rosenbergsau	28'026	-	3.7	1'065	1'026	1'297
ARA Altstätten	8'717	-	2.5	209	220	276
ARA Oberriet	6'517	-	2.7	167	215	209
ARA Rüthi	854	-	4.7	40	42	37
ARA Appenzell	-	-	0.0	0	8	289
ARA Bühler/AR	1'289	-	6.1	89	85	88
Stein	0	-	0.0	0	2	2
Waldstatt	619	-	6.0	27	28	27
ARA Rehetobel	489	-	5.4	25	18	16
ARA Urnäsch	567	-	5.1	29	28	27
ARA Speicher	640	-	5.7	37	37	35
AV Trogen-Wald	512	-	5.2	27	29	42
ARA Teufen	2'112	-	4.1	86	92	89
ARA Herisau	5'280	-	10.1	389	336	323
ARA Hundwil	257	-	5.7	10	9	10
Dritte total	204	-	-	4	44	6
Textilcolor AG	187	-	2.8	4	4	4
Hunziker AG	17	-	4.5	1	21	2
KIGO total	10'312	2'045	-	1'178	1'405	1'337
Hofen St. Gallen	10'312	-	5.5	584	633	596
ESG St. Gallen	-	-	0.0	0	0	0
ARA Flawil	-	1'818	29.3	533	392	454
ARA Uzwil/Zuzwil	-	32	28.9	9	239	264
ZAV	-	-	-	-	-	-
Verschiedene	-	196	26.0	52	141	23

Klärschlammanalysen

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⁾
15.02.16	251*	2.39	39.6	60.4	40.6	43.7	28.9	11.8	5.35	35.3	0.63	43.3	5.3	505	6.21	25.8	0.49	812	225
06.09.16	303	2.97	46.0	54.0	37.1	44.0	33.6	8.87	5.54	56.3	1.21	204.7	6.42	851	6.7	33.3	0.35	657	234

¹⁾ Richtwert / *Messung AVA

GW: Grenzwert, TS: Trockensubstanz, GR: Glührückstand, GV: Glühverlust, AOX: Adsorbierbare org. Halogenverbindungen, 15.02.: Messwerte Probe, 06.09.: Messwerte Probe

Projekte und Erneuerungen

Frisch und umweltfreundlich

Erneuerung/Nachrüstung der Faulanlage

Über den Projektumfang wurde im Vorjahr berichtet. Nach der Ausarbeitung des Bauprojekts erfolgten die Baueingabe und die Ausschreibung der einzelnen Arbeitsgattungen. Der Baustart fand nach eingegangener Baubewilligung am 7. Juni statt. Die Arbeiten werden unter laufendem Betrieb ausgeführt, was diverse Erschwernisse mit sich bringt. Beispielsweise führte der Rückbau eines Schlammwärmetauschers zu einem erhöhten Wärmeverbrauch (siehe Kp. Energie). Zudem wurden die Tiefbauarbeiten bei der Annahmestelle für lösungsmittelhaltige Flüssigkeiten wegen dem unüblich hohen Grundwasserspiegel im Herbst um Monate verzögert. Das Gesamtterminprogramm kann voraussichtlich eingehalten werden. Einige Arbeiten sind beibehalten.

Verlegung der Gasleitung aus dem Regenbecken 10

Unter dem Thema Anlagensicherheit und Entflechtung von gewachsenen Komplexitäten wurde die Gasleitung im Maschinenhaus aus dem Regenbecken 10 nach aussen verlegt. Die Arbeiten verliefen plangemäss. Das Klärgas wurde während 3 Tagen auf einer temporären Installation abgefackelt.

Lagerersatz Abluftventilatoren Schlamm Trocknung

Nach 54'000 Betriebsstunden wurden die Lager der Abluftventilatoren ersetzt. Die Arbeiten erfolgten durch die Lieferantenfirma Colasit. Als Folge davon wurde die Schlamm Trocknung während 3 Tagen in Teillast gefahren.

Kontinuierlicher Fremdstoff-Austrag ab der Hammermühle

Mit dem Ausbau der Verwertung von biogenen Stoffen steigt der Bedarf zu einem vollautomatisierten Betrieb rund um die Uhr. Der Standort der Pressmulde hat sich bewährt und wird jetzt definitiv gebaut. Die Anbindung der Hammermühle an die Pressmulde wird danach fertiggestellt. Zwecks Erhöhung der Umschlagsfrequenz (Immissionen im Sommer) können auch Rechengut und Betriebsabfälle über diese Mulde entsorgt werden.

Installation eines neuen Blockheizkraftwerks (BHKW 5)

Am 27. April erfolgte die Startsetzung für das – dem BHKW 4 baugleichen – neue BHKW (800kW_{el.}). Diese Massnahme dient der Redundanz, der Betriebssicherheit und der Weiterentwicklung in Sachen Energieproduktion. Zudem ergeben sich dadurch weitere Möglichkeiten im Leuchtturmprojekt *Regelpooling*, bei dem der AVA mit einigen weiteren ARA beteiligt ist.

Ausblick

- Inbetriebnahme der sanierten und erweiterten Faulanlage
- Leistungssteigerung Schlamm Trocknung
- Redundanz bei der Co-Substratannahme: Projektbearbeitung
- Faulwasser-Entstickung: Projektrealisierung
- Klärschlamm Pyrolyse: Machbarkeitsprüfung grosstechnisch (KTI-Projekt)
- Sanierung der Stapel-Mischbehälter: Projektbearbeitung



Rückbau des Schlammwärmetauschers



Einbringung der Behälter in das Gebäude und Entfernung der Rührwerks-Transportsicherungen

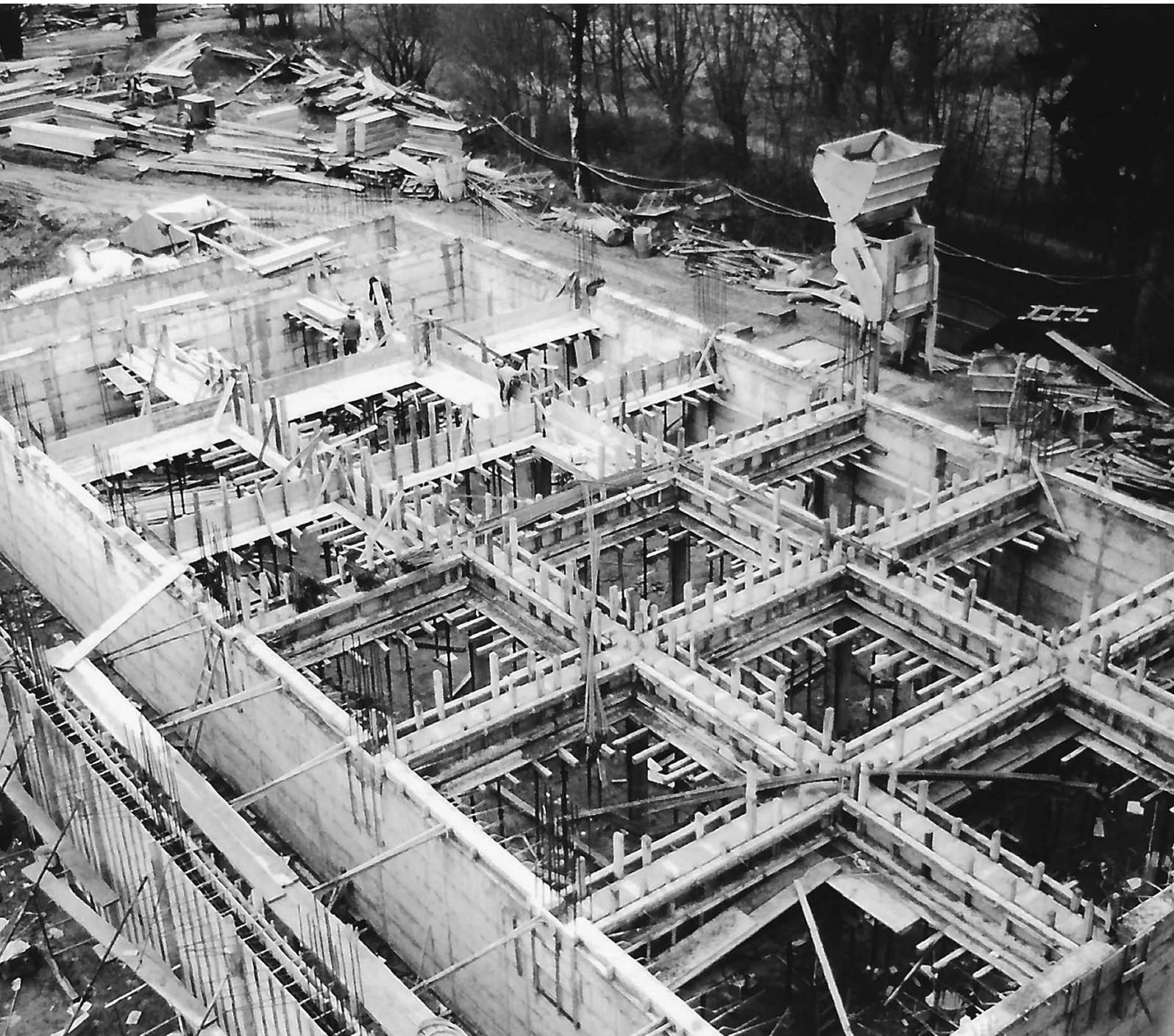


Bau des Fundaments für den Presscontainer



Einbringung des BHKW in die Maschinenhalle

Allgemeines



Über dem *Regenklärbecken West* (heute: *Regenbecken 10*) sind die Betonunterzüge der späteren Decke sichtbar. Darüber wurde die Halle für die weitergehende Schlammbehandlung aufgebaut.

Energie

Sparsam und abgestimmt

Energietransparenz

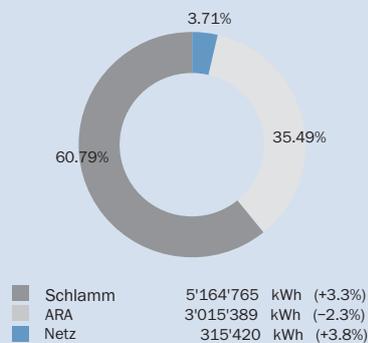
Stromverbrauch auf Talsohle –
erneut mehr Eigenstrom:

Der Stromkonsum blieb trotz einer über 12% höheren Abwassermenge gesamt-haft in etwa gleich. Die Verteilung auf die Prozesse und die einzelnen Prozess-stufen ist in den Grafiken visualisiert. Die Stromproduktion bei den BHKW nahm um 1% zu, was über 220'000 kWh entspricht; bei der Photovoltaik sank die Produktion um 6% (ca. 10'000 kWh). Der Eigenversorgungsgrad_{nach VSA} nahm um 4% zu. Totalisiert inkl. Schlammbe-handlung wurden nur noch 35% Strom ab Netz bezogen. Dies sind 4% weniger gegenüber Vorjahr. Die Energiekennwerte_{VSA} sind mit dem Vorjahresvergleich tabellarisch zusam-mengestellt. Die Idealwerte wurden ausser einer knappen Abweichung beim spezifischen Stromverbrauch in der Bio-logie erneut erreicht.

Wärme

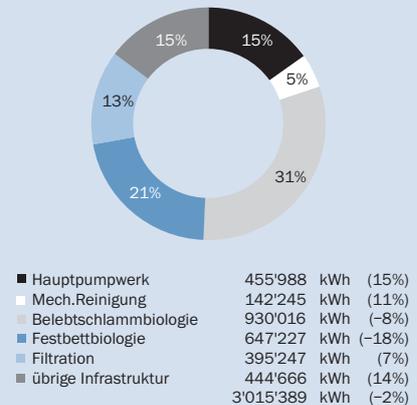
Das Prinzip ist einfach: Es wird die ge-samte Abwärme genutzt und die Diffe-renz zur erforderlichen Menge mit den Wärmepumpen (WP) aus gereinigtem Abwasser ergänzt. Dieses Jahr stammte die Wärme in etwa je hälftig von den BHKW und den WP. Die bestehende Wärmerückgewinnung (WRG von Kom-pressoren etc.) betrug ca. 75'000kWh;

Stromverbrauch der Prozesse

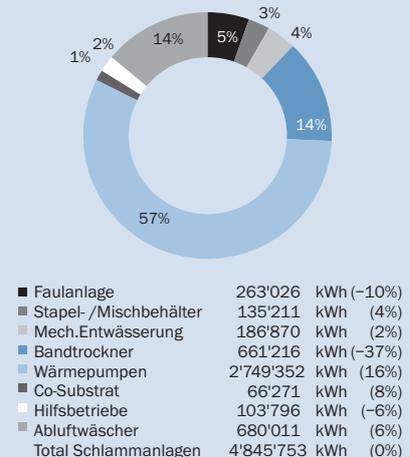


dies entspricht weniger als 0.5%. Die WRG wird trotzdem wo möglich und sinnvoll laufend umgesetzt; verglichen mit dem Vorjahr wurde 2.5 Mal mehr Energie zurückgewonnen. Neu wurde am 15. August die WRG aus der Zuluft zur Biologie nach den Turbogebläsen in Betrieb genommen. Ohne negative Auswirkungen auf den biologischen Prozess werden durchschnittlich ca. 37 kW zurückgewonnen; das entspricht über 6% der gesamten Primärenergie im Zwischenkreislauf der WP; über ein Jahr gerechnet ca. 300'000 kWh. Die Einspeisung erfolgt in den Zwischenkreislauf der WP.

Stromverbrauch der Prozessstufen der ARA



Stromverbrauch der Prozessstufen der Schlammbehandlung



Energiekennwerte VSA

	Einheit	Richtwert	Idealwert	Ist-Werte ²⁾
				2016
e_{ges}	kWh/EW*a	39	23/32 ¹⁾	31.3 (28.7)
e_{BB}	kWh/EW*a	23	18	18.8 (16.6)
N_1	%	98	99	100 (100)
N_2	%	33	35	37 (37)
N_3	l/kg oTS	450	475	815 (704)
V_e	%	60	80	173 (169)
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

Ausblick

- Inbetriebnahme des BHKW 5
- Trafoersatz
- Umstellung Aussenbeleuchtung auf LED
- WRG aus den Abluftwäschern
- Aufschaltung des Strom-Regelpoolings
- Projektbearbeitung Fernwärme Buriert

Betriebsübergreifende Aktivitäten

Sicher und vielfältig

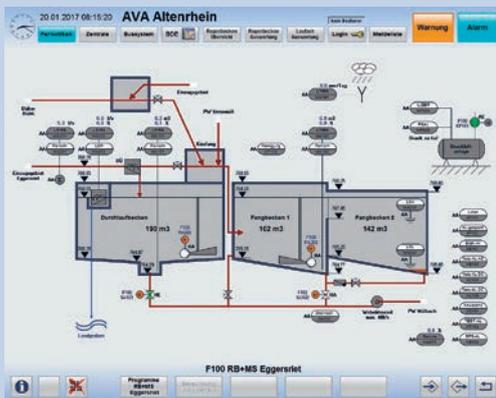
Zentrale Dienste

Steuerung/Automation

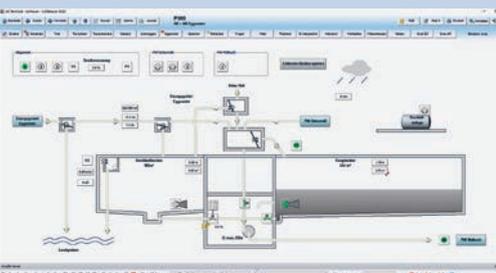
Mit der Faulanlagen-Erneuerung und dem EMV-Projekt ist der Zeitpunkt nach 10 Jahren reif für den Versionswechsel (AX5). Schrittweise werden die weiteren Anlagenserverten (Mechanische Reinigung, Trocknung, Filtration, Zentrale Netzsteuerung) ebenfalls umgestellt. Im Kp. Kanalnetz ist die Umstellung des Leitsystems Insoft zu AX5 beschrieben. Das Pilot-Projekt «Anschluss ARA Rehe-

tobel» wurde im November erfolgreich abgeschlossen. Am Beispiel der Regenbecken in Eggersriet ist der Unterschied von «bis anhin» und «neu» gezeigt.

Eine Person wurde im Zeichnungsprogramm *E-Plan* ausgebildet. Vorteile: Datenverwaltung beim AVA, Unabhängigkeit gegenüber Lieferanten, Kosteneinsparungen beim Änderungswesen, Abwicklung kleinerer Projekte *inhouse*, Vereinheitlichung bei den Schemata (inkl. Aussenwerke), eigene Anpassungen von R+I Schemata.



Prozessleitbild (bis anhin)



Prozessleitbild (neu)



Hebebühnenausbildung

· Sicheres Arbeiten mit Kettensägen
Es wurden zwei Hebebühnen beschafft, welche zukünftig sicheres Arbeiten in der Höhe ermöglichen.

Störfälle

Störfälle werden systematisch erhoben. Dieses Jahr wurden total 10 Ereignisse registriert. Drei Mal war starke Schaumbildung die Ursache, in zwei Fällen Schaumaustritt aus der Kanalisation und ein Mal Schaumbildung im Auslauf der Kläranlage.

Zwei Mal rückte die Feuerwehr aus, ein Mal wegen überhitzter Elektrokomponenten, ein Mal wegen Staub (Fehlalarm). In zwei Fällen wurden Räumlichkeiten überflutet. Von *Gewässerverschmutzung* kann im PW Grub (geborstene Druckleitung), und bei der Schaumbildung (im ARA Auslauf) von unbekannter Herkunft gesprochen werden.

Administration/Öffentlichkeitsarbeit und Dienstleistungen Personalentwicklung und -produktivität

Ausbildungssequenzen **intern** (zusätzlich zu oben genannten Kursen): Sichere Instandhaltung, Lärmschutzunterweisung; **extern**: Grundausbildung VSA A2–A7, Fortbildungskurse VSA, Betriebselektrikertage, Kurs Schaltungsbezeichnungen, Kurs Anlageplanung/Leistungsdimensionierung, LKW-Führer Ausbildung, Staplerkurse, Grundlagentraining Schemasoftware, Kurs Bewirtschaftung Kanalnetze.

Sicherheit/EKAS

Die Ausbildung in sicherheitsrelevanten Themen war fester Bestandteil des Jahresprogramms. Schwerpunkte:

- Störfallübungen, Intervention bei kritischen Betriebszuständen
- Sicherung und Signalisation von Baustellen, Schachteinstieg im Kanalnetz
- Umgang mit Feuerlöschern und Löschedecken, Verhalten im Gebäudeinnern bei Brandfällen
- Richtiger Gebrauch von Gehörschutz
- Instruktion Hebebühnen, Krananlagen und Teleskopklader

Unfallstatistik

Kategorie	Ereignis	Anzahl Unfälle	Taggelder
BU	Bagatellereignis	2 (0)	
BU	Unfall mit Ausfalltagen	1 (0)	69 (0)
NBU	Bagatellereignis	0 (0)	
NBU	Unfall mit Ausfalltagen	0 (0)	0 (0)

Vorjahreswerte in Klammern ()

Die Entwicklung der **produktiven Mitarbeiterstunden** ist grafisch in Relation zur Soll-Arbeitszeit dargestellt. Die Präsenz der 15 produktiven Mitarbeiter zeigt mit knapp 82.9% der Sollarbeitszeit den tiefsten Wert seit 2008. Gründe dafür sind der angestiegene Ferienanspruch, konsequentes Kompensieren von Pikettensätzen sowie ein langer, unfallbedingter Ausfall eines Mitarbeiters. Ebenfalls überdurchschnittlich hoch war die Abwesenheit wegen Kursen, da zwei Mitarbeiter mehrere Wochen in der VSA-Ausbildung weilten. Sämtliche Abwesenheitskategorien (Abgeltung Bereitschaftspauschalen Pikett, Kurse/Ausstellungen, Unfall/Krankheit sowie die Ferienbezüge) sind höher als im 2015.

Legal Compliance und QMS

Das **ISO-Aufrechterhaltungsaudit** durch die SQS umfasste alle drei Systeme ISO 9001:2008 (Qualität), ISO 14001:2004 (Umweltmanagement) und ISO 50001:2011 (Energiemanagement). Die Normanforderungen werden unverändert eingehalten, es bestehen weder Haupt- noch Nebenabweichungen. Das Zertifikat läuft bis Herbst 2018.

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Für verschiedene neue Projekte wurden **Projektblätter** erarbeitet (siehe Homepage).

Mittlerweile gut eingeführt sind die Mineralwasserflaschen, welche Besuchern ausgehändigt werden und zu einem guten und passenden Imageträger geworden sind.

21 Gruppen und **388 Personen** besichtigten die ARA. Davon entfielen 13 Führungen auf Schulklassen der Grundstufe (254 Personen), 1 Führung auf gewerbliche Berufsschulen und höhere Berufsbildungen (29 Personen) und 7 Führungen auf Fachgruppen, Parteien,

Vereine und befreundete Firmen, die mit uns zusammenarbeiten (105 Personen).

Das veraltete Audiosystem wurde erneuert. Mit Zeitrafferkameras wurden relevante Baustellen dokumentiert (siehe Homepage).

Dienstleistungen

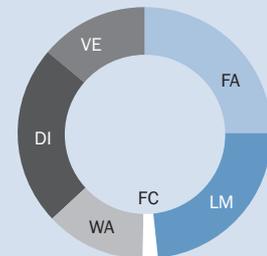
Der AVA betreibt eine **Auflösestation für Eisensulfat**. Nebst dem Eigenbedarf wurden insgesamt 2'411 m³ Lösung an Dritte geliefert (siehe Zusammenstellung). Die Liefermenge lag 24.6% unter dem Vorjahresniveau (3'197 m³). Im Jahr 2009 bezogen total 17 Kunden noch 5'267 m³ der Lösung. Seither ist die abgegebene Menge um 55% zurückgegangen. Grund für diese Entwicklung sind u. a. alternative Fällmittel.

Die Abteilung Boden und Stoffkreislauf des Amtes für Umwelt und Energie des Kantons St.Gallen betreibt auf dem AVA-Gelände eine regionale Sammelstelle für Sonder- und Giftabfälle. Dank guter Infrastruktur und Triage-Möglichkeiten werden unter anderem die Laborchemikalien und Pflanzenschutzmittel aller regionalen Sammelstellen gesammelt und triagiert.

Ausblick

- Prüfung von Lösung zur Betriebsdatenerfassung
- Ablösung der Wartungsdatenbank
- Laufende Umstellungen von internen Anlagenteilen und Bauwerken im Kanalnetz auf AX5
- Erneuerung der Informationstafeln

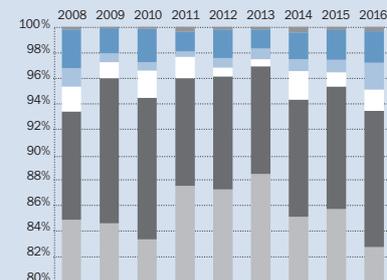
Abgegebene Sonderabfälle



Farben FA	4'611 kg
Lösungsmittel LM	4'193 kg
Fotochemikalien FC	442 kg
wässrige Abfälle WA	2'330 kg
Batterien BA	0 kg
Diverses DI	4'195 kg
FL-Röhren + -Lampen in kg	0 kg
Verpackungen VE	2'366 kg

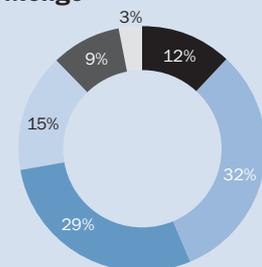
Produktive Mitarbeitende

relative Werte im Verhältnis zur Soll-Arbeitszeit



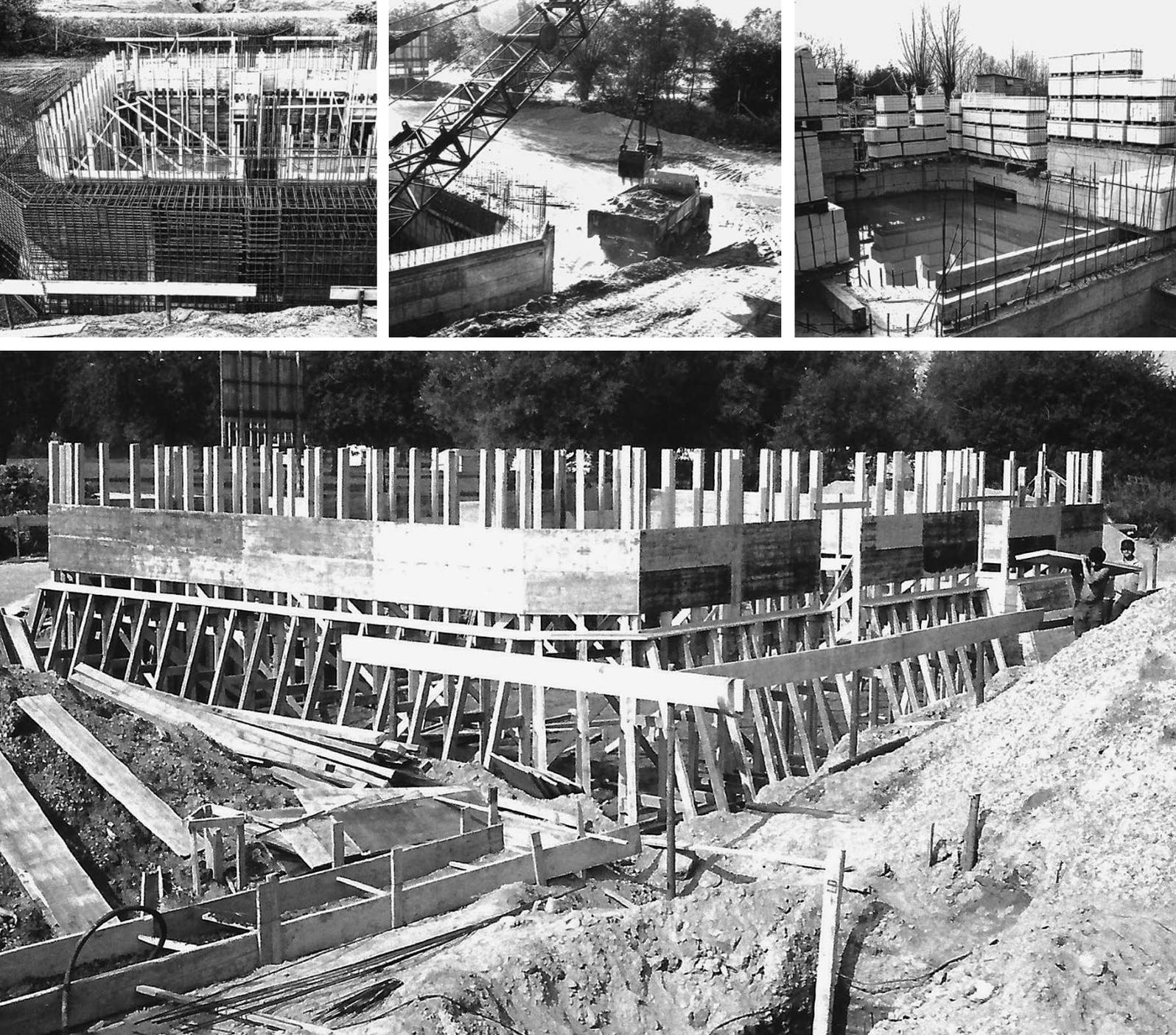
sonstige Abwesenheiten
Zeitabgeltung Bereitschaft Pikett
Kurse / Ausstellungen
Unfall / Krankheit
Ferienbezug
Präsenz am Arbeitsplatz

FeSO₄-Lieferungen nach Ort und Menge



Rosenbergau	289.0 m ³
Bregenz	765.0 m ³
Arbon	693.8 m ³
Amriswil	375.0 m ³
Romanshorn	221.0 m ³
Herisau	68.0 m ³

Fokus



Das Betriebsgebäude wurde im Senkbrunnenverfahren erstellt. Im Bild die Schalung für die Betonierung der unteren Senkbrunnen-Schneide, die Armierung der 1 m starken Senkbrunnenwände, der Aushub per Seilbagger innerhalb des mit Grundwasser gefüllten Senkbrunnens. Durch das Eigengewicht sank der grosse Betonrahmen in den Untergrund – zudem die Belastung des Senkbrunnens mit Mauerstein-Paletten. Damit wurde das Schwimmen des Baukörpers im Grundwasser verhindert.

Phosphor-Recycling mittels Alkalipyrolyse

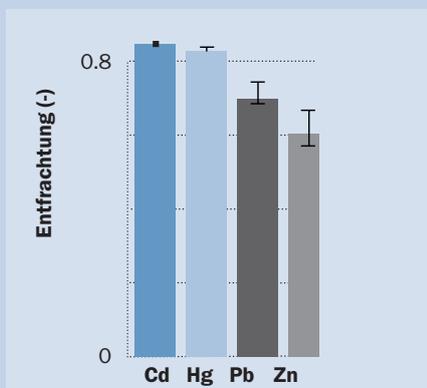
Die Abfallverordnung VVEA schreibt per 2026 die Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm vor. Das ist in Anbetracht des fehlenden Stands der Technik und der noch ausstehenden Qualitätsanforderungen an das Phosphorprodukt sehr sportlich. Der AVA als überregionaler Klärschlamm Entsorger wird die gesetzeskonforme Entsorgung auch zukünftig sicherstellen. Hier sind einige Erkenntnisse aus nationalen Projekten dargestellt, bei denen der AVA massgeblich beteiligt ist¹.

Der zugrunde liegende Ansatz ist die *dezentrale energetische und stoffliche Klärschlammverwertung*. Dieser kann in Anbetracht von ökologischen und wirtschaftlichen Überlegungen sehr attraktiv sein. Bezüglich der technischen Machbarkeit sind zwei Themen im Fokus: die Schwermetallabreicherung des Klärschlammes und die Pflanzenverfügbarkeit des Phosphors.

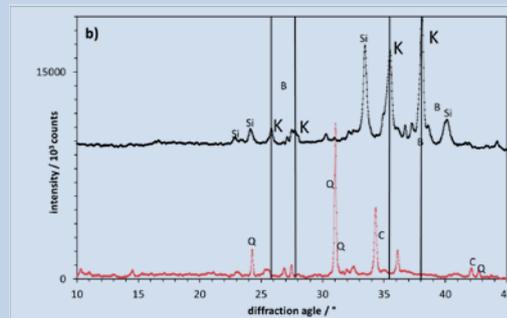


Alkalipyrolyse im Drehrohr

Die Schwermetallabreicherung erfolgt durch eine Vergasung unter reduzierenden Bedingungen. Hierdurch werden Schwermetalloxide in ihre elementare Form gebracht und verdampfen bei der gewählten Verbrennungstemperatur. Für die Abgasbehandlung ist eine robuste Nachverbrennung mit einer Wärme-



Abreicherungsergebnisse im Drehrohr



Diffraktogramm der Mineralphasen vom Klärschlamm (rot) und dem Produkt (schwarz)



Topfversuche mit verschiedenen Produkten

rückgewinnung vorgesehen, gefolgt von einer konventionellen Abgasreinigung.

1. Schwermetallabreicherung

Im Projekt wurden 50kg Klärschlamm des AVA während 20h pyrolysiert. Die aufgeführten Schwermetallabreicherungen wurden erreicht.

2. Pflanzenverfügbarkeit

Durch die Alkalipyrolyse von Klärschlamm mit Kalium bildet sich die neue Phosphatphase CaKPO_4 aus. Diese Mineralphase ist vollständig löslich in alkalischem Ammoniumcitrat und pflanzenverfügbar. Topfversuche mit dem gesinterten Produkt (K) haben im Vergleich zum Standard *Tripelsuperphosphat (TSP)* eine gute Phosphoraufnahme von ca. 80% aufgezeigt.

3. Das Produkt als Dünger

Eine Gegenüberstellung der Zusammensetzung verschiedener Düngertypen mit dem Pyrolyseprodukt aus AVA-Klärschlamm zeigt die gute Kompatibilität zu marktüblichen Produkten auf.

¹ Abschlussbericht aus Pyrophos - Klärschlamm-Pyrolyse und Schwermetallentfrachtung zum Phosphor-Recycling, KTI Projekt Nr. 16381.1 PFEN-IW; Projektpartner: FHNW, CTU, FiBL, AVA und EAWAG

Zusammensetzung der von Landor angebotenen PK-Dünger

Nährstoffe	P ₂ O ₅			K ₂ O	Mg	Ca	S
	Löslichkeit in H ₂ O	NAC ²	2% Citr. ³				
Fertical PK 0.10.15+1,5Mg+Kalk	10	10		15	1.5	20	0
Landor 0.10.30+3Mg	10	10		30	3	9	6
Landor 0.21.21+3Mg	21	17	4	21	3	7	2
Phosphat-Kali 0.11.20+1.8Mg+S	11		1	10	20	1.8	15
Phosphat-Kali 0.12.11+3Mg+S	12		2	10	11	3	17
Triphoska 0.10.25+2,4Mg+Kalk	10	5	2.5	2.5	25	2.4	10
Recycling PK-Dünger¹	13		13		23	1	7

¹ hergestellt im Pilotmasstab mit Klärschlamm vom Abwasserverband Altenrhein

² NAC= Anteil des ammoniumcitratlöslichen Phosphors

³ Löslichkeit in 2% Zitronensäure

Vergleich des Produkts mit kommerziellen Düngern

Rechnung 2016



V-Grabenaushub für den Einbau des letzten Hauptkanalteilstücks und des Kiesfangs mit Anschluss an das Hauptpumpwerk. Im Hintergrund das sich im Aufbau befindliche Betriebsgebäude, in dessen Kellergeschoss das Hauptpumpwerk zu liegen kommt.

Rechnung 2016

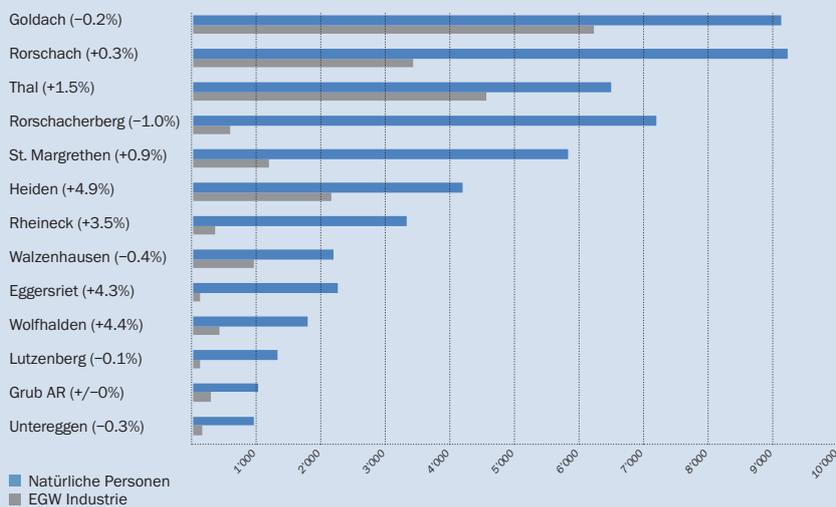
Kurz und knapp

Wichtigste Ertragsquelle bilden die Gebühreneinnahmen der Verbandsgemeinden, welche an die Anzahl natürlicher Einwohner und an die Abwasserfrachten von Industrie und Gewerbe gekoppelt sind. Sowohl die Zahl der natürlichen Einwohner als auch die Zahl der Einwohnerwerte aus Industrie und Gewerbe nahmen leicht zu.

Die Einwohner der Gemeinde Rehetobel sind seit Ende November 2016 fest angeschlossen, erscheinen aber noch nicht in der rechts abgebildeten Grafik. Bei den natürlichen Einwohnern sind die Einnahmen stabil und gut voraussehbar, wogegen die Werte bei Industrie und Gewerbe grösseren Schwankungen unterliegen.

Gegenüber dem Vorjahr stiegen beim Kanalnetz sowohl die Personal- als auch die Sachaufwendungen an, weshalb der

Fakturierte EW pro Verbandsgemeinde (Veränderung zum Vorjahr)



Aufwandsüberschuss um rund CHF 209'000 höher ausfiel. Ähnlich die Situation auf der Kläranlage. Hier tangierte die erstmalige Begleichung der Bun-

desabgabe zur Finanzierung der Investitionen für die erweiterte Abwasserreinigung im Umfang von CHF 486'000 das Spartenergebnis massgeblich. Im

Kennzahlen zur Erfolgsrechnung	2015	2016 ²⁾
Gesamtanzahl verrechnete Einwohnergleichwerte EW	74'614	75'417
Davon natürliche Personen	54'792	54'990
Davon Industrie und Gewerbe	19'822	20'427
Nettoeinnahmen pro Einwohnergleichwert EW	110.25	110.70
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Aussennetz pro EW	26.35	28.90
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Kläranlage pro EW	40.90	48.20
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Trocknung pro EW	6.15	8.10
Betrieblicher Cashflow – Innenfinanzierung	6'262'000	5'669'000
Effektivverschuldung (-) / Effektivvermögen (+)	+ 2'861'000	+ 229'000
Kennzahlen¹⁾ Betriebsteil Kanalnetz (inkl. öffentliches Netz der Verbandsgemeinden)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	8.95	11.10
Sachkosten/EW _{CSB,120}	15.55	20.65
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	24.50	31.75
Betriebskosten/Kanalisation je Laufmeter	9.00	9.60
Kennzahlen¹⁾ Betriebsteil ARA (inkl. Schlammfäulung)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	12.50	14.15
Sachkosten/EW _{CSB,120}	20.80	31.05
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	34.25	46.25
Kennzahlen¹⁾ Betriebsteil Schlamm Entsorgung (nur AVA-Anteile, exkl. Drittmengen der Partner)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	-0.95	1.05
Sachkosten/EW _{CSB,120}	3.15	3.65
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	4.10	4.70

¹⁾ gem. Definition und Standardisierung von Kennzahlen des VSA (Empfehlung 2006)

²⁾ Das Total EW_{CSB,120} hat gegenüber 2015 von 99'200 auf 85'200 um rund 15% abgenommen. Dies führt zu höheren spezifischen Werten.

Laufende Rechnung

Rein und Raus

überregionalen Schlammverbund war die Auslastung etwas tiefer als im Vorjahr, was dazu führte, dass der Aufwandsüberschuss mit CHF 6'10'000 höher ausfiel.

Die Nebenbetriebe Co-Substrat-Annahme, Verkauf von Eisensulfat und die Mietverhältnisse leisteten alle einen positiven Beitrag zum Ergebnis.

Das per Ende 2016 ausgewiesene Verwaltungsvermögen hat einen Restwert von 20,4 Millionen. Diese Anlagen wer-

den während der Nutzungsdauer von durchschnittlich 25 Jahren linear abgeschrieben. In dieser Summe enthalten sind aber auch Positionen im Umfang von CHF 7,1 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 13,6 Mio. auf CHF 15,3 Mio. aufgestockt wer-

den. Der Verband war Ende 2016 frei von verzinslichen Finanzschulden. Am Jahresende konnten weitere Zusatzabschreibungen getätigt werden.

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

	Rechnung 2015		Rechnung 2016		Voranschlag 2017	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
Kläranlage	3'922'806	861'923	4'465'177.03	830'255.97	4'880'000	590'000
Ergebnis		3'060'883		3'634'921.06		4'290'000
Kanalnetz und Aussenstationen	1'986'498	19'615	2'195'218.50	16'797.03	2'288'000	13'000
Ergebnis		1'966'883		2'178'421.47		2'275'000
Schlamm-trocknung AVA und Dritte	2'711'733	2'251'970	2'729'803.85	2'119'093.86	2'747'000	2'241'000
Ergebnis		459'763		610'709.99		506'000
Arbeiten für Gemeinden und Dritte	253'257	264'063	248'965.01	280'707.70	245'000	250'000
Ergebnis	10'806		31'742.69		5'000	
Eisensulfatstation (Anteil Dritte)	231'838	312'711	171'738.81	232'100.59	216'000	312'000
Ergebnis	80'872		60'361.78		96'000	
Sammelstelle Sonder- und Giftabfälle	7'695	95'239	9'047.81	94'990.83	9'000	96'000
Ergebnis	87'544		85'943.02		87'000	
Ölwehr und Katastrophenbecken	70'096	118'167	3'384.11	124'171.20	10'000	122'000
Ergebnis	48'071		120'787.09		112'000	
Annahme Co-Substrate	843'778	847'606	610'170.19	803'085.59	462'000	468'000
Ergebnis	3'828		192'915.40		6'000	
Gebühreneinnahmen		8'225'958		8'349'283.08		8'354'000
Ergebnis	8'225'958		8'349'283.08		8'354'000	
Kapitalkosten	2'880	76'963	1'634.00	88'371.55	95'000	111'000
Ergebnis	74'083		86'737.55		16'000	
Abschreibungen/ Vorfinanzierungen	4'427'881	1'438'649	4'747'000.20	2'291'546.30	4'502'000	2'945'000
Ergebnis		2'989'232		2'455'453.90		1'557'000
Gesamtbetrieb Laufende Rechnung	14'458'463	14'512'865	15'182'139.51	15'230'403.70	15'454'000	15'502'000
Gesamtergebnis	54'402		48'264.19		48'000	

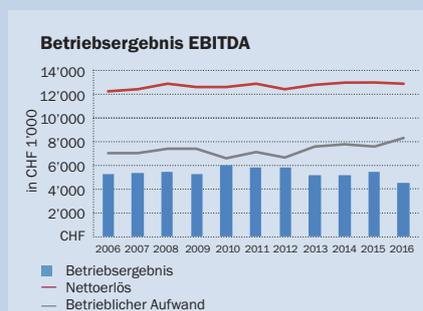
Ergebnis 2016 / Investitionen 2016

Nachvollziehbar und griffig

Ergebnisnachweis	2015	2016
Ertrag aus Gebühren	8'225'958.09	8'349'283.08
Übriger Ertrag Laufende Rechnung	4'848'257.63	5'292'519.32
Gesamtertrag Laufende Rechnung	13'074'215.72	13'641'802.40
Aufwand Laufende Rechnung	-7'802'691.70	-8'917'431.46
Ertragsüberschuss	5'271'524.02	4'724'370.94
Einlagen in Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	-1'987'890.00	-2'671'870.00
Entnahme aus Vorfinanzierungen	1'438'649.45	1'588'601.30
Abschreibung Verwaltungsvermögen durch Entnahme Vorfinanzierung	-1'438'649.45	-1'137'384.15
Ergebnis nach Veränderung Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	3'283'634.02	2'503'718.09
Ordentliche Abschreibungen gemäss Abschreibungsrichtlinie	-1'125'067.96	-950'714.28
Ergebnis nach ordentlichen Abschreibungen	2'158'566.06	1'553'003.81
Einlagen in Vorfinanzierung weitergehende Ausbauten	-1'000'000.00	-500'000.00
Zusätzliche Einlagen in Vorfinanzierungen/Rückstellungen	-368'164.00	-527'739.62
Ergebnis nach Bildung weiterer Vorfinanzierungen	790'402.06	525'264.19
Zusatzabschreibungen (Überabschreibungen)	-736'000.00	477'000.00
Ergebnis ausgewiesen	54'402.06	48'264.19

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 Berichtsjahr blieb der Nettoerlös unverändert. Da der betriebliche Aufwand zunahm, verschlechterte sich das Betriebsergebnis (EBITDA).



Investitionsrechnung 2016

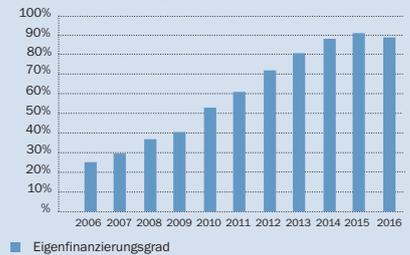
	Rechnung 2015		Rechnung 2016		Voranschlag 2016	
	Ausgaben	Ertrag	Ausgaben	Ertrag	Ausgaben	Ertrag
Total Kanalnetz	5'123'108	-1'465	3'577'079.20	1'198'167.59	4'083'000	180'000
Total Kläranlage	1'584'199	87'016	5'126'271.53	1'271.75	8'795'000	
Total Schlamm-Trocknungsanlage	2'605				750'000	
Total Betriebsmittel	450'055					
Total Investitionsanteile Dritte		538'634		154'614.14		204'000
Total Erneuerungen/Investitionen	7'159'967	624'185	8'703'350.73	1'354'053.48	13'628'000	384'000
Zunahme der Nettoinvestitionen		6'535'783		7'349'297.25		13'244'000

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. Der vollzogene Abbau der Fremdschulden und der Aufbau von Vorfinanzierungen und Eigenkapital bewirkt die stete Verbesserung der Eigenfinanzierung.

Eigenfinanzierungsgrad



Aktiven	Bestand	Umsatz		Bestand
	per 1.1.2016	Soll	Haben	per 31.12.2016
Finanzvermögen				
Total Flüssige Mittel	3'860'883.26	15'068'136.15	16'902'706.03	2'026'313.38
Total Guthaben	498'831.46	12'966'875.95	13'017'780.10	447'927.31
Total Aktive Abgrenzungen	160'985.65	192'992.00	160'985.65	192'992.00
Total Finanzvermögen	4'520'700.37	28'228'004.10	30'081'471.78	2'667'232.69
Verwaltungsvermögen				
Total Werkerschliessung und allg. Umgebung	4'908'676.42	3'362'385.05	1'198'167.59	7'072'893.88
Total Mechanische Reinigungsstufe	1'786'000.00		626'000.00	1'160'000.00
Total Biologische Reinigungsstufe/Filtration	4'111'105.97	1'784'373.03	1'289'884.99	4'605'594.01
Total Energie- und HLK-Anlagen	577'948.63	699'923.86	169'519.29	1'108'353.20
Total Kanalnetz	3'973'000.00	214'694.15	479'694.15	3'708'000.00
Total Schlammfäulung und Schlammstapelung	109'546.58	2'641'974.64	1'271.75	2'750'249.47
Total Schlamm-Trocknungsanlage	25'245.05			25'245.05
Total Annahmestelle Co-Substrate	154'614.14		154'614.14	
Total Verwaltungsvermögen	15'646'136.79	8'703'350.73	3'919'151.91	20'430'335.61
Total Aktiven	20'166'837.16	36'931'354.83	34'000'623.69	23'097'568.30
Passiven				
Fremdkapital				
Total laufende Verpflichtungen	1'332'558.56	14'905'399.29	15'807'269.37	2'234'428.64
Total Rückstellungen	1'506'976.94	8'547.00	447'869.00	1'946'298.94
Total Passive Abgrenzungen	327'276.00	327'276.00	203'777.55	203'777.55
Total Fremdkapital	3'166'811.50	15'241'222.29	16'458'915.92	4'384'505.13
Vorfinanzierungen				
Total VF Erneuerung bestehender Anlagen AVA	5'807'572.71	1'588'601.30	2'753'374.62	6'972'346.03
Total VF Betrieb Trockner/Wäscher	2'587'232.57			2'587'232.57
Total VF Anlagenerweiterung	5'300'000.00		500'000.00	5'800'000.00
Total Vorfinanzierungen	13'694'805.28	1'588'601.30	3'253'374.62	15'359'578.60
Eigenkapital				
Total Eigenkapital	3'305'220.38	54'402.06	54'402.06	3'305'220.38
Total Passiven	20'166'837.16	16'884'225.65	19'766'692.60	23'049'304.11
Reinergebnis			48'264.19	48'264.19
Total Passiven	20'166'837.16	16'884'225.65	19'814'956.79	23'097'568.30

Technischer Anhang



Im August 1973 prägten die vier markanten Faultürme bereits das Bild der künftigen Kläranlage. Entlang des Alten Rheins sind die mit Föhren und Büschen angepflanzte Böschung und der Wanderweg erkennbar.

Meteorologische und hydraulische Kennzahlen

Unregelmässig und schwankend

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Meteo								
Niederschläge	Eggersriet	mm	118.2	100.7	58.0	140.3	236.1	232.5
	Heiden	mm	200.7	125.3	81.0	191.7	305.3	279.9
	Thal	mm	139.4	83.2	66.4	131.8	234.4	236.6
	Rorschach	mm	132.7	81.4	56.6	119.5	195.2	117.2
	St. Margrethen	mm	117.1	74.6	64.5	137.7	227.2	263.7
	ARA	mm	107.2	62.5	53.4	116.7	246.6	259.7
Luft Temperatur	ARA	°C	3.0	5.0	5.5	9.9	13.7	17.5
Zulauf Gesamt ARA		m ³	917'315	760'009	742'255	825'509	1'275'030	1'502'755
Zulauf Gesamt AW		m ³	903'848	778'054	753'137	794'323	1'129'581	1'420'430
Zulauf Altenrhein	Menge	m ³	24'628	26'924	26'517	25'773	43'411	63'910
Zulauf Ost	Menge	m ³	351'580	289'410	277'840	303'980	485'150	538'130
Zulauf West	Menge	m ³	535'660	461'720	448'780	464'570	601'020	818'390
Trockenwetter Zulauf	Menge	l/s	319	311	283	270	369	461
Zulauf ARA	Temperatur	°C	10.7	10.7	10.9	12.6	13.6	15.8
Zulauf ARA	pH-Messung	pH	8.0	8.1	8.2	7.8	7.7	7.8
Entlastung Gesamt		m ³	107'966	7'470	32'602	94'549	372'476	312'125
Entlastung Netz – Regenbecken		m ³	21'083	0	8'119	29'274	122'048	104'003
Entlastung Netz – RÜ + sonstige		m ³	1'083	0	343	1'495	5'078	3'761
Entlastung ARA		m ³	85'800	7'470	24'140	63'780	245'350	204'360
Gesamte Rückläufe ARA		m ³	103'218	90'321	41'375	31'571	65'015	72'301
Rücklauf RB 10, 20, 30	Menge	m ³	846	241	6'355	3'300	15'695	10'142
Überschussschlamm	Menge	m ³	21'588	17'879	16'760	14'021	11'367	16'147
Zentrifugat	Menge	m ³	8'152	8'063	9'072	9'020	8'741	8'487
Schlammwasser FB/FT	Menge	m ³	72'633	64'137	80'843	81'564	90'480	77'162
Interne Verteilung								
Zulauf BB, FB	Menge	m ³	853'527	770'502	734'887	775'763	1'085'283	1'314'746
Zulauf BB	Menge	%	63	58	45	47	46	59
Zulauf FB	Menge	%	37	42	55	53	54	41
Ablauf ARA								
Ablauf ARA	Menge Monat	m ³	853'527	770'502	734'887	775'763	1'085'283	1'314'746
Ablauf ARA	Temperatur	°C	11.1	11.2	11.6	13.6	14.5	16.7
Ablauf ARA	pH-Messung	pH	7.4	7.6	7.4	7.5	7.6	7.6
Anlagebelastung Zulauf								
Einwohnergleichwert	CSB (120g)	EWG	91'273	97'962	85'182	79'482	86'040	69'441
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (6,5g)	EWG	57'401	63'921	57'282	55'489	50'538	44'857
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1,8g)	EWG	70'066	74'812	61'661	63'627	68'822	60'842
Anlagebelastung Ablauf VKB								
Einwohnergleichwert	CSB (80g)	EWG	69'636	69'017	63'085	62'883	67'177	57'710
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (8,5g)	EWG	82'442	94'656	54'213	71'306	84'845	77'622
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1,6g)	EWG	53'257	48'689	39'913	42'165	49'033	43'655

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2016	Jahreswert 2015	Jahreswert 2014
115.1	144.2	83.0	63.6	67.8	12.7	0.0	51.0	1372.0	1277.2	1289.1
147.4	158.3	77.3	64.0	85.0	11.4	0.0	67.0	1727.3	1534.7	1451.9
139.5	188.6	61.5	45.9	72.5	11.3	0.0	41.0	1411.0	1230.4	1100.7
117.9	138.3	57.0	62.9	67.6	9.3	0.0	46.3	1155.6	1037.8	1042.7
122.9	203.6	71.3	43.4	76.5	6.3	0.0	65.1	1408.8	1165.0	1102.7
123.9	190.6	49.2	56.9	66.8	7.1	0.0	45.0	1340.7	1212.4	1139.5
20.6	19.5	17.6	9.6	6.1	1.2	-8.6	32.1	10.8	9.4	11.1
851'453	974'985	879'704	482'239	610'486	408'153	4'908	156'228	10'229'895	9'101'536	
872'441	918'624	583'781	511'391	609'155	432'941	11'159	103'279	9'707'706	8'611'002	6'970'765
48'141	38'384	45'901	26'531	30'635	26'611	76	4'303	427'366	216'300	338'386
297'070	356'240	206'440	177'190	228'050	156'450	4'380	50'920	3'667'530	3'483'130	2'884'020
527'230	524'000	331'440	307'670	350'470	249'880	6'240	57'190	5'620'830	4'915'430	3'748'359
304	300	225	192	237	164	134	746	286	258	217
18.1	18.6	19.0	16.4	14.1	13.1	7.6	19.7	14.5	14.5	14.9
7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.8	7.3	8.9	7.8	7.6	7.8
98'702	230'935	338'460	2'761	2'049	744			1'600'839	1'082'274	955'219
44'802	82'036	51'139	2'438	0	0	0	n.a.	464'943	478'336	450'951
750	3'184	2'692	72	0	0	0	n.a.	18'458	18'458	18'458
53'150	145'715	284'629	251	2'049	744		141'440	1'117'438	585'480	485'810
29'903	45'039	28'577	33'962	37'799	30'380			609'459	1'152'558	1'235'415
5'319	6'012	3'870	1'141	4'278	476			57'675	2'246	1'608
23'224	22'016	23'779	24'106	17'863	19'370	207	884	228'118	225'624	262'491
9'288	8'733	8'930	8'845	9'453	10'094	68	354	106'880	109'486	98'543
54'165	37'459	47'244	43'324	47'554	51'401	0	5'847	747'966	819'634	781'071
824'809	878'100	570'513	506'335	626'539	427'523	0	37'633	9'368'527	8'786'020	8'506'504
77	60	80	84	69	74	31	98	63	67	74
23	40	20	16	31	26	2	69	37	33	26
824'809	878'100	570'513	506'335	626'539	427'523	5'670	72'766	9'368'527	8'786'020	7'756'899
19.5	19.8	20.2	17.1	14.5	13.2	8.4	21.4	15.2	15.4	15.7
7.6	7.5	7.6	7.6	7.5	7.4	6.9	7.9	7.5	7.6	7.6
84'080	81'164	89'917	87'063	101'753	76'205	28'632	216'081	85'797	88'442	88'795
55'411	58'249	62'453	55'299	64'174	58'949	17'027	119'915	57'002	48'201	49'808
68'584	73'289	74'420	59'935	71'161	67'043	30'292	148'784	67'855	67'164	64'177
54'709	30'740	63'996	52'875	55'772	52'545	0	132'096	58'345	61'704	66'653
95'498	45'358	102'977	89'051	84'227	51'705	0	180'373	77'825	91'748	86'623
35'870	25'725	37'365	31'459	35'518	35'176	0	81'206	39'819	40'893	40'602

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	422	469	504	433	367	202	392	394	585
Zulauf ARA	TOC	mg C/l	108	116	116	106	85	52	86	101	136
Zulauf ARA	N _{tot}	mg N/l	27	29	31	29	21	16	28	28	39
Zulauf ARA	NH ₄ -N	mg N/l	15	16	18	16	11	7	13	16	23
Zulauf ARA	P _{tot}	mg P/l	4.8	5.3	5.3	5.1	4.3	2.7	4.8	5.4	7.4
Zulauf ARA	GUS	mg TS/l	194	215	259	217	188	117	232	202	280
Rücklauf Zentrat											
Zentrat	CSB	mg O ₂ /l	1237	1207	1389	1426	1336	1026	1585	1563	1227
Zentrat	TOC	mg C/l	340	346	423	364	316	291	426	420	347
Zentrat	DOC	mg C/l	194	217	223	205	194	177	219	267	248
Zentrat	N _{tot}	mg N/l	954	932	951	910	804	823	976	868	888
Zentrat	NH ₄ -N	mg N/l	724	715	770	670	621	587	750	717	688
Zentrat	P _{tot}	mg P/l	15.8	15.5	21.9	17.4	18.0	13.7	24.1	13.2	11.6
Zentrat	GUS	mg TS/l	524	460	916	817	624	475	949	1311	618
Ablauf Vorklä rung (= Zulauf Biologie)											
Ablauf VKB	CSB	mg O ₂ /l	190	199	213	187	158	105	166	174	249
Ablauf VKB	N _{tot}	mg N/d	38	41	33	35	30	24	41	43	56
Ablauf VKB	NH ₄ -N	mg N/l	28	29	20	23	22	15	30	30	44
Ablauf VKB	NO ₂ -N	mg N/l	0.6	0.6	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
Ablauf VKB	NO ₃ -N	mg N/l	1.8	1.4	1.7	1.4	1.9	1.3	1.4	1.2	0.9
Ablauf VKB	P _{tot}	mg P/l	2.9	2.8	2.7	2.5	2.3	1.6	2.1	2.7	3.1
Ablauf VKB	ortho P	mg P/l	0.6	0.6	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4
Ablauf VKB	GUS	mg TS/l	91	89	98	88	76	61	76	83	118
Belebtschlamm Biologie											
Schlammvolumen BB10	Index	ml/g TS	107	91	74	82	77	63	81	80	103
Schlammvolumen BB20	Index	ml/g TS	107	97	87	67	86	91	91	75	94
Schlammvolumen BB30	Index	ml/g TS	126	111	92	72		63	89	91	95
Feststoff BB10	TS	mg TS/l	9.0	9.9	11.6	11.9	10.0	9.1	8.6	8.8	7.7
Feststoff BB20	TS	mg TS/l	8.7	9.4	11.1	11.5	10.2	8.4	8.0	8.2	7.5
Feststoff BB30	TS	mg TS/l	8.5	9.2	10.8	12.9		8.6	7.9	8.5	7.4
Schlammalter	BB 10	Tage	9	10	12	12	10	9	9	9	8
Schlammalter	BB 20	Tage	9	9	11	11	10	8	8	8	7
Schlammalter	BB 30	Tage	8	9	11	13		9	8	8	7

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85% Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2016 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2015 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2014 in kg ¹⁾
659	666	649	479	78	1'161	128	10'193	13'341	3'730'536	4'346'665	3'894'495
144	145	154	112	21	242	129	2'472	2'877	904'890	1'018'100	902'839
43	40	50	32	8	62	128	700	925	256'382	250'591	222'632
22	22	27	17	2	44	128	364	476	133'204	129'185	118'530
6.7	7.0	8.6	5.6	1.1	11.6	128	120	152	44'091	50'189	42'262
285	263	319	231	34	450	129	5'066	6'222	1'854'047	2'100'555	1'877'392
1460	1292	1138	1324	445	3'900	116	388		141'607	163'912	162'515
408	390	363	369	140	756	118	108		39'584	44'281	44'249
213	215	246	218	95	514	118	64		23'387	20'750	26'062
856	820	792	881	576	1'272	116	258		94'025	86'555	73'072
611	599	641	674	222	838	118	197		72'012	69'118	61'527
18.2	20.7	9.8	16.6	4.5	111.8	116	5		1'780	2'087	2'432
978	671	296	720	144	4'300	118	211		76'900	79'251	86'853
234	213	271	197	69	333	128	4'952	5'830	1'807'452	1'957'093	2'047'387
56	48	44	41	14	73	128	1'021	1'175	372'776	426'279	385'366
42	34	28	29	7	58	129	725	871	264'534	321'444	292'976
0.5	0.5	1.0	0.5	0.0	1.5	124	13	18	4'832	4'457	2'889
1.4	1.2	2.7	1.5	0.2	5.5	123	40	56	14'778	11'266	8'774
2.8	2.7	3.6	2.6	1.0	5.8	128	67	81	24'559	25'811	24'884
0.4	0.5	0.6	0.4	0.0	1.4	126	11	16	3'965	3'468	3'805
99	88	118	90	32	200	129	2'311	2'816	843'583	914'022	760'274
99	114	164	95	54	181	46			95	100	110
84	93	139	93	61	156	46			93	99	107
91	83	131	95	63	156	40			95	104	105
7.8	10.3	9.2	9.5	7.1	14.6	129			2.4	2.4	2.3
7.8	10.1	10.0	9.2	6.7	16.5	129			2.4	2.5	2.5
7.5	9.7	9.5	9.1	6.3	26.2	112			2.5	2.7	2.8
8	10	9	10	7	15	129			10	9	9
8	10	10	9	7	17	129			9	9	8
8	10	9	9	6	26	112			9	10	8

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	28	30	32	30	27	16	19	20	23
Ablauf NKB	DOC	mg C/l	8.6	9.4	9.5	9.2	7.4	5.5	7.7	7.2	8.7
Ablauf NKB	N _{tot}	mg N/l	28	29	34	36	23	14	24	24	28
Ablauf NKB	NH ₄ -N	mg N/l	0.3	0.2	0.7	0.8	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1
Ablauf NKB	NO ₃ -N	mg N/l	27	25	31	31	21	12	21	20	26
Ablauf NKB	P _{tot}	mg P/l	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3
Ablauf NKB	ortho P	mg P/l	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
Ablauf NKB	GUS	mg TS/l	5.0	5.3	5.9	8.1	8.3	3.3	2.3	2.5	2.5
Ablauf NKB	Snellen	cm	37							60	
Ablauf Träger Biologie											
Ablauf FB	CSB	mg O ₂ /l	32	34	40	30	31	20	26	29	31
Ablauf FB	DOC	mg C/l	9.1	10.4	11.4	9.7	8.9	6.7	9.1	7.7	9.8
Ablauf FB	N _{tot}	mg N/l	22	20	29	20	17	13	19	17	19
Ablauf FB	NH ₄ -N	mg N/l	0.8	0.8	0.6	0.6	1.0	0.4	0.7	0.8	0.8
Ablauf FB	NO ₃ -N	mg N/l	20	16	26	17	13	10	16	14	17
Ablauf FB	P _{tot}	mg P/l	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5
Ablauf FB	ortho P	mg P/l	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
Ablauf FB	GUS	mg TS/l	8.5	7.0	8.6	7.9	9.3	5.8	7.3	11.9	8.1
Ablauf Filtration											
Ablauf Filtration	CSB	mg O ₂ /l	23	25	26	20	20	13	16	18	21
Ablauf Filtration	TOC	mg C/l	8.5	9.6	9.6	8.7	8.7	6.2	8.3	7.8	8.8
Ablauf Filtration	DOC	mg C/l	7.6	8.7	8.5	7.7	7.3	5.6	7.6	7.3	8.6
Ablauf Filtration	N _{tot}	mg N/l	26	26	33	27	20	14	23	23	27
Ablauf Filtration	NH ₄ -N	mg N/l	0.36	0.21	0.26	0.60	0.52	0.14	0.16	0.16	0.15
Ablauf Filtration	NO ₂ -N	mg N/l	0.20	0.07	0.05	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03
Ablauf Filtration	NO ₃ -N	mg N/l	23	23	30	25	18	12	21	20	25
Ablauf Filtration	P _{tot}	mg P/l	0.23	0.30	0.18	0.17	0.29	0.24	0.19	0.27	0.31
Ablauf Filtration	ortho P	mg P/l	0.12	0.17	0.09	0.07	0.15	0.17	0.11	0.20	0.22
Ablauf Filtration	GUS	mg TS/l	3.3	2.5	3.8	4.5	3.9	1.8	1.7	1.8	1.6
Ablauf Filtration	Snellen	cm	60	60	56	56	53	60	60	60	60
Alter Rhein											
Rhein vor ARA	CSB	mg O ₂ /l	10.1	14.1	9.3	13.7	11.9	29.8	8.7	7.9	12.8
Rhein vor ARA	DOC	mg C/l	3.9	4.6	4.0	5.1	3.4	4.3	3.3	3.1	5.8
Rhein vor ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Rhein vor ARA	NO ₃ -N	mg N/l	1.80	2.06	1.54	1.34	1.22	1.11	1.10	1.19	1.59
Rhein vor ARA	P _{tot}	mg P/l	0.06	0.12	0.05	0.06	0.09	0.11	0.06	0.07	0.11
Rhein vor ARA	ortho P	mg P/l	0.02	0.05	0.02	0.05	0.06	0.07	0.02	0.02	0.04
Rhein nach ARA	CSB	mg O ₂ /l	11.0	14.0	11.7	11.8	10.6	10.2	7.1	8.3	13.2
Rhein nach ARA	DOC	mg C/l	4.1	5.1	4.6	4.4	3.9	4.3	3.3	3.8	5.9
Rhein nach ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.16	0.15	0.26	0.10	0.24	0.13	0.10	0.13	0.15
Rhein nach ARA	NO ₃ -N	mg N/l	4.68	3.81	4.47	2.82	3.26	1.62	2.82	1.67	2.17
Rhein nach ARA	P _{tot}	mg P/l	0.06	0.13	0.06	0.07	0.12	0.12	0.06	0.07	0.14
Rhein nach ARA	ortho P	mg P/l	0.04	0.05	0.03	0.03	0.08	0.08	0.03	0.03	0.05

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85% Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2016 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2015 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2014 in kg ¹⁾
30	27	38	27	10	52	128	443	520	161'706	175'476	171'020
10.2	9.9	12.8	8.8	4.1	15.7	121	145	102	53'084	53'095	48'435
36	33	47	30	9	84	129	481	163	175'652	163'625	141'262
0.7	0.5	0.9	0.4	0.0	4.0	125	6	562	2'361	2'587	3'541
32	30	38	26	8	54	119	427	11	155'975	141'221	127'045
0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	1.1	129	6	488	2'021	1'946	1'881
0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.5	125	3	7	914	817	1'005
4.0	4.1	4.6	4.7	1.6	18.0	129	78	3	28'595	31'250	26'022
			49	24	60	20		109	49	43	46
40	38	52	34	14	67	116	305	438	111'227	107'752	79'755
10.6	12.2	17.2	10.2	4.1	20.5	108	92	134	33'662	29'179	21'319
29	38	59	25	8	89	116	210	288	76'712	67'404	41'893
2.3	1.8	0.6	0.9	0.0	7.1	115	8	10	2'905	3'093	2'412
24	33	56	22	6	84	105	179	240	65'354	53'911	34'866
0.8	0.9	0.9	0.6	0.2	1.5	116	6	8	2'013	1'703	1'205
0.3	0.5	0.5	0.3	0.1	1.4	115	2	4	865	629	511
13.1	10.9	13.7	9.3	2.8	26.8	116	82	110	30'064	30'970	19'474
24	22	24	21	8	32	126	171	220	181'211	183'283	171'754
10.4	10.0	10.3	8.9	4.5	13.1	129	74	95	76'994	69'920	66'134
9.4	8.7	9.3	8.0	4.0	11.3	155	76	90	65'395	62'823	57'145
35	34	46	28	8	56	129	214	242	221'330	194'143	157'732
0.69	0.69	0.71	0.39	0.03	3.66	128	4	5	3'226	2'387	2'743
0.06	0.06		0.06	0.00	1.08	98	0.4	1	604	368	271
32	31	44	25	7	53	129	191	217	197'901	172'913	147'903
0.20	0.21	0.14	0.23	0.05	0.72	129	2	10	2'131	1'876	1'605
0.08	0.14	0.08	0.13	0.00	0.51	104	1	54	1'403	1'103	887
2.7	3.4	4.0	2.9	0.6	9.4	129	26	44	27'058	20'898	15'971
58	60	60	59	25	60	123			59	60	60
6.6	6.0	6.6	11.4	4.2	47.1	24			11.4	7.7	8.1
3.1	3.5	2.4	3.9	1.6	8.0	24			3.9	3.8	3.6
0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.4	24			0.15	0.12	0.15
1.55	1.57	1.94	1.50	1.01	2.4	24			1.50	1.41	1.46
0.05	0.25	0.11	0.10	0.04	0.44	24			0.10	0.08	0.09
0.03	0.02	0.08	0.04	0.01	0.15	23			0.04	0.03	0.03
7.0	7.6	7.0	10.0	5.7	18.3	24			10.0	8.9	10.1
3.2	3.7	2.6	4.1	2.0	7.8	24			4.1	3.8	3.9
0.14	0.15	0.20	0.16	0.07	0.41	24			0.16	0.14	0.18
2.80	3.76	5.60	3.29	1.51	6.95	24			3.29	3.36	3.09
0.05	0.06	0.11	0.09	0.04	0.18	24			0.09	0.08	0.07
0.03	0.03	0.08	0.05	0.02	0.15	23			0.05	0.04	0.04

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⁺)	m ³	23.5	24.6	26.7	31.8	26.0	34.1	39.9	46.6	62.2
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	kg	1'599	1'676	1'816	2'160	1'766	2'317	2'710	3'172	4'230
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	g/m ³	1.9	2.2	1.5	2.2	2.0	1.8	2.4	21.8	5.3
Vorfällung SF (Fe ²⁺ / P _{tot})	kg/kg	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5	2.1	0.3	3.6	0.7
Vorfällung Elimination P _{tot}	%	50.9	67.6	64.0	64.9	58.0	54.2	58.1	59.4	1.6
Simultan BB (Fe ²⁺)	m ³	13.3	9.3	8.3	7.7	7.9	8.4	8.9	8.7	9.2
Simultan BB (Fe ²⁺)	kg	906	635	565	524	537	571	603	588	625
Simultan BB (Fe ²⁺)	g/m ³	1.8	1.5	1.6	1.5	1.2	0.8	1.1	1.0	1.5
Simultan BB (Fe ²⁺ / P _{tot})	kg/kg	0.59	0.53	0.67	0.63	0.48	0.53	0.54	0.41	0.57
Simultan Elimination P _{tot}	%	87.8	86.4	87.7	85.4	81.3	84.0	90.5	88.9	88.7
Fällung Filtration PAC	m ³	3.4	1.1	5.9	9.1	1.8	0.1	0.0	0.1	0.2
Fällung Filtration PAC	kg	92	29	158	244	48	2	0	3	6
Fällung Filtration PAC	g/m ³	4.0	1.1	9.4	11.3	1.1	0.0	0.0	0.1	0.3
Fällung Filtration (PAC / P _{tot})	kg/kg	13.7	1.4	28.4	27.3	0.5	0.0	0.0	0.1	0.4
Elimination P _{tot}	%	76.8	75.7	87.1	87.4	84.3	79.6	75.0	81.5	72.8
Wirkungsgrad										
Elimination CSB	%	93.8	93.8	93.6	94.7	94.3	87.7	95.9	89.7	97.0
Elimination TOC/DOC	%	91.9	92.1	91.4	91.8	92.0	89.1	90.9	91.9	96.2
Elimination P _{tot}	%	96.8	98.6	98.5	97.0	94.1	97.3	98.5	97.7	99.0
Nitrifikation	%	95.3	94.1	96.3	96.0	92.1	89.7	95.4	92.5	95.5
Denitrifikation	%	43.1	58.2	44.7	57.0	66.6	67.4	63.8	75.3	72.3
Denitrifikation Trägerbiologie	%	46.5	54.5	24.4	50.4	47.0	46.3	49.4	67.3	64.3

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	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85% Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2016 in kg ⁻¹⁾	Jahresfracht 2015 in kg ⁻¹⁾	Jahresfracht 2014 in kg ⁻¹⁾
34.3	30.2	22.8	402.7	0.2	4.4				402.7	520.0	466.0	
2'334	2'055	1'551	27'386	14	297				27'386	35'357	29'879	
3.8	2.2	2.6	4.2	0.2	83.5				4.2	4.2	3.9	
0.5	0.3	0.3	0.8	0.2	6.6				0.8	0.7	0.6	
63.7	61.4	62.0	55.5	1.6	68.7				55.5	11.6	6.0	
9.5	11.0	10.8	113.0	0.0	0.7				113.0	115.9	99.6	
648	746	737	7686	3	49				7'686	7'879	6'369	
1.6	1.9	2.1	1.5	0.1	3.4				1.5	1.5	1.3	
0.54	0.67	0.58	0.56	0.09	1.13				0.56	0.54	0.46	
90.1	88.5	87.8	87.3	81.3	90.5				87.3	89.0	90.0	
1.0	5.4	15.4	43.4	0.0	0.9				43.4	18.6	23.8	
26	147	415	1171	0	24				1'171	503	643	
1.5	7.1	30.5	66.6	0.0	1.7				66	22	31	
5.2	19.6	88.0	184.6	0.0	16.3				185	71	74	
82.4	87.3	93.0	81.9	72.8	93.0				81.9	74.0	71.7	
95.7	95.6	96.1	94.0	87.7	97.0				94.0	95.2	95.0	
90.5	87.9	87.9	91.1	87.9	96.2				91.1	93.5	93.0	
95.5	96.3	97.4	97.2	73.3	99.9				97.2	98.1	95.9	
96.8	96.6	98.4	94.9	84.9	99.3				94.9	95.9		
61.2	59.0	39.5	59.0	39.5	75.3				59.0	54.2	77.5	
48.1	20.3	0.0	43.2	0.0	67.3				43.2	52.5	58.1	

Schlamm- und Energiedaten

Gehaltvoll und dicht

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Schlamm								
FrS ¹ AVA	Menge	m ³	5'681	5'872	5'681	5'546	6'727	5'668
FrS AVA	TS-Gehalt	%	3.2	3.2	3.7	3.7	3.6	3.9
FrS AVA	oTS-Gehalt	%	75.5	72.4	70.9	69.7	69.2	63.8
FrS Dritte	Menge	m ³	439	558	582	500	581	775
Co-Substrat	Menge	t	424	421	462	520	534	558
Co-Substrat	TS-Gehalt	%	7.5	10.2	9.6	11.0	10.8	10.6
Co-Substrat	oTS-Gehalt	%	93.8	93.3	93.9	91.4	92.5	91.9
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	m ³	6'280	5'775	6'180	5'925	6'079	6'027
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	tTS	251	240	258	244	252	273
FrS gesamt auf Faulanlage	TS-Gehalt	%	3.5	3.5	3.9	4.1	4.2	4.4
FrS gesamt auf Faulanlage	oTS-Gehalt	%	73.9	72.1	71.0	69.6	69.7	64.5
Faulung	org. Raumbelastung	kg oTS	1.09	1.12	1.15	1.04	1.08	1.11
Faulung	Aufenthaltszeit	d	20	20	22	22	22	21
FS ² an SM	Menge	m ³	6'788	6'388	6'976	6'865	7'321	7'234
FS gesamt an SM	TS-Gehalt	%	2.4	2.3	2.5	2.6	2.6	2.8
FS gesamt an SM	oTS-Gehalt	%	60.2	60.6	58.9	58.0	57.2	54.5
FS Dritte	Menge	m ³	4'955	5'629	5'966	6'155	7'985	6'027
FS Dritte	Menge	tTS	184	214	207	229	332	236
FS Gesamt	Menge	m ³	11'703	11'980	12'876	12'939	15'312	13'208
FS Gesamt	Menge	tTS	324	333	347	379	495	396
FS auf Cetripresse	Menge	m ³	11'514	11'500	12'906	12'799	12'591	12'334
FS gesamt auf Cetripresse	TS-Gehalt	%	2.9	3.0	2.9	3.0	3.3	3.2
FS gesamt nach Cetripresse	TS-Gehalt	%	29.3	30.0	29.7	29.5	30.6	31.2
FHM-Verbrauch	Menge	kg WS/tTS	8.8	8.4	9.9	10.7	10.2	10.0
eKS ³ Dritte	Menge	t eKS	317	196	216	211	197	183
eKS Dritte	Menge	t TS	87	58	62	62	58	55
Leistung L1	Menge	t TKS	1159	1090	1178	1136	1072	1045
Leistung L2	Menge	t TKS	1305	1191	1394	1205	1226	1120
TKS ⁴ (Lieferungen)	Menge	t TKS	477	433	516	436	519	504
TS ⁵ gesamt	Menge	t TS	381	407	443	436	468	406
Energie								
Klärgas	Menge	m ³	199'938	196'441	189'428	195'696	192'188	206'245
Klärgas	Menge	m ³ /m ³ Frs	44	25	27	28	26	28
BHKW 1-3	elektrisch	kWh	13'713	40810	28043	22573	3054	15859
BHKW 4	elektrisch	kWh	442'090	392159	388630	412215	425484	437221
BHKW 1-3	Wärme	kWh	24'328	72'406	50'297	39'757	5'358	29'965
BHKW 4	Wärme	kWh	578'114	517'015	520'903	551'530	593'027	609'540
Wärmepumpe 1	elektrisch	kWh	172'120	206'732	156'038	150'295	135'592	118'758
Wärmepumpe 2	elektrisch	kWh	114'568	32'203	137'592	117'576	99'090	57'769
Wärmepumpe 1+2	Wärme	kWh	776'253	658'946	806'714	718'982	647'347	523'732
Energieverbrauch	elektrisch	kWh/t TKS	256	245	257	267	240	209
Wärmeverbrauch	Wärme	kWh/t TKS	606	605	587	652	619	627

1) Frischschlamm

2) Faulschlamm

3) entwässerter Klärschlamm

4) Trockenklärschlamm (gemessen anhand Lieferungen)

5) Trockensubstanz

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Anzahl Untersuchungen	Tageswert	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2016	Jahreswert 2015	Jahreswert 2014
6'163	5'488	6'277	5'725	5'345	5'583	366	97.2	792	69'757	64'511	68'888	
3.7	3.6	3.0	3.0	3.1	3.0	122	2.5	4.8	3.4	3.6	3.6	
63.5	64.8	68.9	70.0	71.9	72.9	121	59.2	78.8	69.4	69.6	69.9	
858	436	369	417	410	470	12	369	858	6'393	8'763	11'327	
570	538	641	499	634	560	12	421	641	6'362	5'153	3'750	
	8.7		11.4		8.4	10	7.5	11.4	9.8	9.8	7.7	
91.5	92.3	93.0	93.0	89.3	93.9	18	89.3	94.7	92.5	92.7	91.2	
6'911	5'740	6'442	6'979	6'583	7'229	366	124	263	76'150	73'679	72'694	
292	234	220	250	226	242				2'982	3'151	3'350	
4.2	4.1	3.4	3.6	3.4	3.3	116	2.4	5.4	3.8	3.9	3.7	
64.9	65.6	67.4	71.4	72.0	74.0	116	57.9	76.8	69.7	68.4	67.1	
1.15	0.95	0.95	1.08	1.05	1.11	116	0.57	1.49	1.07	1.11	1.16	
20	24	21	20	22	19	361	15.4	31.2	21.0	20.8	19.7	
7'869	6'637	7'460	7'842	7'958	8'357	366	90	419	87'694	80'834	89'455	
3.1	3.2	3.0	2.6	2.4	2.31	85	2.3	3.9	2.7	2.8	2.7	
53.3	52.3	55.7	56.6	58.3	59.2	84	48.5	70.3	57.1	56.7	53.8	
7'428	6'737	6'594	5'980	6'289	6'258	12	4'955	7'985	76'003	80'502	77'844	
323	310	291	265	270	239	12	184	343	3'100	3'026	3'300	
15'302	13'312	14'036	13'780	14'505	14'800	12	158	1'056	163'753	161'708	166'247	
532	486	486	440	433	404	12			5'055	4'825	5'254	
13'635	12'912	13'109	12'647	13'207	13'917	357	96	515	153'071	158'216	142'481	
3.6	3.8	3.5	3.4	3.1	2.9	297	2.3	4.4	3.2	3.2	3.3	
31.8	32.4	31.9	30.1	28.4	27.4	366	26.1	34.0	30.2	30.8	31.0	
7.7	7.2	7.5	8.2	8.9	9.2	287	0.0	13.0	8.9	8.2	8.2	
103		176	173	178	96	12	96	317	2'045	2'776	3'278	
31		53	51	49	27	12	27	87	594	847	955	
1182	1167	1100	1164	1272	1252	366	0	18	13'813	11'832	9'691	
1271	1206	1303	1237	1330	1489	357	12	60	15'276	12'575	10'015	
494	549	593	479	525	492	12	433	593	6'016	6'253	6'498	
442	470	568	352	424	466	193	22	27	5'263	5'503	6'166	
231'282	186'635	208'461	195'254	239'394	208'373		0	10'641	2'449'335	2'606'949	2'079'028	
28	27	27	24	33	25		23.0	643.3	26.7	24.7	20.7	
77857	101519	14081	17759	76264	49504		0	10'933	461'036	470'174	1'718'666	
415947	283958	444355	419263	442477	402086		0	17'137	4'905'885	4'668'136	2'224'988	
142'123	182'031	24'950	31'290	138'365	94'395		0	19'461	835'266	824'373	3'402'959	
584'176	416'167	607'433	570'462	593'057	526'510		0	23'569	6'667'935	6'437'264	3'136'414	
92'803	126'685	103'383	110'300	71'798	164'151		14	11'740	1'608'653	1'347'260	1'092'844	
43'021	43'915	51'628	125'209	152'496	140'944		13	11'281	1'116'011	1'001'489	1'376'486	
412'884	526'054	472'590	693'441	647'146	870'389		0	33'969	7'754'477	6'663'332	6'442'230	
161	192	168	234	211	249		66	356	224	267	407	
567	584	538	632	619	622		115	884	605	720	1'087	

Energiedaten

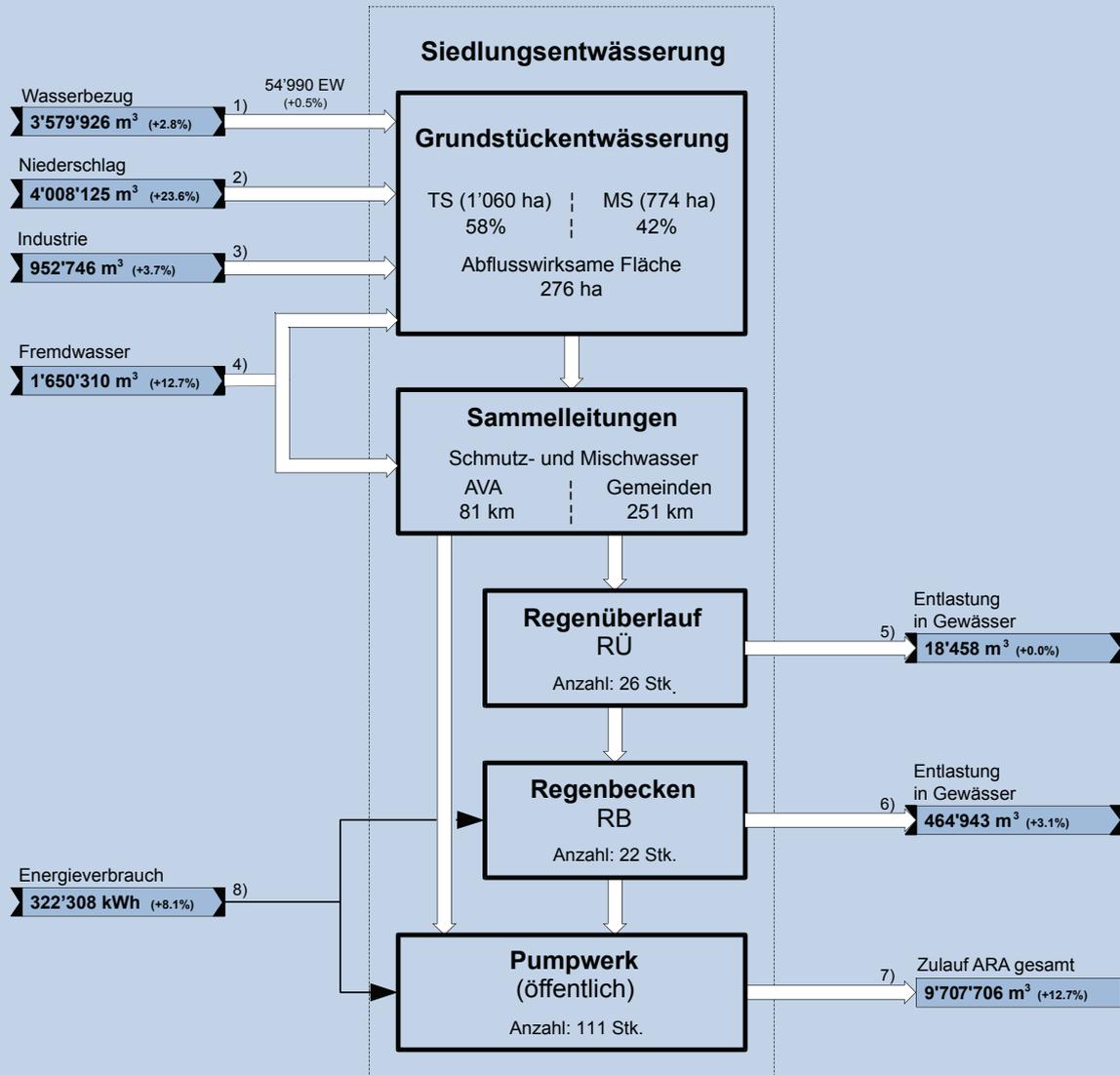
Leistungsstark und effektiv

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Zulauf	l/s	337	322	281	306	422	548
EW. Messung	kW						
Energie Erzeugung							
BHKW 1	kW	3	18	11	8	3	19
BHKW 2	kW	12	38	10	15	0	2
BHKW 3	kW	3	5	17	8	1	1
BHKW 4	kW	594	584	522	573	572	607
BHKW total	kWh	455'803	432'969	416'673	434'788	428'538	453'080
Diesel 1	kW	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Diesel 2	kW	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Diesel total	kWh	194	244	193	194	194	194
PV-Anlage	kWh	2098.8	5402.1	11721	14621	15979	18699
Anlagen ARA							
TW- Pumpe 1	kW	9	7	11	8	4	0
TW- Pumpe 2	kW	4	5	5	3	3	0
TW- Pumpe 3	kW	15	17	10	11	19	22
TW- Pumpe 4	kW	23	19	20	25	36	52
RW-Pumpe 5	kW	4	1	1	2	8	7
RW-Pumpe 6	kW	2	1	1	2	5	5
Total Pumpen	kWh	42'793	37'015	35'293	38'443	55'181	64'473
RG+VKB	kW	15	11	13	13	13	11
Sammelstelle	kW	2	2	2	2	2	2
RG+ VKB + Sammelstelle	kWh	12'899	9'910	11'712	11'507	11'362	9'615
Gebläse BB	kW	79	76	76	82	77	69
Belebtschlamm	kW	23	16	16	14	16	25
Total BB	kWh	75'590	68'832	67'993	71'840	69'584	69'504
Festbett / Filtration	kW	147	134	163	147	150	131
Total FT /FB	kWh	109'640	99'864	121'486	107'681	109'718	95'624
Anlagen Trocknung							
Kompressor	kW	4	2	5	6	7	6
Faulanlage	kW	32	32	30	29	29	29
Total Faulanlage	kWh	23'785	21'668	22'505	21'008	21'420	20'902
Co-Substrat	kW	7	7	7	7	8	7
Co SUBSTRAT	kWh	5'043	4'821	4'892	4'893	5'856	5'175
SM AVA	kW	3	6	4	4	4	4
SM Fremd	kW	11	12	12	11	11	11
Total SM	kWh	10'698	12'190	11'783	10'449	10'823	10'499
Mech. Entwässerung/Infrastr.	kWh	15'292	13'819	15'439	15'661	16'015	15'136
Betriebsw. Infrastruktur WP	kW	33	29	36	27	23	15
WP 2	kW	231	278	210	202	182	160
WP 1	kW	154	43	185	158	133	78
WP Gesamt	kWh	311'376	238'935	293'629	267'871	234'682	176'527
Bandtr. L1	kW	17	16	17	17	17	16
Bandtr. L2	kW	18	17	17	17	17	16
TA L1/L2 + Zuführung	kWh	53'275	49'960	55'061	52'984	53'055	51'010
Aspiration u. Hilfsbetriebe	kW	11	12	10	8	8	8
TB allg. Zuführung	kW	4	3	4	3	3	3
TA Hilfsbetriebe	kWh	10'951	11'012	10'441	8'580	8'524	8'388
Wäscher	kW	69	67	77	81	75	79
Wäscher	kWh	51'591	49'832	57'258	60'220	55'881	58'848

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahreswert 2016	Jahreswert 2015	Jahreswert 2014
326	343	225	191	235	162	308	261	209
								698
27	46	12	11	86	24	22	22	66
36	44	6	11	16	22	18	20	64
42	47	2	2	4	21	13	12	67
559	382	617	564	615	540	561	533	432
493'804	385'477	458'436	437'022	518'741	451'590	5'366'921	3'143'181	3'943'654
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3
195	194	195	175	63	48	2'083.0	2'387.0	4'130.0
21345	19441	15056	7255.7	3523.6	2'610	137'754	146'991	137'116
7	6	13	14	12	16	9	9	23
4	6	7	4	5	6	5	11	17
25	28	5	7	9	1	14	7	7
17	15	6	5	11	0	19	14	4
2	5	0	0	0	0	2	1	1
2	3	1	0	0	0	2	1	1
42'433	47'472	24'427	22'306	27'859	18'295	455'988	396'190	472'314
11	11	14	22	30	28	16	14	17
2	4	5	5	5	5	3	3	5
9'374	9'506	11'632	18'309	23'897	22'575	162'297	148'426	174'163
87	95	93	95	87	88	84	88	103
27	28	26	27	21	8	21	25	34
84'863	91'275	88'412	90'377	80'383	71'364	930'016	1'009'867	1'224'237
75	56	63	73	127	152	118	131	128
54'865	39'801	45'742	53'098	92'961	111'996	1'042'474	1'161'404	1'121'983
6	6	8	11	13	12	7	6	8
30	29	29	27	31	33	30	33	34
22'536	21'755	20'700	20'085	22'359	24'303	263'026	291'037	294'464
8	8	8	7	9	9	8	7	6
5'601	5'697	5'925	5'270	6'386	6'711	66'271	61'304	50'090
4	4	4	4	5	5	4	3	4
11	11	11	12	11	11	11	12	12
11'209	10'697	10'492	12'119	12'098	12'155	135'211	130'247	139'290
15'788	15'771	15'534	15'288	15'977	17'151	186'870	182'956	474'574
12	13	12	18	20	26	22	18	17
125	170	139	148	97	221	180	151	122
58	59	69	168	205	189	125	112	154
135'823	170'600	155'011	235'509	224'294	305'095	2'749'352	2'368'416	2'470'073
16	18	18	23	25	28	19	40	39
17	17	16	17	17	18	17	40	41
54'215	55'843	53'527	58'232	60'020	64'032	661'216	1'051'086	720'945
7	8	7	6	7	8	8	9	10
3	3	3	3	3	4	3	3	3
7'175	8'297	7'593	6'931	7'205	8'698	103'796	109'940	112'855
78	74	71	78	76	89	76	72	67
57'950	54'906	53'063	57'956	56'647	65'860	680'011	643'078	601'941

Prozessablauf Kanalnetz

Weitläufig und unscheinbar



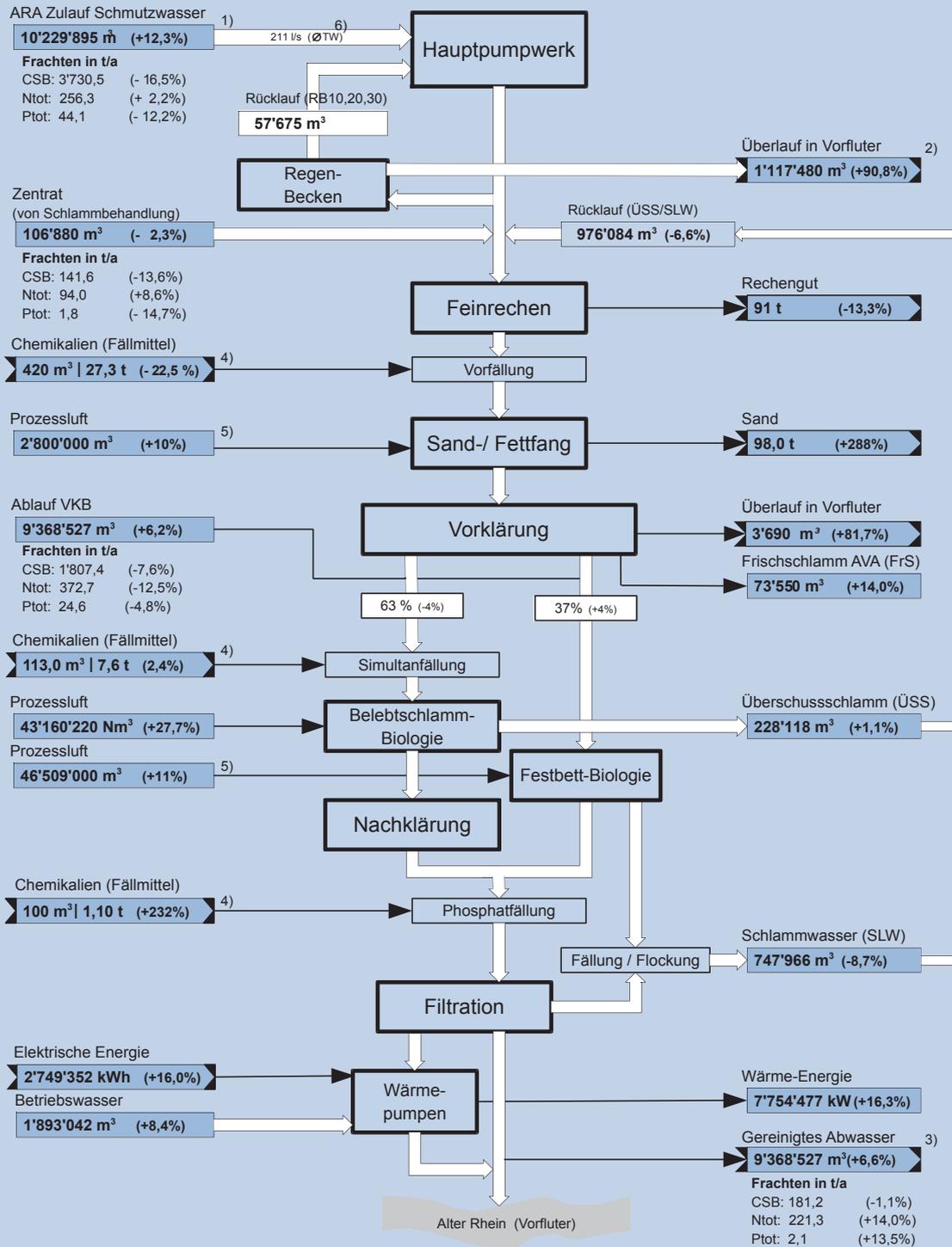
- 1) geschätzt 98%, gleichbedeutend mit abflusswirksamem Trinkwasserverbrauch
- 2) gemessen: 1'403 mm/a; Mittel der 6 Regenmesser im Einzugsgebiet; 98% gelangen zum Abfluss
- 3) gemessen: Angabe Technische Betriebe Gemeinden inkl. Kleineinleiter (Q<500m³)
- 4) berechnet: Gleitendes Mittel (2005–2009), 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



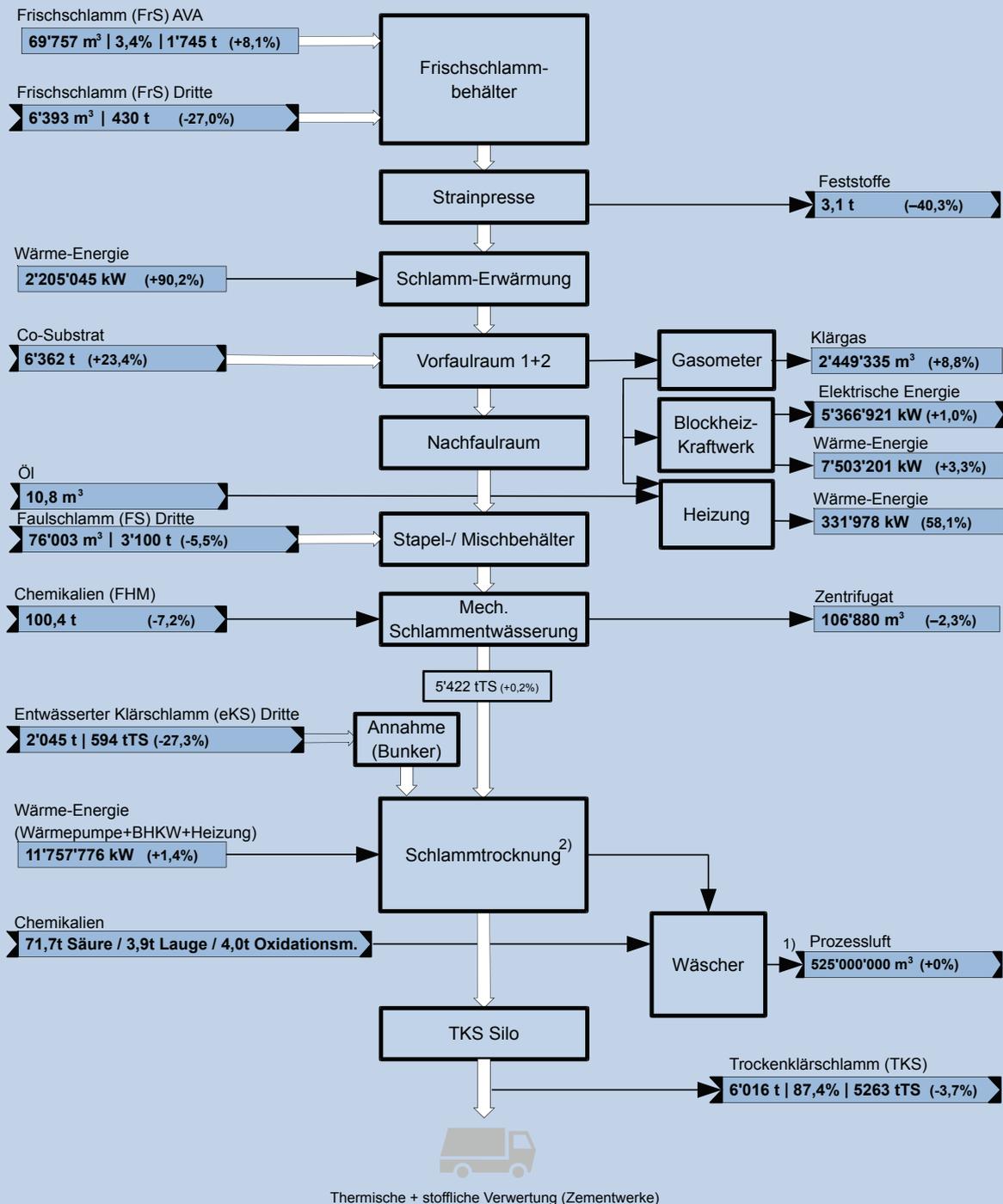
- 1) gemessen: Venturi-Rinnen
- 2) gemessen: Neue Zähler installiert
- 3) gemessen: Durchfluss-Zähler
- 4) Menge Wirksubstanz
- 5) berechnet (Stunden * Motorenleistung);
korrigierte Berechnung
- 6) berechnet ((60 % Quantil+20 % Quantil)/2)

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 ...)

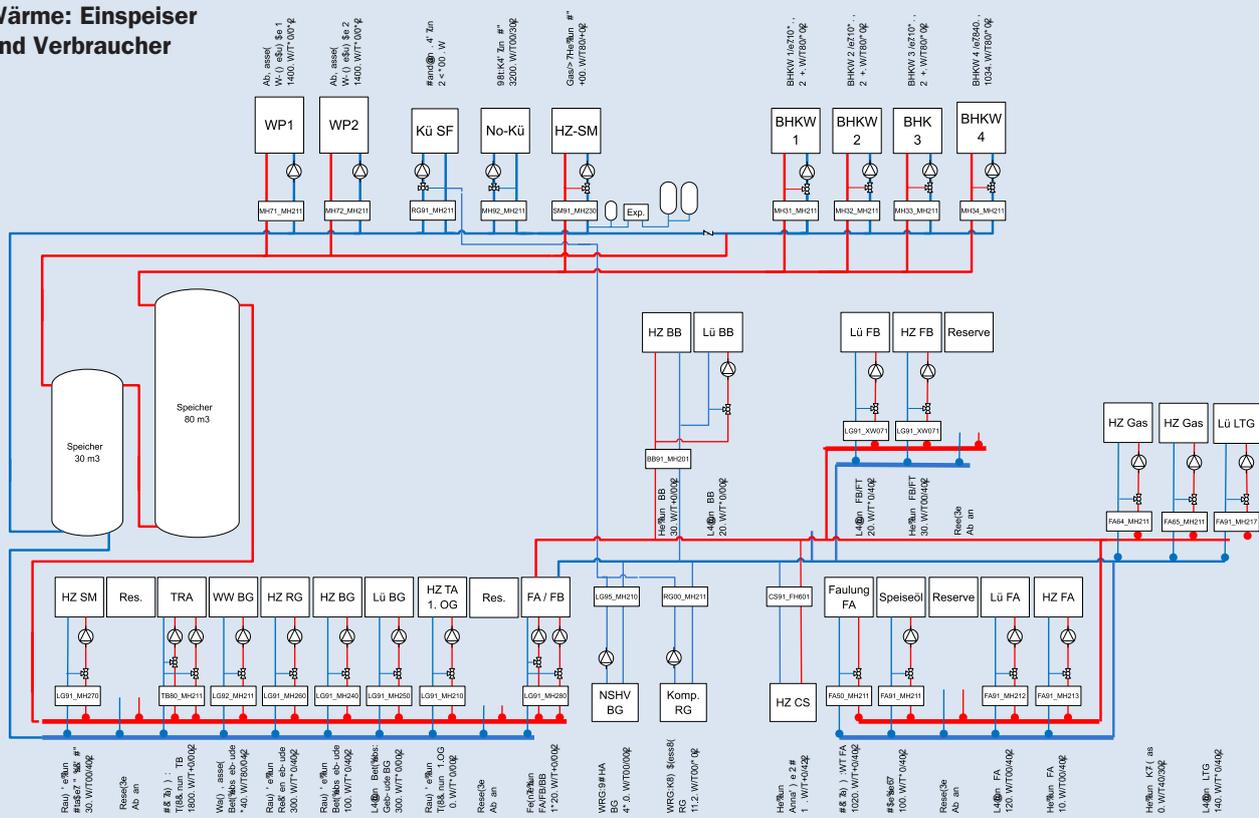
Input/Output (extern)

Input/Output (intern)

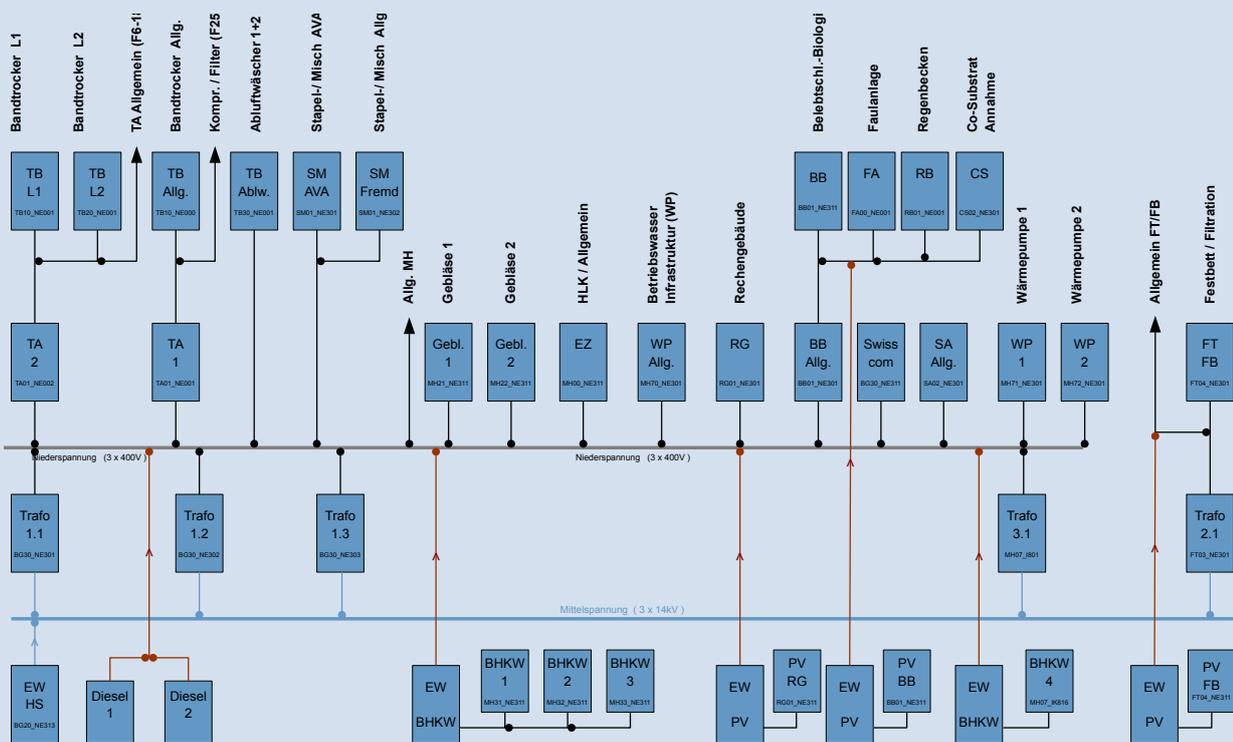
Energienetze

Kompakt und vernetzt

Wärme: Einspeiser und Verbraucher



Stromnetz





**ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN**
WIR KLÄREN DAS