



ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN
WIR KLÄREN DAS



Geschäftsbericht 2019

Abwasserverband Altenrhein

Frontseite: Fassade Westseite (Aufgang ins Obergeschoss zu den Filterzellen mit granulierter Aktivkohle)
Erläuterungen des Architekten siehe Seite 47

Kapitel

Sauber und mehrlagig

4

Editorial

5

Organisation

11

Kanalnetz

14

Abwasserreinigung

17

Schlammbehandlung

20

Allgemeines

24

Fokus

26

Rechnung 2019

31

Technischer Anhang

IMPRESSUM

Herausgeber: Abwasserverband
Altenrhein (AVA)

Fotos: AVA, Hannes Heinzer

Layout und Druck:
Schmid-Fehr AG, Goldach

Auflage: 440 Exemplare

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



No. 01-20-127139 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

Editorial

Kurz und knapp

Liebe Leserinnen
Liebe Leser

Der Jahreswechsel liegt schon wieder weit zurück. Wir kennen sie: die Zeit der Jahresabschlussarbeiten, der Standortbestimmungen und Jahresgespräche. Die Leistungen werden bewertet und dabei häufig Fremd- und Eigenbilder verglichen. Als Zweckverband im *service public* nimmt die Aussenwahrnehmung einen wichtigen Stellenwert ein. Ein hoher Eigenanspruch im Sinn einer Weiterentwicklung ist Voraussetzung, um in einem sich laufend verändernden Umfeld bestehen zu können.

Wenn man die Aussenwahrnehmung nach den medialen Berichten bemisst, dann waren die letzten zwölf Monate eine Achterbahnfahrt. Nebst luftig hohen Kurven waren auch Talfahren dabei (siehe Pressespiegel, unten).

Verwaltungsrat und Geschäftsleitung haben die neue Strategie bestimmt und die Erwartungen an die «innere Entwicklung» festgelegt. Dass der AVA den Weg zur

«Kläranlage der Zukunft» weiter beschreiben soll, ist nicht zuletzt mit den Innovationserwartungen zum Ausdruck gebracht. Die 4. Reinigungsstufe mit der im europäischen Raum bislang einzigartigen Verfahrenskombination ist ein prominentes Beispiel für diese Haltung. In den Medien wurde dieses Engagement dominant gewürdigt. Verwunderlich ist aber, wie die neuartige Idee der Biodemonstration mit gereinigtem Abwasser und Fischen ankommt. Ist es im Gesamtkontext ja eigentlich nur ein Nebenschauplatz, stürzt sich die «NZZ am Sonntag» in der Rubrik «Wissen» mit einer ganzen Seite darauf. In der Folge dann die Satiresendung «Deville» und diverse Artikelanfragen für die Magazine «Umwelt» oder «Tierwelt». Vielleicht wurde damit wirklich eine neue Entwicklung eingeläutet.

Eine weitere «innere Entwicklung» war die Verkleinerung des Verwaltungsrats auf neun Mitglieder. Mit dem Anschluss der weiteren Kläranlage Trogen für die beiden Gemeinden Trogen und Wald wäre die Ratsgrösse auf 17 Personen angestiegen.

Während der 4. Reinigungsstufe das Fokus-Kapitel gewidmet ist, befasst sich die Bildgeschichte symbolisch mit deren äusserer Erscheinung.

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

Robert Raths
Präsident des
Verwaltungsrates

Dr. Christoph Egli
Geschäftsführer

Pressespiegel

Datum	Medium	Titel / Thema
11.01.2019	SRF (Echo der Zeit)	Phosphor-Rückgewinnung
22.04.2019	Tagblatt	Das Abwasser schmeckt den Fischen
05.09.2019	Tagblatt	Die ARA und die Abwasserfische
05.09.2019	Rorschacher Echo	Unser Abwasser ist weiterhin in guten Händen
21.11.2019	Bodensee Nachrichten	Den Altenrheinern stinkt's!
21.11.2019	Rheintaler	«Barbarischen Gestank» beseitigen
30.11.2019	Tagblatt	Abwasser marsch!
18.01.2020	NZZ	Frisch aus dem Abwasser
26.01.2019	SRF (Deville)	Aquakultur / Fische
25.01.2020	Rheintaler	«Es ist ein ökologisches Projekt»
14.02.2020	SRF (Kopf voran)	Der Dreck – den wir runterspülen

Organisation



Aussenliegende Unterwarte / Infopavillon

Verband / Leitbild

Vielschichtig und offen

Der Abwasserverband Altenrhein (AVA) betreibt als Zweckverband von 17 Gemeinden aus zwei Kantonen die Siedlungsentwässerung ab dem Gemeindekanalisationsnetz, die Schmutzwasserbehandlung und die Schlammbehandlung.

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

Die Verbandsgemeinden betreiben die Siedlungsentwässerung zu 42% im

Misch- und zu 58% im Trennsystem. Der Anschlussgrad beträgt über 99%. Das gereinigte Wasser gelangt über das Mündungsgebiet des Alten Rheins in den Bodensee. Sowohl der Bodensee als auch der Alte Rhein gelten als mit 1. Priorität zu schützende Gewässer. Der Bodensee dient gleichzeitig als Trinkwasserspeicher, Badegewässer und Naherholungsgebiet.

Das Kanalnetz umfasst eine Länge von 336 km Schmutz- und Mischwasserkanälen. Davon gehören 89 km dem AVA. Hinzu kommen 165 Sonderbauwerke, davon 87 Pumpstationen für Schmutzwasser, 22 Regenbecken, 26 Regenüberläufe, 8 Messstellen, 12 Düker, 3 Stapelanla-

gen, 2 Stollenwehre und 1 Wirbelfallschacht.

Kanton St. Gallen

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

Kanton Appenzell Ausserrhoden

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

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 engagieren uns für einen effizienten Energieeinsatz 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 sowie 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 SW/MW [km]		Entwässerte Fläche [ha]		
				Gemeinde	AVA	MS ¹	TS ²	
Thal	6'560	4'509	9.6	25.5	15.0	73.4	223.0	
Rorschach	9'557	2'892	1.8	20.3	6.4	93.8	57.6	
Rorschacherberg	7'233	678	7.1	33.5	4.6	105.6	114.0	
Goldach	9'165	4'972	4.7	26.3	6.8	120.5	114.1	
Untereggen	989	125	7.1	5.0	4.4	12.3	17.9	
Eggersriet	2'275	117	8.9	9.7	8.1	24.2	28.4	
Speicher	3'112	592	8.2	23.2	1.0	-	70.0	
Rehetobel	1'584	249	6.7	10.0	5.2	15.0	35.0	
Trogen	1'744	326	10.0	-	-	-	n.a.	
Wald	926	55	6.8	-	0.0	-	n.a.	
Rheineck	3'433	257	2.2	13.0	5.3	76.5	26.1	
St.Margrethen	5'891	1'357	6.9	19.1	9.8	147.7	54.6	
Lutzenberg	1'292	58	2.3	6.7	2.9	-	36.3	
Wolfhalden	1'851	304	6.9	17.2	3.8	-	48.5	
Walzenhausen	2'099	1'365	7.0	10.6	3.9	-	62.6	
Heiden	4'175	2'247	7.5	19.1	5.7	6.0	110.6	
Grub AR	1'029	314	4.2	8.4	3.7	-	97.9	
Total	62'915	20'417	108.2	247.6	86.6	674.9	1'096.5	

¹ MS: Mischsystem ² TS: Trennsystem

Organigramm

Einfach und durchlässig

Strategische Führung

Delegiertenversammlung
Vorsitz: Robert Raths

Kontrollstelle

Geschäftsleitung

Verwaltungsrat
Präsident: Robert Raths

Geschäftsführer
Dr. Christoph Egli

Sicherheitsbeauftragter
Markus Hürlimann

Bereiche

Finanzen/Administration
Elmar Büchel

Betrieb
Markus Hürlimann
Frank Lükewille

Siedlungsentwässerung
Frank Lükewille

Entwicklung/Energie
Dr. Christoph Egli

Betrieb

Kanalnetz
Frank Lükewille
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Abwasserreinigung
Hansruedi Graf
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Schlammbehandlung
Christian Kuster
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Zentrale Dienste
Markus Hürlimann
Automation, Labor,
Elektrotechnik

Portrait

Sitzend und stehend

Verwaltungsrat und Delegierte

- Robert Raths, Präsident
Gemeindepräsident Thal
- Gallus Pfister, Vizepräsident
Gemeindepräsident Heiden
- Bernhard Egger
Gemeinderat Eggersriet
- Reto Friedauer
Gemeindepräsident St.Margrethen
- Dominik Gemperli
Gemeindepräsident Goldach
- Beat Hirs
Gemeindepräsident Rorschacherberg
- Paul König
Gemeindepräsident Speicher
- Michael Litscher
Gemeindepräsident Walzenhausen
- Werner Meier
Gemeindepräsident Lutzenberg
- Thomas Müller
Stadtpräsident Rorschach
- Urs Müller
Stadtpräsident Rheineck
(ab 01.11.2019)
- Hans Pfäffli
Stadtpräsident Rheineck
(bis 31.10.2019)
- Norbert Rüttimann
Gemeindepräsident Untereggen
- Eugen Schläpfer
Gemeinderat Wolfhalden
- Richard Sennhauser
Gemeinderat Rehetobel
- Katharina Zwicker
Gemeindepräsidentin Grub (AR)

Delegierte

- René Brücker
Gemeinderat Eggersriet
- Adrian Eberle
Gemeinderat Goldach
- Ralph Gerschwiler
Gemeindeingenieur Goldach
- Kathrin Metzler
Gemeinderätin Goldach
- Michelle Federspiel
Gemeinderätin Grub AR
- Silvia Büchel
Gemeinderätin Heiden
- Hans-Peter Häderli
Gemeinderat Heiden
- Werner Schluchter
Gemeinderat Lutzenberg
- Urs Rohner
Gemeindepräsident Rehetobel

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

Kontrollstelle

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

Geschäftsleitung

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

Mitarbeitende Kanalnetz

- Markus Keel, Unterhalt Sonderbauwerke (bis Juli 2019)
- Remo Blatter, Unterhalt Sonderbauwerke (ab April 2019)
- Roman Frey, Kanalunterhalt
- Sandro Hollenstein, Kanalunterhalt (bis September 2019)
- Michael Zingg, Kanalunterhalt (ab September 2019)

Mitarbeitende Abwasserreinigung

- Hansruedi Graf, Leiter Abwasserreinigung
- Patrick Bosshart, Abwasserreinigung
- Simon Bruderer, Abwasserreinigung
- Rolf Peng, Abwasserreinigung/Labor

Mitarbeitende Schlammbehandlung

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

Mitarbeitende Zentrale Dienste

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

Mitarbeitende Administration und Hausdienst

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

Auszubildende

- Claudio Müller,
Fachmann Betriebsunterhalt EFZ

Jubiläen

- 01.01.2019, Markus Keel, 30 Jahre
- 01.09.2019, Christian Kuster, 20 Jahre

Eintritte

- 01.04.2019, Remo Blatter
(Unterhalt Sonderbauwerke)
- 01.09.2019, Michael Zingg
(Kanalunterhalt)

Austritte / Pensionierungen

- 31.07.2019, Markus Keel
(Unterhalt Sonderbauwerke)
- 30.09.2019, Sandro Hollenstein
(Kanalunterhalt)

Beschlüsse

Flüssig und transparent

Beschlüsse der

Delegiertenversammlung

- Genehmigung des Geschäftsberichts und der Jahresrechnung 2018 sowie der Berichte der Kontrollstelle und der Rechnungsrevisionsstelle.
- Genehmigung des Budgets 2020 mit Erfolgs- und Investitionsrechnung, des Investitions- und Erneuerungsbudgets 2020, der rollenden Langfristplanung 2020 bis 2025 und der aktualisierten Finanzierungsplanung.
- Festsetzung der Abwassergebühr für das Jahr 2020 bei CHF 116.15 pro EW, exkl. MwSt.
- Anschluss Trogen und Wald: Projektgenehmigung und Krediterteilung über CHF 3'256'500
- Revision Zweckverbandsvereinbarung: Zustimmung zur Neufassung
- Neukonstitution des Verwaltungsrats: Beschluss Erstbesetzung des verkleinerten Rats mit Wirkung ab Januar 2020

Themen des Verwaltungsrats

- Kalibervergrößerung, Etappe 3, Untereggen
 - Projekt und Kredit CHF 1'200'000
 - Tiefbauarbeiten an Koch AG, St.Gallen CHF 360'000
- Kanalverlegung Mühlegutstrasse, Goldach
 - Projekt und Kredit CHF 300'000
 - Tiefbauarbeiten an Cellere AG, St.Gallen CHF 300'000
- Anschluss Trogen und Wald:
 - Baumeister ARA-Umbau an ARGE Graf/Schefer, Rehetobel CHF 342'000
- Erweiterungsstufe Mikroverunreinigungen
 - Projektanpassung mit Unterwarte/Infogebäude Fassade Unterwarte/Info-Gebäude an Eilingen Holz AG, Goldach CHF 179'000
 - Pilotanlage GAK-Filter an Wabag AG Winterthur CHF 300'000

- Annahmestelle 2 für Co-Substrate
 - Maschinelle Ausrüstung an Lohse GmbH, D-Heidenheim CHF 940'000
 - Baumeisterarbeiten an Willi Bau AG, Staad CHF 421'000
- Sanierung/Erweiterung Stapel- und Mischbehälter
 - Fassade an Eilingen Holz AG, Goldach CHF 379'000
 - Rohrleitungen/Armaturen an SIHRO Tech AG, Sirnach CHF 520'000
 - Innenisolation Faultürme an Stutz AG, Frauenfeld CHF 743'000
 - Heizungsanlagen an E3 HLK AG, St.Gallen CHF 180'000
 - Elektroinstallationen an Bouygues InTec AG, St.Gallen CHF 655'000
 - Schaltanlagen an RhV Elektrotechnik AG, Altstätten CHF 177'000
 - Fenster und Türen an Lüchinger Metallbau AG, Kriessern CHF 177'000
 - Sanitäranlagen an MB Sanitär Heizung GmbH, Rorschacherberg CHF 260'000
 - Lüftungsanlagen an Otto Keller AG, Arbon CHF 306'000
 - Wärmeverteilung an E3 HLK AG, St.Gallen CHF 252'000
 - Metallbauarbeiten an Heinrich Walser AG, Staad CHF 169'000
- Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm
 - Beratung über den Beitritt zu einer neu zu bildenden Betriebsgesellschaft
- Wärmeverbund Buriel
 - Projekt und Kredit CHF 405'000
- Bauabrechnungen zuhanden der Delegierten:
 - Projekt Anschluss Rehetobel/Speicher (Goldachtal) CHF 11'726'268
 - Projekt EMV, Bruttokosten CHF 19'397'685

- Genehmigung des Berichts der PWC, St.Gallen über die unangemeldete Prüfung
- Beratung der Revision Zweckverbandsvereinbarung mit Aufnahme der Gemeinden Trogen und Wald sowie mögliche Neukonstitution der Führungsorgane
- Beratung Abluftsituation und störende Geruchsemissionen
- Strategiewerarbeitung und Strategieentscheid 2020 bis 2030
- Genehmigung des IKS-Berichts 2019

Kanalnetz

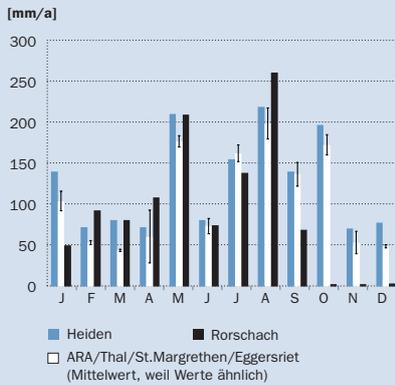


Fassade Ostseite; Blick auf das Tor zum Lagerraum

Betrieb und Unterhalt

Kanalisiert und zuverlässig

Niederschlag im Verbandsgebiet 2019



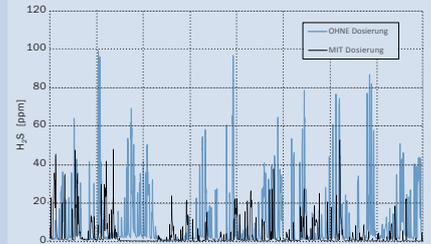
Entlastungsmengen Regenbecken



¹⁾ Messfehler, Wert aus Langzeitsimulation

²⁾ Wert ungenau wegen Rückstau vom Alten Rhein

Schwefelwasserstoff: Vergleich eines Wochenverlaufs ohne/mit Dosierung



Die Dosierung wird betrieblich laufend optimiert, sodass die Emissionen auf ein Minimum sinken. Eine weitere Erkenntnis ist, dass die Aussentemperatur einen unerwartet deutlichen Einfluss auf den Faulungsprozess hat. An heißen Tagen im Sommer ist die Schwefelwasserstoffbildung überdurchschnittlich, während sich im Winter die Emissionen ohne Dosierung auf normalem Niveau bewegen.

Stolleninspektion

Aufgrund seiner Dimension wird der Fuchslochstollen und der Zulaufkanal zur ARA jährlich mit einer Begehung inspiziert. Dabei weist der Zulaufkanal ARA mit einer Länge von 2 km nur eine Höhe von 1.70 m auf und führt bei den Mitarbeitern regelmässig zu Schmerzen im Nackenbereich. Auf der Suche nach einer alternativen, explosionsschutzkonformen Lösung wurden die Zuständigen bei einem Kinderspielzeug fündig. Der Zulaufkanal wird nun mit einfachen Go-Karts abgefahren, was die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter wesentlich erleichtert.

83'332 Einwohnerwerte und 9 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser

2019 entsprach bezüglich der Schmutz- und Regenwassermengen einem durchschnittlichen Jahr. Neu sind die Gemeinden Speicher, Trogen und Wald integriert, welche einen deutlichen Sprung bei den Einwohnerwerten verursachen. Die Niederschlagsverteilung lag mit den stärkeren Niederschlägen im Sommer im normalen Bereich, einzig der Juni fiel mit seiner geringen Menge auf.

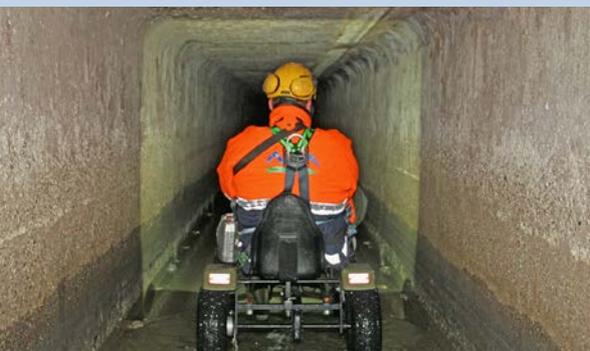
Entlastungen Regenbecken

Auch die entlasteten Mischwassermengen lagen im langjährigen Vergleich auf normalem Niveau. Neu hinzugekommen

ist das Regenbecken Speicher, welches aber im 2019 so gut wie keine Entlastung aufgewiesen hat. Mit der geplanten Abflusssteuerung wird das Ziel verfolgt, die Gesamtentlastungsmenge zu reduzieren. Diese Massnahme sollte in den Jahren 2020/2021 erste Erfolge aufzeigen.

Geruchsemissionen

Auf der Kanalisationsstrecke vom Goldachtal bis zur Gemeinde Untereggen wurden seit der Inbetriebnahme des Anschlusses Goldachtal erhöhte Geruchsemissionen festgestellt. Um diese «greifbar» zu machen, wurden an drei Stellen Schwefelwasserstoff-Messgeräte installiert und gemessen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit liegt die Ursache in der chargenweisen Ableitung des Abwassers und den damit verbundenen Standzeiten in den Dükern (ähnlich einer Druckleitung). Mit der Zudosierung von Calciumnitrat in das Abwasser konnten die Emissionen bereits ohne weitere Feineinstellungen durchschnittlich um 50% reduziert werden. Calciumnitrat verlängert die Sauerstoffzehrung im Abwasser und unterbindet den Faulungsprozess.



Neues Arbeitshilfsmittel

Projekte und Erneuerungen

Vernetzt und widerstandsfähig

Anschluss Goldachtal

Nach dem Anschluss von Rehetobel und Speicher wurde mit dem Leitungsbau für den Anschluss von Trogen und Wald im April 2019 begonnen. Nach nur 6 Monaten Bauzeit konnte dieser ohne besondere Vorkommnisse abgeschlossen werden. Die rund 1'200 m lange Dükerleitung besitzt mit dem Tiefpunkt im Chastenloch eine Höhendifferenz von 120 m. Aufgrund von Erosionen an der Gewässer- sohle der Goldach wurde der Bach nicht unterquert; es wurde analog der Situation Achmühle eine Werkleitungsbrücke eingesetzt.

Um Investitionen wegen dringend anstehender Sanierungsmassnahmen an der ARA Trogen zu vermeiden, wurde die Erstableitung des Abwassers vorgezogen. Das ungereinigte Abwasser fliesst seit Dezember 2019 zur Kläranlage in Altenrhein. Die ARA wird im laufenden Jahr ebenfalls zu einer Stapelanlage umgebaut, sodass das Grossprojekt «Anschluss Goldachtal» Ende 2020 abgeschlossen werden kann.

Kalibervergrösserungen Etappe 3

Mit der 3. Etappe der Kalibervergrösserungen in Untereggen wurde die Ableitungskapazität auf die zusätzliche Abwassermenge von Trogen/Wald erhöht. Der Leitungersatz von 400 auf 600 mm in einem stark frequentierten Gewerbegebiet war anspruchsvoll, konnte aber aufgrund von grossem gegenseitigem Verständnis termingerecht und ohne Probleme abgeschlossen werden.

Sanierung Querstollen Speck

Der Fuchslochstollen besitzt fünf Querstollen, in denen neben dem Unterhaltszugang auch das Abwasser durch eine geschlossene Leitung fliesst. Diese Leitung wurde durch einen unkontrollierten Aufstau verschoben und undicht. Eine reine Instandstellung kam aufgrund der asbesthaltigen Materialisierung nicht infrage. Beim vollständigen Leitungersatz wurde die Nennweite vergrössert und die Stollentwässerung wiederhergestellt.

Neubau Düker Steingrueben

Mit dem Anschluss von Trogen/Wald musste auch die Ableitkapazität des Dükers Steingrueben erhöht werden. Der Neubau erfolgte auf einer optimierten Linienführung. Aus Redundanz-Überlegungen wurde der bestehende Düker erhalten. Die Bauarbeiten im offenen Grabenbau und mit Horizontalspülbohrung erwiesen sich als anspruchsvoll, konnten aber noch rechtzeitig für die Erstableitung von Trogen/Wald abgeschlossen werden.

Ausblick

- Anschluss Goldachtal: ARA-Umbau Trogen
- Sanierung RB Dietrichsguet
- Sanierung Querstollen Lokidepot
- Bearbeitung div. Gemeindeprojekte (Überbauung Neuseeland etc.)



Leitungsbau am Tiefpunkt Chastenloch



Leitungersatz im Böhler - Untereggen



Neu erstellte Leitung im Querstollen



Einlaufbauwerk Düker Steingrueben

Abwasserreinigung



Innenraum Obergeschoss, Blick auf eine Filterzelle

Betrieb und Unterhalt Optimiert und geklärt

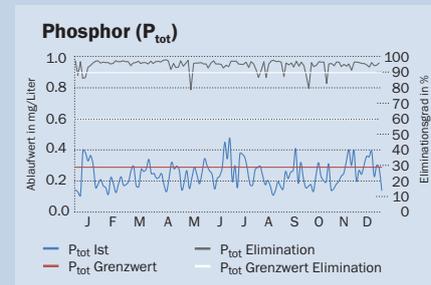
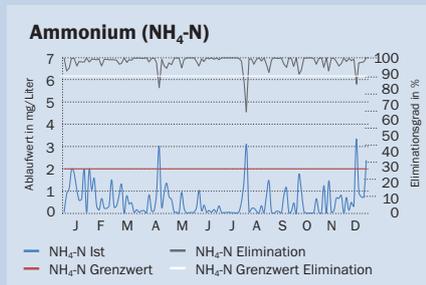
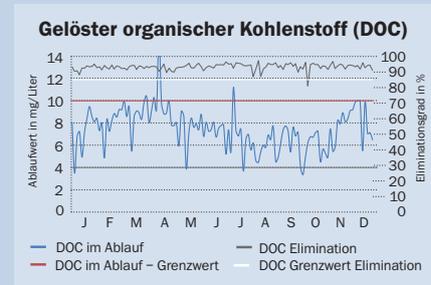
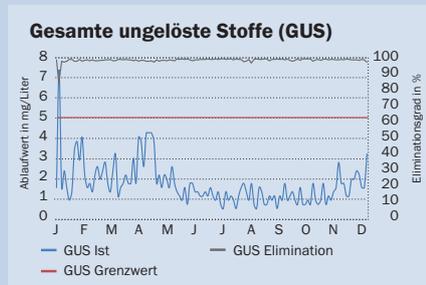
Mehr Wasser – weniger Schmutz

Die Anlagenleistung ist in der unten stehenden Tabelle ersichtlich. Die gereinigte Schmutzwassermenge lag mit 9,3 Mio. Kubikmeter 17 % über dem Vorjahreswert. Sowohl der Verschmutzungsgrad als auch die Gesamt-Anlagenbelastung waren etwa ein Viertel tiefer als im Vorjahr. Die Abauffrachten entsprachen dem Vorjahr. Eine Ausnahme stellte der Ammoniumstickstoff dar, sowohl im Zulauf als auch im Ablauf der Vorklärung. In diesem Zusammenhang ist die Faulwasser-Entstickung (ab Herbst 2020) zwecks Lachgas-Emissionsreduktion in der Biologie eine wichtige Massnahme. Die Reinigungsleistungen waren durchs Band etwas tiefer, aber immer noch im grünen Bereich. Die gesetzlichen Vorgaben wurden erneut ausnahmslos sehr gut erfüllt.

Bemerkungen zu Grafik, Tabelle und Bilanz¹

Die sehr gute Leistung ist zurückzuführen auf einen weitgehend regulären Betrieb. Die Sanierungsmaßnahmen mit temporären Ausserbetriebnahmen von einzelnen Anlagenteilen haben sich bewährt.

Ablaufkonzentrationen und Eliminationsgrad



Bemerkungen zu den Grafen:

- GUS-Werte wiederholt auf tiefem Niveau; 1 Peak > 5 mg infolge Regenschoss im Januar
- DOC: Durchschnittswert um ca. 1mg tiefer; 4 Peaks > 10mg infolge hoher Belastungen bei Zulauf oder Ablauf Vorklärung. Eher konservativer FHM-Einsatz bei 3. Reinigungsstufe

- Ammonium: 4 Peaks infolge Regen/Schneeregen; ein Peak infolge Anschluss EMV (Abschaltungen)
- Phosphatpeaks bei Starkregentagen; Mittelwertrelevanz

Anlagenperformance in Zahlen

	Zulauf		Abfluss				Proben		Grenzwert	Unter-/Überschreitung	
	Konz.	Menge	Konz.	Konz.	Menge	Reinigungsleistung ⁶⁾	Anzahl	Anzahl		effektiv	effektiv
	Mittel Jahr (mg/l)	Summe Jahr kg	Grenzwert mg/l	Mittel Jahr mg/l	Summe Jahr kg	Grenzwert wert %	Zulauf	Ablauf	Anzahl	% Anzahl	effektiv Anzahl
CSB	505 (647)	3'709'589	≤ 60	20 (21)	157'936	-	121	121	≤ 10	0	0
DOC	-	-	≤ 10	7.5 (8.3)	59'236	≥ 85	-	155	≤ 14	3	4
TOC	121 (148)	903'008	-	7.9 (9.1)	64'805	-	121	155	-	-	-
P _{tot}	5.7 (6.9)	42'248	≤ 0.3	0.24 (0.20)	2'042	≥ 90	121	106	≤ 10	-	-
NH ₄ ⁺	22 (24)	155'599	≤ 2	0.53 (0.30)	5'176	≥ 90	82	82	≤ 8	3	3
NO ₂ ⁻	-	-	≤ 0.3	0.03 (0.03)	271	-	-	124	≤ 10	-	7
NO ₃ ⁻	-	-	-	29 (27)	223'174	-	-	119	-	-	-
N _{tot}	37 (44)	274'052	-	32 (30)	250'957	-	120	120	-	-	-
GUS	219 (290)	1'628'432	≤ 5	1.8 (2.3)	15'554	-	121	121	≤ 11	-	1
LW ⁴⁾	-	-	-	2.0 (2.0)	-	-	-	-	-	-	-
LW*a ⁵⁾	-	-	-	-	3.5 (2.3)	-	-	-	-	-	-

Vorjahreswerte in Klammern ()

¹ siehe Prozessablauf Abwasserreinigung inkl. Bilanzen auf Seite 45

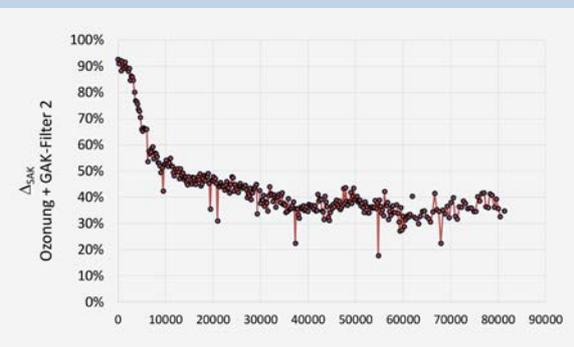
BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf, CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf, DOC: Organischer Kohlenstoff gelöst, TOC: Organischer Kohlenstoff gesamt, P_{tot}: Phosphor gesamt, NH₄⁺: Ammonium, NO₂⁻: Nitrit, NO₃⁻: Nitrat, N₂: Stickstoff, GUS: Partikuläre (Gesamte ungelöste) Stoffe, Snellen: Durchsichtigkeit; 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; ⁶⁾ ohne 4. Reinigungsstufe

Projekte und Erneuerungen

Gross und klein



Einweihung 4. Reinigungsstufe



Eliminationsrate (y-Achse) über die Zeit als Bettvolumina (x-Achse)



Anlage zur Fischhälterung



Blick auf die Baustelle Sandfangsanierung

4. Reinigungsstufe

Die Realisierung dieses Projekts stand noch einmal im Zentrum und band einen Grossteil der Ressourcen. Nach beinahe 3-jähriger Bauphase konnte die Anlage erwartungsgemäss in Betrieb genommen werden. Seit Anfang September werden in Altenrhein 80% der hormonaktiven Stoffe aus dem gereinigten Abwasser eliminiert. Der AVA ist die 10. Kläranlage der Schweiz mit einer weitergehenden Reinigung und europaweit die erste Anlage mit dieser Verfahrenskombination.

Einweihung vom 5. September

Die Einweihung fand in feierlichem Rahmen statt unter dem Motto: «Das Geheimnis der Dosierung». Nach den Grussworten des Verbandspräsidenten Röbi Raths, Stephan Müller (Leiter Abt. Wasser des BAFU) und Michael Eugster (Amtsleiter Amt Wasser und Energie des Kt. SG) wurde das Thema «hormonaktive Spurenstoffe» durch 5 Referenten von unterschiedlichen Seiten beleuchtet. Nach dem Mittagessen fanden geführte Rundgänge statt.

Die fachspezifischen Kurzreferate:

- *Steroid-Hormone als Therapeutika und unerwünschte Effekte*
Prof. Alex Odermatt, Molekular- und Systemtoxikologie, Uni Basel
- *Spurenstoffe im Wasser – eine Gefahr für die Lebewesen in unseren Gewässern?*
Prof. Helmut Siegner, Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin, Uni Bern
- *Die neue Reinigungsstufe mit Ozon und granulierter Aktivkohle – das Verfahren und dessen Wirkung*
Dr. Michael Thomann, Niederlassungsleitung Liestal, Holinger AG
- *Bedeutung des Ressourcenschutzes für die Trinkwasserversorger*
Paul Sicher, Leiter Abteilung Kommunikation & Verlag, SVGW
- *Wasser ist mehr als H₂O (mit Wasserdegustation)*
Anke Scherer, Wasser-Sommelière, Grand Resort Bad Ragaz

Stärken des Kombiverfahrens

In der nebenstehenden Grafik ist ersichtlich, dass sich der Eliminationsgrad der Spurenstoffe, gemessen anhand des spektralen Adsorptionskoeffizienten, nach über 80'000 Bettvolumina (BV) einzupendeln scheint. 80'000 BV entsprechen einer Betriebszeit von ca. 4 Jahren. Ziel ist es, die Standzeit der granulierten Aktivkohle zu maximieren. Der Fokus-Teil auf Seite 25 nimmt das Thema nochmals auf.

Bio-Monitoring vs. Bio-Demonstration

Die durchwegs positiven Rückmeldungen zeigen auf, wie Fische als Qualitätsmerkmal wahrgenommen werden. Der Ausgang des Innosuisse-Projektes wird zeigen, ob eine Produktionsmenge von 100 Tonnen Felchen pro Jahr (Jahresmenge Bodensee) machbar ist. In diesem Februar wurden Bodenseefelchen und Saiblinge eingesetzt. In den Fachdiskussionen hat sich gezeigt, dass der Begriff «Bio-Monitoring» insofern nicht zutreffend ist, als die Fische nicht zur Überwachung dienen, sondern vielmehr die gute Qualität aufzeigen resp. demonstrieren.

Sanierung Sandfang

Das Bauwerk der 1. Reinigungsstufe wies Risse im Betonüberzug der Räumler-Fahrbahn auf. Augenfällig waren auch Abplatzungen und rostige Bewehrungsseisen. Betonuntersuchungen bestätigten aber die eigentlich gute Bausubstanz. Aus diesem Grund wurde «klassisch» saniert, reprofiliert und bis unter das Wasserstandsniveau beschichtet. Die Fahrbahnen wurden mit beheizbaren Metallabdeckungen bestückt. Die Beckenabgrenzungen mit den neuen Geländern entsprechen wieder den Sicherheitsanforderungen.

Ausblick

- Etablierung Betrieb 4. Reinigungsstufe
- Ersatz Sandwäscher
- Planung Sanierung Zulaufkanal
- Planung Sanierung Belebtschlamm-Biologie

Schlammbehandlung



Fassade Nordseite

Betrieb und Unterhalt

Fest und trocken

Anlagenperformance

Die Verlagerung von Flüssigschlamm auf entwässerten Klärschlamm seitens der Lieferanten machte Anpassungen in der Schlammförderung notwendig. Die Umstellung der Trocknerbeschickung mit einem Klärschlamm pelletierer hatte diverse Auswirkungen. Einerseits brachte es die gewünschte Wirkung; die Wasserverdampfungsleistung erreichte wieder den Dimensionierungswert und die Staubentwicklung nahm ab. Andererseits ging die Umstellung mit starken Geruchsmissionen einher (siehe Seite 19).

Bemerkungen zu Grafik, Tabelle und Bilanz¹

Die Flüssigschlamm-Mengen waren rückläufig; bei den Schlamm-Mengen in entwässelter Form war mehr als eine Verdopplung zu verzeichnen. Die Covergärung entwickelte sich mengenmässig weiter. Als Folge davon erhöhte sich die Klärgasproduktion, es waren aber auch mehr Flockungsmittel und Energie erforderlich. Die Menge an getrocknetem Klärschlamm lag mit 5'585t Trockensubstanz um fast einen Fünftel über der Vorjahresmenge.

Zusammensetzung des Klärschlammes

Die Schadstoffgehalte der beiden Stichproben sind in der Tabelle «Klärschlamm-Analysen» ersichtlich. Sie entsprachen den gesetzlichen Vorgaben.

Schlamm-Mengen/ Herkunft in Zahlen

	2019			2018		2017
	m ³	to eKS	% TS	to TS	to TS	to TS
Gesamt Total	139'052	6'383		6'232	5'310	5'537
SEVA total	126'621	5'426		5'264	4'576	4'896
AVA	84'972		2.1	1'810	1'713	1'806
AV Morgental	-	2'636	28.5	742	670	715
AW Rosenbergsau	15'351	2'036	3.1	976	990	1'278
ARA Altstätten	7'796		2.6	205	203	197
ARA Oberriet	5'243	-	3.0	201	194	154
ARA Rüthi	917		4.5	36	38	36
ARA Appenzell		612	27.4	497	57	41
ARA Bühler/AR	1'263		6.2	78	82	83
Waldstatt	721		5.5	32	27	28
ARA Urnäsch	478		6.9	34	29	30
AV Trogen-Wald	1'883		4.8	68	27	33
ARA Teufen	2'168	-	6.6	127	80	83
ARA Herisau	5'657		9.5	451	378	371
ARA Hundwil	172		5.0	6	11	10
Dritte total	0			56	48	5
Hunziker AG					22	0
Sigma-Aldrich					27	3
KIGO total	12'431	958		968	527	636
Hofen/Au St. Gallen	12'431		5.2	654	527	584
ARA Flawil		665	32.9	219	0	14
ARA Uzwil/Zuzwil		293	32.0	95	0	5

Klärschlamm-Analysen

Parameter	Buttersäure	TS 105°C	GR 500°C	GV 500°C	Al	Ca	Fe	K	Mg	Pb	Cd	Cr	Co	Cu	Mo	Ni	Hg	Zi	AOX
Einheit	mg/l	%	% von TS	% von TS	kg/t TS	g/t TS	g Cl/t TS												
GW	500 ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	500	5	500	60	600	20	80	5	2000	500 ¹⁾
26.02.19	466*	3.13	41.1	58.9	53.9	43.1	24.7	11.6	5.16	31.1	0.56	61.4	5.75	601	5.14	32.1	0.4	709	n.b.
30.09.19	629	3.49	41.7	58.3	36.9	39.8	26.3	13.9	5.07	37.7	0.57	59.2	5.88	369	5.9	28.6	0.55	726	n.b.

¹⁾ Richtwert / *Messung AVA

GW: Grenzwert, TS: Trockensubstanz, GR: Glührückstand, GV: Glühverlust, AOX: Adsorbierbare org. Halogenverbindungen, 26.02.: Messwerte Probe, 30.09.: Messwerte Probe

¹⁾ siehe Prozessablauf Schlammbehandlung inkl. Bilanzen auf Seite 46

Projekte und Erneuerungen

Frisch und umweltfreundlich

Sanierung Stapelanlage

Das Erneuerungsprojekt erstreckt sich über 3 Jahre. Nach Erteilung der Baubewilligung wurde mit dem Rückbau begonnen. Die Sanierung erfolgt unter laufendem Betrieb. Mitte 2020 werden 2 Behälter à ca. 2'000 m³ mit neu bivalenter Funktion der Faulanlage wieder in Betrieb genommen. Methanemissionen sind dann definitiv Vergangenheit.

Phosphor-Rückgewinnung

Pyrophos/KIGO

Diese Thematik wurde zweigleisig bearbeitet. Einerseits zeichnet sich innerhalb der Klärschlamm-Interessengemeinschaft Ost (KIGO) eine Verbundlösung am Standort in Bazenheid ab. Dabei wird die Wirbelschichtverbrennung komplett auf Klärschlamm und Tiermehl umgestellt. Bei den Produkten handelt es sich um Tripelsuperphosphat (TSP), dem wichtigsten Phosphor-Handelsprodukt der Düngereindustrie. Eine Mehrnährstoffdüngerproduktion ist ebenso denkbar. Gleichzeitig wird die Pyrolyse (Pyrophos Altenrhein) weiterverfolgt. Solch eine Anlage am Standort Altenrhein ist zu verstehen im Verbund von Gesamtdienstleistung und Redundanz innerhalb der KIGO. Das Verfahren konnte auf einer Testanlage in den Abruzzen (Italien) erfolgreich auf eine Durchsatzleistung von 50 kg pro Stunde hochskaliert werden. Aktuell erfolgen die Analysen auf die Inhaltsstoffe und die Pflanzenverfügbarkeit. Nach Abschluss des KTI-geförderten Projekts werden die Arbeiten innerhalb des EU-Projektes nextgen vorangetrieben. Dabei geht es um die Mitverarbeitung von Knochenmehl und die MinRec-Konformität.

Klärschlamm-Pellettierung

Die Klärschlamm-Extrusion ist ein Prozessschritt, bei dem der entwässerte Schlamm von unterschiedlicher Konsistenz in eine definierte Form gebracht wird. Die «Pellets» oder «Spaghetti» ent-

stehen bei der Pressung durch ein Lochblech. Betonpumpen haben sich für diesen Zweck bewährt. Die Anlage wurde Ende Juni 2019 in Betrieb genommen. Sie bewährt sich insbesondere bezüglich der Verarbeitbarkeit der verschiedenen Schlämme, der Erreichung der Anlagenleistung und der geringeren Staubentwicklung. Die Erfahrung zeigt, dass die Körnung grösser und der Staubanteil kleiner ist.

Geruchsimmissionen

Mit der Inbetriebnahme der Klärschlamm-pellettierung ging eine drastische Verschlechterung der Abluftqualität nach dem Luftwäscher einher. Die Behebung von gleichzeitig aufgetretenen Ausfällen am Chemikaliendosiersystem brachte nicht die erwartete Besserung. Eine Task Force wurde eingesetzt. Anhand systematisch durchgeführter Abluftmessungen erfolgte eine Umstellung auf das Oxidationsmittel H₂O₂, in Kombination mit einer alkalischen Wäscherstufe. Bis dato gingen keine Geruchsreklamationen mehr ein. Die Ursachen sind im Detail noch nicht verstanden. Eine Pilotierung soll Aufschluss über weitere technische Schritte und Möglichkeiten geben.

Ausblick

- Faulwasser-Entstickung: Projektrealisierung/IBS
- Sanierung SM-Anlage: Projektrealisierung
- Co-Substratannahme 2: Projektrealisierung/IBS
- Phosphorrückgewinnung: Variantenentscheid



Rückbau der asbesthaltigen Fassade



Testlieferung von getrocknetem Klärschlamm nach Bazenheid



Schlammpellets nach der Extrusion



Geruchsmessungen am Abluftkamin

Allgemeines



Innenraum Untergeschoss; Blick auf Pumpen

Energie

Sparsam und abgestimmt

Die Energiekennwerte VSA wurden auf dem anspruchsvollsten Niveau «Idealwerte» wiederum vollumfänglich erreicht.

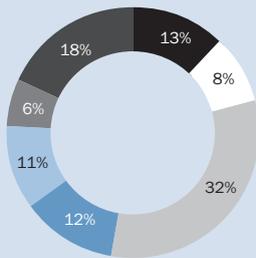
Strom

Der Strombezug lag bei 8,4 GWh. Die eigene Stromproduktion aus Klärgas erhöhte sich um 240 MWh auf total 6'881 MWh. Betriebsübergreifend entspricht dies einem Eigenversorgungsgrad von 82 %; auf die VSA-Bezugsgrösse «Abwasserreinigung» bezogen sind es 211 %. Der Strom aus den PV-Anlagen betrug 203 MWh, das sind knapp 40 % mehr als im Vorjahr und

begündet sich durch die Zusatzflächen auf dem neuen EMV-Gebäude.

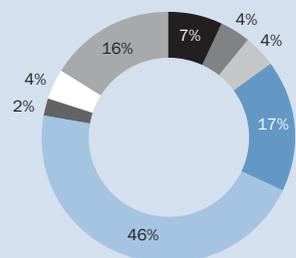
Aus den Grafiken ist die Gliederung auf die Ebene «Prozessstufe» ersichtlich. Bei der Abwasserreinigung ist der Mehrverbrauch vor allem hydraulisch bedingt. Neu erscheint der Verbrauch der 4. Reinigungsstufe. Er beträgt extrapoliert etwa 20 % des Energiebedarfs der biologischen Abwasserreinigung. Bei der Schlammbehandlung gab es Veränderungen in den Schlamm-Mengen und in der Prozessführung.

Stromverbrauch der Prozessstufen der ARA



■ Hauptpumpwerk	438'493 kWh	(+14%)
■ Mech. Reinigung	280'643 kWh	(+11%)
■ Belebtschlammbiologie	1'106'757 kWh	(6%)
■ Festbettbiologie	415'698 kWh	(6%)
■ Filtration	367'686 kWh	(+15%)
■ MV-Stufe	228'748 kWh	(neu)
■ Übrige Infrastruktur	634'237 kWh	(+3%)
Total Kläranlage	3'472'262 kWh	(+10%)

Stromverbrauch der Prozessstufen der Schlammbehandlung

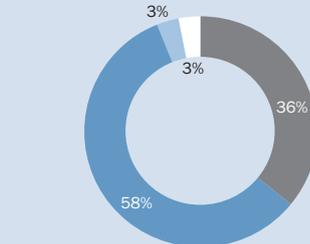


■ Faulanlage	353'083 kWh	(-6%)
■ Stapel-/Mischbehälter	191'571 kWh	(+7%)
■ Mech. Entwässerung	170'119 kWh	(-12%)
■ Bandtrockner	784'618 kWh	(-1%)
■ Wärmepumpen	2'182'648 kWh	(+38%)
■ Co-Substrat	90'322 kWh	(+23%)
■ Hilfsbetriebe	182'378 kWh	(+114%)
■ Abluftwäscher	767'564 kWh	(+8%)
Total Schlammanlagen	4'722'303 kWh	(+18%)

Wärme

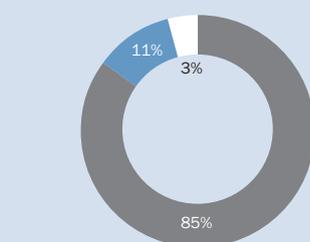
Die Produktions- und Verbrauchsdaten sind grafisch dargestellt. Die Wärmeproduktion ab BHKW konnte um knapp 10 %, die Wärmerückgewinnungsrate um fast 25 % gesteigert werden.

Wärmeproduktion



■ Wärmepumpen WP	6'184'065 kWh	(+44%)
■ BHKW	9'916'231 kWh	(+8%)
■ Heizung Klärgas/Öl	430'146 kWh	(+55%)
■ Wärmerückgewinnung WRG	581'752 kWh	(+24%)
Total	17'112'195 kWh	(+20%)

Wärmeverbrauch



■ Schlammbehandlung	12'474'834 kWh	(+21%)
■ Faulschlammwärme	1'641'284 kWh	(-6%)
■ Prozesse div.	41'605 kWh	(+11%)
■ Gebäude	494'431 kWh	(-16%)
■ Differenz/Verlust	2'460'041 kWh	(+54%)
Total	14'652'153 kWh	(+16%)



Gasbrenner mit Kessel (Notfackelfunktion)



Ausgediente Blockheizkraftwerke (BHKW)

Fernwärme-Produktion

Das Projekt «Wärmeversorgung Buriert» wurde vom Stimmbolk am 9. Februar 2020 angenommen und der Baukredit erteilt. Die Energie wird am Betriebsstandort des AVA aus gereinigtem Abwasser erzeugt. Dabei kann die bestehende Infrastruktur genutzt werden, was sich ökonomisch als vorteilhaft erweist.

Rückbau der 3 BHKW

Die ersten Blockheizkraftwerke des AVA wurden in den letzten Jahren durch moderne Aggregate ersetzt. Nun wurden sie zurückgebaut.

Ausblick

- WRG Abluftwäscher: Realisierung 2. Linie
- Fernwärmeverbund Buriert: Projektrealisierung
- Systemtrennung Wärme (Nieder- und Mitteltemperaturkreislauf)
- Methan-Rückgewinnung aus Umbau SM

Betriebsübergreifende Aktivitäten

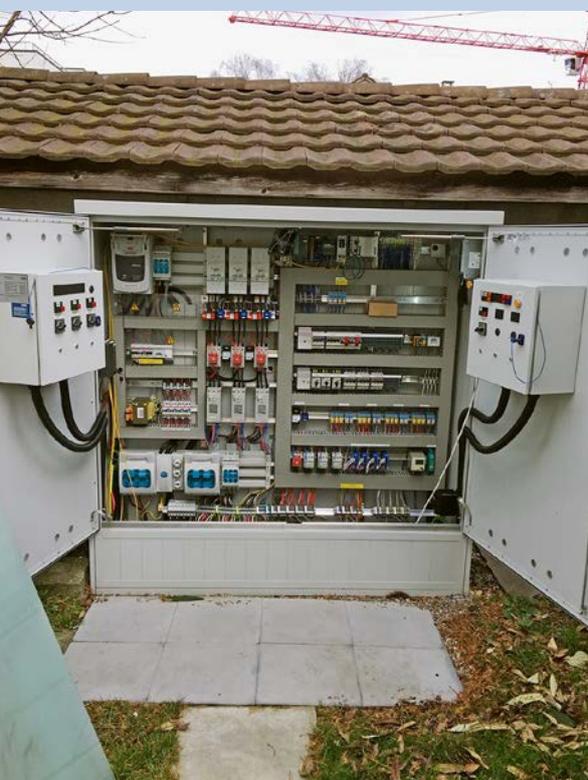
Sicher und vielfältig



Schaltschrank Steinhof, alt



Demontage des Schaltschranks mit Kraneinsatz



Blick in den neuen Schaltschrank

Zentrale Dienste

Steuerung/Automation

Der Automatisierungsablauf gliedert sich stets wie folgt und erfordert die entsprechenden Grundlagen: Prozessdefinition – Elektroschema – Funktionsbescrieb – Programmierung – Inbetriebsetzung – Optimierung. Wiederum wurden zahlreiche Projekte inhouse bewältigt. Einige Beispiele auf der ARA: Pellettierung, Wärmerückgewinnung aus einem Abluftwäscher (als Pilot für die 2. Linie), Bio-Monitoring-anlage für die Fischhälterung sowie die Unterwarte EMV (Pavillon). Im Aussenwerk wurden weitere Bauwerke auf AX 5 umgebaut sowie die provisorische Ableitung der ARA Trogen inkl. Chastenloch realisiert. Zudem gehören Prozessoptimierungen zum Alltag; hier sind die kurzen Informationsflüsse sehr vorteilhaft.

Speziell war, dass erstmals Schaltschränke in Eigenregie inkl. CAD-Schemaerstellung geplant, gebaut und vor Ort installiert wurden. Ressourcenbedingt bilden diese Arbeiten zukünftig einen festen Bestandteil im AVA.

Konformitätserklärungen

Die Maschinenrichtlinie erfordert eine Konformitätserklärung für alle Maschinen, welche nach dem 1. Januar 1997 gebaut oder erneuert wurden. In der Branche relativ neu ist die umfassende Risikobeurteilung. Diese dient insbesondere dem Personenschutz. Anhand einer Strukturierung der AVA-Anlagen nach Umfang und Zeitphase wurden die Prioritäten definiert. Mit externer Unterstützung erfolgte eine Beurteilung diverser Anlagenteile.

Störfälle/Reklamationen

Bei 7 Ereignissen mit geringer Schadenfolge waren unsere Fahrzeuge mit beteiligt. Zwei Meldungen gingen wegen Schaumaustritts aus der Kanalisation bei uns ein.

Eine grosse Anzahl an Reklamationen bezog sich auf Geruchsemissionen, verursacht durch die Abluft des Wäschers unserer Klärschlamm-trocknung. Diverse Anwohner und Nachbarn beklagten sich über einen längeren Zeitraum über eine unangenehme und störende Geruchsentwicklung (s. Kapitel «Schlammbehandlung»).

Administration/Öffentlichkeitsarbeit und Dienstleistungen

Personalentwicklung und -produktivität / Arbeitssicherheit

Ausbildungssequenzen **intern**: Signalisation von Baustellen, Sicherer Schachteinstieg, Ausbildungssequenz zum Thema Arbeitssicherheit, Ersthilfesequenz mit Refresher CPR.

Ausbildungssequenzen **extern**: diverse VSA-Ausbildungssequenzen, Betriebs-elektrikertage, Kurs Schaltberechtigungen, Workshops Automation, Cybersicherheit, Profibus-Diagnose, Explosions-schutz, Einführungslehrgang Aquakultur, Ausbildung Teleskop-Lader und Hebe-bühnen, diverse Kurse für Chauffeure.

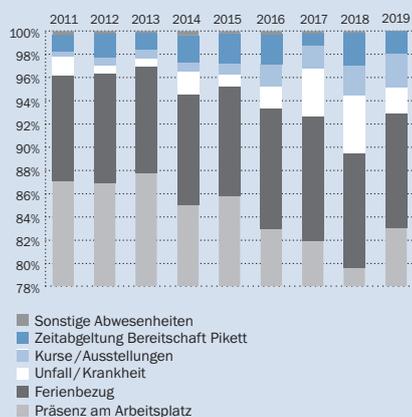
Die Entwicklung der **produktiven Mitarbeiterstunden** ist grafisch in Relation zur Soll-Arbeitszeit dargestellt. Die Präsenz der produktiven Mitarbeiter zeigt mit 83% der Sollarbeitszeit eine gegenüber dem Vorjahr (79.5%) erzielte Verbesserung. Dies hat vor allem damit zu tun, dass keine längeren krankheits- oder unfallbedingten Ausfälle zu beklagen waren.

Lehrlingsausbildung

Seit 2017 engagiert sich der AVA in der Lehrlingsausbildung. Claudio Müller wird voraussichtlich Mitte 2020 als erster AVA-Lehrling die 3-jährige Lehre als Fachmann Betriebsunterhalt EFZ abschliessen können.

Produktive Mitarbeitende

relative Werte im Verhältnis zur Soll-Arbeitszeit

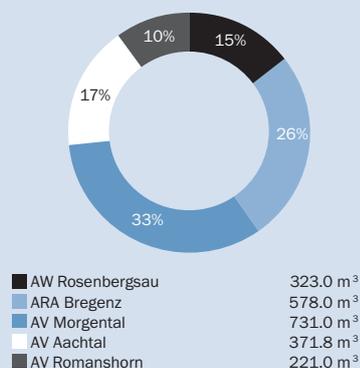
**Legal Compliance und QMS**

Im November 2019 fand ein Aufrechterhaltungsaudit für unser Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001:2015, das Umweltmanagementsystem nach ISO 14001:2015 und das Energiemanagementsystem nach ISO 50001:2011 statt. Die Systeme wurden von der Schweizerischen Vereinigung für Qualitäts- und Management-Systeme (SQS) geprüft und für gut befunden.

Das Amt für Gemeinden führte im Oktober 2019 eine aufsichtsrechtliche Prüfung durch. Überprüft wurden die Einhaltung der Gesetzesvorgaben gemäss kantonalem Gemeindegesetz und das Befolgen der Vorgaben gemäss der kantonalen Finanzhaushaltsverordnung.

Strategie 2030

Im Jahr 2011 wurde die Strategie bis 2020 verabschiedet und 6 strategische Ziele definiert. Das Hauptgewicht lag bei den Themen Energieeffizienz, Anlagenauslastung und Innovationskraft. Die durchgeführte Erfolgskontrolle belegt die erzielten Fortschritte, basierend auf den damals gefällten Strategieentscheidungen.

FeSO₄-Lieferungen nach Ort und Menge

Geschäftsleitung und Verwaltungsrat legen für die kommenden Jahre ab 2020 die Strategie neu fest. Teilweise neue Rahmenbedingungen und ein verändertes Umfeld führten dazu, dass folgende 5 Erfolgsfaktoren die Strategie bestimmen:

- Ressourcen- und Energieeffizienz
- Integrales Einzugsgebietsmanagement
- Digitalisierung
- Innovationskraft
- Drittgeschäfte

Aus den 5 Erfolgsfaktoren wurden Einzelmassnahmen definiert, welche für die nächsten Jahre die Richtung vorgeben.

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

23 Gruppen mit 369 Personen besichtigten die ARA. Davon entfielen 13 Führungen auf Schulklassen der Grundstufe (266 Personen), 3 Führungen auf gewerbliche Berufsschulen und höhere Berufsbildungen (37 Personen) sowie 7 Führungen auf Fachgruppen, Parteien, Vereine und befreundete Firmen, die mit uns zusammenarbeiten (116 Personen).

Dienstleistungen

Der AVA betreibt eine **Auflösestation für Eisensulfat**. Nebst dem Eigenbedarf wurden insgesamt 2'224 m³ Lösung an Dritte geliefert (siehe Zusammenstellung). Die Liefermenge lag 5% unter dem Vorjahresniveau.

Ausblick

- Ablösung der Software für Betriebsdatenerfassung
- Ablösung der Wartungsdatenbank
- Laufende Umstellungen von internen Anlagenteilen und Bauwerken im Kanalnetz auf AX5 (Trocknung, SM, Mechanische Reinigung inkl. BB)
- Aktualisierung der Konformitätserklärungen

Unfallstatistik

Kategorie	Ereignis	Anzahl Unfälle	Dauer in Tagen
BU	Bagatellereignis	3 (1)	
BU	Unfall mit Ausfalltagen	1 (1)	14 (10)
NBU	Bagatellereignis	3 (0)	
NBU	Unfall mit Ausfalltagen	2 (2)	9 (36)

Vorjahreswerte in Klammern ()

Fokus



Innenraum Pilotanlage; Kolonnen mit verschiedenen granulierten Aktivkohlen (GAK) mit Prozessschema

Fokus

Potenzial der Pilotanlage

Die 4. Reinigungsstufe wurde Anfang September in Betrieb genommen und erfüllt seither ihre Aufgabe. Die Pilotanlage ist auf dem Titelbild dargestellt; vier Kohletypen waren vorgängig darauf getestet worden; die bestgeeignete granuliert Aktivkohle (GAK) vom Typ Chemviron Cyclecarb 401 wurde ausgewählt. Die Garantieabnahme erfolgt mit den vereinbarten Bedingungen (0.3 mg O₃/mg DOC; GAK der grosstechnischen Anlage, 20 min «empty bed contact time») auf der Pilotanlage, um auf der grosstechnischen Anlage bereits von Anfang weg Optimierungen vornehmen zu können. Erste Messungen zeigen, dass der Prozess die Anforderungen erfüllt.

Die Erkenntnisse der Pilotierung werden voraussichtlich in der Mai-Ausgabe der Zeitschrift «aqua & gas» publiziert; die wesentlichen Erkenntnisse sind hier zusammenfassend aufgezeigt. In Kombination mit dem ca. 5%-igen Abbau in der vorgelagerten 2. Reinigungsstufe (biologische Stufe und Dynasandfilter) wird der Garantiewert (80 %-ige Eliminationsleistung als Mittel der 12 Indikatorsubstanzen) nach über 80'000 behandelten Bettvolumina noch erreicht. Dies entspricht einem ca. vierjährigen Betrieb und in etwa der doppelten Garantieleistung. Diese Tatsache ist nicht nur ökonomisch sehr interessant, sondern auch bezüglich des CO₂-Fussabdrucks vorteilhaft, da die Kohleproduktion den grössten Einfluss darauf hat (siehe auch Artikel von Aline Meyer, «aqua & gas», No2/2020).

Physikalische / chemische Eigenschaften der Spurenstoffe

Organische Mikroverunreinigungen werden aufgrund ihrer chemisch/physikalischen Eigenschaften unterschiedlich gut von Ozon eliminiert oder an GAK gebunden. Exemplarisch ist dies über die Zeitachse (Bettvolumina) mit den Stoffen Benzotriazol (Korrosionsschutzmittel z.B.

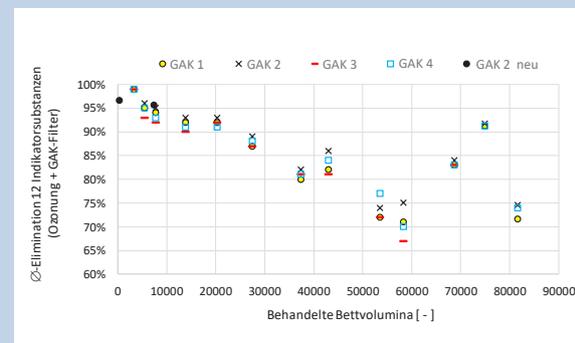
in Geschirrspülmitteln) und Candesartan (Blutdrucksenker) aufgezeigt. Ersteres reagiert mit Ozon nur in beschränktem Mass, sorbiert aber relativ gut an Aktivkohle. Zweiteres zeigt bei der Exposition mit Ozon eine recht stabile Eliminationsrate, zeigt mit zunehmendem Alter aber schnell abnehmende Adsorptionsraten mit Aktivkohle. Es wird bereits bei der Betrachtung dieser beiden Substanzbeispiele klar, dass die Kombination der beiden mechanistischen Ansätze vorteilhaft ist.

Mutagenität

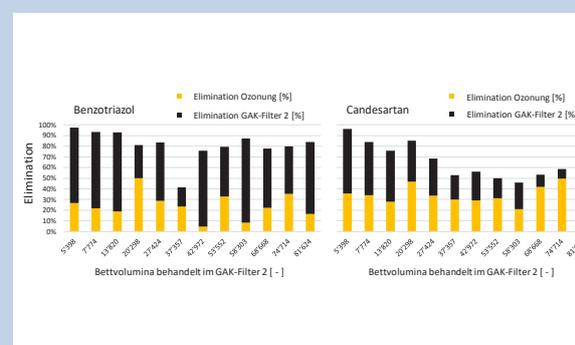
Die Kombination von Ozon und GAK wurde aber auch aufgrund des Aspekts der Mutagenitätswirkung gewählt. Es ist bekannt, dass die Mutagenitätswirkung bei hohen Ozonkonzentrationen grösser ist als bei tiefen. Eine GAK-Stufe wirkt stärker mutagenitätsmindernd als andere nachgeschaltete Stufen mit biologischer Aktivität.

Grundsätzlich ist es das Ziel, möglichst wenig Mutagenitätspotenzial zu generieren. Der Prozess soll also mit möglichst tiefer Ozonkonzentration betrieben werden. Zudem soll die GAK-Wirkung ausgenutzt werden (Stoffadsorption und biologischer Abbau). Dieses Ziel kann nur mit einer akkuraten Prozesssteuerung erreicht werden. Als Messgrösse dient der spektrale Adsorptionskoeffizient (SAK) bei 254 nm Wellenlänge. In den beiden Diagrammen ist der lineare Zusammenhang zwischen dem SAK-Wert und der spezifischen Messung der organischen Mikroverunreinigung aufgezeigt.

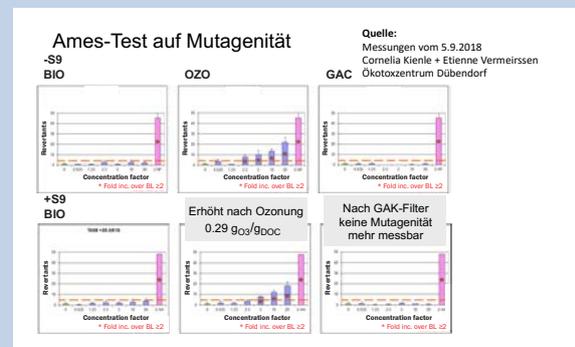
Das Bestimmtheitsmass (R² nahe 1) zeigt eine hohe Übereinstimmung des Modells mit den Messdaten auf. Dies bestätigt, dass der SAK gut für die Weiterentwicklung der Prozesssteuerung verwendet werden kann.



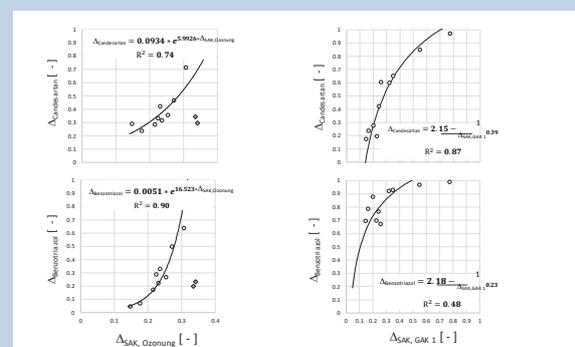
Eliminationsraten der Indikatorsubstanzen auf der Pilot- und der grosstechnischen Anlage (gefüllte Kreise; GAK2 neu)



Benzotriazol und Candesartan



Mutagenität (Ames-Test) BIO: nach der Biologie; OZO: nach der Ozonung; GAC: nach der Aktivkohle



Übereinstimmung zwischen Messdaten und Modell für die Stoffe Candesartan und Benzotriazol (jeweils bei O₃ und GAK)

Rechnung



Fassade Ostseite mit Aufgang ins Obergeschoss und zur Photovoltaik-Anlage auf dem Dach

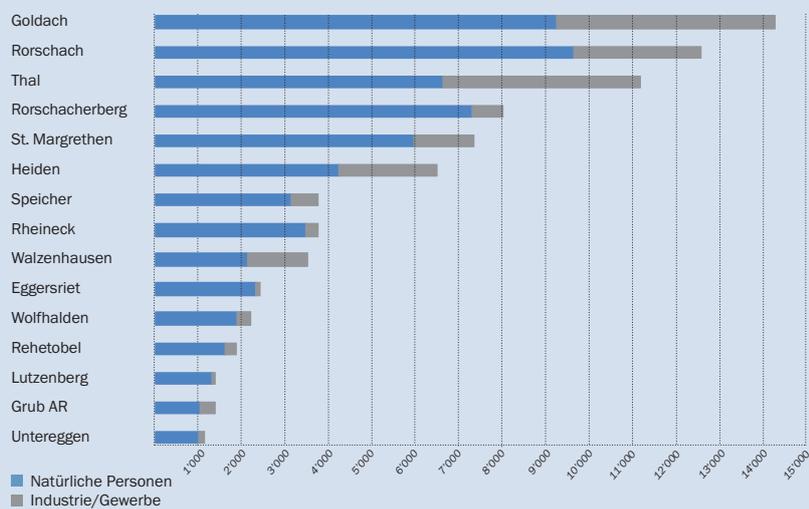
Rechnung 2019

Klar und übersichtlich

Ab 2019 gelten neue Bestimmungen für die Rechnungslegung. Zur Anwendung kommen die Vorgaben des Kantons (RMSG) in Kombination mit dem Kontorahmen KMU. Der neue Kontoplan erlaubt nur einen beschränkten Vergleich mit der Vorjahresrechnung, da die Gliederung sehr stark davon abweicht. Deshalb sind ausnahmsweise auch keine Vorjahreszahlen in der Erfolgsrechnung aufgeführt.

Per 1.01.2019 wurde ein Bilanzanpassungsbericht erstellt. Auf die Aufwertung des Verwaltungsvermögens wurde verzichtet. Hingegen wurden auf der Passivseite die Vorfinanzierungen umgegliedert und deren Zweck konkretisiert.

Fakturierte EW pro Verbandsgemeinde



Erfolgsrechnung 2019		Rechnung 2019	Budget 2019
3	Total Betrieblicher Ertrag	13'762'622.51	12'663'000.00
40	Total Material und Entsorgung	-1'138'988.25	-814'000.00
44	Total Bezogene Dienstleistungen	-974'123.07	-970'000.00
45	Total Energie zur Leistungserstellung	-1'142'444.77	-1'041'000.00
47	Total Direkte Einkaufsspesen	-41'007.33	-13'000.00
4	Total Kernaufwand Leistungserbringung	-3'296'563.42	-2'838'000.00
4.9	Bruttoergebnis 1	10'466'059.09	9'825'000.00
5	Total Personalaufwand	-2'982'260.46	-2'997'000.00
5.9	Bruttoergebnis 2	7'483'798.63	6'828'000.00
60	Total Raumaufwand	-541'483.42	-195'000.00
61	Total Unterhalt Reparaturen Erneuerungen (URE)	-3'055'540.76	-3'105'000.00
62	Total Fahrzeug- und Transportaufwand	-148'138.01	-137'000.00
63	Total Versicherungen und Abgaben	-693'650.66	-680'000.00
64	Total Entsorgungsaufwand	-2'828.28	-11'000.00
65	Total Verwaltung und Informatik	-162'505.48	-185'000.00
66	Total Öffentlichkeitsarbeit	-63'417.83	-64'000.00
67	Total Sonstiger betrieblicher Aufwand	-107'694.24	-42'000.00
67.1	Betriebsergebnis 1 EBITDA	2'708'539.95	2'409'000.00
68	Total Abschreibungen und Wertberichtigungen	-2'174'483.61	-1'407'000.00
68.1	Betriebsergebnis 2 EBIT	534'056.34	1'002'000.00
69	Total Finanzerfolg	184'244.74	-4'000.00
6	Total Übriger Betriebsaufwand	-6'765'453.55	-5'830'000.00
6.9	Betriebsergebnis 3, Operatives Ergebnis	718'345.80	998'000.00
80	Total Erfolg aus Reservenveränderung	-449'000.00	-950'000.00
8.9	Gesamtergebnis nach Reservenveränderung	269'345.08	48'000.00

Laufende Rechnung

Rein und Raus

Wichtigste Ertragsquelle bilden die Gebühreneinnahmen der Verbandsgemeinden. Diese sind gekoppelt an die Anzahl natürliche Einwohner sowie an die Abwasserfrachten von Industrie und Gewerbe.

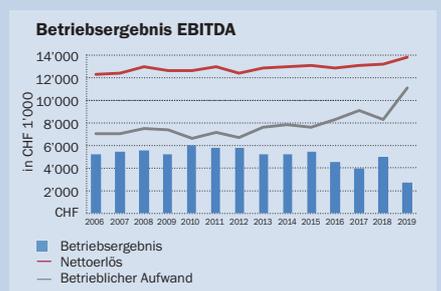
Die Jahresrechnung wurde durch die Revisionsstelle, PWC St.Gallen, geprüft. Sie entspricht den massgebenden Gesetzesvorschriften und bedarf der Genehmigung durch die Delegierten.

Ausgewählte Kennzahlen zur Jahresrechnung

	2018	2019
Gesamtanzahl verrechnete Einwohnerggleichwerte EW	77'914	80'326
Davon natürliche Personen	57'634	60'290
Davon Industrie und Gewerbe	20'280	20'036
Betrieblicher Cashflow – Innenfinanzierung	4'824'000	3'992'000
Free Cashflow (Operativer Geldfluss abz. Netto-Investitionsausgaben)	-2'016'000	-12'344'000
Effektivverschuldung (-) / Effektivvermögen (+)	-1'962'000	-15'591'000
Abschreibungen in Prozent des Verwaltungsvermögens	12.0%	5.5%

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 2019 ist der Betriebliche Aufwand markant angestiegen. Dies ist eine Folge der höheren Aktivierungsgrenze und der Verbuchung diverser Erneuerungsprojekte zulasten der Betriebsrechnung.



Investitionsrechnung

	Rechnung 2019		Budget 2019		Vorjahr 2018	
	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen
150 Kanalnetz						
1500 Goldachtal, Gemeinsame Ableitung	81'618.29			150'000	73'589.92	
1501 Rehetobel, Erschliessung	21'628.50			79'000	28'384.61	229'280.00
1502 Speicher, Erschliessung	475'054.64	17'082.14		97'000	1'253'280.50	503'232.01
1503 Untereggen, Kaliber-vergrösserungen 1/2	26'225.02				183'662.67	
1504 Trogen-Wald, Erschliessung	1'806'287.15	450'366.72	1'500'000		201'266.48	
1505 Rheineck, Appenzellerstrasse	97'089.14				110'564.58	

Ergebnis 2019 / Investitionen 2019

Nachvollziehbar und griffig

Investitionsrechnung		Rechnung 2019		Budget 2019		Vorjahr 2018	
		Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen
1506	Untereggen, Kaliber- vergrößerungen 3	355'777.28		1'200'000			
	Goldach, Mühlegutstrasse			50'000			
	St.Margrethen, Grasbäustrasse			1'000'000			
	Total Kanalnetz	2'863'680.02	467'448.86	3'750'000	326'000	1'850'748.76	732'512.01
152 Sonderbauwerke							
1521	Eggersriet, Düker Steingruben	1'161'167.50		1'050'000		15'245.73	
1522	Thal, Querstollen Speck	217'828.19		50'000		64'000.56	
	Total Sonderbauwerke	1'378'995.69		1'100'000		79'246.29	
154 Abwasseranlagen							
	Zulaufkanal Hauptpumpwerk			1'000'000			
1540	EMV-Stufe, Ozonung, GAK-Filter	8'018'171.24	89.38	8'356'000	6'937'000	5'594'751.01	2'459'242.95
1541	Rücklaufbehandlung, Ammoniumstrippung	164'218.52		1'251'000		617'354.46	144'700.00
	Verschiedene Abwasser- anlagen			200'000			
	Total Abwasseranlagen	8'182'389.76	89.38	10'807'000	6'937'000	6'212'105.47	2'603'942.95
156 Schlammanlagen							
1560	Faulanlage, Erneuerung, Erweiterung	397'874.98				873'079.14	12'563.35
1561	Stapel- und Mischanlagen, Erneuerung, Erweiterung	1'643'645.75	51.64	4'185'000		160'892.79	
1562	Co-Substratannahme 2	859'921.36		2'445'000		48'777.62	
1563	Co-Substrat-Einstellhalle			722'000			
1564	Schlammpellettierung Trocknung	810'527.49		974'000		275'220.01	
	Total Schlammanlagen	3'711'969.58	51.64	8'326'000		1'357'969.56	12'563.35
158 Gas- und Energieanlagen							
1581	Trafostation, Neubau	710'983.61	43'434.40	469'000		919'127.20	230'000.00
	Solaranlagen			200'000			
	Total Gas- und Energieanlagen	710'983.61	43'434.40	669'000		919'127.20	230'000.00
	Total Erneuerungen / Investitionen		511'024.28	24'652'000	7'263'000	10'419'197.28	3'579'018.31
	Netto-Investitionen	16'848'018.66	16'336'994.38		17'389'000		6'840'178.97

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. Die hohen Nettoin-

vestitionen des Berichtsjahres im Umfang von CHF 16,3 Mio. mussten grösstenteils fremdfinanziert werden, wodurch der Eigenfinanzierungsgrad auf 55,2% zurückging. Dieser Wert ist aber noch immer als sehr gut zu taxieren.

Eigenfinanzierungsgrad



Bilanz per 31.12.2019

Nummer	Bezeichnung	per 31.12.19	Vorjahresbestand
Aktiven			
10	Umlaufvermögen		
100	Flüssige Mittel	2'817'579.61	3'161'963.88
110	Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	847'791.50	797'292.10
114	Übrige kurzfristige Forderungen	198'665.00	0.00
130	Total Aktive Rechnungsabgrenzungen	289'475.00	178'178.00
	Total Umlaufvermögen	4'153'511.11	4'137'433.98
14	Anlagevermögen		
140	Finanzanlagen	112'000.00	112'000.00
150	Total Sachanlagen im Bau	4'907'245.77	15'622'550.95
160	Total Sachanlagen Kanalnetz	11'436'815.95	1'742'000.00
170	Total Sachanlagen Abwasser	13'344'000.00	0.00
180	Total Sachanlagen Schlamm	7'190'000.00	6'592'000.00
190	Total Sachanlagen Gas Energie	1'663'000.00	422'000.00
	Total Anlagevermögen	38'653'061.72	24'490'559.95
	Total Aktiven	42'806'572.83	28'627'984.93
Passiven			
20	Kurzfristiges Fremdkapital		
200	Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	-3'395'885.00	-1'842'293.90
210	Kurzfristige verzinsliche Verbindlichkeiten	-5'000'000.00	0.00
220	Übrige kurzfristige Verbindlichkeiten	0.00	-50'133.73
230	Passive Rechnungsabgrenzungen und kurzfristige Rückstellungen	-348'406.00	-391'620.55
	Total Kurzfristiges Fremdkapital	-8'744'291.00	-2'284'048.18
24	Langfristiges Fremdkapital		
240	Langfristige verzinsliche Verbindlichkeiten	-11'000'000.00	-4'000'000.00
	Total Langfristiges Fremdkapital	-11'000'000.00	-4'000'000.00
28	Eigenkapital		
280	Total Freies Eigenkapital	-2'177'192.70	-2'177'192.70
289	Total Bilanzgewinn oder Bilanzverlust	-269'345.08	0.00
290	Total Gebundene Reserven	-20'615'744.05	-20'166'744.05
	Total Eigenkapital	-23'062'281.83	-22'343'936.75
	Total Passiven	-42'806'572.83	-28'627'984.93

Technischer Anhang



Innenraum Untergeschoss mit Blick auf Pumpensumpf (vorne rechts), Ozonreaktor (hinten rechts) und Filterzellen GAK (hinten links)

Meteorologische und hydraulische Kennzahlen Kanalnetz und ARA

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Meteo								
Niederschläge	Eggersriet	mm	105.5	55.8	41.6	67.8	194.0	90.9
	Heiden	mm	141.1	72.5	81.3	72.7	211.5	81.4
	Thal	mm	110.5	57.0	54.4	62.0	165.8	66.1
	Rorschach	mm	91.6	47.0	41.8	52.1	151.5	62.1
	St. Margrethen	mm	115.6	58.9	44.9	58.5	194.5	73.8
	ARA	mm	87.3	43.3	36.2	56.2	156.9	65.1
Luft Temperatur	ARA	°C	1.0	3.7	7.9	10.4	11.4	20.5
Zulauf Gesamt ARA (berechnet)		m ³	934'586	678'978	591'856	524'304	1'023'290	675'766
Zulauf Gesamt ARA		m ³	884'342	719'297	663'035	561'069	957'645	735'747
Zulauf Altenrhein	Menge	m ³	26'476	26'607	25'225	25'659	28'865	31'317
Zulauf Ost	Menge	m ³	360'075	265'420	242'920	201'980	361'420	236'670
Zulauf West	Menge	m ³	537'418	427'270	394'890	333'430	567'360	467'760
Trockenwetter Zulauf	Menge	l/s	285	300	250	220	285	282
Zulauf ARA	Temperatur	°C	10.1	10.2	11.5	13.2	13.6	17.1
Zulauf ARA	pH- Messung	pH	7.7	7.7	7.4	7.5	7.8	7.8
Entlastung Gesamt		m ³	105'294	21'364	5'682	5'003	179'105	20'675
Entlastung Netz – Regenbecken		m ³	49	0	250	0	64'637	16'540
Entlastung Netz – RÜ + sonstige		m ³	120	599	0	175	1'923	6'318
Entlastung ARA		m ³	105'294	21'364	5'682	5'003	179'105	20'675
Gesamte Rückläufe ARA		m ³	44'152	30'781	17'869	23'225	36'249	20'397
Rücklauf RB 10, 20, 30	Menge	m ³	2'592	14'425	1'851	2'748	3'012	3'261
Überschussschlamm	Menge	m ³	19'536	15'247	17'045	19'648	20'593	23'168
Zentrifugat	Menge	m ³	7'135	6'643	7'565	7'451	7'336	4'876
Schlammwasser FB/FT	Menge	m ³	65'117	59'088	52'687	54'579	57'978	48'788
Interne Verteilung								
Zulauf BB, FB	Menge	m ³	852'660	672'867	604'759	539'033	864'934	678'504
Zulauf BB	Menge	%	63	56	59	66	70	82
Zulauf FB	Menge	%	37	44	41	34	30	18
Ablauf ARA								
Ablauf ARA	Menge Monat	m ³	852'660	672'867	604'759	539'033	864'934	678'504
Ablauf ARA	Temperatur	°C	10.6	10.9	12.4	14.3	14.7	17.0
Ablauf ARA	pH- Messung	pH	7.5	7.6	7.5	7.4	7.5	7.7
Anlagebelastung Zulauf								
Einwohnergleichwert	CSB (120g)	EWG	83'101	90'989	95'074	83'921	86'876	101'105
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (6.5g)	EWG	67'193	79'744	79'252	76'613	67'390	71'852
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.8g)	EWG	66'845	68'600	78'578	66'913	68'854	72'721
Anlagebelastung Ablauf VKB								
Einwohnergleichwert	CSB (80g)	EWG	73'994	65'475	68'010	69'404	64'377	64'728
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (8.5g)	EWG	106'189	117'180	104'399	110'739	106'370	113'410
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.6g)	EWG	47'173	38'835	45'385	43'355	40'920	42'034

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	min. Tageswert	max. Tageswert	Jahreswert 2019	Jahreswert 2018	Jahreswert 2017
131.2	198.4	131.4	163.0	61.7	50.7	0.0	61.0	1292.0	1047.2	1341.8
155.7	220.0	140.7	197.7	71.4	78.2	0.0	81.4	1524.2	1256.8	1815.0
171.4	177.4	150.5	186.3	57.0	55.0	0.0	85.8	1313.6	1010.9	1453.3
133.7	167.9	114.0	146.7	47.0	44.8	0.0	62.7	1100.3	878.9	1126.3
165.0	202.9	119.8	173.8	50.7	51.7	0.0	60.3	1310.0	997.6	1580.5
185.2	220.1	148.0	171.1	46.2	39.6	0.0	119.5	1255.1	856.2	1329.0
21.3	19.7	15.5	12.3	6.7	4.8	-6.5	35.7	11.3	10.8	10.9
704'656	1'047'704	841'045	1'094'665	620'523	593'481	7'671	166'799	9'330'854	8'005'262	9'634'877
718'865	1'010'080	844'352	1'050'863	679'195	637'518	13'179	121'067	9'462'008	8'041'309	9'176'804
31'825	35'300	34'032	33'523	22'845	15'418	51	5'200	337'092	351'849	411'724
288'120	387'990	331'320	419'270	271'520	255'240	4'870	51'680	3'621'945	2'960'660	3'530'280
398'920	586'790	479'000	598'070	384'830	366'860	7'770	68'870	5'542'598	4'728'800	5'234'800
239	307	303	331	264	241	151	699	276	242	271
19.2	19.1	18.0	16.0	14.3	12.4	6.4	20.0	14.6	15.3	14.5
7.5	7.4	7.6	7.6	7.7	7.8	7.1	8.6	7.6	7.5	7.7
92'425	190'182	87'882	162'084	1'403	233			1'369'375	1'282'349	2'091'151
112'672	167'679	49'433	67'356	962	6	0		479'584	506'537	1'089'866
1'053	6'998	1'189	60	0	23	0		18'458	18'458	18'458
92'425	190'182	87'882	162'084	1'403	233		102'090	871'333	757'354	982'827
15'328	55'108	43'428	49'428	28'871	14'625			379'461	266'533	446'553
2'159	5'491	6'686	6'278	895	944			50'341	47'853	62'724
23'557	23'412	23'384	23'047	20'685	20'035	333	852	249'357	248'673	349'459
6'500	5'847	6'399	6'207	7'170	7'141	0	424	80'271	81'865	103'271
41'300	55'791	55'686	62'978	54'215	56'392	423	5'132	664'599	551'345	698'247
635'804	880'942	776'630	955'644	639'950	613'517	907	29'573	8'715'244	7'599'499	8'909'745
84	79	79	75	78	65	40	96	71	70	69
16	21	21	25	22	35	4	60	29	30	31
635'804	880'942	776'630	955'644	639'950	613'517	8'262	66'166	8'715'244	7'599'499	8'909'745
21.2	20.6	19.4	17.2	15.3	13.2	8.5	22.5	15.6	16.3	15.4
7.7	7.4	7.7	7.7	7.6	7.5	7.0	7.9	7.6	7.6	7.5
98'853	82'545	90'159	77'919	94'933	115'734	50'396	163'836	91'767	99'316	87'627
66'586	60'005	69'013	67'061	74'240	79'263	37'996	101'927	71'518	69'741	58'305
73'251	62'780	71'020	63'363	69'459	72'875	42'989	116'198	69'605	72'452	66'844
53'901	56'642	62'262	55'365	63'565	71'815	32'394	105'874	64'128	65'158	60'692
100'888	110'578	131'588	121'204	138'163	144'648	53'274	202'859	117'113	101'734	91'269
33'889	40'516	41'889	38'216	41'757	46'428	15'027	75'710	41'700	35'311	35'827

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	414	452	527	608	417	548	667	381	487
Zulauf ARA	TOC	mg C/l	105	113	129	146	101	128	148	99	124
Zulauf ARA	N _{tot}	mg N/l	33	39	41	47	32	36	41	28	36
Zulauf ARA	NH ₄ -N	mg N/l	18	22	25	30	19	22	24	16	20
Zulauf ARA	P _{tot}	mg P/l	5.0	5.2	6.6	7.3	5.0	6.0	7.3	4.4	5.7
Zulauf ARA	GUS	mg TS/l	184	187	248	246	196	240	275	174	216
Rücklauf Zentrat											
Zentrat	CSB	mg O ₂ /l	1'004	913	998	1'265	954	1'207	1'457	1'298	1'184
Zentrat	TOC	mg C/l	249	191	215	328	249	311	364	298	293
Zentrat	DOC	mg C/l	120	114	128	183	164	161	157	175	173
Zentrat	N _{tot}	mg N/l	1'132	1'221	1'126	1'279	1'144	1'053	1'306	1'461	1'622
Zentrat	NH ₄ -N	mg N/l	863	947	984	1009	924	884	1097	1218	1266
Zentrat	P _{tot}	mg P/l	27.2	15.8	16.9	32.1	18.6	33.4	38.3	34.3	27.2
Zentrat	GUS	mg TS/l	526	299	432	608	469	643	866	879	482
Ablauf Vorklämung (= Zulauf Biologie)											
Ablauf VKB	CSB	mg O ₂ /l	221	220	265	313	199	230	246	169	219
Ablauf VKB	N _{tot}	mg N/d	49	57	59	72	49	53	60	48	62
Ablauf VKB	NH ₄ -N	mg N/l	34.7	41.9	44.6	54.3	37.2	43.9	49.8	38.1	49.7
Ablauf VKB	NO ₂ -N	mg N/l	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.4	0.1	0.4	0.4
Ablauf VKB	NO ₃ -N	mg N/l	1.8	1.4	1.1	1.4	1.1	0.9	0.9	1.4	1.2
Ablauf VKB	P _{tot}	mg P/l	2.7	2.6	3.5	3.9	2.5	3.0	3.1	2.4	2.9
Ablauf VKB	ortho P	mg P/l	0.5	0.3	0.5	0.6	0.4	0.3	0.5	0.2	0.5
Ablauf VKB	GUS	mg TS/l	103	86	111	124	80	107	98	81	89
Belebtschlamm Biologie											
Schlammvolumen BB10	Index	ml/g TS	73	86	85	78	85	77	98	99	111
Schlammvolumen BB20	Index	ml/g TS	70	76	86	81	69	71	89	94	114
Schlammvolumen BB30	Index	ml/g TS	73	77	83	70	68	73	87	91	108
Feststoff BB10	TS	mg TS/l	2.7	2.7	2.9	2.6	2.7	2.5	2.2	2.1	2.2
Feststoff BB20	TS	mg TS/l	2.6	2.7	2.8	2.6	2.6	2.6	2.3	2.2	2.2
Feststoff BB30	TS	mg TS/l	2.9	2.9	3.1	3.0	2.9	2.8	2.6	2.4	2.4
Schlammalter	BB 10	Tage	9	11	11	9	9	8	8	8	8
Schlammalter	BB 20	Tage	9	11	12	9	9	8	8	8	8
Schlammalter	BB 30	Tage	8	10	11	9	9	7	8	7	7

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85 % Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2019 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2018 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2017 in kg ¹⁾
351	486	718	505	57	1'259	121	10'135	13'572	3'709'589	4'381'686	3'837'475
90	119	147	121	18	190	121	2'467	3'008	903'008	1'006'442	928'394
28	35	46	37	7	64	121	749	857	274'052	299'961	266'958
15	21	27	22	2	40	121	426	480	155'999	162'338	137'841
4.1	5.3	6.8	5.7	1	11	121	115	139	42'248	47'055	43'913
172	207	251	216	36	462	121	4'449	5'769	1'628'432	2'000'644	1'901'742
895	1'303	2'237	1226	322	4'692	120	270		98'590	145'240	214'028
239	309		277	124	928	107	55		20'140	42'340	63'389
149	156	319	166	77	468	119	36		13'393	22'020	32'082
1'553	1'371	1'500	1314	256	1'986	120	288		105'363	90'681	93'528
1246	1181	1312	1078	680	1'648	120	236		86'422	67'277	72'389
30.2	30.5	50.6	30	3	160	120	6		2'356	3'191	3'392
416	1224	1291	678	92	4'972	120	149		54'552	101'709	144'625
156	208	284	227	57	378	121	5'687	6'238	2'075'614	2'033'465	1'979'966
49	59	77	58	14	100	121	1'454	1'682	530'604	475'409	441'184
38.7	47.9	61.2	45.2	8.1	86.5	121	1'136	1'332	414'722	344'999	325'040
0.5	0.5	0.3	0.4	0.0	1.2	109	11	15	3'953	2'713	4'524
1.9	1.7	2.2	1.4	0.1	3.0	109	37	51	13'499	10'803	13'783
2.0	2.7	3.6	2.9	1.0	5.0	121	73	80	26'660	21'928	23'024
0.4	0.4	0.7	0.4	0.0	1.1	121	11	14	4'075	2'795	3'350
63	87	111	95	27	248	121	2'388	2'558	871'621	852'840	870'127
122	108	106	94	65	124	47			94	98	95
121	114	113	91	61	126	47			91	105	93
101	106	103	87	60	117	47			87	106	109
2.1	2.6	2.7	2	1	3	363			2.5	2.6	2.3
2.3	2.6	2.6	3	2	3	363			2.5	2.6	2.5
2.4	2.8	2.9	3	2	3	363			2.7	2.8	2.8
9	9	9	9	7	13	119			9	9	10
8	9	10	9	7	13	119			9	9	9
8	8	9	8	7	12	119			8	9	9

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

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

Konzentrationen und Frachten

Hoch und tief

Monatsmittelwerte

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Ablauf Belebtschlamm Biologie (NKB)											
Ablauf NKB	CSB	mg O ₂ /l	30	31	27	37	23	23	20	16	19
Ablauf NKB	DOC	mg C/l	8.1	8.5	8.8	12.1	8.2	8.5	8.1	6.1	7.2
Ablauf NKB	N _{tot}	mg N/l	33	30	39	45	28	28	30	33	33
Ablauf NKB	NH ₄ -N	mg N/l	1.6	0.7	1.1	1.7	1.2	0.5	0.1	0.8	0.7
Ablauf NKB	NO ₃ -N	mg N/l	28	25	35	39	24	26	27	26	29
Ablauf NKB	P _{tot}	mg P/l	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
Ablauf NKB	ortho P	mg P/l	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Ablauf NKB	GUS	mg TS/l	5.1	3.8	3.4	4.7	4.5	2.9	2.2	2.2	2.1
Ablauf Träger Biologie											
Ablauf FB	CSB	mg O ₂ /l	29	30	38	45	31	32	28	31	33
Ablauf FB	DOC	mg C/l	8.5	9.3	11.1	14.3	9.7	10.2	9.2	7.3	9.5
Ablauf FB	N _{tot}	mg N/l	23	25	26	28	21	23	17	26	27
Ablauf FB	NH ₄ -N	mg N/l	1.3	1.5	1.7	1.4	0.8	1.4	0.9	2.2	2.1
Ablauf FB	NO ₃ -N	mg N/l	20	19	22	22	17	20	15	17	22
Ablauf FB	P _{tot}	mg P/l	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
Ablauf FB	ortho P	mg P/l	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3
Ablauf FB	GUS	mg TS/l	5.3	4.3	5.7	7.0	5.4	7.6	7.7	12.9	11.4
Ablauf Filtration											
Ablauf Filtration	CSB	mg O ₂ /l	22	24	24	29	19	19	16	13	16
Ablauf Filtration	TOC	mg C/l	8.0	8.5	9.4	10.9	8.1	8.1	7.4	6.4	6.9
Ablauf Filtration	DOC	mg C/l	7.6	8.0	8.7	9.7	7.9	7.6	7.2	5.9	6.4
Ablauf Filtration	N _{tot}	mg N/l	30	29	34	40	26	28	29	32	30
Ablauf Filtration	NH ₄ -N	mg N/l	1.02	0.73	0.56	0.56	0.50	0.22	0.08	0.56	0.45
Ablauf Filtration	NO ₂ -N	mg N/l	0.14	0.32	0.07	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01
Ablauf Filtration	NO ₃ -N	mg N/l	27	26	32	36	23	26	26	26	27
Ablauf Filtration	P _{tot}	mg P/l	0.25	0.18	0.24	0.23	0.23	0.27	0.30	0.21	0.25
Ablauf Filtration	ortho P	mg P/l	0.12	0.05	0.12	0.08	0.13	0.18	0.21	0.14	0.16
Ablauf Filtration	GUS	mg TS/l	2.7	2.2	2.0	3.3	1.8	1.4	1.1	1.3	1.1
Alter Rhein											
Rhein vor ARA	CSB	mg O ₂ /l	11.6	7.0	7.6	7.4	10.6	7.5	6.0	18.3	15.5
Rhein vor ARA	DOC	mg C/l	3.7	1.9	2.1	1.7	2.8	2.3	1.5	5.4	5.4
Rhein vor ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Rhein vor ARA	NO ₃ -N	mg N/l	3.56	1.97	1.71	1.22	1.28	0.96	0.92	1.74	1.44
Rhein vor ARA	P _{tot}	mg P/l	0.04	0.04	0.04	0.07	0.08	0.04	0.05	0.18	0.09
Rhein vor ARA	ortho P	mg P/l	0.02	0.03	0.03	0.05	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04
Rhein nach ARA	CSB	mg O ₂ /l	13.0	11.2	10.9	8.7	12.9	8.4	6.4	18.0	16.3
Rhein nach ARA	DOC	mg C/l	3.8	2.9	2.8	2.3	3.3	2.5	1.6	5.4	5.2
Rhein nach ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.16	0.40	0.19	0.08	0.25	0.17	0.07	0.09	0.17
Rhein nach ARA	NO ₃ -N	mg N/l	5.37	4.64	5.65	4.53	4.40	2.64	1.74	2.91	1.74
Rhein nach ARA	P _{tot}	mg P/l	0.06	0.06	0.06	0.09	0.09	0.05	0.05	0.18	0.09
Rhein nach ARA	ortho P	mg P/l	0.06	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85 % Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2019 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2018 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2017 in kg ¹⁾
17	20	27	24	7	57	121	432	509	157'819	155'354	188'062	
6.4	7.8	9.6	8	4	18	120	149	167	54'390	55'810	62'191	
30	39	49	35	10	64	120	631	743	230'494	191'352	180'274	
0.4	0.9	2.1	1	0	5	121	17	27	6'343	2'950	3'896	
27	31	45	30	9	55	110	544	636	198'555	165'150	153'114	
0.2	0.3	0.4	0	0	1	121	6	7	2'145	1'795	1'981	
0.1	0.2	0.2	0	0	0	121	3	4	1'099	827	961	
2.6	2.9	4.1	3	1	14	120	61	76	22'222	23'495	27'594	
25	30	39	33	12	63	102	231	291	84'321	67'519	119'360	
6.7	9.3	13.5	10	4	21	102	70	90	25'373	21'281	34'143	
22	29	37	25	8	50	102	182	242	66'407	44'935	70'159	
1.4	1.8	2.4	2	0	8	102	11	15	4'097	2'123	3'186	
18	21	28	20	6	41	91	144	191	52'585	35'838	57'055	
0.5	0.5	0.6	1	0	1	102	4	5	1'393	913	1'774	
0.2	0.2	0.3	0	0	1	102	2	2	592	358	673	
6.2	6.5	5.8	7	3	21	102	50	65	18'093	14'667	30'819	
15	17	24	20	7	50	121	368	562	157'936	149'181	192'414	
6.6	6.4	7.9	7.9	3.8	16.4	106	158	232	64'805	65'711	78'809	
5.8	6.8	8.6	7.5	3.3	15.8	155	142	206	59'236	58'742	69'990	
27	36	45	32	9	57	120	564	775	250'957	205'400	211'066	
0.35	0.50	0.83	0.53	0.00	3.34	121	6	23	5'176	2'677	4'840	
0.02	0.05	0.09	0.07	0.00	0.43	121	1.3	3	570	271	497	
26	32	42	29	8	53	119	499	698	223'174	180'650	186'984	
0.21	0.26	0.29	0.24	0.11	0.48	121	4	8	2'042	1'472	1'594	
0.14	0.15	0.16	0.14	0.01	0.34	121	2	4	1'166	711	848	
1.1	1.3	1.8	1.8	0.6	7.2	121	37	62	15'554	17'857	26'011	
16.6	8.1	7.9	10.3	5.8	29.2	24			10.3	7.4	10.3	
5.1	2.7	2.4	3.1	1.2	8.9	24			3.1	3.0	4.0	
0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	24			0.11	0.15	0.25	
2.05	1.46	1.44	1.65	0.90	5.04	24			1.65	1.26	1.33	
0.11	0.04	0.04	0.07	0.01	0.28	24			0.07	0.06	0.09	
0.04	0.03	0.03	0.03	0.00	0.06	24			0.03	0.04	0.03	
14.8	7.3	7.9	11.3	6.3	28.5	24			11.3	9.3	10.3	
4.6	2.9	2.3	3.3	1.5	8.8	24			3.3	3.5	4.2	
0.07	0.14	0.09	0.16	0.04	0.57	24			0.16	0.17	0.19	
4.24	4.57	6.44	4.07	1.42	7.27	23			4.07	4.12	3.19	
0.10	0.06	0.06	0.08	0.04	0.30	24			0.08	0.09	0.07	
0.05	0.05	0.04	0.05	0.02	0.10	24			0.05	0.06	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⁺) ⁵⁾	m ³	50.2	38.3	36.1	45.1	47.0	47.5	45.8	66.4	42.5
Vorfällung SF (Fe ²⁺) ⁶⁾	kg	3'413	2'602	2'453	3'064	3'196	3'229	3'118	4'513	2'890
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	g/m ³	4.3	3.7	3.8	5.4	4.0	4.5	4.8	5.6	4.0
Vorfällung SF (Fe ²⁺ / P _{tot}) ⁶⁾	kg/kg	1.13	0.75	0.63	0.78	0.79	0.76	0.80	1.34	0.71
Vorfällung Elimination P _{tot}	%	171.3	103.9	86.3	132.0	98.0	97.4	108.0	108.6	114.3
Simultan BB (Fe ²⁺)	m ³	8.0	5.4	5.8	7.5	9.0	9.0	10.2	15.3	13.8
Simultan BB (Fe ²⁺) ⁶⁾	kg	545	365	393	508	612	611	691	1'041	942
Simultan BB (Fe ²⁺)	g/m ³	1.2	0.9	1.0	1.4	1.1	1.1	1.4	1.7	1.7
Simultan BB (Fe ²⁺ / P _{tot}) ⁶⁾	kg/kg	0.50	0.39	0.29	0.37	0.47	0.39	0.50	0.76	0.63
Simultan Elimination P _{tot}	%	84.7	89.8	91.4	89.5	88.4	89.0	88.3	89.5	89.4
Fällung Filtration PAC ⁷⁾	m ³	5.8	1.9	0.2	7.8	1.3	0.2	0.9	1.9	0.6
Fällung Filtration PAC ⁶⁾	kg	157	51	6	212	35	6	24	52	16
Fällung Filtration PAC	g/m ³	5.4	2.1	0.3	14.0	1.9	0.3	1.1	1.6	0.7
Fällung Filtration (PAC / P _{tot}) ¹⁾	kg/kg	16	6	1	32	11	0	1	2	1
Elimination P _{tot}	%	82.0	83.4	78.7	85.4	80.5	79.3	82.4	80.9	83.8
Wirkungsgrad										
Elimination CSB	%	93.6	94.5	95.3	94.8	95.0	96.3	97.4	95.7	96.5
Elimination TOC/DOC ²⁾	%	92.1	92.9	92.8	92.7	92.6	93.6	94.9	92.8	94.4
Elimination P _{tot}	%	93.6	96.5	96.4	96.5	93.9	95.3	95.7	94.0	95.1
Nitrifikation ^{1)/3)}	%	97.8	98.7	98.5	97.2	97.2	98.8	99.7	94.4	97.4
Denitrifikation ^{1)/4)}	%	47.7	57.7	50.5	55.7	57.1	54.3	65.5	42.2	63.4
Denitrifikation Trägerbiologie ^{1)/4)}	%	55.0	60.5	60.4	65.5	56.3	53.7	67.8	35.7	52.8

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

²⁾ TOC im Ablauf, DOC im Zulauf

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

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

⁵⁾ SF Sandfang

⁶⁾ Menge bezogen auf Wirksubstanz

⁷⁾ Polyaluminiumchlorid

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85 % Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2019 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2018 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2017 in kg ¹⁾
45.1	48.0	50.1	562.0	0.2	3.8			562.0	423.9	355.9	
3'065	3'265	3'407	3'185	13	260			38'215	28'826	24'204	
3.5	4.6	4.8	4.4	0.2	10.1			4.4	4.1	2.5	
0.70	0.92	0.79	0.84	0.29	2.78			0.8	0.6	0.4	
93.3	83.0	131.4	110.6	83.0	171.3			110.6	66.6	82.8	
15.3	13.7	11.6	124	0.1	0.7			124	126	131	
1'041	931	786	8'463	4.4	47.2			8'463	8'574	8'901	
1.6	1.8	1.9	1.4	0.2	2.8			1.4	1.6	1.6	
0.81	0.73	0.53	0.53	0.10	1.24			0.53	0.63	0.69	
87.7	88.5	90.0	88.8	84.7	91.4			88.8	89.2	87.5	
0.3	0.3	1.0	22.4	0.0	1.6			22.4	39.5	134.6	
9	9	28	605	0.0	43.9			605	1'067	3'634	
0.3	0.5	1.2	29.5	0.0	1.7			29.5	56	263	
0	1	1	73	0.0	10.2			73	196	199	
76.9	75.8	80.5	80.8	75.8	85.4			80.8	82.0	85.7	
95.1	96.0	96.3	95.5	93.6	97.4			95.5	96.1	94.7	
92.3	93.7	93.9	93.2	92.1	94.9			93.2	93.5	91.9	
92.2	95.0	95.6	95.0	79.2	98.2			95.0	98.6	96.0	
97.4	97.2	96.5	97.6	65.4	100.0			97.6	98.6	96.0	
54.8	38.6	49.3	53.1	38.6	65.5			53.1	71.2	67.2	
49.1	56.4	55.5	55.7	35.7	67.8			55.7	65.1	46.6	

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

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

Schlamm- und Energiedaten

Gehaltvoll und dicht

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Schlamm								
FrS AVA	Menge	m ³	6'416	6'362	8'804	6'779	6'810	6'351
FrS AVA	TS-Gehalt	%	3.2	3.4	3.4	3.3	3.5	3.6
FrS AVA	oTS-Gehalt	%	75.2	71.9	72.6	72.7	70.6	71.6
FrS Dritte	Menge	m ³	489	692	933	568	547	652
Co-Substrat	Menge	t	681	576	729	818	751	924
Co-Substrat	TS-Gehalt	%	14.1	11.9	13.2	11.6	11.5	20.7
Co-Substrat	oTS-Gehalt	%	95.3	93.4	90.5	91.7	94.3	95.2
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	m ³	3741	4399	5251	4428	4261	4406
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	tTS	213	276	262	257	285	240
FrS gesamt auf Faulanlage	TS-Gehalt	%	3.4	3.3	3.5	3.5	3.3	3.5
FrS gesamt auf Faulanlage	oTS-Gehalt	%	76.4	72.7	73.3	73.6	71.2	71.0
Faulung	org. Raumbelastung	kg oTS	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1
Faulung	Aufenthaltszeit	d	31	29	27	27	30	29
FS an SM	Menge	m ³	5630	4941	5652	5369	5345	3765
FS gesamt an SM	TS-Gehalt	%	3.2	3.1	3.2	3.2	3.4	3.5
FS gesamt an SM	oTS-Gehalt	%	61.4	60.5	59.6	60.0	59.4	58.7
FS Dritte	Menge	m ³	5215	3603	4770	4957	5724	4219
FS Dritte	Menge	tTS	188	126	173	165	208	162
FS Gesamt	Menge	m ³	9157	936	10815	10724	11271	7299
FS Gesamt	Menge	tTS	318	140	336	318	369	320
FS auf Cetripresse	Menge	m ³	9937	9133	10470	10325	10225	6743
FS gesamt auf Cetripresse	TS-Gehalt	%	3.4	3.3	3.4	3.3	3.4	3.3
FS gesamt nach Cetripresse	oTS-Gehalt	%	28.2	27.3	27.8	27.8	28.3	27.7
FHM-Verbrauch	Menge	kg WS/tTS	13.5	12.7	12.8	14.8	16.1	12.2
eKS Dritte	Menge	t eKS	265.1	244.1	194.8	224.9	243.3	110.7
eKS Dritte	Menge	t TS	68	65	55	64	63	33
Leistung L1	Menge	t TKS	982	914	1041	972	962	769
Leistung L2	Menge	t TKS	1092	1022	1145	1048	1019	652
TKS (Lieferungen)	Menge	t TKS	416	426	405	441	470	370
TS gesamt	Menge	t TS	367	402	307	320	370	232
Energie								
Klärgas	Menge	m ³	239'219	388'730	284'967	249'067	257'267	250'461
Klärgas	Menge	m ³ /m ³ Frs	64	88	54	56	60	57
BHKW 4	elektrisch	kWh	408'374	363'482	422'803	404'290	433'312	342'664
BHKW 5	elektrisch	kWh	185'899	129'418	197'460	132'701	106'103	234'647
BHKW 4	Wärme	kWh	557'317	482'075	575'448	560'776	604'047	511'591
BHKW 5	Wärme	kWh	281'199	199'955	325'420	222'460	180'066	336'240
Wärmepumpe 1	elektrisch	kWh	117'713	118'103	77'399	73'083	93'726	38'416
Wärmepumpe 2	elektrisch	kWh	124'655	92'113	92'811	89'171	36'184	32'011
Wärmepumpe 1+2	Wärme	kWh	652'333	570'403	454'967	437'331	370'273	215'426
Energieverbrauch	elektrisch	kWh/t TKS	266	251	193	203	187	169
Wärmeverbrauch	Wärme	kWh/t TKS	711	659	637	637	650	645

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Anzahl Untersuchungen	Tageswert	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2019	Jahreswert 2018	Jahreswert 2017
7'157	7'718	6'870	7'161	7'044	7'499	365	23.3	1371	84'972	88'662	78'155	
3.2	3.0	3.0	2.7	2.8	2.8	121	2.3	4.2	3.1	3.3	3.5	
68.3	69.2	71.6	71.2	74.0	75.6	121	59.3	78.3	72.0	70.0	68.5	
492	891	661	712	633	551	12	489	933	7'821	7'439	5'777	
1163	1029	1013	868	1125	982	12	576	1163	10'659	7'425	7'016	
14.6	11.6	0	0	0	0	9	11.5	20.7	13.7	12.5	10.1	
93.1	91.9	0	0	0	0	9	90.5	96.2	93.2	93.6	91.8	
3830	5431	5557	5197	3964	4364	338	0	3981	54'829	57'380	82'893	
253	223	247	243	240	250	-			2'741	3'105	3'230	
3.4	3.0	3.3	3.0	3.1	3.0	79	1.8	4.2	3.3	3.4	3.9	
69.1	68.5	72.4	71.8	74.5	75.5	113	63.9	80.1	72.5	70.2	68.9	
1.1	1.0	1.2	1.0	1.2	1.2	104	0.1	1.7	1.1	1.1	0.65	
32	29	26	29	30	30		13	40	29	29	21.4	
4922	5549	6034	5851	5143	6587		0.0	392.8	64'790	62'006	67'546	
3.8	4.0	3.6	3.3	3.3	3.4	120	2.4	4.1	3.4	3.5	3.0	
58.7	58.7	58.1	58.7	58.3	60.2	120	43.9	62.1	59.3	57.2	56.7	
4886	2433	2353	3112	1004	1639	12	1004	5724	43'913	55'791	65'259	
192	105	126	148	32	48	12	32	208	1'673	2'175	2'767	
9985	8170	8594	9190	8716	7284	331	0	880	102'141	123'268	126'325	
358	303	295	295	167	198				3'417	4'161	4'393	
9089	8244	8881	8801	10028	9837		0	585	111'712	115'121	144'958	
3.8	4.0	3.9	3.7	6.5	3.3		2.4	90.1	3.8	3.7	3.4	
28.5	29.1	28.2	29.6	28.6	27.6		3.7	32.5	28.2	29.0	29.0	
11.6	13.4	16.0	13.0	12.6	12.8		0.0	20.0	13.4	13.7	10.2	
644.7	682.2	765.9	1048.9	772.6	894.0		110.7	1048.9	6091.2	2'627	1'946	
176	192	217	299	209	236		33	299	1'677	687	578	
1439	1607	1489	1726	1576	1812		0	63	15'289	10'796	12'832	
1473	1771	1680	1737	1647	1764		0	67	16'050	11'763	14'107	
569	551	594	662	664	664		370	664	6'232	5'310	5'741	
478	462	437	507	477	393	202	12	37	5'585	4'576	5'166	
275'818	260'342	272'334	270'639	265'564	268'485		3'260	195'922	3'282'895	2'854'414	2'619'623	
72	48	49	52	67	62				61	51	34	
453'085	431'296	401'494	463'098	471'424	467'760		0	17'616	5'063'082	3'899'403	4'092'252	
149'054	128'450	184'781	143'532	119'792	106'164		0	16'863	1'818'001	2'502'000	1'655'027	
675'471	632'971	577'541	655'641	647'140	623'624		54	24'173	7'103'642	5'453'440	5'798'919	
229'026	203'761	277'494	219'686	181'891	155'389		0	24'520	2'812'589	3'410'736	2'355'959	
45'701	20'584	19'579	103'029	117'351	17'890		0	10'908	842'573	599'359	1'069'085	
60'586	131'148	130'233	127'048	132'498	272'496		0	11'724	1'320'953	970'589	1'545'268	
332'956	461'979	449'210	681'554	733'162	824'472		0	32'840	6'184'065	4'294'735	7'515'682	
179	162	156	186	204	230		0	353	199	231	241	
620	530	547	578	577	609		407	1'442	617	669	642	

Energiedaten

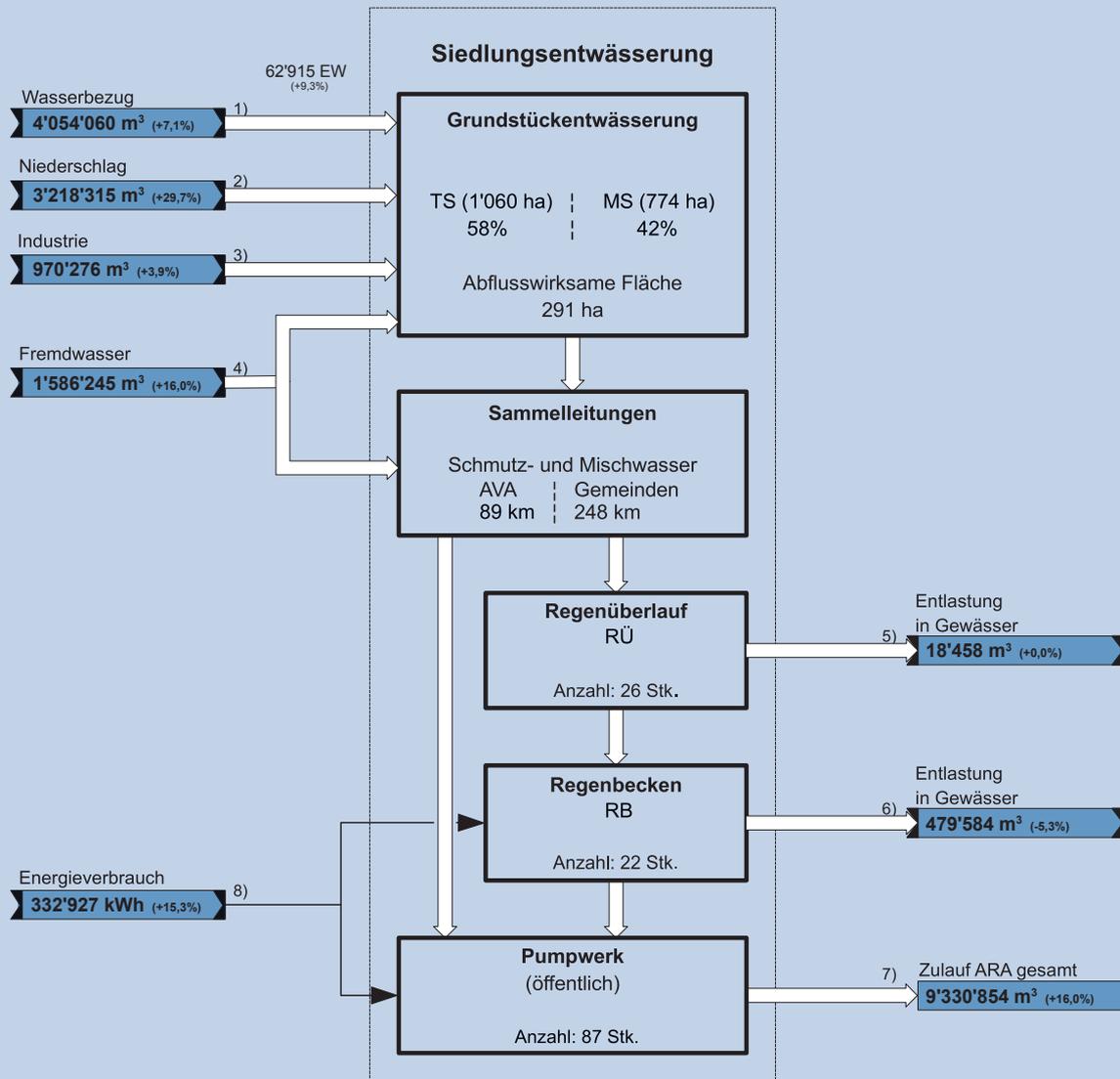
Leistungsstark und effektiv

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Zulauf	l/s	344	297	248	216	358	284
EW. Messung	kWh	715'497	647'513	637'935	642'623	630'941	547'617
Energie Erzeugung							
BHKW 4	kW	549	541	567	562	582	476
BHKW 5	kW	250	193	262	184	143	326
BHKW total	kWh	594'273	492'900	616'582	536'990	539'415	577'311
Diesel 1	kW	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Diesel total	kW	63	64	63	64	64	49
PV-Anlage	kWh	2'411	7'260	12'621	15'153	17'895	34'654
Anlagen ARA							
TW- Pumpe 1	kW	11	12	15	14	2	14
TW- Pumpe 2	kW	11	12	15	13	7	14
TW- Pumpe 3	kW	14	7	6	5	28	7
TW- Pumpe 4	kW	17	10	6	6	18	9
RW-Pumpe 5	kW	2	0	0	0	4	1
RW-Pumpe 6	kW	2	1	0	0	3	1
Total Pumpen	kWh	41'963	30'968	30'521	27'919	46'226	33'093
RG+VKB	kW	32	29	29	27	27	25
Sammelstelle	kW	2	2	2	2	2	2
RG+ VKB + Sammelstelle	kWh	25'211	23'427	23'227	21'635	22'096	20'108
Gebälse BB	kW	95	85	104	126	112	120
Belebtschlamm	kW	11	9	8	10	14	15
Total BB	kWh	78'582	69'825	83'466	101'493	93'693	101'023
Festbett / Filtration	kW	126	101	94	91	86	62
Total FT /FB	kWh	93'782	75'514	70'025	65'821	62'530	44'386
Anlagen Trocknung							
Kompressor	kW	14	14	15	15	15	13
Faulanlage	kW	40	39	41	40	44	42
Total Faulanlage	kWh	29'463	26'300	30'315	28'885	32'371	30'035
Co-Substrat	kW	9	1	11	11	10	10
Co-Substrat	kWh	6'897	876	8'323	8'174	7'384	7'453
SM AVA	kW	6	6	5	6	8	6
SM Fremd	kW	15	24	20	25	25	14
Total SM	kWh	15'609	19'984	18'356	22'572	24'625	14'458
Mech. Entwässerung/Infrastr.	kWh	16'185	14'901	16'640	16'842	17'328	10'543
Betriebsw. Infrastruktur WP	kW	26	24	17	16	14	8
WP 2	kW	158	159	104	98	126	52
WP 1	kW	168	124	125	120	49	43
WP Gesamt	kWh	261'491	210'215	170'210	162'254	129'910	70'428
Bandtr. L1	kW	21	19	21	20	21	19
Bandtr. L2	kW	22	20	22	21	21	16
TA L1/L2 + Zuführung	kWh	60'611	55'073	59'820	59'151	61'456	43'890
Aspiration u. Hilfsbetriebe	kW	7	9	9	8	10	11
TB allg. Zuführung	kW	3	3	3	3	3	1
TA Hilfsbetriebe	kWh	7'757	8'409	9'032	8'332	9'473	9'435
Wäscher	kW	71	60	66	64	66	52
Wäscher	kWh	52'717	44'287	48'851	47'435	48'893	38'752

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahreswert 2019	Jahreswert 2018	Jahreswert 2017
268	377	326	392	262	238	301	255	291
663'035	727'117	722'893	812'821	769'539	895'398	8'442'929	7'295'764	8'769'580
609	580	558	622	655	629	577	445	467
200	173	257	193	166	143	207	286	206
602'138	559'746	586'275	606'630	591'216	573'924	6'877'402	6'681'698	5'897'629
0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0
80	16	79	64	65	79	750	836	8'991
38'844	29'743	21'715	12'896	5'420	4'327	202'939	145'473	135'501
15	11	12	8	12	15	12	14	12
11	11	12	6	12	14	11	12	6
6	12	8	18	9	5	10	7	10
9	21	15	25	8	5	12	8	15
2	5	2	4	0	0	2	1	2
2	4	2	3	0	0	1	1	1
33'935	47'494	38'039	47'862	30'918	29'554	438'493	386'109	409'991
28	29	29	30	32	33	29	28	26
2	5	5	5	5	5	3	3	5
22'489	23'356	22'964	24'308	25'284	26'538	280'643	267'495	252'277
108	113	122	111	115	121	111	104	91
16	15	15	16	14	11	13	13	13
92'547	94'901	102'245	94'867	95'773	98'341	1'106'757	1'047'028	930'011
66	85	79	93	80	108	89	82	113
47'853	61'955	57'419	67'655	57'877	78'568	783'384	714'248	997'954
15	15	15	17	18	17	15	13	12
43	35	40	40	40	40	40	43	32
32'150	25'964	29'400	29'400	29'400	29'400	353'083	376'440	278'458
13	10	11	12	11	12	10	8	7
9'863	7'759	8'036	8'672	8'212	8'673	90'322	73'498	65'429
7	5	6	4	4	5	6	5	5
15	10	9	9	12	15	16	15	15
16'849	11'615	10'707	10'167	11'766	14'864	191'571	178'718	174'664
14'889	12'332	12'922	13'213	12'620	11'703	170'119	192'683	207'187
10	11	11	12	12	11	14	14	22
61	28	26	138	158	24	94	67	120
81	176	175	171	178	366	148	109	173
106'288	151'731	149'811	230'076	249'849	290'386	2'182'648	1'584'072	2'639'402
40	31	26	28	26	41	26	26	30
41	33	31	29	26	42	27	24	25
88'236	73'311	68'406	67'965	62'253	84'446	784'618	795'240	854'338
24	25	24	24	23	25	17	7	9
5	5	4	6	5	5	4	3	3
21'786	21'911	20'988	22'377	20'987	21'891	182'378	85'296	107'946
116	110	102	101	93	132	86	80	95
86'199	82'146	75'680	75'144	69'446	98'016	767'564	712'570	848'208

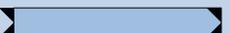
Prozessablauf Kanalnetz

Weitläufig und unscheinbar

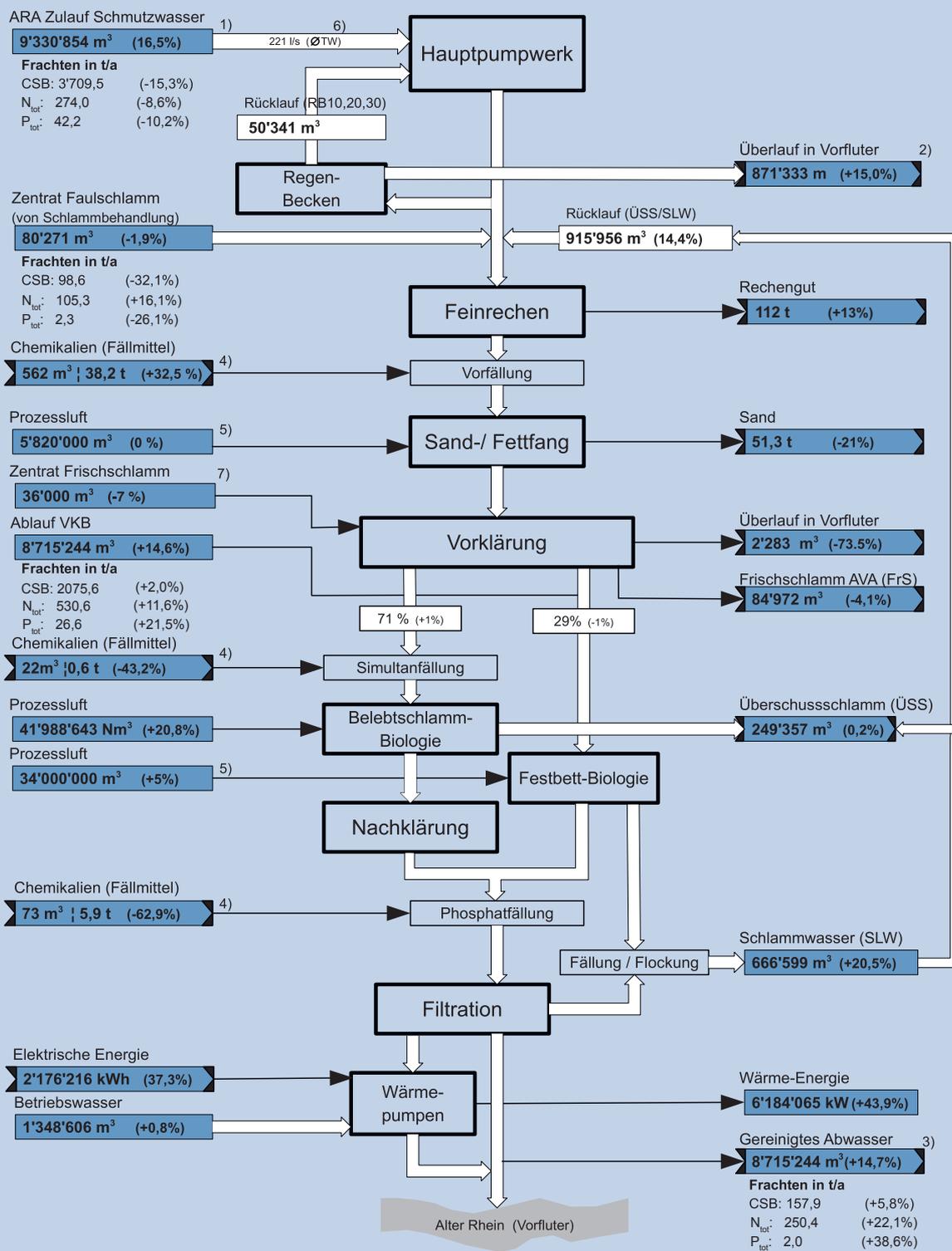


- 1) geschätzt: 97 %, gleichbedeutend mit abflusswirksamem Trinkwasserverbrauch
 2) gemessen: 1'299 mm/a; Mittel der 6 Regenmesser im Einzugsgebiet; 85 % gelangen zum Abfluss
 3) gemessen: Angabe Technische Betriebe Gemeinden inkl. Kleleinleiter (Q<500 m³)
 4) berechnet: Gleitendes Mittel (2005–2009), 17 % vom Gesamtzufluss
 5) berechnet: Langzeitsimulation
 6) gemessen: Überfallmenge nach Poleni * Dauer
 7) gemessen: Summe Zuflüsse West/Ost/Altenrhein
 8) gemessen: nur AVA-Bauwerke, Angabe Technische Betriebe Gemeinden

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

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

Prozessablauf Abwasserreinigung Komplex und durchgängig



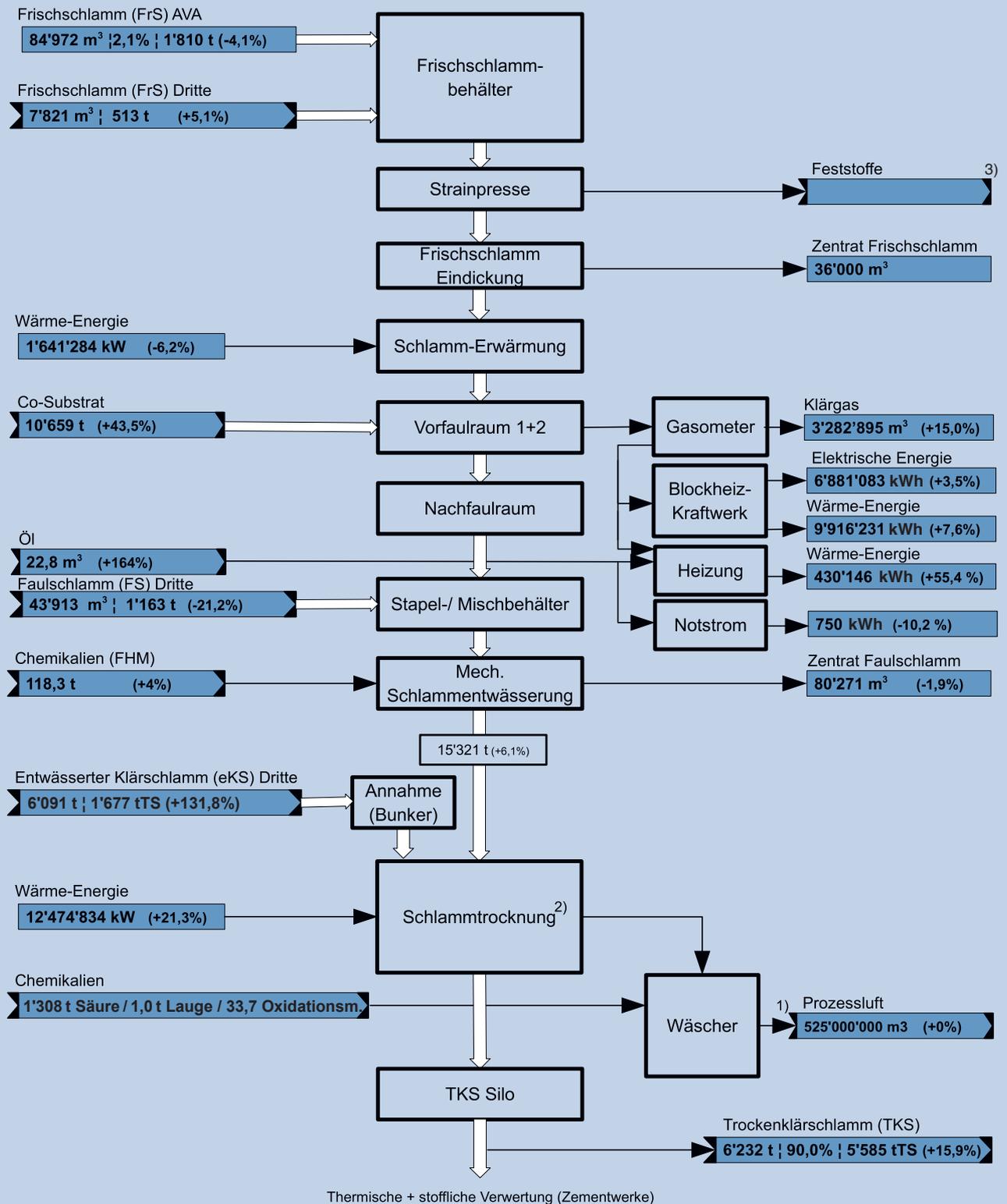
- 1) gemessen: Venturi-Rinnen
- 2) gemessen: Neue Zähler installiert
- 3) gemessen: Durchfluss-Zähler
- 4) Menge Wirksubstanz
- 5) berechnet (Stunden * Motorenleistung);
korrigierte Berechnung
- 6) berechnet ((60 % Quantil+20%Quantil)/2)
- 7) berechnet

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



Prozessablauf Schlammbehandlung

Verdichtet und abschliessend



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

¹⁾ berechnet (Stunden * Motorenleistung)

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

³⁾ nicht gemessen

Input/Output (extern)

Input/Output (intern)

Architektur

Die Frage war, wie man gestalterisch mit einer technischen Anlage umgeht, die im Grundsatz rein zweckorientiert entwickelt wurde – jedoch diverse ästhetische Qualitäten aufweist und inmitten einer geschützten Grünzone sowie direkt am Alten Rhein liegt. Lukas Imhof nimmt dazu Stellung:

Strategie

Unsere Strategie setzt nicht auf Kontraste oder Konfrontation von Alt und Neu. Vielmehr versuchten wir, die Qualitäten des Bestandes zu suchen, zu stärken und in neuer Form weiterzuentwickeln. Qualitäten des Bestandes sind etwa Ansätze einer Einheitlichkeit, eine fast städtische Qualität der Räume und eine solide Ausführung der Bauten.

Diese Strategie zielt darauf ab, dass nicht einfach ein schöner Neubau neben einem wenig ansprechenden Altbau zu liegen kommt, sondern dass Alt und Neu miteinander kommunizieren, sich im besten Fall sogar gegenseitig bereichern. Gut erkennbar ist das Resultat etwa am Gegenüber vom Neubau EMV und dem direkt benachbarten Gebäude der Faulung: Beide Bauten sind etwas «aufeinander zugegangen». Die bestehende Faulung hat unter ihrem Dachabschluss aus Sichtbeton einen dunklen graubraunen Anstrich bekommen, der mit der vorvergrauten Holzfassade des Neubaus korrespondiert. Der Neubau wiederum hat über seiner Holzfassade einen Betonabschluss, der in der Höhe demjenigen des Nachbarn entspricht, aber feiner ausgeführt und mit einem Vordach profiliert wurde. So werden diese beiden Bauten, die sich direkt gegenüberstehen, zu ungleichen Geschwistern – die aber zusammen einen Platz aufspannen, der eine gewisse räumliche Qualität und eine einheitliche Fassung aufweist.

Mit dieser Strategie soll auch in Zukunft auf der Anlage gearbeitet werden. Es werden nach Möglichkeit immer wieder ähnliche Elemente eingesetzt: dunkel gestrichene Putze, Sichtbeton und vertikal gegliederte Holzfassaden in vorvergrautem Tannenholz. Zum Schutz dieser Holzfas-

saden werden Vordächer aus Beton eingesetzt. Auch auf dieses Element wird immer wieder zurückgegriffen – etwa bei der EMV-Anlage oder bei den Stapelmischbehältern und dieses Element trägt so zum einheitlichen Erscheinungsbild der gesamten Anlage bei.

Mit dieser Strategie der Reduktion auf wenige, technisch und ökologisch sinnfällige Elemente ist sicher gestellt, dass die Anlage des AVA bei zukünftigen Erweiterungen immer mehr an gestalterischer Qualität gewinnt – und zwar als Ganzes, nicht als Ansammlung von Einzelobjekten.

Gebäude «4. Reinigungsstufe»

Der Neubau ist der erste seiner Art, der dieser Strategie folgt. Er ist so situiert, dass er mit der südlich gelegenen Faulanlage und dem benachbarten Biologie- und Filtrationsgebäude räumlich einen Platz bzw. Werkhof bildet, während er zum alten Rhein hin ein höheres Volumen aufweist. Die Gestaltung der Fassaden ist um das ganze Gebäude herum einheitlich, aber mit Variationen auf das «Innere» des jeweiligen Gebäudeteils. So zeichnen sich auf der Rheinseite die einzelnen GAK-Becken ab und rhythmisieren die Fassade. Die Becken sind aus technischen Gründen aus Beton, was gegen aussen gezeigt wird: Die Zwischenwände der Becken zeichnen sich als Pilaster ab, die nach oben weiterlaufen und das Dach tragen.

Die Aussenwände der Becken sind mit einer Schalungseinlage aus Holz gestaltet, die dem Aufbau der darüber liegenden Holzfassade entspricht. Diese besteht aus versetzt angeordneten Holzlaten, die eine luftdurchlässige Fassade bilden. Die gleiche Fassade, jedoch in einer geschlossenen Ausführung und geschützt von einem Vordach aus Beton, zieht sich auch um den niedrigen Teil des Gebäudes. Mit dem verbauten Schweizer Holz wurde ein dauerhaftes und ausserordentlich ökologisches Material gewählt, das weitgehend CO₂-neutral ist. So zeigt das EMV-Gebäude seine ökologische Aufgabe auch in der Fassade.

Unterwarte/ Inforaum

Man kann die gewachsene Anlage der AVA Altenrhein, ihre Bauten und die Zwischenräume, mit einer kleinen Stadt vergleichen: Es gibt Gassen, Strassen, Höfe sowie Plätze und sogar einen Brunnen. Die einzelnen Bauten dieser «Kleinstadt» haben eigene Identitäten, Adressen und zuweilen sogar Innenhöfe.

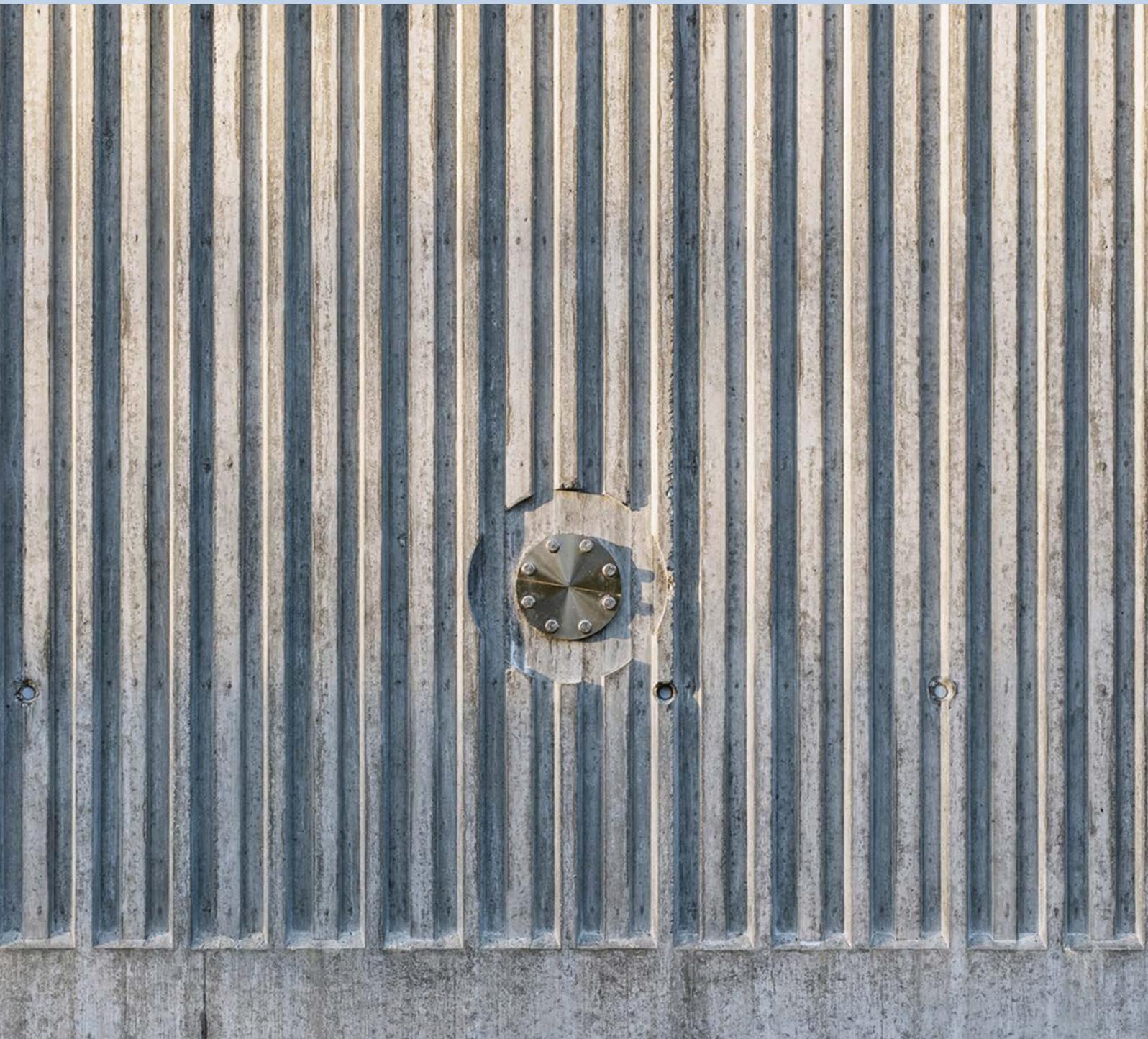
Der Neubau EMV, die Faulung und das nördlich gelegene Biologiegebäude bilden, wie beschrieben, einen Platz. Das Inforaumgebäude als Pavillon bildet den Fluchtpunkt dieses Platzes und schliesst ihn zum Wald hin ab. Mit seiner spezifischen Form und Höhe vermag es diese Aufgabe gut zu erfüllen. Architektonisch ist der Bau eine Analogie zu den Faultürmen oder den Türmen der Stapelmischbehälteranlage. Auf den ersten Blick könnte man ihn für ein rein technisches Bauwerk halten. Erst auf den zweiten Blick zeigt es sich als etwas anderes. Und wenn im Sommer die Sonnenstoren heruntergefahren sind, erfährt der kleine Nutzbau eine schöne Metamorphose: Der vermeintliche «Faulturm» verwandelt sich – ähnlich einer Blume, die sich öffnet – in einen luftigen Pavillon, der einen angenehmen Aufenthaltsort für Inforveranstaltungen und ähnliche Anlässe bildet. Dieses Gebäude ist komplett als vorfabrizierter Holzbau ausgeführt und wurde in rekordverdächtig kurzer Zeit aufgestellt.

Um einer Überhitzung im Sommer vorzubeugen, wurde eine Lowtech-Lüftung eingebaut: Unter der Bodenplatte verlaufen Zuluftleitungen, die ausserhalb des Gebäudes in einem Schacht, innerhalb des Gebäudes in der Raummitte enden. Unter dem Dach des Pavillons sind kleine Fenster angeordnet, die automatisiert geöffnet werden können. Durch den Höhenunterschied von rund 6 Metern entsteht eine Luftbewegung nach dem Prinzip der natürlichen Konvektion («Kamineffekt»), die den Raum auf natürliche Weise kühlt – das gleiche Prinzip, das auch zur Kühlung von elektrischen Transformatoren angewandt wird.



**ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN**

WIR KLÄREN DAS



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