



**ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN**
WIR KLÄREN DAS



Geschäftsbericht 2014

Abwasserverband Altenrhein



Organisation

Thal – Leben zwischen See und Reben



Kanalnetz

Goldach



Abwasserreinigung

Rorschach – Sehen&Erleben



Schlammbehandlung

St.Margrethen – Natürlich in St.Margrethen



Allgemeines

Rorschacherberg



Fokus

Rheineck – ...hereinspaziert



Rechnung 2014

Eggersriet



Technischer Anhang

Untereggen – das rabenstarke Dorf

Titelbild

Badhütte westlich Badi Speck, Staad

Kapitel

Sauber und mehrlagig

4

Editorial

5

Organisation

11

Kanalnetz

14

Abwasserreinigung

17

Schlammbehandlung

20

Allgemeines

24

Fokus

26

Rechnung 2014

31

Technischer Anhang

IMPRESSUM

Herausgeber: Abwasserverband
Altenrhein (AVA)

Fotos: H9/Hans Ulrich Gan-
tenbein **Layout und Druck:**
Schmid-Fehr AG, Goldach **Auf-
lage:** 350 Exemplare **Papier:**
Refutura: Ein Recycling-Papier,
hergestellt durch neuartige
Technologien und verbesserte
Produktionsprozesse unter
Berücksichtigung ökologischer
und sozialer Aspekte.



No. 01-14-459700 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

Editorial

Kurz und knapp

Geschätzte Leserinnen
Geschätzte Leser

Griffige Entscheide

Die Abwasserbranche ist in Aufbruchstimmung. Ein zentrales Thema ist die weitere Reinigungsstufe. *Elimination von Mikroverunreinigungen*, kurz: *EMV*. Der Verwaltungsrat hat den Verfahrensentscheid im Juni gefällt und damit grünes Licht zur Projektierung gegeben. Im Herbst erfolgte die Planersubmission, am 3. Dezember die Vergabe des Gesamtplanermandats. Ziel ist die Inbetriebnahme der neuen Reinigungsstufe im August 2017.

Im Kanalnetz wurde mit der Verabschiedung des neuen Kostenvoranschlags die Realisierung des Bauprojektes *Anschluss Rehetobel/Speicher* freigegeben. Zudem wurde der Projektkredit für eine Notentlastungsinfrastruktur des Hauptzubringerkanals gesprochen. Standort: *Steinlibach/Buriet* in Thal. Damit wird der Zulaufkanal als Retentionsvolumen aktiviert; Mischwasserentlastungen in die *Rorschacher Bucht* werden weiter massgeblich reduziert werden. Ein ökologischer Mehrwert.

Der Projektkredit zur Erneuerung der vier Trockenwetterpumpen im Hauptpumpwerk ermöglicht eine Neubaufaufschiebung um ca. 15 Jahre. Das

Projekt wurde gestartet und bringt energetische und betriebliche Vorteile. Die Projektfreigabe zur Ablösung der Drehkolbengebläse durch Turboverdichter war eine weitere Massnahme in Sachen Energie-Effizienz.

Das Thema *Oberschwingungen* war für uns dieses Jahr ziemlich neu. Die Elektrobranche verfügt über wenig Praxiserfahrung. Aufgrund der qualitativen Dringlichkeit beschloss der Verwaltungsrat auch hier eine Projektbearbeitung. Im *Fokus* wird erläutert, wie der AVA damit umgeht.

Klare Fakten

- Reinigungsleistung erneut vollständig erfüllt
- Gehalt an partikulären Stoffen (GUS) nach der Reinigung mit 2 mg/l so niedrig wie nie zuvor
- Neues BHKW mit elektrischer Leistung von 825 kW und Wirkungsgrad von 42.3 %
- Jahresproduktion von 137'116 kWh auf neuer PV-Anlage
- Neuer Dekanter mit 46 % weniger Stromkonsum und jährlicher Einsparung von 300'000 kWh
- Turboverdichter mit 25 % weniger Strombedarf als Drehkolbengebläse

Impressionen aus den St.Galler Gemeinden

In der Bildgeschichte fokussieren wir uns nach der letztjährigen Reise im Appenzeller Vorderland auf den Kanton St.Gallen. Der Fotograf Hansueli Gantenbein (H9) eröffnet ausgewählte Sujets aus den St. Galler Verbandsgemeinden.

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

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



Robert Raths
Präsident des
Verwaltungsrates



Dr. Christoph Egli
Geschäftsführer

Organisation



Thal – Leben zwischen See und Reben

Am Fusse der Rebhänge von Thal steht das markante Riegelhaus Trüeterhof

Verband / Leitbild

Vielschichtig und offen

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

Die topografischen Verhältnisse unterscheiden sich stark von vorwiegend flach in den nördlich gelegenen St. Galler Gemeinden bis voralpin 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 44 % im Misch- und zu 56 % 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 290 km Schmutz- und Frischwasserkämen. Davon gehören 70 km dem AVA. Hinzu kommen 164 Sonderbauwerke, davon 84 Pumpstationen für Schmutz-

wasser, 28 Regenüberläufe, 20 Regenbecken, 16 Messstationen, vier Düker, zwei Stollenwehre und ein Wirbelfallschacht.

Kanton St. Gallen

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

Kanton Appenzell Ausserrhoden

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

Weitere Teilgebiete

Oberegg (Gebiet Torfnest Laderneid), Wald AR (Gebiet Langenegg)

Grundauftrag und Leitsätze

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

1. Umwelt und Energie

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

2. Zusammenarbeit und Kommunikation

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

- Wir informieren unsere Anspruchsgruppen transparent und verständlich.

3. Wirtschaftlichkeit und Unternehmensentwicklung

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

4. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

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

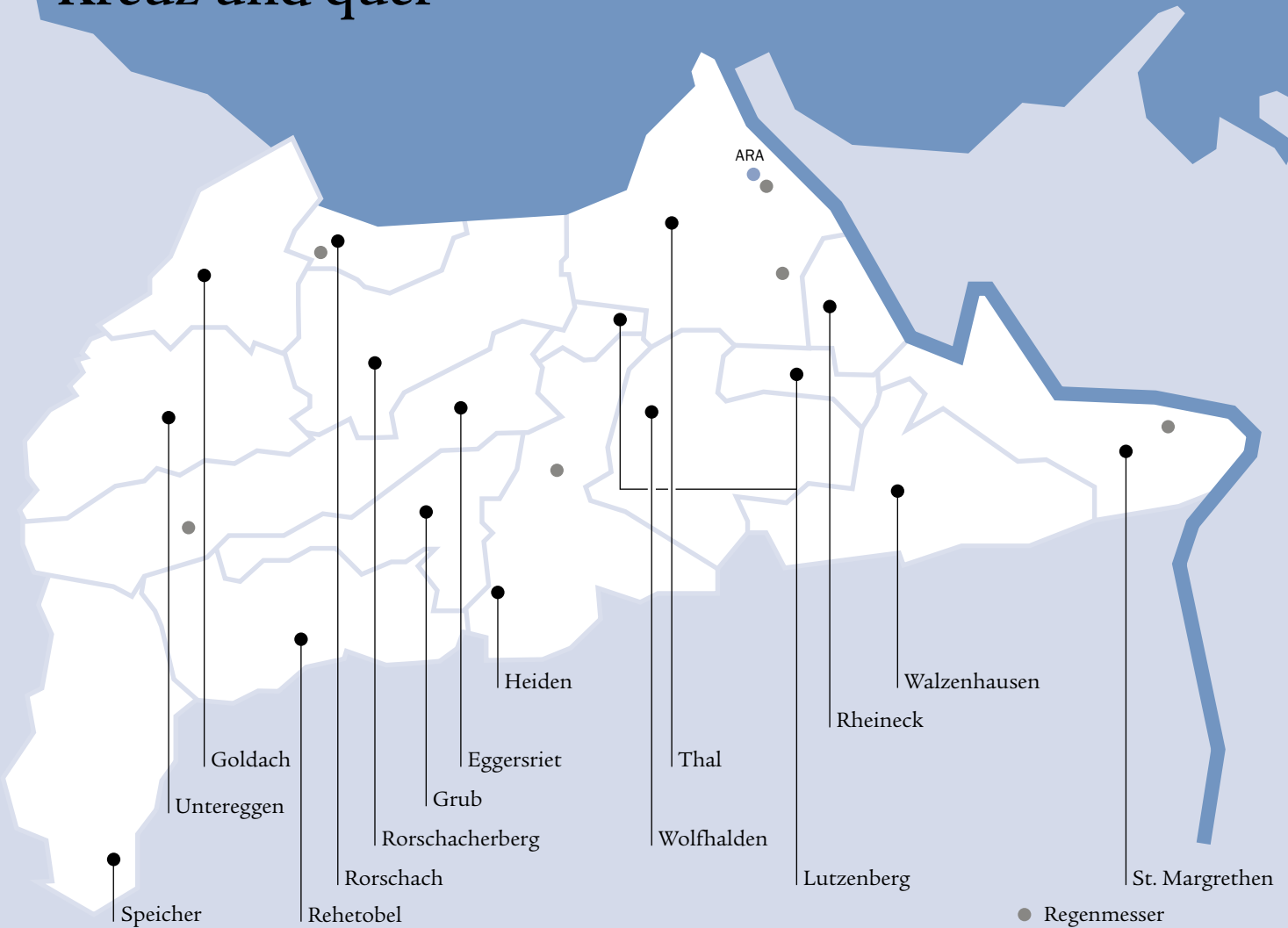
5. Arbeitgeber und Mitarbeiter

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

6. Infrastruktur und Anlagenperformance

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

Einzugsgebiet Kreuz und quer



Gemeinde	Einwohner (E)	Einwohner- Gleichwerte (EGW)	Grösse [km ²]	Kanallänge [km]		entwässerte Fläche [ha]	
				Gemeinde	AVA	MS ¹	TS ²
Thal	6'468	4'585	9.8	25.5	16.7	74.7	267.8
Rorschach	9'056	3'796	1.8	20.3	5.3	91.0	48.5
Rorschacherberg	7'001	528	7.4	33.5	2.0	136.1	80.7
Goldach	9'256	6'781	4.8	26.3	6.5	142.2	109.7
Untereggen	1'035	197	7.1	5.0	3.7	13.4	17.0
Eggersriet	2'237	87	8.8	11.3	3.2	24.2	28.4
Rheineck	3'247	286	2.2	13.0	4.8	91.0	15.1
St. Margrethen	5'739	1'424	6.9	19.1	10.6	180.0	31.5
Lutzenberg	1'271	137	2.3	9.9	2.9	-	36.3
Wolfhalden	1'728	476	6.9	17.2	3.2	-	48.5
Walzenhausen	2'072	995	7.0	10.6	3.6	-	62.6
Heiden	4'052	1'878	7.5	19.1	5.4	6.0	110.6
Grub AR	1'028	219	4.2	9.7	2.4	-	97.9
Total	54'190	21'399	76.7	220.4	70.4	758.5	954.5

¹ MS: Mischsystem ² TS: Trennsystem

Organigramm

Einfach und durchlässig

Strategische Führung

Delegiertenversammlung
Vorsitz: R. Raths

Kontrollstelle

Geschäftsleitung

Verwaltungsrat
Präsident: R. Raths

Geschäftsführer
C. Egli

Sicherheitsbeauftragter
M. Hürlimann

Bereiche

Finanzen/Administration
E. Büchel
Finanzen, Rechnungswesen,
Sekretariat

Betrieb
M. Hürlimann

Planung Kanalnetz
F. Lükewille
Siedlungsentwässerung

Energie/Projekte
C. Egli
Entwicklung
Optimierungen

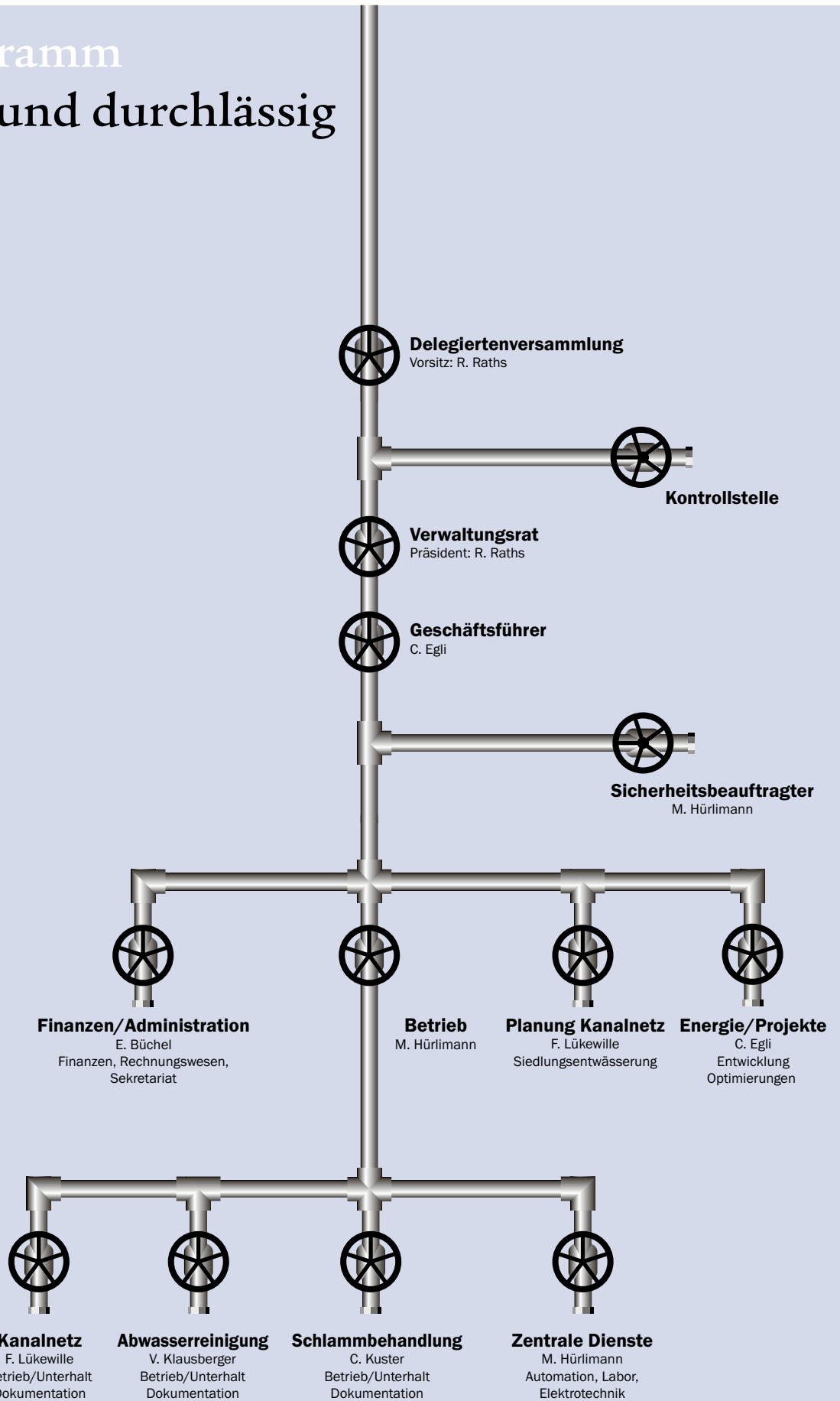
Betrieb

Kanalnetz
F. Lükewille
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Abwasserreinigung
V. Klausberger
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Schlammbehandlung
C. Kuster
Betrieb/Unterhalt
Dokumentation

Zentrale Dienste
M. Hürlimann
Automation, Labor,
Elektrotechnik



Portrait

Sitzend und stehend

Verwaltungsrat und Delegierte

- Robert Raths, Präsident
Gemeindepräsident Thal
- Norbert Näf, Vizepräsident
Gemeindepräsident Heiden
- Hansruedi Bänziger
Gemeindepräsident Walzenhausen
- Reto Friedauer
Gemeindepräsident St.Margrethen
- Beat Hirs
Gemeindepräsident Rorschacherberg
- Roger Hochreutener
Gemeindepräsident Eggersriet
- Werner Meier
Gemeindepräsident Lutzenberg
- Thomas Müller
Stadtpräsident Rorschach
- Hans Pfäffli
Stadtpräsident Rheineck
- Norbert Rüttimann
Gemeindepräsident Untereggen
- Erika Streuli
Gemeindepräsidentin Grub (AR)
- Gaby Weber
Gemeinderätin Wolfhalden
- Thomas Würth
Gemeindepräsident Goldach

Delegierte

- Notker Schmid
Gemeinderat Eggersriet
- Adrian Eberle
Gemeinderat Goldach
- Ralph Gerschwiler
Bauverwalter Goldach
- Kathrin Metzler
Gemeinderätin Goldach
- Ruedi Signer
Gemeinderat Grub AR
- Werner Rüegg
Gemeinderat Heiden
- Heinrich van der Wingen
Gemeinderat Heiden
- Werner Schluchter
Gemeinderat Lutzenberg
- Stephan Vitzthum
Stadtrat Rheineck

- Ronnie Ambauen
Stadtrat Rorschach
- Rolf Deubelbeiss
Stadtrat Rorschach
- Stefan Meier
Stadtrat Rorschach
- Ronny Bleichenbacher
Gemeinderat Rorschacherberg
- Charliène Lanter
Gemeinderätin Rorschacherberg
- Roland Kluser
Gemeinderat St. Margrethen
- Martin Koster
Gemeinderat St. Margrethen
- Dr. Regula Laux-End
Gemeinderätin Thal
- Werner Reifler
Gemeinderat Thal
- Roland Graf
Gemeinderat Untereggen
- Thomas Baselgia
Gemeinderat Walzenhausen
- Gino Pauletti
Gemeindepräsident Wolfhalden

Kontrollstelle

- Heinz Alder, Heiden, Vorsitz
- Martin Müller, St.Margrethen
- Herbert Wagenbichler, Goldach

Geschäftsleitung

- Dr. Christoph Egli, Geschäftsführer
- Elmar Büchel, Leiter Finanzen und Administration
- Markus Hürlimann, Leiter Betrieb ARA/Schlamm
- Frank Lükewille, Leiter Siedlungs-entwässerung (80 %)

Mitarbeitende Kanalnetz

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

Mitarbeitende Abwasserreinigung

- Viktor Klausberger, Leiter
- Hansruedi Graf, Stv. Leiter
- Patrick Bosshart

Mitarbeitende Schlammbehandlung

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

Mitarbeitende Zentrale Dienste

- Reto Bischof, Elektrotechnik
- Roger Bühler, Elektrotechnik (bis 31. Dezember)
- Rolf Peng, Labor
- Rolf Schoop, Elektrotechnik (bis 31. Januar)
- Res Sprecher, Automation

Mitarbeitende Administration und Hausdienst

- Rosmarie Forrer, Sekretariat (70 %)
- Esther Fuster, Raumpflege (40 %)

Jubiläen

- 1. April Hansruedi Graf, 10 Jahre
- 1. September Rolf Peng, 20 Jahre

Pensionierungen / Austritte

- Rolf Schoop, 31. Januar
- Roger Bühler, 31. Dezember

Beschlüsse

Flüssig und transparent

Beschlüsse der Delegiertenversammlung

- Genehmigung des Geschäftsberichts und der Jahresrechnung 2013
- Genehmigung des Voranschlags 2015 mit Laufender und Investitionsrechnung, des Investitions- und Erneuerungsbudgets 2015, der rollenden Langfristplanung 2016 bis 2028 und der aktualisierten Finanzierungsplanung
- Festsetzung der Abwassergebühr für das Jahr 2015 bei CHF 116.15 pro EW, exkl. MwSt
- Genehmigung eines Nachtragskredits für das im Jahre 2005 genehmigte Projekt «Erneuerung Trocknungsanlage» über CHF 1'473'485
- Genehmigung der Endabrechnung des Projekts «Erneuerung Trocknungsanlage» im Umfang von CH 9'473'485
- Genehmigung des Projektkredits für die Vorfinanzierung der Erschliessungsleitungen für den Anschluss der beiden Gemeinden Rehetobel und Speicher im Umfang von brutto CHF 9'619'133

Themen des Verwaltungsrats

- Genehmigung der Bauabrechnungen folgender Projekte:
 - Sanierung Querstollen Buechen (CHF 98'495)
 - Sanierung Regenbecken St.Gallerstrasse, Rorschach (CHF 207'493)
 - Sanierung Pumpwerk Rathaus, Rorschach (CHF 272'897)
 - Hauptpumpwerk, Ingenieurauftrag für Projektvarianten (CHF 67'154)
 - Niedertemperatur-Bandrockner, Schlamm-Annahmestation (CHF 9'473'485)
 - Schlammrocknung, Förderanlagen (CHF 261'966)
 - Schliesssystem Areal und Türen, Zutrittskontrolle (CHF 106'685)
- Projektkredit Notentlastung Hauptzubringer, Standort Steinlibach Buriel (CHF 1'100'000)

- Baumeisterarbeiten an Willi Bau AG, Staad (CHF 167'000)
- Begleitung des Projekts Anschluss Goldachtal
- Genehmigung des überarbeiteten Kostenvoranschlags
- Beschluss über die Verlängerung der Tilgungsdauer auf 40 Jahre
- Freigabe und Genehmigung des Bauprojekts (CHF 9'619'100)
- Genehmigung Optionsvereinbarung mit dem Abwasserverband Trogen-Wald
- Tiefbauarbeiten Los 1 an Hörler Tiefbau AG, Niederteufen (CHF 789'000)
- Tiefbauarbeiten Los 2 an Hörler Tiefbau AG, Niederteufen (CHF 882'700)
- Rohrlegearbeiten Los 1 an ARGE HWT AG, Schetter AG, Au (CHF 461'800)
- Rohrlegearbeiten Los 2 an ARGE HWT AG, Schetter AG, Au (CHF 995'800)
- Horizontalbohrungen Los 1 an Schenk AG, Heldswil (CHF 559'100)
- Horizontalbohrungen Los 2 an Schenk AG, Heldswil (CHF 620'400)
- Behandlung des Antrags der Gemeinde Eggersriet zur Übernahme zusätzlicher Gemeindeabwasserkanäle ins Verbandseigentum
- Genehmigung eines Kostenteilers bei Kanalverlegungen, ausgelöst durch ein übergeordnetes Interesse
- Orientierung über die Massnahmen aus dem GEP AVA und den dadurch entstehenden Kosten für die Gemeinden
- Revidierter Projektkredit Optimierung Hauptpumpwerk, Pumpenersatz (CHF 690'000)
- Lieferung 2 Pumpen (200/400 l/sec), Emil Egger AG, Wangen SZ (CHF 79'300)
- Lieferung 2 Pumpen (200/600 l/sec), Hidrostal AG, Urdorf ZH (CHF 111'400)
- Projektkredit Ersatz Gebläse Belebtschlammbiologie (CHF 600'000)
- Gebläse mit Turboverdichtern an BRA Turbo Ing, Rotkreuz (CHF 278'300)

- Erweiterungsstufe Mikroverunreinigungen
- Beschluss zur Submission eines Planerauftrags mit mehreren Verfahrensvarianten
- Gesamtplanerauftrag an INGE Holinger/Kuster+Hager (CHF 1'815'600)
- Projektkredit Oberwellenfilter für das elektrische Netz (CHF 327'000)
- Total neun Oberwellenfilter an Atlas Umwelt AG, Rotkreuz (CHF 193'800)
- Projektkredit Ersatz Mechanische Entwässerungsanlage (CHF 470'000)
- Entwässerungsanlage/Dekanter an Picatech Huber AG, Horw (CHF 225'600)
- Genehmigung des Verhandlungsergebnisses mit Picatech Huber AG für die Leistung eines einmaligen Betriebskostenbeitrags an den Abluftwäscher
- Projektkredit Sanierung Liftanlage Gebäude Stapel- und Mischbehälter (CHF 49'600)
- Liftanlage an AS Aufzüge AG, St.Gallen (CHF 49'600)
- Vertragsverlängerungen mit Holcim, dem Abwasserverband Morgental und dem Abwasserwerk Rosenbergsau
- Genehmigung der Tarife 2015 für die Schlammbehandlung Dritter
- Einzelkredit (Nachtrag zu Voranschlag 2014) für den Ersatz der Hammermühle Co-Substrat (CHF 143'000)
- Anpassung der Geschäftsordnung per 1.01.2015
- Genehmigung des Berichts über die aufsichtsrechtliche Prüfung des Amts für Gemeinden sowie die Berichte der PWC über die unangemeldete Prüfung

Kanalnetz



Goldach

Obstplantagen prägen die Landschaft südlich von Goldach

Betrieb und Unterhalt

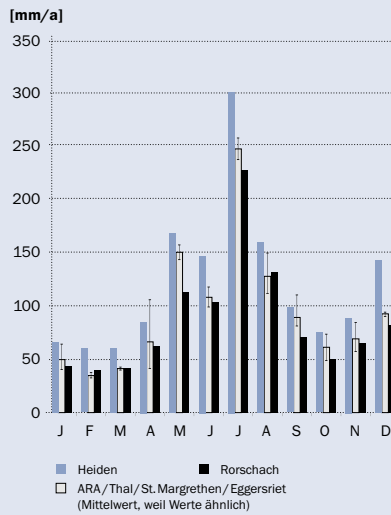
Kanalisiert und zuverlässig

75'947 Einwohnerwerte und 7 Mio. Kubikmeter Schmutzwasser

Die Gesamtabwassermenge hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 25 % auf 6'970'765 m³ deutlich reduziert. Die Regenmesser zeigen: Der Jahresniederschlag über alle sechs Stationen im Einzugsgebiet lag im Mittel bei 1'188 mm und damit unterhalb des langjährigen Durchschnitts. Auffallend ist die unterschiedliche Verteilung. Eine überdurchschnittliche Regenmenge gab es im Sommer, insbesondere im Juli. Im Herbst hingegen lag die Regenmenge unter dem Durchschnitt, zudem wurden weniger Starkregen beobachtet.

Mit einem Mischsystem-Anteil von gut 44 % macht sich dies in der Zulaufmenge deutlich bemerkbar. Die Zu- und Abflussbilanzierung, wie auf Seite 44 gezeigt, bleibt approximativ. Für 2015 wird die eingesetzte Messtechnik überprüft, um die Zulaufmenge noch genauer zu erfassen.

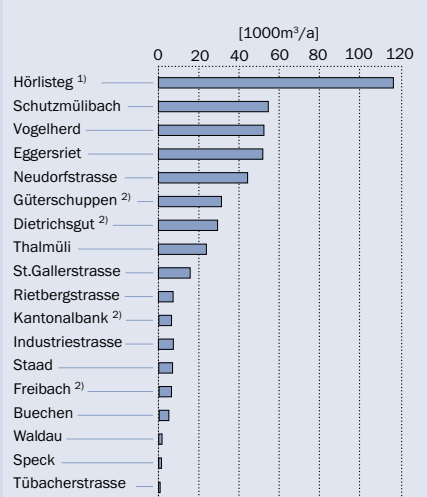
Niederschlag im Verbandsgebiet 2014



Entlastungen Regenbecken

Die entlastete Mischabwassermenge bei allen Regenbecken hat gesamthaft gegenüber dem Vorjahr um 15 % zugenommen. Ursache sind die Regenereignisse im Juli (stark und lang anhaltend). Nach wie vor entlastet das Regenbecken Hörlisteg am häufigsten. Optimierungen dieses Beckens sind technisch limitiert, resp. ausgeschöpft. Die Voraussetzungen für zusätzliche Optimierungen konnten bislang nicht geschaffen werden.

Entlastungsmengen Regenbecken



¹⁾ Werte aus Langzeitsimulation (Messungen fehlerhaft)

²⁾ Werte ungenau (Rückstau vom Alten Rhein)

Lagerüberwachung Schneckenpumpen

Neben verschiedenen Pumpenarten werden in St.Margrethen an mehreren Orten auch Archimedes-Wendel zur Förderung des Abwassers eingesetzt. In der Vergangenheit kam es mehrfach zu Lagerschäden am unteren Ende der Schneckenwellen. Auslöser waren Undichtigkeiten, verbunden mit Wassereintritt in das ölgefüllte Lagergehäuse. Durch die Nachrüstung einer Lecküberwachung mit Einbindung in das Leitsystem wird nun ein Wassereintritt rechtzeitig erkannt und grösseren Schäden entgegengewirkt.

Beckenreinigung Regenbecken

Freibach – Rheineck

Zur Reduktion des personellen Unterhaltsaufwands werden die Regenbecken sukzessive mit automatischen Beckenreinigern nachgerüstet. Von den verschiedenen technischen Möglichkeiten wurde für das Rundbecken Freibach in Rheineck der Einbau von zwei Rührwerken gewählt. Die Wirkung überzeugt.

Etablierung und Nutzung des Geoinformationssystems (GIS)

Seit 2012 betreibt der AVA ein GIS-Operat über ein externes Ingenieurbüro. In enger Zusammenarbeit werden nebst den üblichen Nachführungen fortlaufend auch neue Themen wie z.B. der GEP-Massnahmenplan und Spülpläne implementiert. Diese Art von Informationsbereitstellung ermöglicht sinnvolle Synergien für interne und externe Anwender. Optimierungen und Anpassungen an der Datenstruktur werden trotz vieler Widrigkeiten aktiv angegangen, getestet und umgesetzt.



Defektes Lager der Schneckenpumpe



Neue Rührwerke im Regenbecken Freibach

Projekte und Erneuerungen

Vernetzt und widerstandsfähig

Anschluss Goldachtal

Die Submissionen für die Tiefbauarbeiten, Rohrlegearbeiten und Horizontalbohrungen konnten nach erfolgten Projektoptimierungen im Dezember 2014 abgeschlossen und die entsprechenden Aufträge vergeben werden. Somit startet anfangs März 2015 eine interessante und sicher nicht alltägliche Baustelle. Das erste Abwasser von Rehetobel wird dann voraussichtlich 2016 zur Kläranlage Altenrhein fließen.

Für den Betrieb und Unterhalt werden in regelmässigen Abständen Interventionschächte erstellt. Um diese Schächte langfristig optimal betreiben zu können, wurde ein Modellschacht im Massstab 1:1 erstellt und alle typischen Unterhaltsarbeiten an diesem Modell getestet.

Kanalumlegung Rheineckerstrasse – Thal

Durch die Sanierung des Dorfbaches in Thal wurden einige Anpassungen an den Kanalisationsleitungen erforderlich. Der Verbandskanal in der Rheineckerstrasse musste tiefer gelegt werden, damit auch nach der Bachsanierung die Gemeindekanalisation weiterhin in die Verbandskanalisation entwässern kann. Die Bauarbeiten wurden durch einen Arbeitsunfall und anstehendes Grundwasser teilweise stark behindert.

Neubau Kiesfang Düker Freibach – Thal

Das Abwasser von Wolfhalden, Lutzenberg und Thal quert den Freibach in Thal mit einem Düker. In der Vergangenheit kam es häufiger zu Verstopfungen durch mitgeschwemmte Feststoffe im Abwasser. Durch den Neubau eines vorgeschalteten Kiesfanges werden nun die Feststoffe vor dem Düker weitestgehend abgeschieden und durch das Unterhaltspersonal regelmässig entsorgt. Zudem wurde der Kiesfang baulich für eine Belüftung vorberei-

tet, die abhängig von den ersten Betriebsergebnissen nachgerüstet werden kann.

Neubau Entlüftungsschacht Steingrueben

Die Kapazität des Dükers Steingrueben in Eggersriet/Untereggen konnte nicht voll genutzt werden, weil durch einen Hochpunkt im Dükerverlauf ein «Luftpolster» vorhanden war, das die Abflusskapazität reduziert hat. Mit dem Einbau eines automatischen Lüftungsventils an diesem Hochpunkt kann nun die Luft entweichen und die volle Dükerkapazität genutzt werden. Dies ist unter anderem erforderlich für den Anschluss Goldachtal, der zusätzliches Abwasser bringt.

Kanalsanierungen

Die alljährlichen Kanalsanierungen, die sich aus den regelmässigen Zustandserfassungen mit Kanalfernsehen ergeben, waren dieses Jahr etwas aufwendiger und kostenintensiver. Zu den üblichen Robotersanierungen kamen Rohrabschnitte im steilen Gelände, die ausgetauscht werden mussten und Inlinersanierungen mit aufwendiger Wasserhaltung.

Anpassung Retentionstool AVA

Bislang waren im Retentionstool unterschiedliche Abflussbeiwerte pro Bauzone und pro Gemeinde eingesetzt. Bei Gemeindegrenzen resultierten in der Praxis unterschiedliche Retentionsvolumina für die gleiche Bauzone. Aus diesem Grund wurden die Abflussbeiwerte vereinheitlicht. Das *Versickerungs- und Retentionstool* ist auf die Verbandsgemeinden ausgelegt und kann weiterhin beim AVA kostenlos bezogen werden.

Ausblick

- Anschluss Rehetobel: Projektrealisierung
- Notentlastung Steinlibach: Projektrealisierung



Modellschacht für das Projekt Anschluss Goldachtal



Kanalumlegung Rheineckerstrasse – Thal



Neubau Kiesfang Düker Freibach



Kanalsanierung: Mangelhafte Rohrbettung

- Kanalreinigungsfahrzeug/Auslieferung, Inbetriebnahme
- GEP AVA: Bearbeitung Teilprojekte
- Energieoptimierung bei Sonderbauwerken
- Revision Technische Richtlinie AVA

Abwasserreinigung



Rorschach – Sehen&Erleben

Hafensilhouette mit dem Wahrzeichen «Kornhaus», erbaut 1746–1749

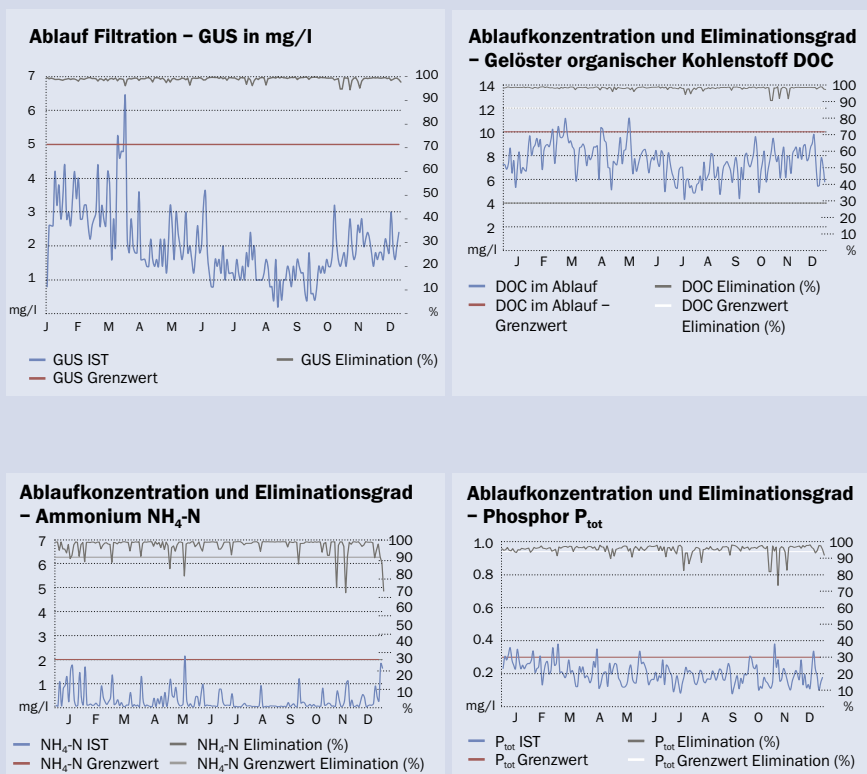
Betrieb und Unterhalt Optimiert und geklärt

Anlagenperformance

Die Anlagenleistung ist in der untenstehenden Tabelle ersichtlich. Die Schmutzwassermenge lag mit knapp 7Mio. Kubikmetern ein Viertel unter dem Vorjahreswert. Der interne Messfehler mit ca. 10% ist bekannt und wird laufend reduziert. Durch diese Unterschiede werden die relativen Kennwerte wie z.B. die Betriebsleistung nach ÖWAV massgeblich beeinflusst. Die Schmutzfrachten, gemessen als CSB und GUS lagen 5–13% tiefer als im Vorjahr. Die Reinigungsleistung war erneut sehr gut. Sie lag bei den Kohlenstoffparametern allerdings etwas unter den Vorjahreswerten. Ein Zusammenhang mit dem Schlammwasserrückläufen liegt nahe. Erfreulich: der Ablaufwert von 2mg/l bei den partikulären Stoffen und die mit über 77% sehr gute Denitrifikationsleistung.

Fortschreitende Automatisierung

Die letztjährig beschriebene Fokussierung auf den Fällmitteleinsatz hat einen Minderverbrauch an Polyaluminiumchloriden in der Flockungsfiltration von über 80% ermöglicht. Der Wechsel von der manuellen zur automatisierten Regelung ist vollzogen; dadurch erfolgt die Dosierung



akkuratere und bindet weniger Ressourcen. Der Einsatz der Optimierungsoftware *Ritune* ist mit einem Beispiel des AVA in der Fachzeitschrift *aqua&gas*

(2/15) beschrieben. Im AVA laufen die beiden Module «Schlammalter-Optimierung» und «Fällmittel-Dosierung» integriert und autonom.

Anlagenperformance in Zahlen

	Zulauf		Abfluss				Proben	Überschreitungen		
	Konz. (mg/l)	Menge (Jahr kg)	Grenzwert mg/l	Konz. Mittel Jahr mg/l	Menge Summe Jahr kg	Reinigungsleistung Grenzwert %		effektiv %	Anzahl	Grenzwert Anzahl
BSB ₅	367 (254)	2'114'183	≤ 15	2.4 (2.1)	18'958	≥ 93	98.9 (99.0)	46	≤ 5	0 (0)
CSB	650 (539)	3'894'495	≤ 60	23 (22)	171'754	-	95.0 (94.7)	183	≤ 14	0 (0)
DOC	-	-	≤ 10	7.5 (6.6)	57'145	≥ 85	93.0 (93.6) ¹⁾	204	≤ 16	5 (0)
TOC	149 (124)	902'839	-	9.23 (7.6)	66'134	-	-	84	-	-
P _{tot}	7.0 (5.8)	42'262	≤ 0.3	0.21 (0.20)	1'605	≥ 90	95.9 (95.7)	193	≤ 15	-
NH ₄ ⁺	20 (17)	118'530	≤ 2	0.4 (0.4)	2'743	≥ 90	97.6 (97.3) ²⁾	177	≤ 14	0 (0)
NO ₂ ⁻	-	-	≤ 0.3	0.03 (0.05)	271	-	-	108	≤ 9	2 (2)
NO ₃ ⁻	-	-	-	21 (19)	147'903	-	-	183	-	-
N _{tot}	37 (33)	222'632	-	22 (21)	157'732	-	77.5 (74.4) ³⁾	183	-	-
GUS	308 (280)	1'877'392	≤ 5	2.0 (3.1)	15'971	-	-	183	-	-
Snellen	-	-	≥ 30 cm	60 (59)	-	-	-	184	≤ 14	0 (0)
LW ⁴⁾	-	-	-	2.3 (1.9)	-	-	-	-	-	-
LW*a ⁵⁾	-	-	-	2.4 (2.6)	-	-	-	-	-	-

Vorjahreswerte in Klammern ()

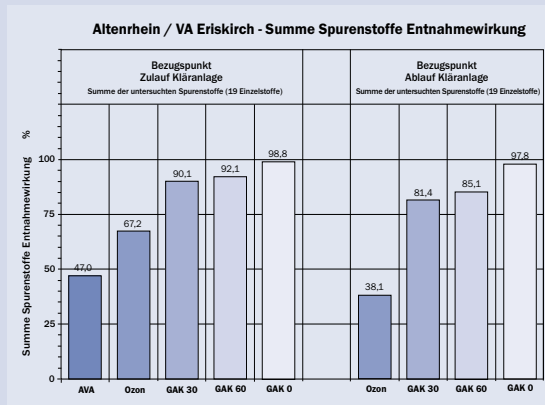
BSB₅: Biochemischer Sauerstoffbedarf, CSB: Chemischer Sauerstoffbedarf, DOC: Organischer Kohlenstoff gelöst, TOC: Organischer Kohlenstoff gesamt, P_{tot}: Phosphor gesamt, NH₄⁺: Ammonium, NO₂⁻: Nitrit, NO₃⁻: Nitrat, N₂: Stickstoff, GUS: Partikuläre (Gesamte ungelöste) Stoffe, Snellen: Durchsichtigkeit; ¹⁾ TOC/DOC Elimination; ²⁾ Nitrifikation; ³⁾ Denitrifikation; ⁴⁾ Leistungskennwert nach ÖWAV (aufgrund Auslaufkonzentrationen CSB, NH₄⁺, NO₃⁻, und P_{tot}; Zielwert 2, möglichst klein); ⁵⁾ Kenngrösse, «Eingeleitete Schmutzfracht» LW*a (Zielwert 3, möglichst klein); Zahlen in Klammern: Vorjahreswerte

Projekte und Erneuerungen

Gross und klein



Ozonierungsversuche mit GAK auf der ARA Eriskirch mit gereinigtem Abwasser des AVA



Summierte Entnahmewirkung von 19 Spurenstoffen mit einer Ozondosierung von 0.3mg /mg DOC und granulierter Aktivkohle (GAK) mit 0, 30 und 60K Bettvolumina



Rolf Peng beim Probenbeschicken des Roboters



links: altes Drehkolbengebläse; rechts: Turboverdichter

Elimination von Mikroverunreinigungen (EMV)

Der Entscheid wurde im Juni durch den VR gefällt: Ozonierung und optional granuliert Aktivkohle (GAK). Untersuchungen zeigen, dass sich dieses Verfahren im AVA eignet. Der Gesamtplanerauftrag wurde im Dezember vergeben. Ziel ist die Realisierung mit einer Anlageninbetriebsetzung im August 2017.

Versuche auf einer Ozon-Pilotanlage mit 2 Jahre alten GAK Filtern haben zur Planungssicherheit beigetragen. Die Entnahmewirkung (Zu-/Ablauf) für Spurenstoffe ist in der Abbildung aufgezeigt. In der bestehenden Reinigung werden summarisch (19 Einzelstoffe) 47% der analysierten Spurenstoffe entnommen, nach einer Oxidation mit 0.3mg O₃/mg DOC 67%. In Kombination mit einer nachfolgenden Adsorptionsstufe steigt die Entnahmewirkung auf über 90%.

Der Laborroboter übernimmt...

Die Qualitätskontrolle im Labor ist nicht aus einer ARA wegzudenken. Viele Arbeitsschritte sind dabei aber repetitiv und zeitfressend. Nach einer Evaluationsphase wurde der Entscheid gefällt. Seither entlastet die Maschine den zuständigen Mitarbeiter und spielt ihm Zeit frei für anspruchsvollere Aufgaben wie z.B. Mikroskopie oder Messtechnik-Unterhalt.

Belebtschlambilogie: alternierende Beschickung mit intermittierender Belüftung (A/I)

Ein A/I Betrieb kann Standort-abhängig sinnvoll sein. Energie wird eingespart durch wechselndes Zu- und Abschalten der Belüftung. Stickstoff wird besser eliminiert. Während 2 Jahren wurde dieser Betriebsmodus geprüft. Fazit: 1. A/I Betrieb mit bestehender Infrastruktur möglich (keine Schlammabsetzung); 2. fehlende Nachbelüftung führt zu teils hohen Nitritablaufwerten; 3. Überwachung mit

den NH₄-Sonden ist aufwändig; 4. Luftbedarf sinkt mit zunehmender Betriebszeit; 5. Auslastungsschwankungen werden durch Zu- resp. Abschalten von Biofilterzellen bereits ausgeglichen.

Turboverdichter löst Drehkolbengebläse ab

Die Rahmenbedingungen: 1) Abdeckung der unterschiedlichen Betriebszustände (konventionell und A/I); 2) Förderluft für das Klärschlammgranulat durch gleichen Erzeuger; 3) bleibende Kollektorlösung; 4) bestmögliche Energie-Effizienz/wirtschaftliche Redundanz. Die Gebläse sind seit Dezember in Betrieb. Sie sind wesentlich kleiner und konsumieren bei gleicher Leistung ca. 25% weniger Strom.

Betonsanierung Biofilter 7 Zellen in einem Jahr

Die Sanierung dauerte das ganze Jahr. Die letzte von 25'200 Düsen wurde am 11. Dezember um 11:15 wieder in die Fassung gedreht.

Kompressorersatz Filtration

Zwei Kompressoren wurden durch ein effizientes Aggregat ersetzt. Gleichzeitig wurde die Betriebsweise von *permanent* zu *Widerstand-gesteuert* angepasst. Dadurch sinkt der Energieverbrauch auf knapp die Hälfte. Die Redundanz ist über das Betriebsdruckluftnetz sichergestellt.

Ausblick

Hauptpumpwerk: Pumpenersatz
Projekt EMV: Bauprojekt
Zulaufmengenmessung: Überprüfung
Erneuerung BB: Ersatz Rücklaufschlamm-schnecken
Biofilter: Projektierung Ersatz Gebläse

Schlammbehandlung



St. Margrethen – Natürlich in St. Margrethen

Schlösschen Vorburg, erbaut zu Beginn des 17. Jahrhunderts

Betrieb und Unterhalt

Fest und trocken



Klärgasvernichtung mit Gasfackel

Anlagenperformance

Der Prozessablauf mit In- und Output ist auf Seite 46 dargestellt. Verglichen mit dem Vorjahr fiel infolge Anlagerevisionen und höheren Auslastungen wesentlich mehr Frisch- und Faulschlamm von Dritten an.

Zusammensetzung des Klärschlammes

Die Klärschlämme werden auch nach dem Austragverbot in die Landwirtschaft (2006) noch analysiert. Anhand der Zusammensetzung lassen sich Rückschlüsse auf die Abwasserbelastung ziehen. Gemäss Beurteilung des Amtes für Umwelt und Energie des Kantons SG genügten die zwei erhobenen Proben den Anforderungen der Chemikalien Risikoreduktionsverordnung, ChemRRV in Bezug auf die AOX- und die Schwermetallgehalte.

Schlamm-Mengen/ Herkunft in Zahlen

	2014			to TS	2013	2012
	m ³	to eKs	% TS		to TS	to TS
Gesamt Total	134'635	3'548	-	6'166	5'670	5'069
SEVA total	123'545	1'170	-	4'823	4'548	4'385
AVA	44'962	-	-	1'315	1'320	1'470
AV Morgental	21'245	-	3.8	741	620	579
AW Rosenbergsau	28'208	-	4.5	1'297	1'191	1'018
ARA Altstätten	9'486	-	3.2	276	221	212
ARA Oberriet	7'116	-	2.9	209	163	148
ARA Rüthi	632	-	5.8	37	34	37
ARA Appenzell		1'145	25.3	289	307	244
AV Bühler/Gais	1'312	-	6.8	88	98	86
Stein	72	-	3.6	2	2	2
Waldstatt	700	-	5.4	27	25	25
ARA Rehetobel	364	-	4.4	16	20	18
ARA Urnäsch	569	-	4.9	27	32	32
ARA Speicher	548	-	6.3	35	30	34
AV Trogen-Wald	985	-	4.1	42	39	37
ARA Teufen	1'870	25	4.4	89	96	91
ARA Herisau	4'991	-	8.9	323	341	342
ARA Hundwil	239	-	5.6	10	9	10
Dritte total	248	-	-	6	5	5
Sevotex	200	-	2.7	4	5	5
Hunziker AG	48	-	5.8	2	0	0
KIGO total	11'090	2'378	-	1'337	1'117	679
Hofen St. Gallen	11'090	-	5.3	596	582	450
ESG St. Gallen	-	0	0.0	0	0	0
ARA Flawil	-	1'498	29.5	454	404	123
ARA Uzwil/Zuzwil	-	816	32.3	264	60	58
ZAV	-	-	-	-	-	-
Verschiedene	-	64	28.7	23	70	49

Klärschlammanalysen

Parameter	Buttersäure	TS 105°C	GR 500°C	GV 500°C	Al	Ca	Fe	K	Mg	Pb	Cd	Cr	Co	Cu	Mo	Ni	Hg	Zi	AOX
Einheit	mg/l	%	% von TS	% von TS	kg/t TS	kg/t TS	kg/t TS	kg/t TS	kg/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g/t TS	g Cl/t TS
GW	500	-	-	-	-	-	-	-	-	500	5	500	60	600	20	80	5	2000	500
27.01.	252*	2.55	46.3	53.7	34.5	42.2	33.0	6.82	5.24	43.9	0.92	78.2	4.8	429	6.07	27.6	1.19	695	236
24.02.	309*	2.41	42.9	57.1	40.7	45.0	29.6	8.14	5.37	37.9	0.6	58.6	4.7	362	5.76	24.5	0.9	703	218

*Messung AVA

GW: Grenzwert, TS: Trockensubstanz, GR: Glührückstand, GV: Glühverlust, AOX: Adsorbierbare org. Halogenverbindungen, 27.01.: Messwerte Probe, 24.02.: Messwerte Probe

Projekte und Erneuerungen Frisch und umweltfreundlich

Ersatz Dekanter in der Schlammentwässerung

Nach dem Verfahrensentcheid «Dekanter anstelle Schneckenpresse» (siehe GB 2012) wurde die Ersatzinvestition nach 20 Jahren getätigt. Die Wahl fiel auf das Flottweg-Aggregat. Die gleiche Anlagenleistung wird mit weniger Chemikalieneinsatz und der Hälfte an Energie erreicht. Jährlich werden 300'000 kWh Strom eingespart. Zur Berechnung der optimalen Flockungshilfsmitteldosierung dient eine Flüssigschlamm-TS-Messung der Firma Metso.

Geruchsüberprüfung: Grenzwerte deutlich unterschritten

Der AVA ist zur regelmässigen Kontrolle der Trocknungsabluft verpflichtet. Während einem stabilen Anlagenbetrieb führte die Firma UMTEC am 18. September umfangreiche Messungen durch. Der Wirkungsgrad der Luftwäsche lag zu diesem Zeitpunkt bei 65 %; die gemessenen Geruchsstoff-Konzentrationen und -ströme lagen im gleichen Bereich wie in früheren Messperioden und 3-fach tiefer als der zulässige Grenzwert.

Anpassungen der Cosubstrat-Homogenisierung

Aus betrieblichen Gründen wie Produktdurchsatz, Unterhaltsaufwand und Förderunterbrüchen wurde die Hammermühle durch ein grösseres Modell ersetzt. Gleichzeitig erfolgte eine Anpassung bei der Förderung.

Sanierung/Isolation Nachfaulraum (NFR)

Nach dem Brandereignis vom 26.11.2013 wurde der NFR saniert. Konstruktiv/statisch hinterliess der Brand keine negativen Auswirkungen; allerdings mussten alle Leitungen und Anschlüsse ersetzt und die Decke neu abgedichtet werden. Die Nachfaul-

lung wurde am 27. Mai wieder eingefahren. Die neue Gasfassung verhindert einen klimaschädlichen Methanschleup von täglich 130 m³ und bringt im Jahr ca. 180'000 kWh Strom.

Absicherung der Gasometer

Die Nachrüstung liess sich ideal mit den ohnehin geplanten Anpassungsarbeiten an Druckerhöhungsgebläsen und Leitungsführung kombinieren. Die zeitliche Abstimmung mit den Umbauarbeiten am Heizungssystem, der BHKW-Installation und den Anpassungen der Stromschienen stellte eine sehr grosse Herausforderung dar. Dank guter Kooperation der Unternehmer musste das Gas nur während zwei Tagen vernichtet werden (Bild Seite 23).

Kurzbetrieb einer Gasfackel

Die Redundanz der Klärgasverwertung ist im AVA mit Gasheizung anstelle Fackel sichergestellt. Infolge Umbauarbeiten am internen Gasnetz wurde durch den Fackeleinsatz verhindert, dass Methan in die Atmosphäre entweicht. Betriebsdauer: (nur) 2 Tage – eine ökologische Massnahme.

Ausblick

- Erneuerung Faulanlage mit Schlammeindickung und Desintegration: Projektbearbeitung
- Maschinenhaus, Faulanlage: Flachdachsaniierungen
- Faulwasserbehandlung: Projektbearbeitung
- Klärschlampypyrolyse: Machbarkeitsprüfung



Installation über Dachöffnung am gleichen Ort wie das Vorgänger-Aggregat



Probenahme am Abluftkamin auf dem Wäschergebäude und Geruchsmessung am Olfaktometer in Rapperswil



Installation der neuen Hammermühle



Durch den Hitzeeinfluss zerstörtes Isolationsmaterial (Foamglas)

Allgemeines



Rorschacherberg

Schloss Wartensee

Energie

Sparsam und abgestimmt

Reduzierter Energieverbrauch

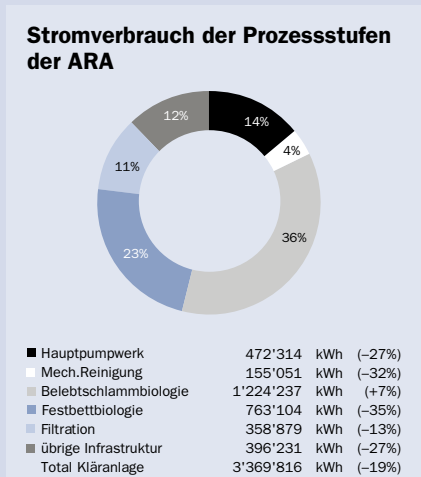
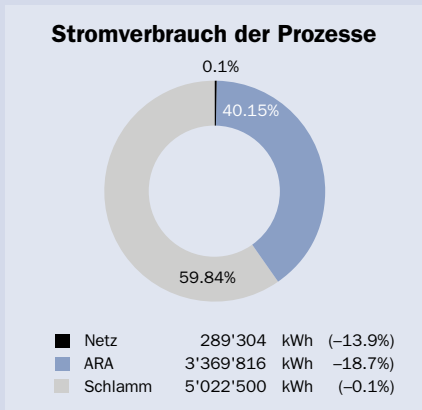
Der Gesamt-Stromverbrauch hat sich um 8.7 % auf 8'682 MWh reduziert. Die Verteilung auf die Prozesse ist visualisiert. Nach Abschluss der HLK Erneuerung ist die Quantifizierung von Produzenten und Verbrauchern auch beim Energieträger Wärme möglich. Dies ist eine notwendige Basis für weitere Optimierungsschritte. Bei der Wärme ist ebenfalls ein Minderverbrauch gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen: minus 6.4 %. Das neue Wärmenetz ist auf der Seite 47 gezeigt.

Die Energiekennwerte nach VSA sind mit Vorjahresvergleich tabellarisch zusammengestellt. Der Eigenversorgungsgrad wurde verbessert und liegt aktuell über dem Idealwert.

Energietransparenz

Die Einsparungen beim **Prozess ARA** sind teils in der wesentlich tieferen Abwassermenge begründet. Zudem beginnen nun all die Optimierungen zu greifen.

Beim **Prozess Schlammbehandlung** ist der Minderverbrauch in der mechanischen Entwässerung augenfällig. Die restlichen Werte sind unter dem Aspekt des höheren Mengendurchsatzes zu sehen. Totalisiert blieb der Verbrauch unverändert auf dem Vorjahresniveau.

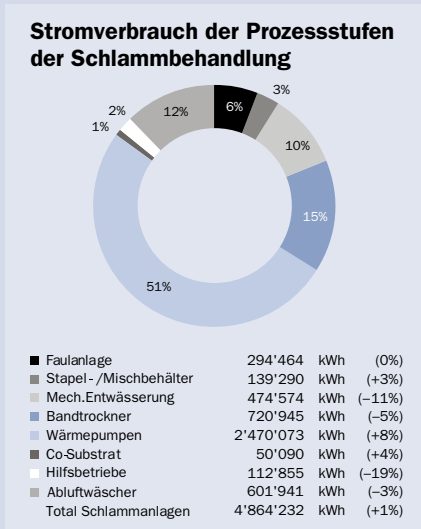


Fensterersatz Betriebsgebäude

Basierend auf dem Aufschiebungs-Entscheidung für eine Gesamt-Erneuerung des Hauptpumpwerks und des Betriebsgebäudes wurde mit der Fenster-Erneuerung dem Grundsatz «nur das Nötigste» nachgelebt.

Ausblick

- Oberschwingungen: Installation Stromfilter
- Wärmeverbund Buriert: Projektbearbeitung
- Wärmerückgewinnung aus Zuluft Biologie (nach den Turboverdichtern)



Energiekennwerte VSA

	Einheit	Richtwert	Idealwert	Ist-Werte
				2014
e _{ges}	kWh/EW*a	41.5	34.5	40.1 (+3.8%)
e _{BB}	kWh/EW*a	23	18	19.7 (+4.2%)
N ₁	%	98	99	99.5 (-0.5%)
N ₂	%	33	35	34 (-1.5%)
N ₃	l/kg oTS	450	475	657 (-1.1%)
V _e	%	60	80	83 (+0.5%)
V _w	%	97	98	100 (=)

e_{ges}: gesamter Elektrizitätsverbrauch pro aktuelle EW; e_{BB}: Elektrizitätsverbrauch biolog. Behandlung pro aktuelle EW; N₁: Grad der Klärgasnutzung; N₂: Grad der Klärgasumwandlung in Kraft/Elektrizität; N₃: spezifische Klärgasproduktion pro oTS; V_e: Eigenversorgungsgrad-Elektrizität; V_w: Eigenversorgungsgrad-Wärme; Vorjahresvergleiche in Klammern ()



Fenstererneuerung Betriebsgebäude

Betriebsübergreifende Aktivitäten

Sicher und vielfältig

Zentrale Dienste

Steuerung/Automation

Die Erneuerungs- und Ausbauprojekte werden von der Automatisierungsfachstelle eng begleitet. Dabei erfolgt die Erstellung der Funktionsbeschriebe in Zusammenarbeit mit Ingenieur/Aggregatlieferant oder autonom. Die folgende Programmierung/Integration in die Anlagenumgebung inkl. Leitsystem erfolgt meist intern. Die dadurch entstehende Flexibilität in Projekten und bei Störungsbehebungen bewährt sich. Einige Beispiele:

- Ersatz Notstrom und BHKW
- Ersatz-Dekanter
- Ersatz Hammermühle
- Lokale und zentrale Netzsteuerung

Sicherheit/EKAS

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

- Störfallübungen, Intervention bei kritischen Betriebszuständen
- Simulation eines Unfalles mit Verletzten, Bergung der Verletzten zusammen mit der Feuerwehr Thal
- Alarmübung mit der Feuerwehr St. Margrethen
- Veranstaltung für die Belegschaft zum Thema Rückenkräftigung und richtige Haltung
- Erstellung einer Checkliste als Vorbereitung bei der Durchführung riskanter Arbeiten zu Präventionszwecken

auf dem ARA-Gelände für den Untersuchungsdienst «unter Verschluss gehalten».

Administration/Öffentlichkeitsarbeit und Dienstleistungen

Personalentwicklung und Produktivität

Ausbildungssequenzen **intern**: Verhalten bei Störfällen im Kanalnetz, Gesundheitsprävention durch Stretching und Beweglichkeit (Karin Albrecht, star.online); **extern**: Grundausbildung VSA A2, Betriebsselektikertage, Informationsveranstaltung NIN, Fachkurs Durchflusstechnik, Düsensenkurs für Mitarbeiter Kanalequipe, Betreuerstag Giftsammelstelle, Mikroskopierschulung, Kurs Gasmotorenteknik, div. fachtechnische Veranstaltungen des VSA (5 Mitarbeiter – total 22 Tage).



Neues BHKW mit Wärmerückgewinnung aus Abgas und Kapsel



Notstrom-Aggregat: aussen-aufgestellt



Bootschavarien zwischen Biologiebecken und Unterwarte

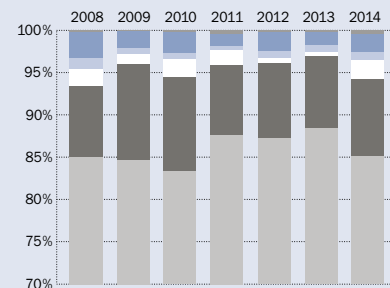
Störfälle

Störfälle werden systematisch erhoben. Dieses Jahr wurde mit vier erfassten Vorfällen eine sehr geringe Anzahl ohne gravierende Auswirkungen registriert. Sie erstreckten sich auf die Prozesse: Kanalnetz (Schaumbildung bei Schachtbauwerken, Gülleeintritt in Kanalisation) und Schlammbehandlung (Lärmimmissionen durch Aggregate der Schlamm-trocknung).

Nach einem Brand Anfang Juni im Hafen Altenrhein wurden die havarierten Boote

Produktive Mitarbeitende

relative Werte im Verhältnis zur Soll-Arbeitszeit



Unfallstatistik

Kategorie	Ereignis	Anzahl Unfälle	Taggelder
BU	Bagatellereignis	2 (1)	
BU	Unfall mit Ausfalltagen	0 (1)	0 (7)
NBU	Bagatellereignis	3 (2)	
NBU	Unfall mit Ausfalltagen	0 (0)	0 (0)

Vorjahreswerte in Klammern ()

Die Entwicklung der **produktiven Mitarbeiterstunden** ist grafisch in Relation zur Soll-Arbeitszeit dargestellt. Die Präsenz der 15 produktiven Mitarbeiter reduzierte sich auf 85.2% der Sollarbeitszeit (Vorjahr 88.5%). Die krankheitsbedingte Absenz war mit 2.3% überdurchschnittlich hoch. Der Bezug von Ferienansprüchen erhöhte sich in Relation zur Gesamtpräsenzzeit. Dadurch erklärt sich die um 3.3% tiefere Präsenz.

Legal Compliance und QMS

Die 4 Tage dauernde **aufsichtsrechtliche Prüfung** durch das kant. Departement des Inneren hat nur wenige und geringfügige Gesetzesabweichungen aufgezeigt. Inkludiert war das vor 2 Jahren eingeführte interne Kontrollsystem (IKS). Die Korrekturen wurden in der darauffolgenden VR Sitzung beschlossen.

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

Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Nach 6 Jahren war die Zeit reif für einen digitalen **Refresh** der **Homepage**. Im neuen Format erscheinen die Bilder und Grafiken verzerrungsfrei auch auf dem Smartphone. www.ava-altenrhein.ch.

Neu werden die relevanten **Projekte** des AVA seit diesem Jahr auf einer A4-Seite **beschrieben**. Sie sind auf der Homepage einfach zu finden und in Papierform für Interessierte beim Empfang aufgelegt.

26 Gruppen und **500 Personen** besichtigten die ARA. Davon entfielen 12 Füh-

rungen auf Schulklassen der Grundstufe (285 Personen), 9 Führungen auf gewerbliche Berufsschulen und höhere Berufsbildungen (121 Personen) und 5 Führungen auf Fachgruppen, Parteien und Vereine (94 Personen).

Dienstleistungen

Der AVA betreibt eine **Auflösestation für Eisensulfat**. Nebst dem Eigenbedarf wurden insgesamt 3'451 m³ Lösung an Dritte geliefert (siehe Zusammenstellung). Die Liefermenge lag 9.4% unter dem Vorjahresniveau (3'808 m³).

Die Abteilung Boden und Stoffkreislauf des Amtes für Umwelt und Energie, Kt. SG betreibt auf dem Betriebsgelände des AVA eine **regionale Sammelstelle für Gift- und Sonderabfälle**. Dank guter Infrastruktur und Triage-Möglichkeiten werden unter anderem die Laborchemikalien und Pflanzenschutzmittel aller regionalen Sammelstellen des Kantons SG gesammelt und triagiert.

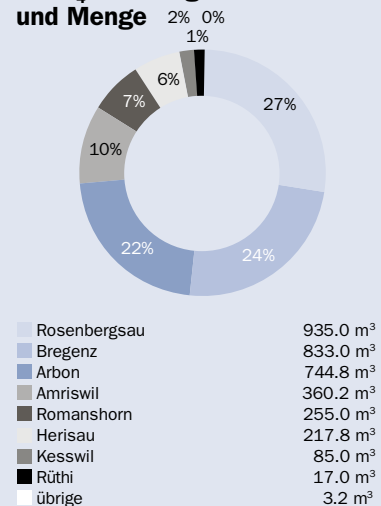
Ausblick

- Gesundheitsprävention für das Personal
- Umsetzung des Corporate Designs

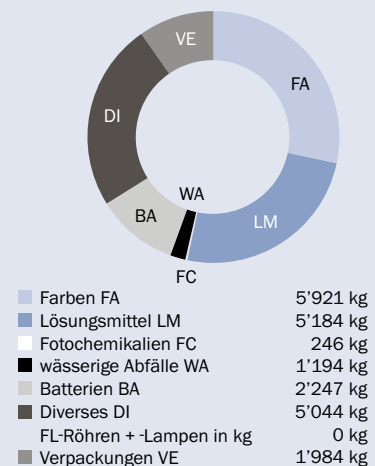


Sicherheit Gasnetz: Erneuerung von Druckerhöhungsgebläsen und Rohrinstallationen mit Ergänzung von Flamm Sperren vor den Gasometern

FeSO₄-Lieferungen nach Ort und Menge



Abgegebene Sonderabfälle



Fokus



Rheineck – ...hereinspaziert

Über Rheineck thront die Burg «Güetli»

Strom- und Spannungsqualität

Worum geht es?

Seit der Liberalisierung des Strommarktes liegt die Verantwortlichkeit der Netzqualität beim Netzbetreiber. Bei Kläranlagen liegt eine spezielle Situation vor. Aufgrund des grossen Leistungsbedarfes sind die meisten ARA Netzanschlussnehmer auf der Netzebene 5 (Mittelspannung) und damit in einer ähnlichen Situation wie Netzbetreiber, allerdings nur für das eigene Areal. Wesentliche Netzurückwirkungen sind auf hohe Anlaufströme von Motoren oder Oberschwingungsströme von Frequenzumrichtern (FU) zurückzuführen. FU oder Sanftanlasser werden zur Verhinderung von Spannungseinbrüchen aufgrund grosser Anlaufströme eingesetzt.

Oberschwingungen...

...sind Ströme oder Spannungen, welche einem sauberen 50Hz Netz durch die genannten Einflüsse überlagert werden. Die Folge: Oberschwingungs-Ströme und -Spannungen führen zu erhöhten Wärmeverlusten und schnellerer Alterung der Betriebsmittel. Bei sehr hohen Pegeln sind direkte Störungen möglich (z.B. an Steuerungen und Sensoren).

Netzqualität der ARA Altenheim

Im Projekt Gebläse-Erneuerung wurden an den 5 Trafoabgängen Messungen durchgeführt. Im Bild exemplarisch er-

kennbar sind deutliche Abweichungen vom Idealfall.

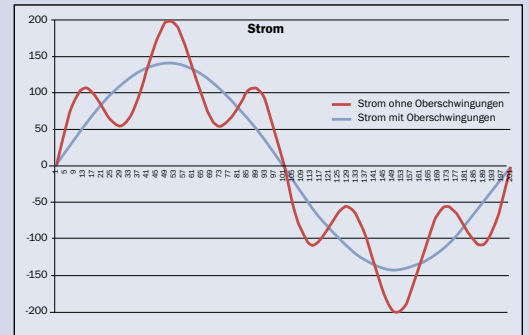
Die Messresultate zeigen, dass die zulässigen Netzurückwirkungen am Verknüpfungspunkt gegenüber dem Netzbetreiber teilweise überschritten werden und die Spannungsqualität des internen Netzes ungenügend ist. Diverse festgestellte verfrühte Schäden an Blindstromkompensationsanlagen oder Messsonden lassen sich ggf. auf dieses Phänomen zurückführen. Fazit: dringender Handlungsbedarf bei Netzqualität- und Netzurückwirkungen.

Aktive Filterung

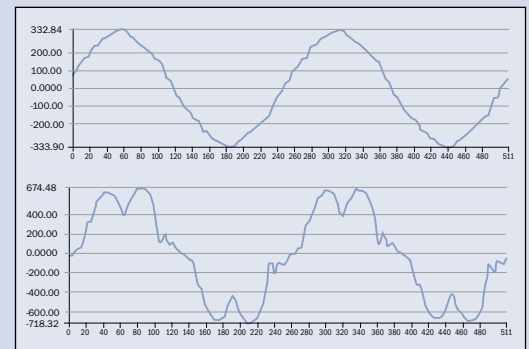
Oberschwingungsströme werden durch gegenphasig eingespeiste Filterströme eliminiert. Damit wird eine Reduktion der Netzurückwirkungen (Ströme) gegenüber dem Netzbetreiber am Verknüpfungspunkt und die Einhaltung einer einwandfreien betriebsinternen Spannungsqualität erreicht.

Anmerkung: Die vollständige Elimination von Oberschwingungen ist technisch und wirtschaftlich wenig sinnvoll. Die Normen (EN50160) erlauben explizit Netzurückwirkungen in beschränktem Masse.

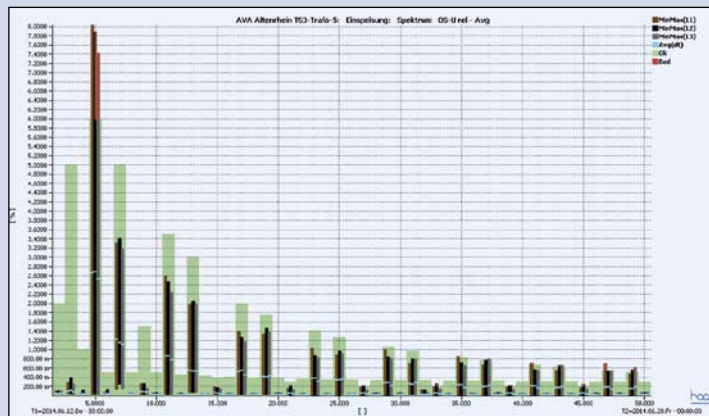
Der Autor Jürg Pargäzti ist Mitinhaber der spezialisierten Firma PARMELETC, Mess- und Elektrotechnik GmbH in Lünen (GR).



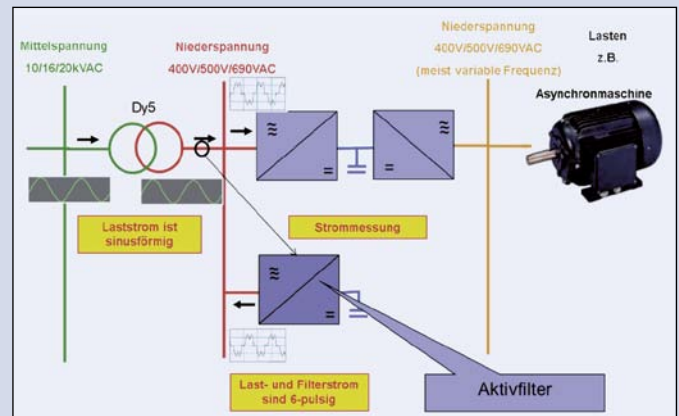
Theoretisches Beispiel: Ein Strom ohne Oberschwingungen und ein Strom mit einer 40%igen Überlagerung der 5. Harmonischen Oberwelle (250Hz).



Messdaten AVA: Typische Netzqualität am Trafo 3. Es ist erkennbar, dass oben die Spannungs- und unten die Strom-Sinuskurve von der idealen Form erheblich abweichen.



Messdaten AVA: Spektrale Darstellung der Oberschwingungsspannungen am Trafo 5. Grün: zulässige Grenzwerte nach EN61000-2-2. Rot: Grenzwertüberschreitung (X-Harmonisch vielfach von 50Hz / Y-Achse %-Anteil in der Sinusschwingung)



Vereinfachtes Prinzip Schaltbild einer «Aktiven Oberschwingungsfilerung».

Rechnung 2014



Eggersriet

Appenzeller Hügel und Alpstein grüssen von Eggersriet

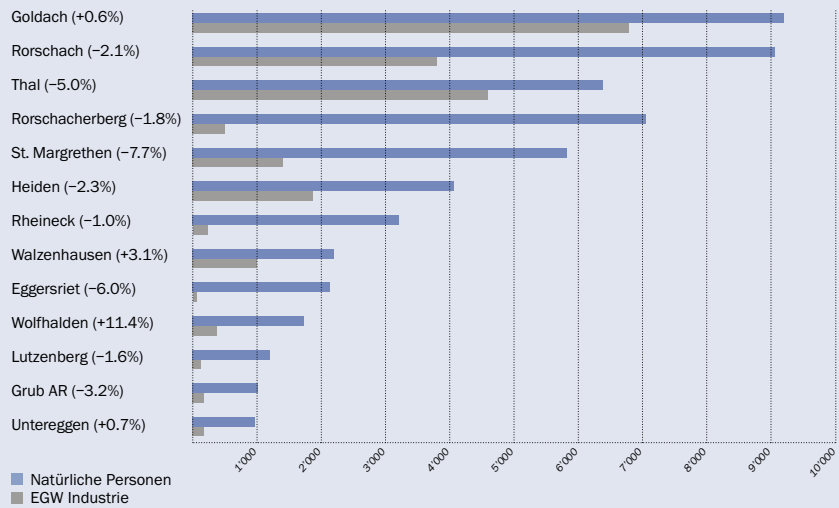
Rechnung 2014

Klar und übersichtlich

Wichtigste Ertragsquelle bilden die Gebühreneinnahmen der Verbandsgemeinden, welche an die Anzahl natürliche Einwohner und an die Abwasserfrachten von Industrie und Gewerbe gekoppelt sind. Die Zahl der natürlichen Einwohner blieb praktisch unverändert, wogegen die Abwasserfracht aus Industrie und Gewerbe um 1'549 EGW oder um 6.7 % abnahm.

Bei den natürlichen Einwohnern sind die Einnahmen stabil und gut voraussehbar, wogegen die Werte bei Industrie und Gewerbe gewissen Schwankungen unterliegen. So resultierte im Berichtsjahr allein durch die temporäre Schliessung eines Kur- und Badebetriebs eine Einbusse von ca. 400 EGW.

Fakturierte EW pro Verbandsgemeinde (Veränderung zum Vorjahr)



Kennzahlen zur Erfolgsrechnung

	2013	2014
Gesamtanzahl verrechnete Einwohnergleichwerte EW	77'522	75'947
Davon natürliche Personen	54'574	54'548
Davon Industrie und Gewerbe	22'948	21'399
Nettoeinnahmen pro Einwohnergleichwert EW	109.40	109.90
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Aussennetz pro EW	23.80	25.65
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Kläranlage pro EW	46.65	47.20
Spezifische Kosten Betrieb/Ern. Trocknung pro EW	5.85	2.25
Betrieblicher Cashflow – Innenfinanzierung	5'272'000	4'802'000
Effektivverschuldung (-) / Effektivvermögen (+)	+ 3'940'000	+ 4'389'000
Kennzahlen * Betriebsteil Kanalnetz (inkl. öffentliches Netz der Verbandsgemeinden)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	8.95	9.40
Sachkosten/EW _{CSB,120}	15.70	18.20
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	24.70	27.60
Betriebskosten/Kanalisation je Laufmeter	8.50	9.10
Kennzahlen * Betriebsteil ARA (inkl. Schlammfäulung)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	14.30	15.05
Sachkosten/EW _{CSB,120}	20.40	22.05
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	34.70	37.10
Kennzahlen * Betriebsteil Schlamm Entsorgung (nur AVA-Anteile, exkl. Drittmengen der Partner)		
Personalkosten/EW _{CSB,120}	-.70	-.80
Sachkosten/EW _{CSB,120}	2.40	2.50
Betriebskosten/EW _{CSB,120}	3.10	3.30

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

Laufende Rechnung

Rein und Raus

Gegenüber dem Vorjahr erhöhte sich in den Aussenanlagen der Gesamtaufwand um CHF 120'000. Verschiedene grössere Kanalsanierungen, Modifikationen an Kommunikationseinrichtungen, Anpassungen an Spezialbauwerken und die Kosten für deren Digitalisierung sowie Auslagen im Zusammenhang mit der Generellen Entwässerungsplanung waren Ursachen für diese Kostensteigerung.

Im Prozess Abwasser konnten bei den Kosten für Elektrizität, dem maschinellen Unterhalt sowie vor allem beim Fällmitteleinsatz teils erhebliche Kosteneinsparungen erreicht werden. Im Gegensatz dazu er-

höhten sich die laufenden Aufwendungen für den baulichen Unterhalt sowie für konzeptionelle Aufgaben.

In den Schlammanlagen führte eine höhere Auslastung zu einem insgesamt verbesserten Spartenergebnis. Von einer guten Auslastung profitierte auch die Annahmestelle für Co-Substrate. Die übrigen Nebentätigkeiten, so die diversen Dienstleistungen für Gemeinden, der Verkauf von Eisensulfat sowie die Mietverhältnisse leisteten alle einen positiven Beitrag zum Jahresergebnis. Das per Ende 2014 noch abzuschreibende Verwaltungsvermögen hat nach Vornahme der Regelabschreibung und punktu-

ellen Zusatzabschreibungen noch einen Restwert von CHF 12.1 Millionen.

Auf der Passivseite der Bilanz steht noch eine Million Franken an Bankschulden zu Buche. Diese wurde im Januar 2015 zurückbezahlt, sodass der Verband nach 24 Jahren anhaltender Fremdverschuldung erstmals wieder schuldenfrei sein wird.

Die Jahresrechnung wurde durch die beauftragte Revisionsstelle, PWC St.Gallen, sowie die Kontrollstelle des AVA geprüft. Sie entspricht nach deren Beurteilung den massgebenden Gesetzesvorschriften und bedarf der Genehmigung durch die Delegierten.

	Rechnung 2013		Rechnung 2014		Voranschlag 2014	
	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag	Aufwand	Ertrag
Kläranlage	4'153'855	537'798	4'228'312.13	643'256.02	4'274'000	617'000
Ergebnis		3'616'056		3'585'056.11		3'657'000
Kanalnetz und Aussenstationen	1'846'310	18'994	2'014'381.86	67'003.10	2'193'000	13'000
Ergebnis		1'827'316		1'947'378.76		2'180'000
Schlamm-trocknung AVA und Dritte	2'589'163	2'134'619	2'579'810.96	2'409'016.85	2'570'000	2'117'000
Ergebnis		454'544		170'794.11		453'000
Arbeiten für Gemeinden und Dritte	277'617	275'268	230'953.72	253'616.43	287'000	283'000
Ergebnis		2'350		22'662.71		4'000
Eisensulfatstation (Anteil Dritte)	297'476	391'935	276'391.49	348'211.31	312'000	416'000
Ergebnis	94'459		71'819.82		104'000	
Sammelstelle für Sonder- und Giftabfälle	7'878	94'692	6'690.15	93'704.48	9'000	94'000
Ergebnis	86'813		87'014.33		85'000	
Ölwehr und Katastrophenbecken	159'614	170'908	119'491.15	159'540.80	129'000	160'000
Ergebnis	11'294		40'049.65		31'000	
Annahme Co-Substrate	607'166	621'548	635'021.93	635'920.95	456'000	492'000
Ergebnis	14'382		899.02		36'000	
Gebühreneinnahmen		8'480'856		8'346'491.43		8'397'000
Ergebnis	8'480'856		8'346'491.43		8'397'000	
Kapitalkosten	47'788	104'944	21'178.95	97'226.99	41'000	110'000
Ergebnis	57'155		76'048.04		69'000	
Abschreibungen/ Vorfinanzierungen	5'217'431	2'397'389	7'099'684.25	4'286'529.27	7'016'000	4'700'000
Ergebnis		2'820'042		2'813'154.98		2'316'000
Gesamtbetrieb Laufende Rechnung	15'204'299	15'228'950	17'211'916.59	17'340'517.63	17'287'000	17'399'000
Gesamtergebnis	24'651		128'601.04		112'000	

Ergebnis 2014/Investitionen 2014

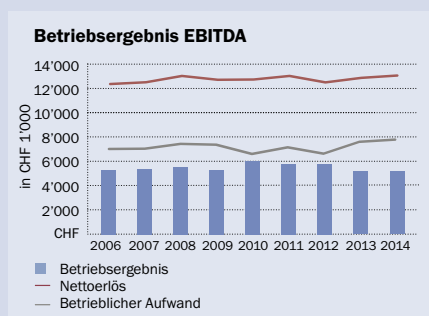
Nachvollziehbar und griffig

Ergebnisnachweis	2013	2014
Ertrag aus Gebühren	8'480'856.35	8'346'491.43
Übriger Ertrag Laufende Rechnung	4'350'705.14	4'707'496.93
Gesamtertrag Laufende Rechnung	12'831'561.49	13'053'988.36
Aufwand Laufende Rechnung	-7'865'647.92	-7'995'977.34
Ertragsüberschuss	4'965'913.57	5'058'011.02
Einlagen in Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	-2'021'220.00	-2'066'255.00
Entnahme aus Vorfinanzierungen	2'397'388.85	3'872'110.29
Abschreibung Verwaltungsvermögen durch Entnahme Vorfinanzierung	-2'397'388.85	-3'872'110.29
Ergebnis nach Veränderung Vorfinanzierungen bestehende Anlagen	2'944'693.57	2'991'756.02
Ordentliche Abschreibungen gemäss Abschreibungsrichtlinie	-1'305'042.49	-1'247'923.97
Ergebnis nach ordentlichen Abschreibungen	1'639'651.08	1'743'832.05
Einlagen in Vorfinanzierung weitergehende Ausbauten	-1'000'000.00	-1'000'000.00
Ergebnis nach Bildung weiterer Vorfinanzierungen	639'651.08	743'832.05
Zusatzabschreibungen (Überabschreibungen)	-615'000.00	-615'231.01
Ergebnis ausgewiesen	24'651.08	128'601.04

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

Im Berichtsjahr stieg der Nettoerlös insgesamt leicht an. Da der betriebliche Aufwand ebenfalls zunahm, verblieb das Be-

triebsergebnis (EBITDA) auf dem Niveau des Vorjahres. Das früher teilweise bessere Betriebsergebnis lag deshalb höher, weil damals verschiedene Aufwendungen in der Investitionsrechnung verbucht wurden, welche heute die Laufende Rechnung belasten.



Investitionsrechnung 2014

	Rechnung 2013		Rechnung 2014		Voranschlag 2014	
	Ausgaben	Ertrag	Ausgaben	Ertrag	Ausgaben	Ertrag
Total Kanalnetz	594'390	1'073'632	800'929.33	125'000.00	3'270'000	
Total Kläranlage	1'609'999		4'381'003.67	729'276.45	3'030'000	
Total Schlamm-Trocknungsanlage	1'459'514	1'292'972	360'232.78		1'350'000	
Total Betriebsmittel	440		209'356.99		600'000	
Total Investitionsanteile Dritte		703'411		417'709.70	150'000	325'000
Total Erneuerungen/Investitionen	3'664'344	3'070'015	5'751'522.77	1'271'986.15	8'400'000	325'000
Zunahme der Nettoinvestitionen		594'329		4'479'536.62		8'075'000

Bestandesrechnung

Fremd und eigen

Die Passivseite der Bilanz zeigt die Mittelherkunft. Mit zunehmendem Eigenfinanzierungsgrad erhöht sich die Sicherheit und Bonität, wogegen die Verschuldung und die Abhängigkeit gegenüber Kreditgebern abnehmen. In den letzten Jahren konnte die Verschuldung laufend abgebaut werden, und der Betrieb ist heute faktisch eigenfinanziert.

Eigenfinanzierungsgrad



	Anfangsbestand per 1.1.2014	Endbestand per 31.12.2014
Aktiven		
Finanzvermögen		
Flüssige Mittel	5'618'373.72	5'581'244.13
Guthaben	1'522'021.55	497'320.86
Aktive Abgrenzungen	117'949.15	379'054.70
Total Finanzvermögen	7'258'344.42	6'457'619.69
Verwaltungsvermögen		
Werkerschliessung und allg. Umgebung	205'606.49	666'796.61
Mechanische Reinigungsstufe	2'084'000.00	1'935'000.00
Biologische Reinigungsstufe/Filtration	5'288'000.00	4'721'715.62
Phosphatfällung	98'000.00	91'000.00
Energie- und HLK-Anlagen	213'902.84	546'040.66
Ausbau u. Renovationen bestehende Gebäude	188'000.00	
Kanalnetz	3'489'000.00	3'420'000.00
Schlammfäulung und Schlammstapelung	544'019.82	-27'578.61
Schlamm-Trocknungsanlage	145'180.83	125'245.05
Katastrophen-/Regenbecken	261'000.00	90'000.00
Annahmestelle Co-Substrate	859'090.14	601'852.14
Total Verwaltungsvermögen	13'375'800.12	12'170'071.47
Total Aktiven	20'634'144.54	18'627'691.16
Passiven		
Fremdkapital		
Laufende Verpflichtungen	1'854'484.27	801'404.27
Mittel- und langfristige Schulden	1'000'000.00	1'000'000.00
Rückstellungen	3'542'059.08	1'067'739.94
Passive Abgrenzungen	464'169.45	267'152.90
Total Fremdkapital	6'860'712.80	3'136'297.11
Vorfinanzierungen		
VF Erneuerung bestehender Anlagen AVA	7'351'214.46	5'353'343.16
VF Betrieb Trockner/Wäscher		2'587'232.57
VF Anlagenerweiterung	3'300'000.00	4'300'000.00
Total Vorfinanzierungen	10'651'214.46	12'240'575.73
Eigenkapital		
Gesamt Eigenkapital	3'122'217.28	3'122'217.28
Total Passiven	20'634'144.54	18'499'090.12
Reinergebnis		128'601.04
Total Passiven	20'634'144.54	18'627'691.16

Technischer Anhang



Untereggen – das rabenstarke Dorf

Weit herum sichtbares Wahrzeichen der Gemeinde
Untereggen ist die Pfarrkirche

Meteorologische und hydraulische Kennzahlen

Unregelmässig und schwankend

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Meteo								
Niederschläge	Eggersriet	mm	47.7	36.0	46.6	75.4	174.3	122.3
	Heiden	mm	70.5	61.4	59.0	85.9	165.9	145.0
	Thal	mm	52.6	40.2	41.0	67.8	139.4	110.6
	Rorschach	mm	46.4	41.5	42.6	66.6	117.1	104.9
	St. Margrethen	mm	59.3	39.0	45.8	77.4	126.9	90.4
	ARA	mm	53.4	34.2	43.1	63.4	161.6	115.1
Luft Temperatur	ARA	°C	3.2	4.7	7.0	11.1	13.6	18.6
Zulauf Gesamt			530'472	457'862	490'638	488'625	690'312	584'245
Zulauf Altenrhein	Menge	m ³	19'662	19'892	22'539	30'225	38'482	39'305
Zulauf Ost	Menge	m ³	231'710	188'910	208'780	196'930	283'340	219'900
Zulauf West	Menge	m ³	279'100	249'060	259'319	261'470	368'490	325'040
Trockenwetter Zulauf	Menge	l/s	200	194	189	188	254	205
Zulauf ARA	Temperatur	°C	11.0	11.1	12.1	13.6	14.7	17.6
Zulauf ARA	pH-Messung	pH	7.8	7.8	7.8	7.7	7.8	7.8
Entlastung Gesamt			22'907	3'491	897	4'989	131'260	152'202
Entlastung Netz – Regenbecken		m ³	4'339	2'912	744	4'543	45'235	96'126
Entlastung Netz – RÜ + sonstige		m ³	328	579	153	337	1'824	11'006
Entlastung ARA		m ³	18'240	0	0	110	84'200	45'070
Gesamte Rückläufe ARA			110'902	90'424	110'065	90'605	114'828	102'162
Rücklauf RB 10, 20, 30	Menge	m ³	4'366	4'226	20	2'602	14'942	11'225
Überschussschlamm	Menge	m ³	18'021	18'105	19'794	20'726	24'270	21'724
Zentrifugat	Menge	m ³	7'205	6'985	9'229	9'521	10'179	7'590
Schlammwasser FB/FT	Menge	m ³	81'310	61'108	81'022	57'756	65'437	61'623
Interne Verteilung								
Zulauf BB, FB	Menge	m ³	693'008	609'734	682'261	644'827	810'771	681'026
Zulauf BB	Menge	%	77	74	72	82	72	72
Zulauf FB	Menge	%	23	26	28	18	28	28
Ablauf ARA								
Ablauf ARA	Menge Monat	m ³	600'346	519'310	572'196	554'332	780'143	623'934
Ablauf ARA	Temperatur	°C	11.4	11.8	12.9	14.3	15.6	19.0
Ablauf ARA	pH-Messung	pH	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7
Anlagebelastung Zulauf								
Einwohnergleichwert	BSB ₅ (60 g)	EWG	95'222	133'554	95'599	109'728	98'510	94'620
Einwohnergleichwert	CSB (120 g)	EWG	92'108	104'226	98'515	84'100	90'810	111'873
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (6.5 g)	EWG	48'366	53'392	52'258	53'231	51'774	56'398
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.8 g)	EWG	63'161	66'936	68'427	61'468	64'281	75'965
Anlagebelastung Ablauf VKB								
Einwohnergleichwert	BSB ₅ (40 g)	EWG	75'531	93'228	102'559	95'019	94'108	87'659
Einwohnergleichwert	CSB (80 g)	EWG	69'490	79'341	83'615	72'184	74'658	71'567
Einwohnergleichwert	NH ₄ -N (8.5 g)	EWG	78'359	83'179	93'206	95'799	102'253	91'434
Einwohnergleichwert	P _{tot} (1.6 g)	EWG	45'833	48'067	49'576	42'628	46'600	38'266

Jul	August	September	Oktober	November	Dezember	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2014	Jahreswert 2013	Jahreswert 2012
295.3	148.3	89.7	70.2	80.1	103.4	0.0	84.8	1289.1	1403.3	1495.1
301.5	158.6	99.5	77.7	87.2	139.7	0.0	65.8	1451.9	1689.1	1787.8
225.4	121.5	83.9	59.1	64.5	94.8	0.0	61.7	1100.7	1218.8	1335.9
221.1	132.1	69.4	50.0	67.6	83.3	0.0	67.8	1042.7	1230.3	1234.4
228.8	121.2	97.6	64.0	67.3	85.1	0.0	71.8	1102.7	1343.6	1336.9
238.4	129.4	86.5	58.5	67.6	88.5	0.0	63.3	1139.5	1309.3	1321.7
18.5	17.1	15.3	12.8	7.4	3.7	-10.1	32.7	11.1	10.2	9.9
963'923	715'390	580'326	469'602	490'132	509'238	1'130	101'291	6'970'765	9'288'792	9'002'088
46'723	43'830	35'846	19'782	14'162	7'938	0	4'271	338'386	369'422	369'422
390'910	279'120	244'820	206'230	203'350	230'020	530	43'650	2'884'020	3'983'610	3'983'610
526'290	392'440	299'660	243'590	272'620	271'280	600	53'370	3'748'359	4'935'760	4'935'760
301	267	224	181	202	194	120	720	217	267	267
18.1	18.3	17.9	17.1	14.7	12.7	8.2	19.0	14.9	14.0	14.0
7.9	7.8	7.9	7.9	8.1	7.7	7.3	8.4	7.8	7.7	7.7
326'475	91'303	173'280	31'092	10'099	7'224			955'219	933'024	901'098
193'415	42'974	30'454	19'659	4'475	6'074	0	n.a.	450'951	392'886	362'570
240	1'199	1'066	1'343	124	260	0	n.a.	18'458	18'458	18'458
132'820	47'130	141'760	10'090	5'500	890		73'220	485'810	521'680	521'680
130'085	99'843	89'127	91'226	108'265	97'885			1'235'415	1'544'790	1'847'672
18'331	9'047	6'752	6'115	11'213	6'715			95'555	143'108	143'108
23'914	24'849	24'461	23'550	20'467	22'610	101	989	262'491	175'255	175'255
8'767	3'014	8'324	7'801	8'970	10'957	0	428	98'543	87'292	87'292
79'073	62'933	49'589	56'003	67'615	57'602	214	6'147	781'071	1'213'086	1'213'086
1'000'079	819'299	563'540	601'295	705'461	695'205	0	34'913	8'506'504	9'776'453	9'776'453
71	81	76	71	63	78	0	96	74	65	65
29	19	24	29	37	22	4	100	26	35	35
1'002'814	766'586	616'173	520'159	602'696	598'210	3'642	72'166	7'756'899	9'498'416	9'498'416
19.1	19.3	18.9	17.8	15.2	13.0	0.2	20.7	15.7	14.1	14.1
7.5	7.5	7.5	7.6	7.7	7.5	7.1	8.0	7.6	7.5	7.5
78'978	76'244	97'030	56'179	108'558	102'134	8'814	177'508	95'530	86'251	86'251
78'808	78'880	82'404	79'099	78'291	86'422	8'466	162'067	88'795	93'073	93'073
43'833	59'742	46'529	42'693	43'623	45'853	4'207	91'136	49'808	52'745	52'745
62'620	62'761	64'062	60'008	56'307	64'132	5'612	123'568	64'177	66'630	66'630
72'082	63'981	68'368	60'783	75'306	73'854	42'524	160'713	80'206	81'733	81'733
61'161	58'701	55'560	53'464	59'376	60'720	38'061	133'928	66'653	67'342	67'342
82'459	82'694	81'196	78'157	83'955	86'786	34'841	127'806	86'623	83'057	83'057
33'746	35'299	33'861	32'873	38'804	41'672	23'901	124'668	40'602	46'326	46'326

Konzentrationen und Frachten

Hoch und tief

Monatsmittelwerte

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Zulauf ARA											
Zulauf ARA	BSB ₅	mg O ₂ /l	379	574	393	484	269	283	205	171	313
Zulauf ARA	CSB	mg O ₂ /l	731	805	774	713	531	775	385	422	604
Zulauf ARA	TOC	mg C/l	169	179	175	166	124	169	91	97	146
Zulauf ARA	N _{tot}	mg N/d	42	43	41	41	29	40	23	30	36
Zulauf ARA	NH ₄ -N	mg N/l	21	22	22	24	17	22	12	18	19
Zulauf ARA	P _{tot}	mg P/l	7.6	7.7	8.1	7.8	5.6	7.9	4.6	5.0	7.1
Zulauf ARA	GUS	mg TS/l	364	392	365	286	238	369	212	213	301
Rücklauf Zentrat											
Zentrat	CSB	mg O ₂ /l	1'431	2'789	2'439	2'459	2'651	1'767	1'388	1'150	790
Zentrat	TOC	mg C/l	394	771	623	568	629	465	429	321	260
Zentrat	DOC	mg C/l	265	367	345	309	248	260	333	242	232
Zentrat	N _{tot}	mg N/l	698	776	734	846	762	787	715	788	730
Zentrat	NH ₄ -N	mg N/l	544	587	596	684	615	776	613	703	646
Zentrat	P _{tot}	mg P/l	17.4	49.1	41.0	45.4	57.1	23.7	5.1	9.2	4.2
Zentrat	GUS	mg TS/l	600	1682	1572	1342	1995	1093	346	241	151
Ablauf Vorklä rung (= Zulauf Biologie)											
Ablauf VKB	BSB ₅	mg O ₂ /l	149	206	197	231	125	144	104	79	121
Ablauf VKB	CSB	mg O ₂ /l	276	322	325	317	223	258	156	173	213
Ablauf VKB	N _{tot}	mg N/d	49	50	51	57	42	48	31	35	46
Ablauf VKB	NH ₄ -N	mg N/l	34	36	39	45	34	37	24	27	35
Ablauf VKB	NO ₂ -N	mg N/l	0.7	0.3	0.4	0.1	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2
Ablauf VKB	NO ₃ -N	mg N/l	0.7	0.5	0.8	0.5	1.0	0.9	1.1	2.2	1.4
Ablauf VKB	P _{tot}	mg P/l	3.7	3.9	3.9	3.7	2.7	2.8	1.7	2.1	2.5
Ablauf VKB	ortho P	mg P/l	0.6	0.6	0.8	0.6	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4
Ablauf VKB	GUS	mg TS/l	101	119	111	115	91	90	53	58	74
Belebtschlamm Biologie											
Schlammvolumen BB10	Index	ml/g TS	131	142	116	120	84	109	117	106	115
Schlammvolumen BB20	Index	ml/g TS	129	104	112	116	82	93	99	103	119
Schlammvolumen BB30	Index	ml/g TS	128	112	109	121	100	94	100	98	99
Schlammbelastung BB10	BSB ₅	kg O ₂ /kg	0.08	0.10	0.11	0.13	0.11	0.17	0.13	0.12	0.14
Schlammbelastung BB20	BSB ₅	kg O ₂ /kg	0.08	0.10	0.11	0.13	0.10	0.12	0.11	0.10	0.11
Schlammbelastung BB30	BSB ₅	kg O ₂ /kg	0.07	0.09	0.11	0.12	0.09	0.11	0.10	0.09	0.09
Feststoff BB10	TS	mg TS/l	3.0	3.1	3.1	2.8	2.6	1.9	2.0	1.7	1.8
Feststoff BB20	TS	mg TS/l	3.1	3.2	3.0	2.9	3.0	2.3	2.2	2.0	2.0
Feststoff BB30	TS	mg TS/l	3.3	3.5	3.2	3.0	3.1	2.7	2.4	2.4	2.2
Schlammalter	BB 10	Tage	10	9	9	9	8	9	8	8	8
Schlammalter	BB 20	Tage	10	9	9	9	8	8	7	7	7
Schlammalter	BB 30	Tage	10	9	9	8	8	8	7	7	8

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration	Tageskonzentration Minimum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Tagesfracht in kg (85 % Quantil) ²⁾	Jahresfracht 2014 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2013 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2012 in kg ¹⁾
415	470	447	367	59	779	46	5'742	7'161	2'114'183	1'876'010	1'690'884
718	658	687	650	49	1'280	183	10'641	13'736	3'894'495	4'082'475	3'337'826
164	150	160	149	16	261	183	2'467	3'145	902'839	937'393	811'352
41	37	40	37	6	62	182	608	700	222'632	248'222	266'634
22	20	20	20	1	32	183	324	364	118'530	125'435	141'778
8.1	7.1	7.7	7.0	0.8	12.6	183	115	138	42'262	43'905	42'211
332	297	325	308	40	686	183	5'129	6'781	1'877'392	2'117'147	1'517'099
799	862	934	1'622	489	4'540	88	445		162'515	127'240	118'393
275	301	292	444	156	1'120	88	121		44'249	34'814	30'098
222	217	156	266	85	456	88	71		26'062	18'101	15'714
723	677	697	744	450	990	88	200		73'072	73'038	74'902
640	587	568	630	360	1'296	88	169		61'527	55'571	58'130
4.5	10.5	14.1	23.5	1.5	110.0	88	7		2'432	2'212	2'642
149	394	474	836	40	3456	88	238		86'853	101'983	70'608
151	164	166	153	45	258	46	3'421	4'084	1'259'219	1'300'113	1'065'900
228	229	245	247	51	475	183	5'609	6'357	2'047'387	2'100'731	2'042'136
49	46	52	46	9	75	182	1'056	1'145	385'366	416'720	435'755
38	35	37	35	4	57	183	803	878	292'976	282'009	263'719
0.3	0.2	0.3	0.3	0.0	2.1	155	8	11	2'889	7'767	13'341
0.9	0.8	1.2	1.0	0.1	10.6	178	24	33	8'774	20'035	36'904
2.8	3.0	3.4	3.0	0.6	6.3	183	68	79	24'884	28'678	28'816
0.4	0.5	0.4	0.5	0.0	1.7	179	10	13	3'805	5'552	5'176
86	96	110	92	28.0	170.0	183	2'083	2'398	760'274	836'002	789'925
92	90	92	110	68	164	45			110	100	127
98	103	121	107	71	172	45			107	95	114
92	102	101	105	83	146	46			105	104	143
0.11	0.18	0.10	0.12	0.01	0.29	46			0.12	0.09	0.06
0.08	0.11	0.10	0.11	0.01	0.18	46			0.11	0.08	0.07
0.06	0.10	0.09	0.09	0.01	0.16	365			0.09	0.07	0.06
1.6	1.6	2.5	2.3	1.1	3.5	365			2.3	2.6	2.7
1.9	1.9	2.5	2.5	1.6	3.9	365			2.5	2.7	2.7
2.2	2.2	2.8	2.8	0.7	3.8	365			2.8	3.1	3.0
8	10	8	9	5	24	182			9	12	11
8	10	8	8	6	21	182			8	12	11
8	10	8	8	6	23	181			8	11	10

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	29	33	40	31	29	29	19	26	23
Ablauf NKB	DOC	mg C/l	7.3	8.7	9.8	8.7	8.2	7.8	6.1	6.2	7.5
Ablauf NKB	N _{tot}	mg N/d	26	28	27	25	21	21	15	17	21
Ablauf NKB	NH ₄ -N	mg N/l	0.8	0.4	0.6	0.4	0.9	0.5	0.2	0.3	0.4
Ablauf NKB	NO ₃ -N	mg N/l	21	27	23	24	18	18	14	16	19
Ablauf NKB	P _{tot}	mg P/l	0.6	0.4	0.6	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
Ablauf NKB	ortho P	mg P/l	0.4	0.2	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Ablauf NKB	GUS	mg TS/l	7.5	7.0	8.1	3.6	4.3	2.9	2.6	2.2	2.0
Ablauf NKB	Snellen	cm	18	24	20	50	46	56	59	60	58
Ablauf Festbett											
Ablauf FB	CSB	mg O ₂ /l	37	44	46	40	35	38	30	36	31
Ablauf FB	DOC	mg C/l	9.6	12.1	12.0	10.8	10.2	9.7	7.4	6.9	8.8
Ablauf FB	N _{tot}	mg N/d	20	17	19	20	19	20	14	17	19
Ablauf FB	NH ₄ -N	mg N/l	1.5	0.8	1.1	1.0	1.6	1.3	0.5	0.7	1.1
Ablauf FB	NO ₃ -N	mg N/l	15	14	15	18	16	16	13	14	16
Ablauf FB	P _{tot}	mg P/l	0.5	0.4	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5
Ablauf FB	ortho P	mg P/l	0.2	0.1	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2
Ablauf FB	GUS	mg TS/l	10.7	9.3	9.7	7.7	7.1	7.7	10.1	11.1	6.9
Ablauf FB	Snellen	cm	27	25	25	38	34	30	21	17	28
Ablauf Filtration											
Ablauf Filtration	BSB ₅	mg O ₂ /l	1.6	2.9	3.6	2.1	2.8	2.4	2.0	2.3	2.4
Ablauf Filtration	CSB	mg O ₂ /l	23	27	29	24	24	23	17	22	20
Ablauf Filtration	TOC	mg C/l	8.5	9.7	10.1	9.0	8.8				
Ablauf Filtration	DOC	mg C/l	7.3	8.6	8.8	8.2	7.8	7.6	6.2	6.2	6.9
Ablauf Filtration	N _{tot}	mg N/d	24	26	24	23	20	20	15	17	20
Ablauf Filtration	NH ₄ -N	mg N/l	0.62	0.37	0.25	0.21	0.44	0.25	0.11	0.10	0.16
Ablauf Filtration	NO ₂ -N	mg N/l	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02		0.04
Ablauf Filtration	NO ₃ -N	mg N/l	22	24	23	22	19	19	14	16	19
Ablauf Filtration	P _{tot}	mg P/l	0.27	0.25	0.23	0.20	0.19	0.22	0.18	0.18	0.18
Ablauf Filtration	ortho P	mg P/l	0.14	0.11	0.07	0.11	0.09	0.13	0.13	0.14	0.12
Ablauf Filtration	GUS	mg TS/l	3.1	3.0	3.4	1.8	2.1	1.8	1.4	1.0	1.0
Ablauf Filtration	Snellen	cm	59	60	60	60	60	60	60	60	60
Alter Rhein											
Rhein vor ARA	CSB	mg O ₂ /l	7.3	7.9	8.8	8.4	7.1	8.0	9.7	8.6	8.0
Rhein vor ARA	DOC	mg C/l	3.0	3.0	3.2		3.2		3.7	3.8	4.4
Rhein vor ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2
Rhein vor ARA	NO ₃ -N	mg N/l	1.43	1.56	1.69	1.50	1.31	1.23	0.90	2.58	1.16
Rhein vor ARA	P _{tot}	mg P/l	0.46	0.03	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.10	0.07
Rhein vor ARA	ortho P	mg P/l	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.06	0.04
Rhein nach ARA	CSB	mg O ₂ /l	11.0	9.6	12.6	10.6	10.7	11.1	9.4	9.2	8.5
Rhein nach ARA	DOC	mg C/l	3.5	3.5	3.9	3.2	3.6	3.2	3.6	4.0	5.8
Rhein nach ARA	NH ₄ -N	mg N/l	0.35	0.26	0.12	0.09	0.07	0.07	0.07	0.09	0.20
Rhein nach ARA	NO ₃ -N	mg N/l	3.62	3.79	5.10	2.57	2.72	2.53	2.06	2.91	1.75
Rhein nach ARA	P _{tot}	mg P/l	0.09	0.06	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.10	0.07
Rhein nach ARA	ortho P	mg P/l	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.06	0.04

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration Minimum	Tageskonzentration Maximum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Jahresfracht 2014 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2013 in kg ¹⁾	Jahresfracht 2012 in kg ¹⁾	
24	23	25	28	8	56	117	469	581	171'020	193'635	231'855
7.8	7.8	7.9	7.8	3.7	12.0	182	133	153	48'435	48'111	47'815
22	21	32	23	6	40	181	387	435	141'262	149'263	183'483
0.5	0.8	1.2	1	0	3	99	10	15	3'541	2'675	1'569
19	19	28	21	5	37.8	183	348	394	127'045	129'469	161'953
0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	1.2	174	5	7	1'881	3'357	4'246
0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	1.0	183	3	4	1'005	2'033	2'579
3.2	4.2	3.8	4.3	0.6	20.0	183	71	112	26'022	42'753	54'532
59	55	47	46	10	60	183			46	33	21
31	33	35	36	13	66	173	219	289	79'755	133'249	117'195
9.2	10.1	9.5	9.7	4.4	14.1	110	58	77	21'319	33'957	27'350
20	21	23	19	4	33	173	115	144	41'893	70'875	69'918
0.9	1.2	1.3	1.1	0.0	7.1	174	7	9	2'412	3'006	1'929
16	18	19	16	4	31	93	96	123	34'866	58'140	60'631
0.4	0.4	0.5	0.5	0.2	1.4	174	3	4	1'205	2'294	2'023
0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.9	174	1	2	511	1'216	1'161
7.1	7.4	9.4	8.7	1.2	37.0	174	53	64	19'474	31'883	22'553
28	26	22	27	5	60	171			27	26	28
2.4	2.7	1.9	2.4	0.6	6.2	46	312	663	18'958	19'298	8'275
21	23	21	23	6	38	183	235	233	171'754	194'970	197'079
			9.2	6.0	12.0	78	84	198	66'134	67'967	55'029
7.6	7.8	7.5	7.5	4.3	11.2	204	87	216	57'145	58'601	46'584
21	21	30	22	5	38	183	216	575	157'732	182'480	191'623
0.12	0.26	0.58	0.29	0.01	2.56	177	4	17	2'743	3'462	2'361
0.03	0.04	0.04	0.03	0.01	0.09	108	0.2	1	271	488	167
20	20	28	21	5	38	183	203	534	147'903	165'599	169'264
0.19	0.20	0.20	0.21	0.09	0.37	193	2	4	1'605	1'869	1'690
0.11	0.10	0.10	0.11	0.01	0.24	183	1	3	887	976	680
1.6	2.1	1.9	2.0	0.2	6.4	183	22	3	15'971	29'765	22'855
60	60	60	60	51	60	183			60	59	58
6.0	10.3	7.6	8.1	4.5	16.1	24					
3.1	5.5	3.1	3.6	3.0	5.5	13					
0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.7	24					
1.21	1.33	1.61	1.46	0.69	4.0	24					
0.06	0.09	0.05	0.09	0.03	0.90	24					
0.02	0.04	0.03	0.03	0.01	0.07	24					
6.8	12.3	9.3	10.1	5.3	18.5	23					
3.4	5.4	3.4	3.9	3.1	5.8	18					
0.14	0.25	0.43	0.18	0.06	0.74	24					
2.42	3.12	4.57	3.09	1.46	6.41	24					
0.07	0.12	0.06	0.07	0.05	0.19	24					
0.04	0.06	0.03	0.04	0.02	0.10	24					

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

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

Konzentrationen und Frachten

Hoch und tief

Monatsmittelwerte

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Fällmitteldosierung										
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	m ³	40.1	23.7	24.7	38.1	56.8	42.1	31.2	30.4	36.4
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	kg	2'727	1'611	1'682	780	3'864	2'862	2'123	2'065	2'473
Vorfällung SF (Fe ²⁺)	g/m ³	4.1	2.7	2.6	3.6	4.7	4.6	2.4	2.6	3.8
Vorfällung SF (Fe ²⁺ / P _{tot})	kg/kg	0.6	0.4	0.3	0.5	0.9	0.6	0.5	0.5	0.5
Vorfällung Elimination P _{tot}	%	30.5	10.8	13.0	8.9	-5.2	-14.3	3.9	-5.1	-3.9
Simultan BB (Fe ²⁺)	m ³	4.7	4.5	4.8	8.8	11.0	9.0	9.2	11.7	10.5
Simultan BB (Fe ²⁺)	kg	316	306	324	196	751	609	625	798	712
Simultan BB (Fe ²⁺)	g/m ³	0.7	0.8	0.8	1.3	1.5	1.6	1.1	1.4	1.5
Simultan BB (Fe ²⁺ / P _{tot})	kg/kg	0.22	0.20	0.22	0.38	0.56	0.56	0.59	0.67	0.59
Simultan Elimination P _{tot}	%	82.6	90.0	85.6	92.7	90.4	90.9	88.1	90.6	92.1
Fällung Filtration PAC	m ³	4.6	1.4	9.5	1.9	2.1	1.4	0.6	0.4	0.1
Fällung Filtration PAC	kg	125	37	256	51	55	39	17	11	3
Fällung Filtration PAC	g/m ³	6.9	1.7	13.7	1.8	1.9	2.0	0.5	0.3	0.1
Fällung Filtration (PAC / P _{tot})	kg/kg	14.1	3.1	37.6	2.2	5.0	4.4	1.6	1.0	0.0
Elimination P _{tot}	%	78.1	67.3	81.3	74.5	69.0	70.3	71.2	67.1	68.6
Wirkungsgrad										
Elimination BSB ₅	%	99.5	99.3	98.9	99.5	98.2	99.1	98.9	98.4	99.1
Elimination CSB	%	96.3	95.9	95.4	95.6	93.7	96.5	93.5	93.7	95.8
Elimination TOC/DOC	%	95.0	93.7	91.5	92.0	89.7	93.6	91.3	92.8	94.2
Elimination P _{tot}	%	95.8	96.3	96.7	96.9	95.5	96.8	93.8	95.5	96.8
Nitrifikation	%	96.5	98.2	98.2	98.7	96.1	98.5	98.6	99.3	98.4
Denitrifikation	%	78.2	76.0	77.6	81.2	75.0	79.7	78.6	73.2	79.2
Denitrifikation Festbett	%	56.8	70.9	60.0	63.5	57.1	57.2	55.2	46.4	66.7

¹⁾ Tagesfracht in kg

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

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

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

⁵⁾ TOC im Ablauf, DOC im Zulauf

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

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

⁸⁾ SF Sandfang

⁹⁾ Menge bezogen auf Wirksubstanz

¹⁰⁾ Polyaluminiumchlorid

Oktober	November	Dezember	Jahresmittelwert	Tageskonzentration	Tageskonzentration Minimum	Anzahl Untersuchungen	Tagesfracht in kg (Mittelwert)	Jahresfracht 2014 in kg ⁻¹) ²⁾	Jahresfracht 2013 in kg ⁻¹)	Jahresfracht 2012 in kg ⁻¹)
37.5	40.1	64.9	466.0	0.1	5.0			466.0	310.5	403.7
2'552	2'728	4'413	29'879	9	343			29'879	21'114	27'450
4.2	4.4	6.6	3.9	0.2	13.0			3.9	2.3	2.7
0.5	0.8	1.0	0.6	0.2	3.6			0.59	0.4	0.5
-3.0	26.3	10.0	6.0	-14.3	30.5			6.0	20.7	21.8
8.3	7.3	9.9	99.6	0.0	0.6			100	51.5	192.0
563	499	670	6369	2	44			6'369	3'502	13'021
1.5	1.5	1.5	1.3	0.2	2.9			1.3	2.2	2.5
0.55	0.54	0.48	0.46	0.12	0.98			0.46	1.29	0.90
92.3	92.1	92.5	90.0	82.6	92.7			90.0	82.5	78.9
0.4	1.0	0.4	23.8	0.0	1.3			24	146.5	142.9
11	28	10	643	0	35			643	3'955	3'857
0.3	1.4	0.3	31.0	0.0	1.1			31.0	161	185
0.6	2.8	1.3	73.9	0.0	5.7			74	565	571
71.7	72.2	69.0	71.7	67.1	81.3			71.7	80.5	86.5
97.6	99.3	99.5	98.9	97.6	99.5			98.9	99.0	99.6
94.6	92.8	95.8	95.0	92.8	96.5			95.0	94.7	93.9
94.5	92.9	94.1	93.0	89.7	95.0			93.0	93.6	94.3
96.1	94.4	96.4	95.9	73.2	98.7			95.9	95.7	96.1
98.6	95.0	95.1	97.6	69.4	99.9			97.6	97.3	98.4
81.0	79.2	70.9	77.5	70.9	81.2			77.5	74.4	76.3
57.4	52.9	52.7	58.1	46.4	70.9			58.1		

Schlamm- und Energiedaten

Gehaltvoll und dicht

			Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Schlamm								
FrS ¹ AVA	Menge	m ³	5'554	5'487	6'428	6'798	6'088	6'286
FrS AVA	TS-Gehalt	%	3.2	3.3	3.4	3.4	4.3	3.9
FrS AVA	oTS-Gehalt	%	75.6	73.8	73.0	72.0	66.3	64.7
FrS Dritte	Menge	m ³	499	465	512	415	1120	1446
Co-Substrat	Menge	t	291	245	266	303	310	370
Co-Substrat	TS-Gehalt	%	7.7	8.4	9.0	6.0	8.1	7.7
Co-Substrat	oTS-Gehalt	%	92.4	92.6	92.6	90.9	89.6	91.8
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	m ³	5'944	5'713	6'859	6'169	7'196	6'898
FrS gesamt auf Faulanlage	Menge	tTS	229	234	306	270	370	324
FrS gesamt auf Faulanlage	TS-Gehalt	%	3.5	3.5	3.7	3.5	4.3	3.7
FrS gesamt auf Faulanlage	oTS-Gehalt	%	74.6	72.2	70.5	68.5	64.6	62.5
Faulung	org. Raumbelastung	kg oTS	1.02	1.16	1.29	1.15	1.44	1.26
Faulung	Aufenthaltszeit	d	22	20	18	18	17	16
FS ² an SM	Menge	m ³	7'312	7'612	8'876	8'478	8'263	7'241
FS gesamt an SM	TS-Gehalt	%	2.4	2.5	2.5	2.8	3.4	3.0
FS gesamt an SM	oTS-Gehalt	%	58.1	56.1	58.0	52.0	50.1	53.5
FS Dritte	Menge	m ³	5'568	5'149	6'053	5'462	6'240	5'966
FS Dritte	Menge	tTS	244	208	269	213	240	258
FS Gesamt	Menge	m ³	12'747	12'703	14'871	13'899	14'301	13'218
FS Gesamt	Menge	tTS	393	366	458	426	470	428
FS auf Dekanter	Menge	m ³	10'160	9'854	12'980	13'604	14'631	11'153
FS gesamt auf Dekanter	TS-Gehalt	%	3.2	3.1	3.1	3.0	3.2	3.6
FS gesamt nach Dekanter	TS-Gehalt	%	29.1	29.1	28.9	30.0	30.4	31.9
FHM-Verbrauch	Menge	kg WS/tTS	9.2	9.4	9.2	9.3	9.2	8.8
eKS ³ Dritte	Menge	t eKS	423	321	352	423	442	348
eKS Dritte	Menge	t TS	121	91	101	121	127	103
Leistung L1	Menge	t TKS	246	258	333	309	331	269
Leistung L2	Menge	t TKS	280	241	314	293	1302	1021
TKS ⁴ (Lieferungen)	Menge	t TKS	462	465	519	586	581	526
TS ⁵ gesamt	Menge	t TS	465	442	554	488	567	451
Energie								
Klärgas	Menge	Nm ³	162'600	155'692	171'136	159'905	204'477	168'796
Klärgas	Menge	m ³ /m ³ Frs	22	22	19	18	20	16
BHKW 1-3	elektrisch	kWh	284'662	262'537	295'379	266'426	333'223	163'733
BHKW 4	elektrisch	kWh						137'878
BHKW 1-3	Wärme	kWh	563'631	519'823	584'850	527'523	659'782	324'191
BHKW 4	Wärme	kWh						199'219
Wärmepumpe 1	elektrisch	kWh	992	96'802	185'542	74'677	113'081	95'377
Wärmepumpe 2	elektrisch	kWh	1'205	135'961	138'836	171'826	109'763	94'226
Wärmepumpe 1+2	Wärme	kWh	0	60'078	901'786	465'706	325'198	270'932
Energieverbrauch	elektrisch	kWh/t TKS	331	839	851	756	266	288
Wärmeverbrauch	Wärme	kWh/t TKS	2'125	1'893	1'746	1'684	692	701

¹⁾ Frischschlamm

²⁾ Faulschlamm

³⁾ entwässertes Klärschlamm

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Anzahl Untersuchungen	Tageswert Minimum	Tageswert Maximum	Jahreswert 2014	Jahreswert 2013	Jahreswert 2012
6'006	5'306	5'263	5'448	4'896	5'327	365	26.3	1189	68'888	70'110	63'560
3.8	3.5	3.7	3.6	3.7	3.7	121	2.7	4.8	3.6	3.8	3.8
67.7	69.0	66.9	69.4	69.7	71.1	121	60.7	78.3	69.9	69.1	70.4
1294	874	1275	661	1357	1410	12	415	1446	11'327	5'732	5'843
321	370	302	338	284	350	12	245	370	3'750	4'021	3'732
7.7	6.4			6.6	9.8	21	3.3	9.8	7.7	9.9	10.9
91.3	87.9			91.4	91.6	21	83.9	93.8	91.2	91.2	94.0
6'339	6'117	6'243	2'389	6'143	6'684	365	0	283	72'694	65'934	68'813
293	274	267	263	240	282				3'350	3'075	2'997
3.7	3.9	4.1	3.5	3.6	3.7	120	2.6	4.9	3.7	4.0	3.9
63.9	61.1	61.6	66.3	68.8	70.1	120	55.4	77.7	67.1	67.6	67.9
1.18	1.01	1.10	1.05	1.03	1.20	120	0.72	1.74	1.16	1.18	1.1
19	21	24	19	22	19	361	13.4	29.5	19.7	21.6	23.19
7'100	6'856	6'914	6'838	6'479	7'487	366	0	377	89'455	76'211	77'426
2.8	2.7	2.8	2.6	2.6	2.47	85	2.3	4.2	2.7	3.0	2.7
53.5	52.5	50.0	51.2	55.4	55.7	84	43.1	64.2	53.8	54.3	54.2
6'883	7'117	6'536	7'592	5'579	9'700	12	5'149	9'700	77'844	60'510	53'845
285	322	314	333	238	376	12	208	376	3'300	3'107	2'755
13'901	13'955	13'394	14'236	11'913	17'108	12	0	1'093	166'247	128'769	126'897
440	458	447	480	366	522	12			5'254	5'078	4'346
12'713	4'506	12'720	11'659	12'945	15'555	357	0	601	142'481	126'759	120'588
3.4	3.6	3.7	3.4	3.2	3.1	297	2.4	4.4	3.3	3.7	3.8
31.0	32.9	34.7	33.3	30.8	29.7	366	27.3	36.9	31.0	31.6	31.6
8.7	8.6	7.3	7.4	7.8	8.2	287	0.0	10.6	8.2	11.0	10.4
444		183	51	163	126	12	51	444	3'278	3'250	1'845
131		52	14	46	49	12	14	131	955	1'013	487
309	268	332	340	315	383	366	0	15	3'691	3'105	3'331
1137	963	988	1215	1071	1189	357	0	68	10'015	2'788	3'358
646	474	572	558	492	615	12	462	646	6'498	6'299	5'761
581	446	469	600	524	578	193	22	28	6'166	5'698	4'905
180'886	169'711	165'672	170'330	159'244	210'579		0	9'414	2'079'028	2'072'387	2'408'874 ⁶
20	21	25	20	22	25		0.0	40.5	20.7	19.9	22.0
17'040	3'615	35'850	32	11'950	44'219		0	11'464	1'718'666	3'676'240	3'460'038
354'425	344'314	310'370	357'412	314'701	405'888		0	17'334	2'224'988		
33'739	7'158	70'983	63	23'661	87'554		0	22'699	3'402'959	7'278'043	6'850'875
518'385	496'488	422'402	507'853	450'666	541'350		0	21'941	3'136'414		
76'851	70'628	68'645	82'666	152'121	75'463		0	11'832	1'092'844	1'285'111	892'708
118'256	106'780	87'983	119'203	90'112	202'336		0	11'723	1'376'486	972'873	1'134'750
349'748	313'585	244'949	339'761	255'289	562'690		0	32'606	6'442'230	6'650'998	5'839'160
269	286	213	218	279	285		86	1'216	407	787	698
707	811	661	614	692	713		223	2'310	1'087	2'152	1'822

⁴⁾ Trockenklärschlamm (gemessen anhand Lieferungen)

⁵⁾ Trockensubstanz

⁶⁾ nicht normiert

Energiedaten

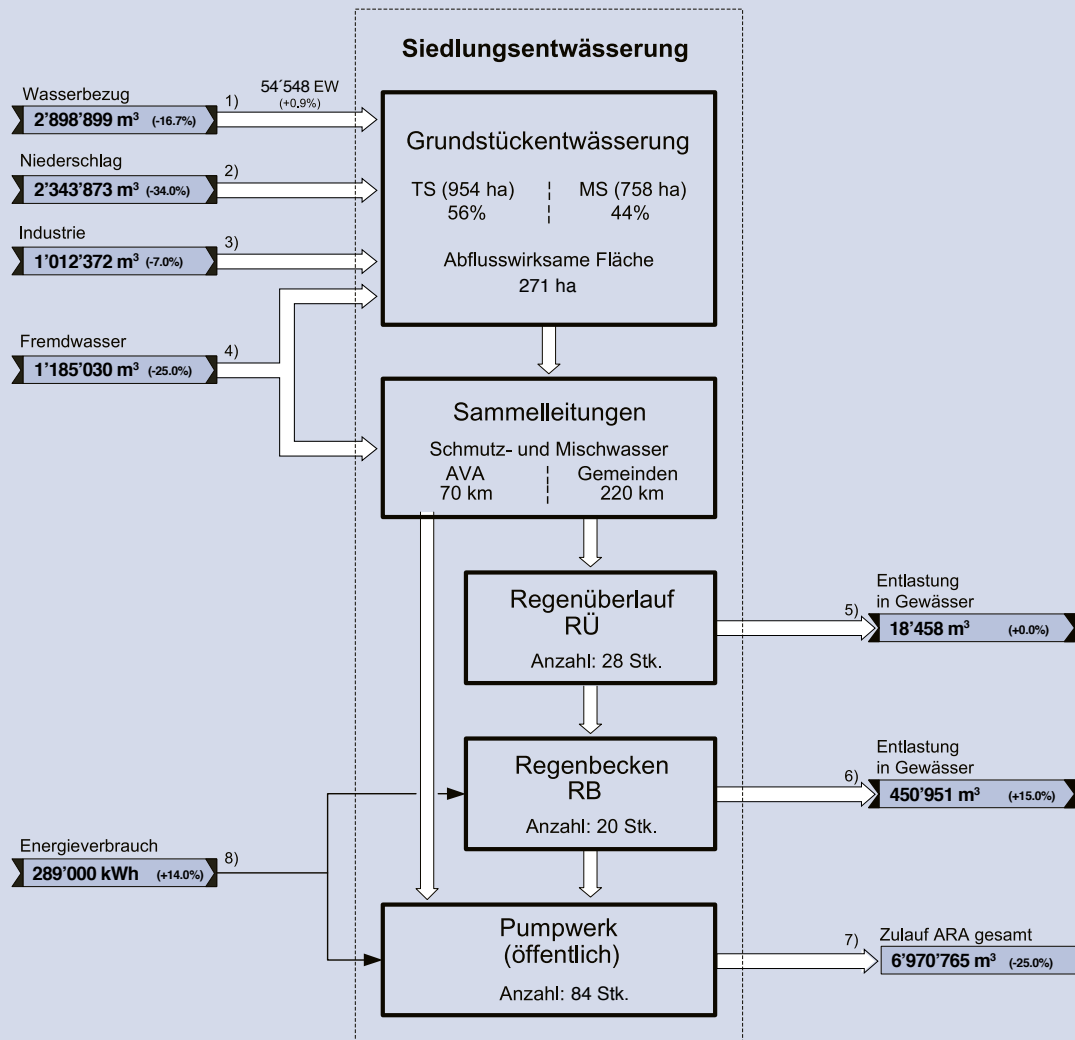
Leistungsstark und effektiv

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Zulauf	l/s	198	124	113	189	258	225
EW-Messung	kW	315	698	853	707	625	532
Energie Erzeugung							
BHKW 1	kW	130	128	123	126	144	74
BHKW 2	kW	125	131	131	115	149	84
BHKW 3	kW	127	133	143	130	154	69
BHKW 4	kW						191
BHKW total	kWh	284'662	262'537	295'379	266'426	333'223	301'611
Diesel 1	kW	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diesel 2	kW	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.2
Diesel total	kW	34		3	111		870
PV-Anlage	kWh	3424.3	6966.1	14100	17563	19614	20606
Anlagen ARA							
TW- Pumpe 1	kW	22	24	25	23	33	26
TW- Pumpe 2	kW	19	16	20	19	22	18
TW- Pumpe 3	kW	6	3	3	5	9	6
TW- Pumpe 4	kW	3	2	1	1	4	2
RW-Pumpe 5	kW	1	0	0	0	1	2
RW-Pumpe 6	kW	0	0	0	0	1	1
Total Pumpen	kWh	37'748	33'811	36'527	36'396	50'933	41'876
RG+VKB	kW	22	19	21	15	15	16
Sammelstelle	kW	2	2	2	2	2	2
RG+ VKB + Sammelstelle	kWh	18'412	15'502	17'240	12'586	12'941	13'174
Gebläse BB	kW	103	110	125	123	122	95
Belebtschlamm	kW	44	27	38	38	37	34
Total BB	kWh	109'320	102'157	121'231	120'029	117'611	96'348
Festbett / Filtration	kW	131	125	172	104	137	119
Total FB /FT	kWh	97'408	92'761	127'800	75'017	99'579	87'094
Anlagen Trocknung							
Kompressor	kW	8	8	8	7	7	8
Faulanlage	kW	32	37	35	32	35	33
Total Faulanlage	kWh	23'461	24'789	26'260	23'069	25'814	23'814
Co-Substrat	kW	6	5	5	6	6	7
Co Substrat	kWh	4'338	3'479	3'772	4'354	4'355	5'075
SM AVA	kW	7	5	3	4	5	4
SM Fremd	kW	13	10	10	11	10	10
Total SM	kWh	14'987	10'429	9'787	10'852	11'392	10'789
Mech. Entwässerung/Infrastr.	kWh	49'353	45'591	56'499	53'033	55'976	49'287
Betriebsw. Infrastruktur WP	kW	1	28	45	30	17	13
WP 2	kW	1	130	249	100	152	128
WP 1	kW	2	183	187	231	148	127
WP Gesamt	kWh	2'940	232'763	324'378	246'503	222'844	189'603
Bandtr. L1	kW	37	37	42	41	47	40
Bandtr. L2	kW	44	38	44	44	47	42
TA L1/L2 + Zuführung	kWh	60'302	55'503	63'680	63'086	69'766	61'590
Aspiration u. Hilfsbetriebe	kW	8	8	8	10	10	11
TB allg.Zuführung	kW	3	3	3	3	3	3
TA Hilfsbetriebe	kWh	8'043	8'070	8'170	9'616	9'826	10'409
Wäscher	kW	71	66	79	78	77	66
Wäscher	kWh	52'687	49'398	58'909	57'719	57'413	48'931

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahreswert 2014	Jahreswert 2013	Jahreswert 2012
360	267	224	175	189	190	209	296	283
512	441	330	457	525	425	698	792	599
9	1	14	0	8	31	66	132	130
10	2	19	0	3	3	64	137	131
4	2	17	0	5	25	67	141	133
476	463	431	480	437	546	432		
371'465	347'929	346'220	357'444	326'651	450'107	3'943'654	3'597'114	3'460'038
1.5	0.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.8	0.2
1.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0
1'980	640		13	112	367	4'130.0	7'642.0	1'978
16'493	13'762	11'293	7'929.2	3'696.1	1'670	137'116	1'069	-
36	29	23	21	2	7	23	27	25
23	18	17	18	6	9	17	21	19
17	10	8	6	11	0	7	15	10
5	6	3	2	12	9	4	6	3
4	2	1	0	1	0	1	2	1
3	1	1	0	1	0	1	2	1
66'730	49'550	39'374	35'634	24'892	18'843	472'314	643'515	539'261
15	15	15	17	19	20	17	26	28
2	8	8	9	7	7	5	4	4
12'885	12'533	12'899	14'459	15'330	16'200	174'163	247'319	243'999
92	100	98	97	80	91	103	94	99
38	37	27	26	30	34	34	34	42
96'583	101'496	93'051	91'449	81'749	93'213	1'224'237	1'141'797	1'236'699
141	117	101	110	148	126	128	179	160
103'172	86'236	73'642	80'030	107'361	91'882	1'121'983	1'588'368	1'537'284
8	7	7	8	8	9	8	10	-
33	32	33	35	33	35	34	34	33
24'768	23'484	23'548	25'898	23'615	25'945	294'464	294'992	292'517
5	5	5	6	5	7	6	5	5
3'997	3'836	3'843	4'422	3'580	5'038	50'090	48'140	37'763
3	2	3	2	2	2	4	4	4
11	12	19	13	14	13	12	11	13
10'406	10'940	15'839	11'333	11'242	11'294	139'290	135'199	144'849
52'754	15'931	22'801	21'528	23'317	28'503	474'574	532'128	505'266
11	11	11	11	12	18	17	29	29
103	95	92	111	204	101	122	144	233
159	144	118	160	121	272	154	109	129
195'106	177'408	156'628	201'868	242'233	277'799	2'470'073	2'283'557	2'341'769
44	42	26	34	38	46	39	42	29
45	43	28	34	38	48	41	43	31
66'140	62'674	40'709	51'067	56'566	69'863	720'945	758'676	722'576
11	12	9	10	9	10	10	8	18
3	4	2	3	3	2	3	7	7
10'781	11'988	8'301	9'875	8'769	9'008	112'855	139'816	217'571
72	71	49	57	60	64	67	70	52
53'713	52'467	36'126	42'701	44'552	47'326	601'941	621'185	443'221

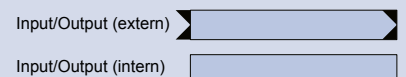
Prozessablauf Kanalnetz

Weitläufig und unscheinbar

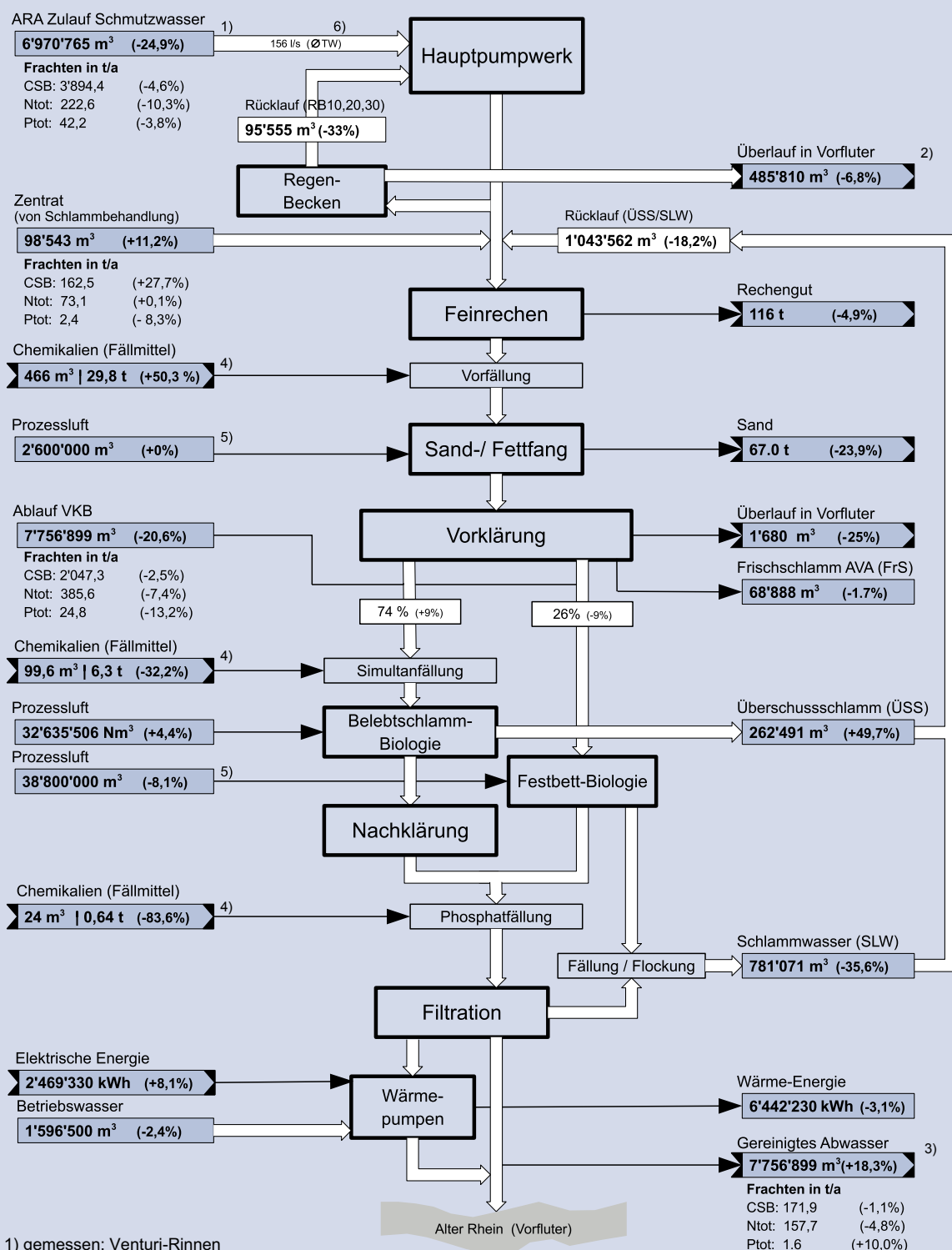


- 1) geschätzt 80 %, gleichbedeutend mit abflusswirksamem Trinkwasserverbrauch
- 2) gemessen: 1'188 mm/a ; Mittel der 6 Regenmesser im Einzugsgebiet; 73 % gelangen zum Abfluss
- 3) gemessen: Angabe Technische Betriebe Gemeinden inkl. Kleineinleiter (Q<500m³)
- 4) berechnet: Gleitendes Mittel (2005–2009), 17 % vom Gesamtzufluss
- 5) berechnet: Langzeitsimulation
- 6) gemessen: Überfallmenge nach Poleni * Dauer
- 7) gemessen: Summe Zuflüsse West/Ost/Altenrhein
- 8) gemessen: nur AVA-Bauwerke, Angabe Technische Betriebe Gemeinden

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

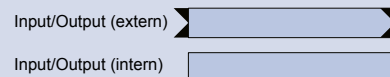


Prozessablauf Abwasserreinigung Komplex und durchgängig



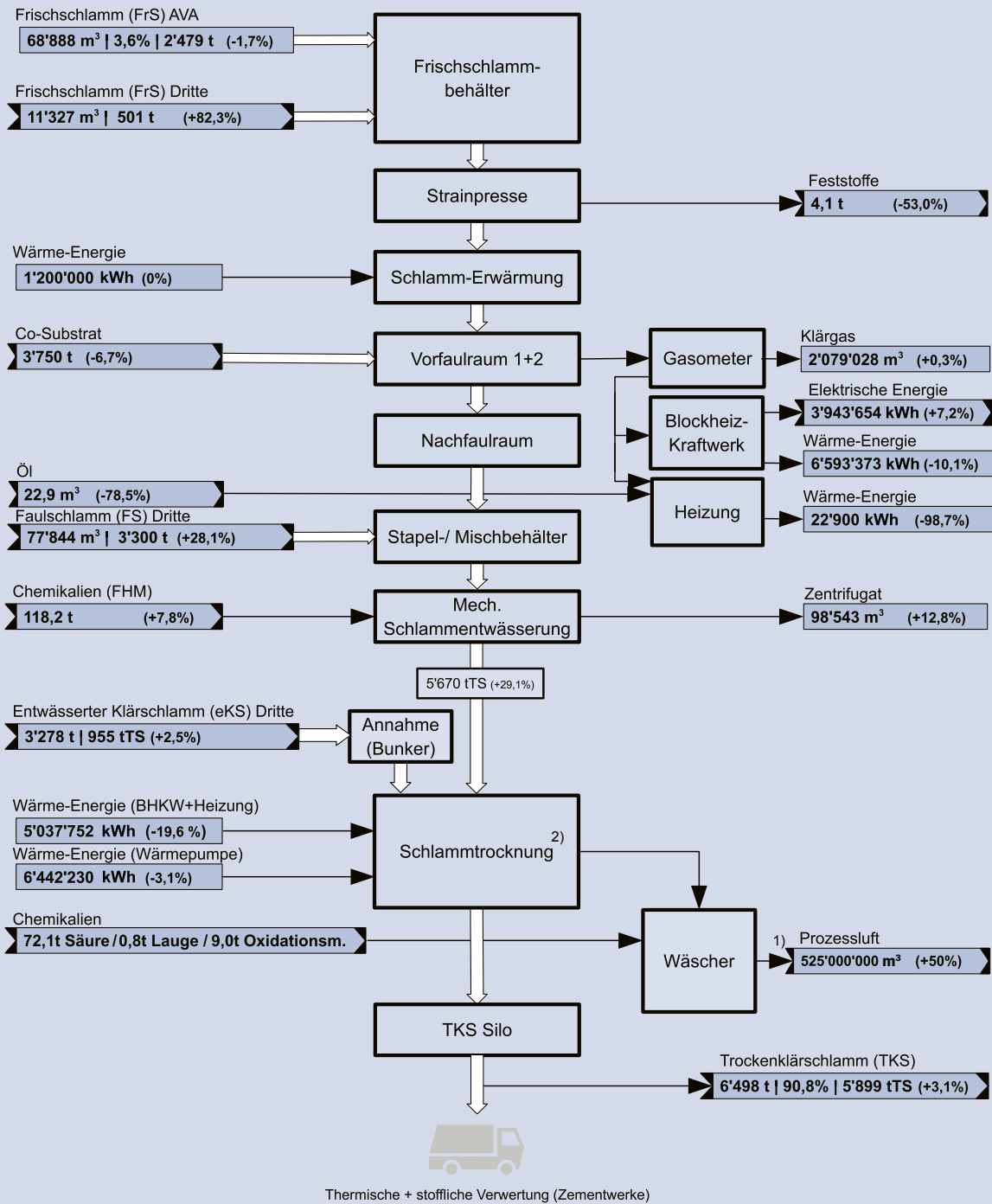
- 1) gemessen: Venturi-Rinnen
- 2) gemessen: Neue Zähler installiert
- 3) gemessen: Durchfluss-Zähler
- 4) Menge Wirksubstanz
- 5) berechnet (Stunden * Motorenleistung);
korrigierte Berechnung
- 6) berechnet ((60 % Quantil+20 % Quantil)/2)/16

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, Centripres, Silo ...)

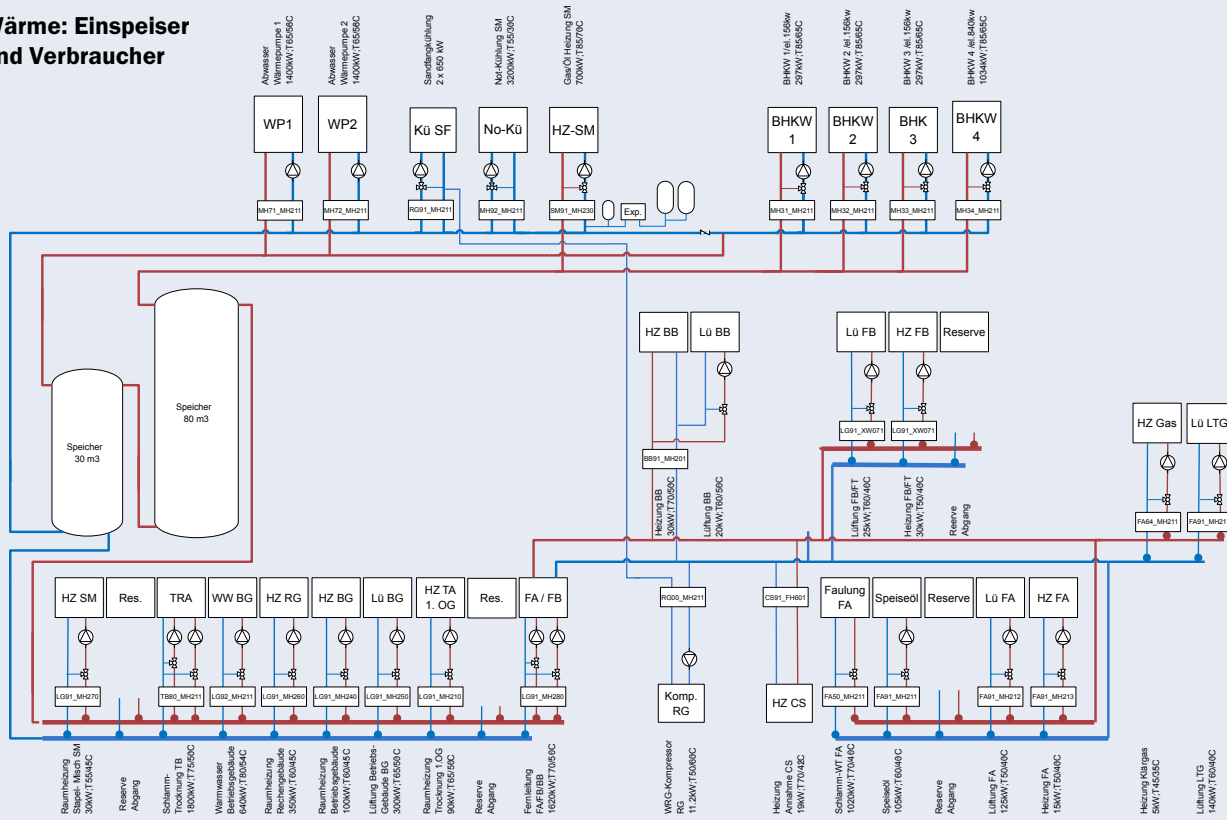
Input/Output (extern)

Input/Output (intern)

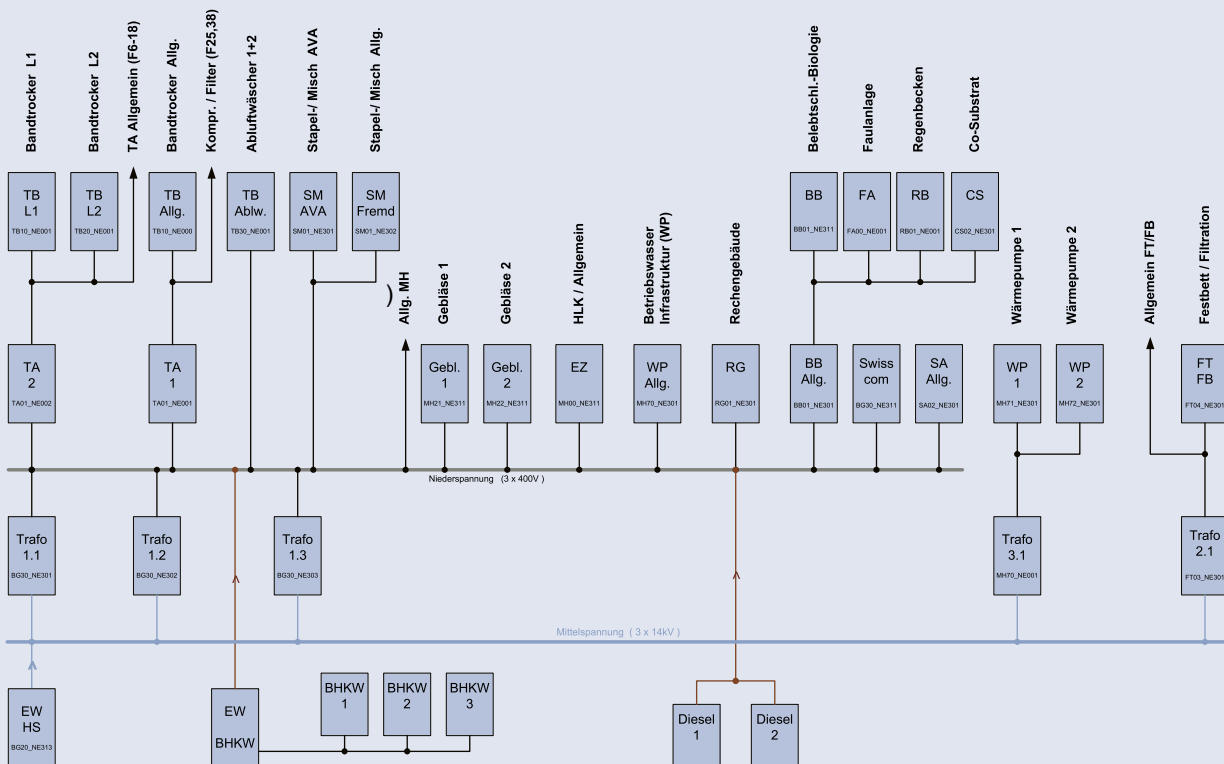
Energienetze

Kompakt und vernetzt

Wärme: Einspeiser und Verbraucher



Stromnetz





**ABWASSERVERBAND
ALTENRHEIN**
WIR KLÄREN DAS