Jahresbericht 2016

ARA Sensetal

Drohnenaufnahme der ARA Sensetal nach der Montage der Photovoltaikanlage im 2016

Inhalt — Seiten

Vorwort	2
Verbandsorganisation, Personelles	3 - 4
Die ARA in Zahlen	5
Verbandstätigkeiten	6
Betriebsbericht	7 - 12
Schlusswort	13
Technischer Betriebsbericht	14 - 25

Vorwort

Allgemeines
Die ARA Sensetal hat im Jahr 2016 wiederum ihren Auftrag gemäss Leitbild erfüllt. Wir konnten eine qualitativ hochstehende Abwasserreinigung und Schlammverwertung aus unserem Einzugsgebiet garantieren. Die hohe Abbauleistung konnte gehalten werden. Das Jahr 2016 war mit einem sehr nassen Start und ungewöhnlicher Trockenheit im Herbst ein spezielles Jahr. Trotz dieser Trockenheit ist es das drittnasseste Jahr der letzten 13 Jahren. Dies führte im ersten Halbjahr zu starker Abschwemmung von Schlamm über die Entlastungsbauwerke. Dadurch stand weniger Frischschlamm zur Gasproduktion zur Verfügung. Folglich konnte die ARA eine geringere Menge Strom produzieren. Aus diesem Grund wollte die Swissgrid uns den „Kostendeckenden Einspeisevergütungsvertrag“ kündigen, was zu einem grossen Einnahmeverlust geführt hätte. Erfolglos versuchten wir der Swissgrid zu erklären, dass der Produktionseinbruch wetterbedingt war und wir keinen Einfluss darauf hatten. Daher haben wir, in Zusammenarbeit mit dem AWA entschieden, ab Oktober 2016 Co-Substrat anzunehmen. Durch grossen Einsatz des ARA-Teams, konnte dann in den letzten drei Monaten unser Soll der Stromproduktion erreicht werden.
Das Jahr 2016 war auch das Jahr der Kontrollen. Auf der ARA Sensetal wurden SUVA-, AHV-, Arbeitssicherheit- und Emissionswertkontrollen durchgeführt. Zusätzlich bekamen wir einen Kontrollbesuch des Regierungsstatthalteramtes. Alle Ergebnisse dieser Kontrollen waren einwandfrei.

ARA-Betrieb
Für die ARA Sensetal war das nasse Jahr 2016 sehr kostspielig. Sehr viele Pumpen und Einrichtungen mussten ersetzt werden, da sie aufgrund der letzten regenreichen Jahre deutliche Verschleissspuren aufwiesen. Dies wirkt sich direkt auf das Konto „Unterhalt Maschinen“ aus. Viele Arbeiten konnten durch das ARA-Team in Eigenleistung erbracht werden, welche sich einerseits auf die budgetierten Kosten und andererseits auf die Betriebskosten positiv auswirkten.
Glücklicherweise blieben wir im 2016 von Unfällen und Krankheiten verschont.

Finanzen
Trotz der Mehrauslagen beim Konto „Unterhalt Maschinen“ schliesst die Rechnung 2016 gegenüber dem Voranschlag mit -8.1% bzw. CHF – 229‘182.57 besser ab. Die Sanierung der Biologie sowie die Montage der Photovoltaikanlage wirkten sich positiv auf die Rechnung aus. Es konnte dadurch Strom eingespart werden, da dieser nicht bei der BKW bezogen werden musste. Nun verfügen wir bereits über einen Selbstversorgungsgrad von über 128%. Wir durften auch von besseren Einkaufsbedingungen profitieren vor allem bei den Flockmitteln.

Projekte
Im Jahr 2016 haben wir uns vor allem auf das Projekt „Ersatz Telefonzentrale“ konzentriert. Der Start war im März 2016. Dank den zeitintensiven und akribischen Vorbereitungen konnte jede Station auf den Tag genau, im festgesetzten Zeitrahmen und ohne erwähnenswerte Probleme umgebaut werden. Überraschungen blieben aus. Gleichzeitig wurde auch die Brandmeldeanlage erneuert.
Als Vorzeigebetrieb hat die ARA Sensetal auf fünf Dächern eine Photovoltaikanlage mit einer Jahresleistung von 110‘000 kWh montiert.
Das neue Rapportsystem wurde erfolgreich eingeführt. Wir erhielten von diversen Gemeinden ein sehr gutes Feedback.
Der Umbau der Pumpstation „Saanebrücke“ konnte unter Budget und ohne Ausfallzeiten im geplanten Zeitraum umgesetzt werden. Das Pumpwerk läuft nun tadellos.
Die Eisenauflösestation musste ungeplant für CHF 29‘000.-- saniert werden. Mit einer jährlichen Einsparung von ca. CHF 30‘000.-- ist diese Sanierung in kurzer Zeit amortisiert.
Eine ausführliche Beschreibung der Projekte und Arbeiten befindet sich auf den Seiten 7 - 12.

Weitere Projekte und Sanierungen des vergangenen Jahres:

- Pumpensumpfreinigungen
- Revision Vorentwässerung
- Sanierung der Rücklaufschlammpumpen
- Reparatur der Eisensulfatpumpen
- Faulräume leeren

Dank
Es ist mir ein grosses Anliegen, allen Verantwortlichen unserer Verbandsgemeinden und Verbandspartnern sowie allen Damen und Herren Delegierten, meinen Kollegen im Vorstand und in der Betriebskommission wie auch dem Verbandspräsidenten, herzlich zu danken.
Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Betrieb und in der Verwaltung danke ich für die ausgezeichneten Leistungen und die angenehme Zusammenarbeit. Ich freue mich, die Herausforderungen im Jahr 2017 gemeinsam anzupacken und zum Erfolg zu führen.

Bernhard Hostettler
Geschäftsleiter

Verbandsorganisation

Verbandsgemeinden

Kanton Bern	Kanton Freiburg
Ferenbalm	Alterswil
Köniz	Bösingen
Kriechenwil	Cressier
Laupen	Düdingen
Mühleberg	Gurmels
Neuenegg	Heitenried
Niedermuhlern	Kleinbösingen
Oberbalm	Murten (Jeuss/Salvenach)
Rüeggisberg	Schmitten
Rüschegg	St. Antoni
Riggisberg (Rüti)	St. Ursen
Schwarzenburg	Tafers
Wald	Überstorf
	Wünnewil-Flamatt
Total 13	14
Total Gemeinden	**27**

Delegiertenversammlung

Vorsitz: Keller Paul, Verbandspräsident

Kanton Bern		Kanton Freiburg	
Ferenbalm	1	Alterswil	2
Köniz	6	Bösingen	3
Kriechenwil	1	Cressier	1
Laupen	4	Düdingen	6
Mühleberg	5	Gurmels	3
Neuenegg	6	Heitenried	1
Niedermuhlern	1	Kleinbösingen	1
Oberbalm	1	Murten(Jeuss/Salvenach)	1
Rüeggisberg	1	Schmitten	4
Rüschegg	2	St. Antoni	2
Riggisberg (Rüti)	1	St. Ursen	1
Schwarzenburg	6	Tafers	4
Wald	1	Überstorf	2
		Wünnewil-Flamatt	6
Total	36		37
Total Delegiertenstimmen			**73**

Vorstand

Subregionen und Vertretungen

Vorsitz: Keller Paul, Verbandspräsident

Subregion 1		
	Schwarzenburg (inkl. Teil Albligen)	Sarott Nicolà
Subregion 2		
	Rüeggisberg	
	Rüschegg	Mohr Peter
	Riggisberg (Rüti)	
Subregion 3		
	Köniz	Ammann Urs
	Neuenegg	Gerteis Marlies
Subregion 4		
	Laupen	Spicher René
	Kriechenwil	
Subregion 5		
	Mühleberg	Bossi Gottfried
	Ferenbalm	
Subregion 6		
	Niedermuhlern	Maurer Andreas
	Oberbalm	
	Wald	
Subregion 7		
	Bösingen	Baeriswyl Martin
	Düdingen	Stampfli Patrick
	Kleinbösingen	
Subregion 8		
	Schmitten	Scherwey Erwin
	Überstorf	
	Wünnewil-Flamatt	Schenk Pirmin
Subregion 9		
	Cressier	
	Gurmels	
	Murten (Jeuss + Salvenach)	Bäriswyl Manfred
Subregion 10		
	Alterswil	
	Heitenried	
	St. Antoni	
	St. Ursen	
	Tafers	Maurer Walter

Betriebskommission

Vorsitz: Keller Paul	Verbandspräsident
Sturny Norbert	Verbands-Vizepräsident techn. Berater
Krattinger Ramona	Verbandssekretärin
Udry Oswald	Finanzchef
Huber Beat	techn. Berater
Hostettler Bernhard	Geschäftsleiter

Betriebspersonal

Hostettler Bernhard	Geschäftsleiter
Walther Alfred	Klärmeister-Mechaniker
Lehmann Martin	Klärmeister-Elektriker
Buntschu Armin	Klärmeister-Mechaniker
Lauper Marius	Klärmeister-Elektriker
Bättig Thomas	Klärmeister-Elektriker
Jungo Rita	Verwaltungsassistentin
Aebischer Madlen	Raumpflegerin (Teilzeit)
Zosso Stefan	Allrounder (Teilzeit)
Neuhaus Stephanie	Reinigung (Teilzeit)

Rechnungsrevisoren

Schmutz Gabriel	Gurmels
Zellweger Rita	Köniz

Kantonsvertreter

Manser Reto	AWA Kanton Bern
Suter Jan	AWA Kanton Bern
Joerin Christophe	AfU Kanton Freiburg
Strähl Sabrina	AfU Kanton Freiburg

Personelles

Am 01. November 2016 konnte Frau Jungo Rita ihr 10-jähriges Dienstjubiläum bei der ARA Sensetal feiern. Für ihre hohe Leistungsbereitschaft, die sehr gute Qualität ihrer Arbeit sowie für ihre Treue zur ARA Sensetal danken wir ihr.

Im Jahr 2016 wurden neben den Ausbildungskursen des VSA diverse Kurse im Bereich Mikroverunreinigung, Betriebselektrik und Arbeitssicherheit absolviert. Dies ermöglicht uns, den hohen Anforderungen einer Kläranlage gerecht zu werden und fachlich immer auf dem neusten Stand zu sein.

Jubilarin Jungo Rita

Das ARA-Team

Im Jahr 2016 konnten alle Aufgaben zur vollsten Zufriedenheit termingerecht und unter Budget erledigt werden. ***Was machte das ARA-Team in den letzten Jahren so erfolgreich?*** Nebst vielen anderen Qualitäten ist das ARA-Team sehr kreativ und innovativ. Ein gut funktionierendes Team ist für die Innovation genauso wichtig wie die Organisation, Systeme oder Prozesse. Nur durch gute Zusammenarbeit können erfolgreiche Lösungen entwickelt und einwandfreie Produkte und Dienstleistungen angeboten werden. Es sind die individuellen Handlungen, die Fähigkeiten und das Wissen jedes Einzelnen die zu solchen Leistungen beitragen. Die Resultate der letzten zehn Jahre zeigen, dass in unserem ARA-Team wahre Innovations-Champions sind. Dies beruht nicht auf Zufall, denn in der ARA Sensetal wird Innovation als Betriebsphilosophie und Mission von allen Mitarbeitern gelebt und gepflegt, was langfristig über den Erfolg entscheidet.

Das ARA-Team
(Es fehlen Jungo Rita und Neuhaus Stephanie)

Die ARA in Zahlen

Allgemeine Daten

Angeschlossene Einwohner (E)		57‘779
Angeschlossene Einwohnergleichwerte (EG)		30‘794
Total E + EG		88‘573
Anteil Kanton Bern	%	48.8535
Anteil Kanton Freiburg	%	51.1465
Verbandsanlagen:		
• Kanalnetz	km	34.92
• Pumpwerke		5
• Regenbecken		8
• Fangkanäle		3
• Messstellen		2
Gemeindeanlagen mit Wartungsverträgen:		
• Pumpwerke		42
• Regenbecken		3
• Fangkanäle		4
• Pumpwerk für Wärmerückgewinnung		1
• Messstellen		4

Betriebsdaten

Abwassermenge in m^3	9,746	Mio.
Frischschlammmenge	2‘139	tTR
Faulschlammmenge	1‘132	tTR
Faulschlamm in Verbrennung (entw.)	1‘535	tTR
Behandlung/Entsorgung (inkl. ext.)		
Faulschlamm fremder ARA’s	569	tTR
Gasproduktion	1‘026‘230	m^3
Einkauf elektr. Energie	1‘617‘272	kWh
Produktion BHKW	1‘856‘868	kWh
Produktion Solarenergie	40‘436	kWh
Abgabe Energie an Dritte	147‘707	kWh
Selbstversorgungsgrad	128.23	%

(Weitere Betriebsdaten sind im technischen Betriebsbericht 2016 ab Seite 14 ersichtlich)

Nettoaufwand Rechnung 2016

	CHF
ARA	1‘698‘691.88
Pumpwerke	57‘432.70
Kanäle	11‘574.25
Regenbecken	34‘778.70
Abwasserfonds Kanton Bern	260‘589.90
Abwasserfonds Kanton Freiburg	0.00
Mikroverunreinigung	520‘011.00
Total Nettoaufwand 2016	2‘583‘078.43

Wiederbeschaffungswerte

	CHF
ARA	44.107 Mio.
Pumpwerke	2.643 Mio.
Kanäle	36.878 Mio.
Regenbecken	5.957 Mio.
Total Wiederbeschaffungswerte	89.585 Mio.

Die Einlage in die Spezialfinanzierung (nur Kt. Bern) erfolgt durch die Verbandsgemeinden.

Verbandstätigkeiten

Delegiertenversammlung

Anlässlich der **Delegiertenversammlung vom 07.06.2016** im Restaurant Kreuz in Schmitten, wurden folgende Geschäfte behandelt und beschlossen:

Traktanden:

- Vorstellung der Gemeinde Schmitten
- Feststellung der Präsenz und Beschlussfähigkeit
- Wahl der Stimmenzähler
- Protokoll DV Nr. 68 vom 02. Juni 2015
- Jahresbericht 2015
- Jahresrechnung 2015
- Budget 2017 und Finanzplanung 2016-2025
- Gesamterneuerungswahlen 2017 – 2020
- Orientierungen
- Umfrage aus der Mitte
- Verschiedenes

Genehmigungen/Kenntnisnahmen:

- Protokoll DV Nr. 68 vom 02. Juni 2015
- Jahresbericht 2015
- Jahresrechnung 2015
- Budget 2017 und Finanzplanung 2016-2025
- Gesamterneuerungswahlen 2016 - 2019

Vorstandssitzungen

Während vier Sitzungen befasste sich der Vorstand mit folgenden, chronologisch aufgeführten Geschäften:

- Traktanden DV; Genehmigung zuhanden DV vom 07.06.2016, Protokoll Nr. 68, Jahresbericht 2015, Jahresrechnung 2015, Betriebsrechnung 2015, Budget 2017, Finanzplanung; Genehmigung
- Gesamterneuerungswahlen 2017 - 2020
- Traktandenliste DV vom 07.06.2016; Genehmigung
- Abrechnung „Auftragsvergabe Fremdwassermessung 2014“; Genehmigung
- Orientierung „Photovoltaik auf den Dächern der ARA Sensetal“; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- Orientierung „Ersatz Elektronik PW Schützenhaus“; Kreditgenehmigung
- Orientierung „Sanierung Zufahrtstrasse ARA Sensetal“; Kreditgenehmigung
- Sanierung Nachklärung; Auftragsvergabe der Ingenieurarbeiten
- Frachtaufnahmen für Betriebskostenverteiler 2018; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- Nachführung GEP; weiteres Vorgehen
- Neue Software für Betriebskostenverteiler 2018; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- Ersatz Elektronik und Anpassung Einlaufpumpwerk; Kreditgenehmigung
- HRM2; Orientierung

Veranstaltungen / Sitzungen

Delegiertenversammlung	1
Vorstandssitzungen	4
Betriebskommissionssitzung	4
Fachtagungen	42
Diverse	25

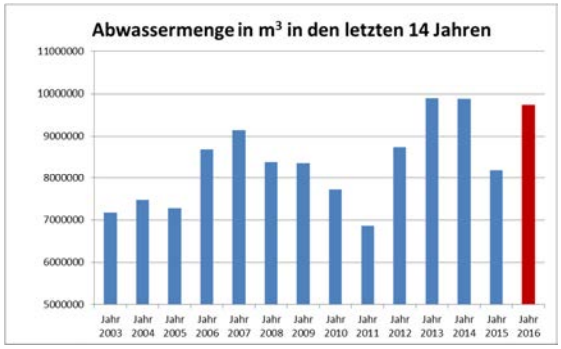
Betriebsbericht

Jahresdaten mit Kommentar sind im technischen Betriebsbericht 2016 ab Seite 14 ersichtlich.

Allgemeines

Die gesetzlichen Einleitwerte konnten 2016 in allen Teilen eingehalten werden. Von insgesamt 292 Analysen an 73 Tagen überschritt eine Messung den Grenzwert. Dies entspricht einem Anteil von 0.3%.

Die behandelte Abwassermenge ist im Vergleich zum Vorjahr erheblich gestiegen. Das Jahr 2016 kann bezüglich des Abwasseranfalls als nasses Jahr gewertet werden, obwohl der Herbst sehr trocken war.



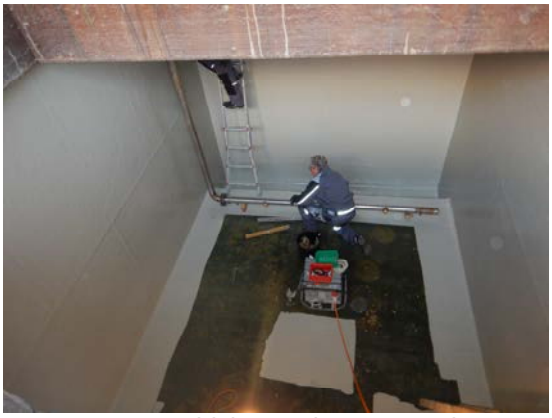
Montage von Photovoltaikanlage

Die Photovoltaikanlage wurde auf fünf Dächern (siehe auch Titelbild) der ARA Sensetal montiert und funktioniert einwandfrei. Bei gutem Wetter kann nun pro Tag ca. 500 kWh und pro Jahr ca. 110‘000kWh Strom erzeugt werden, welcher nicht bei der BKW eingekauft werden muss. Der produzierte Strom wird direkt von uns verbraucht. Wir haben eine KEV-Anmeldung gemacht, müssen jedoch bei ca. 44‘000 offenen Projekten noch einige Jahre warten, bis wir auf eine Einspeisevergütung hoffen können.

Photovoltaik auf dem Betriebsgebäude

Sanierung der Eisenauflösestation

Beim Reinigen des Kiesfilters der Eisenauflösestation, stellte man fest, dass sich die Schutzschicht durch das Eisensulfat gelöst und den Beton beschädigt hatte. Da diese Eisenauflösestation absolut dicht gegenüber dem Erdreich sein muss, mussten wir diese sofort sanieren. Die Offerte dazu betrug CHF 29'000.--. Das Konto „Gebäude“ wurde durch diese Sanierung mit ca. CHF 14'000.-- überschritten. Jedoch funktioniert nun die Eisenauflösestation wieder einwandfrei und bringt eine jährliche Einsparung von ca. CHF 30'000.-- mit sich.


Neue Beschichtung der Lösestation

Reparatur der Eisensulfatpumpen

Die beiden Eisensulfatpumpen haben in letzter Zeit immer mehr Sperrwasser verloren, so dass wir uns für eine Totalrevision entschieden. Die Pumpen wurden von uns komplett demontiert und mit neuen Ersatzteilen wieder zusammengebaut. Die Eisensulfatpumpen funktionieren nun wieder einwandfrei.

Eisensulfatpumpenrevision

Revision der Schlammentwässerung

Nach ca. 70'000h wurde die Schlammentwässerung einer grossen Revision unterzogen. Dabei wurde sie komplett demontiert und zerlegt. Die Verschleissteile wurden ersetzt. Nun funktioniert sie wieder perfekt und sollte bis zum Ersatz im Jahr 2018 nicht mehr revidiert werden müssen.

Revision der Schlammentwässerung

Faultürme leeren und reinigen

Nach zwei Jahren wurden die beiden Faultürme geleert und gereinigt. Wir stellten fest, dass weniger Sand in den Faulräumen war, was auf eine gute Leistung des Sandfanges hinweist. Dafür hatten sich am Rührwerk Verzopfungen gebildet. Dies ist auf Rückstände im Abwasser wie z. Bsp. Binden, Tampons und Feuchttücher zurückzuführen, welche von den Pumpen so zerkleinert werden, dass die Fasern bei den Rechen wie auch bei der Strainpresse durchgehen. Im Faulraum verflechten sich die Fasern zu Zöpfen und verheddern sich am Rührwerk. Als Konsequenz müssen wir jährlich die Faultürme leeren und reinigen.

Fäden im Faulraum 1

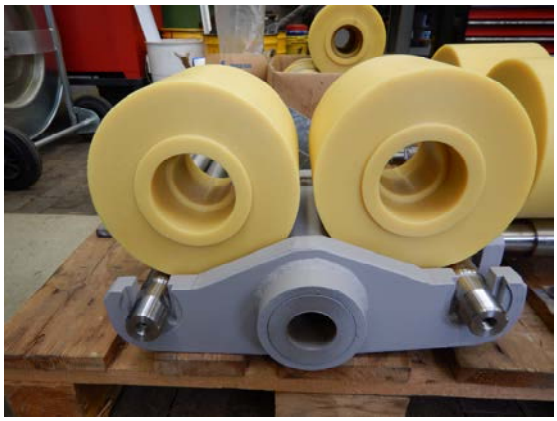
Umbau der Telefonanlage

Die Telefonanlage wurde 2005 ersetzt. Sie bestand aus einem Alarmserver der Firma Ascom und Handapparaten von Atel. Da die beiden Firmen nicht mehr zusammen arbeiteten, war das Beschaffen von Ersatzteilen erschwert. Bis anhin konnte man noch mit Ersatzteilen aus anderen Anlagen überbrücken. Nun musste aber aus Sicherheitsgründen die Telefonzentrale wie auch der Alarmserver komplett ersetzt werden. Diesmal wurde die gesamte Anlage von Ascom bezogen. Es konnten alle gewünschten Optionen ausgeführt werden, was sich auch positiv auf den Alltagsbetrieb auswirkt. Diese Lösung garantiert neuste Technologie mit grösster Qualität und Funktionssicherheit. Dank den zeitintensiven und akribischen Vorbereitungen konnte jede Station auf den Tag genau, im festgesetzten Zeitrahmen und ohne erwähnenswerte Probleme umgebaut werden. Überraschungen blieben aus. Hier ist auch die sehr gute Zusammenarbeit mit externen Lieferanten zu erwähnen. Im neuen Rack befinden sich nun auch der Server vom Büro sowie die Notstromgruppe für das PLS.

Neues Rack

Reparatur der Rohrschneckenpumpe

Da unser Einzugsgebiet sehr gross ist und im Mischsystem entwässert wird, fallen auf der ARA Sensetal sehr viel Kies und Sand an. Um dem Verschleiss entgegen zu wirken, ist beim Einlaufpumpwerk eine Rohrschnecke im Einsatz. Die Tragrollen mussten nach über fünf Jahren Laufzeit ausgewechselt werden



Neue Tragrollen

Ersatz Auslaufschieber

Der Auslaufschieber der ARA Sensetal wird für die Spülung des Regenbeckens benötigt. Dazu muss dieser geschlossen werden. Nach einer Spülung riss beim Öffnen die Zugspindel und der Schieber blieb unten. In diesem Fall haben wir rund vier Stunden Zeit, bevor die ARA wortwörtlich im Wasser versinkt. Dank dem schnellen Einsatz des Personals konnte dies verhindert werden. Die Zugspindel wurde durch eine Zahnstange mit entsprechendem Antrieb ersetzt, um die Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Neu montierter Antrieb

Revision der Vorentwässerung

Nach einem fünfjährigen Einsatz wurde die Vorentwässerung einer Revision unterzogen. Dabei wurde sie demontiert und zerlegt. Gleichzeitig wurden die Verschleissteile ersetzt. Es stellte sich heraus, dass die Vorentwässerung noch in einem sehr guten Zustand ist und nun wieder wie neu funktioniert.

Revision der Vorentwässerung

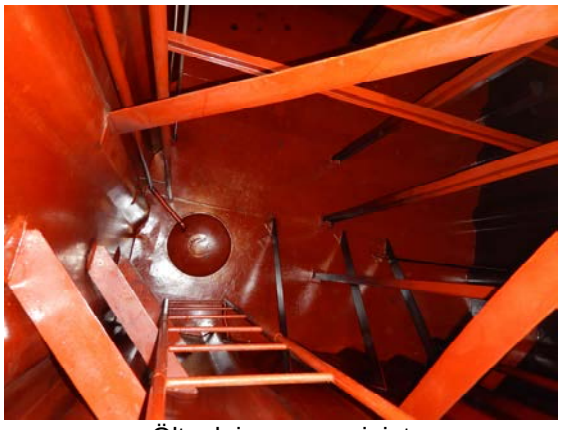
Reparatur Förderpumpe Betagtenheim Laupen

Das Betagtenzentrum Laupen betreibt eine Wärmepumpe mit Abwasser aus dem Auslauf der ARA Sensetal. Das Pumpwerk befindet sich auf dem Areal der ARA. Eine der Pumpen musste revidiert werden.

Revision der Pumpen Betagtenzentrum

Kontrolle des Öltanks

Nach über 15 Jahren mussten wir unseren 60'000 Liter Öltank einer Kontrolle unterziehen. Die Inspektion ergab, dass der Öltank noch in einem sehr guten Zustand ist und keine Sanierungen notwendig werden.



Öltank innen gereinigt

Ersatz der Flammenrückschläger beim Gasometer

Nach 38-jähriger Laufzeit mussten die Deflagrationssicherungen beim Gasometer aus Sicherheitsgründen ersetzt werden. Die Flammenfilter waren komplett verrostet. Die neuen Flammendurchschlagssicherungen sind nun aus rostfreiem Edelstahl.

Neue Deflagrationssicherung aus Edelstahl

Sanierung Senkrechtförderer und Spirale

Bei der Dickschlamm-Förderanlage nach der Schlammentwässerung mussten wir das Getriebe, den Motor und alle Spiralen ersetzen. Eine wirtschaftliche Förderung des Schlammes war aufgrund der starken Abnützung nicht mehr möglich. Es ist geplant, die gesamte Anlage der Schlammentwässerung zu ersetzen.

Abgenützte Welle

Pumpwerke und Regenbecken

Pumpensumpfreinigung

Im Herbst wurden die Pumpensümpfe, welche von uns unterhalten werden, gereinigt. Durch den Regen hat sich sehr viel Sand und Schmutz angesammelt. Um die Gefahr einer Verstopfung oder Beschädigung der Pumpen zu verringern, ist es wichtig, dass die Pumpensümpfe jährlich gereinigt werden.

Pumpensumpfreinigung mit Saugwagen

Umbau der Elektronik RB Lanzenhäusern

Die Elektronik des Regenbeckens Lanzenhäusern der Gemeinde Schwarzenburg war veraltet und es gab keine Ersatzteile mehr dazu. Daher mussten wir die Steuerung und die Schieber ersetzen. Der Umbau konnte ohne Probleme durchgeführt werden und das Regenbecken funktioniert wieder einwandfrei.

Neue Installation im Schaltschrank

Reparatur Pumpwerk Bagenwil

Beim Pumpwerk Bagenwil der Gemeinde Wünnewil-Flamatt musste die Pumpe 2 ersetzt werden. Gleichzeitig wurden auch beide Anschlussdosen der Pumpen erneuert.

Defekte Pumpe

Revision der Pumpen RB Wünnewil

In letzter Zeit verstopften sich die beiden Pumpen beim Regenbecken Wünnewil ständig. Daher wurden die Pumpenräder und auch diverse Dichtungen ersetzt. Nun funktioniert das Retourpumpen wieder tadellos.

Wechsel der Pumpenräder

Weitere Arbeiten an Pumpwerken, Regenbecken und Schiebern

- Beide Rückschlagklappen vom Pumpwerk Schiffenen mussten ersetzt werden. Gleichzeitig stellte man fest, dass nun auch die zweite Pumpe nicht mehr die notwendige Leistung erbrachte. Ersatzmaterial wurde bei der Firma Egger bestellt und im Oktober ausgewechselt.
- Der alte Entfeuchter beim Pumpwerk Gümmenen hatte einen Kurzschluss und musste ersetzt werden.
- Bereits nach zwei Jahren mussten die Messer der Pumpen des Pumpwerks Rosshäusern erneuert werden. Bei diesem Pumpwerk finden wir leider immer sehr viele Gegenstände die nicht ins Abwasser gehören. Die Gemeinde hat die Bewohner informiert, leider ohne Erfolg.
- Beim Pumpwerk Niederruntigen musste druckseitig einer Pumpe ein Kompensator ersetzt werden.
- Beim Pumpwerk Amtmerswil mussten diverse Unterhaltsarbeiten am Schaltschrank ausgeführt werden. Damit die Kabel und Schaltelemente vor Mäusen sicher sind, wurde auch der Schrankboden mit Beton ausgegossen.

Neben den verbandseigenen 5 Pumpwerken, 8 Regenbecken (inkl. Regenbecken ARA-Laupen), 3 Fangkanälen und 2 Messstellen werden vom ARA-Personal für die Verbandsgemeinden noch weitere 42 Pumpwerke, 3 Regenbecken, 4 Fangkanäle, 4 Messstellen und das Pumpwerk für die Abwasserwärmerückgewinnung betreut.

Kanalnetz

Sechste Routineinspektion Corrobenrohre

Ein Teilstück des Verbandskanals in Neuenegg wurde im 1976 aus Corroben NW 900 mm erstellt. Bereits nach kurzem Einsatz musste festgestellt werden, dass sich im Sohlenbereich die äusserste Polyesterglasfaserschicht gelöst hat. Daher wurde nun in Fünfjahresabschnitten auf der Teststrecke bei KS Nr. 130 eine Analyse erstellt. Die letzte Routineinspektion wurde am 20. Dezember 2016 durchgeführt. Es konnte nur eine minimale Verschlechterung des Ist-Zustandes gegenüber der Inspektion vom 21. Juli 2010 festgestellt werden. Die Schäden konzentrieren sich nach wie vor im unteren Sohlenbereich des Rohres. Die Tragschicht hat sich nicht verschlechtert und genügt immer noch. Die Gebrauchstauglichkeit ist ebenfalls ausreichend und hat sich gegenüber den früheren Inspektionen nur unwesentlich verändert. Da eine umfängliche Instandsetzung auf Grund der Inspektion nicht vertretbar ist, wird die Routineinspektion im Fünf-Jahres-Rhythmus auf der Teststrecke weitergeführt.

Sohlenbereich loser Lappen,
Länge ca. 12 cm

Nachführung Genereller Entwässerungsplan GEP

Im Rahmen der Nachführung des Verbands-GEP hat die ARA Sensetal das Teil-Projekt „Zustandsanalyse“ im Oktober 2015 mit der Kanalreinigung und der Kanalfernsehaufnahmen gestartet. Im Frühling 2016 wurde sie analog dem Vorgehen im Rahmen des Verbands-GEP 2004 in zwei Etappen weitergeführt. Für die DV 2017 wird nun noch ein Massnahmenplan mit den entsprechenden Kosten erarbeitet. Zurzeit können wir bereits feststellen, dass unser Verbandskanalnetz noch in einem sehr guten Zustand ist.

Kanalreinigung im Scherligraben

Weiterbildung

SEV-Fachkurs für Betriebselektriker	12	Tage
KBKV-Kurs für Klärwerkfachleute	6	Tage
VSA-Weiterbildungskurs	8	Tage
Schulungen	18	Tage
Fachtagungen	14	Tage

ARA-Besichtigungen

Im Laufe des Jahres durften wir unsere Anlage 432 Personen zeigen und erklären. Allen, die sich für das Geschehen in einer Abwasserreinigungsanlage interessieren, danken wir herzlich. Den Reaktionen dürfen wir jeweils entnehmen, wie wichtig die Aufklärung zur Reinhaltung der Gewässer ist.
Wir verweisen gerne auf unseren Internetauftritt
www.sensetal.ch

Schlusswort

Liebe Leserinnen und Leser

2016 – das Jahr

- der Unfallfreiheit
Die Arbeitssicherheit hat in der Ausbildung und im Betrieb einen hohen Stellenwert. So blieb das Jahr 2016 zum Glück unfallfrei. Ich wünsche mir sehr, dass dies auch weiterhin der Fall sein wird.

- der Kontrollen
Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) kontrollierte die SUVA-Abrechnung vom Jahr 2012 bis 2016. Die Alters- und Hinterlassenen Versicherung (AHV) führte eine Revision der Abrechnung durch. Die Arbeitssicherheit auf der Anlage wurde vom Zentrum für Arbeitsmedizin Ergonomie und Hygiene AG (AEH) inspiziert bzw. ein Audit durchgeführt. Das Regierungsstatthalteramt überprüfte unsere Organisation, Führung und Verwaltung. Alle Kontrollberichte bestätigen eine einwandfreie Führung des Betriebes, bei den Abrechnungen wurden keine Mängel festgestellt und die Arbeitssicherheit ist gewährleistet.

- der Kämpfe
Wir mussten einige Kämpfe für die ARA ausfechten. Die Verbrennungsanlage (SAIDEF) verlangte höhere Vergütungspreise für die Schlammannahme. Wir konnten eine moderate Anpassung aushandeln. Die Kündigung der „Kostendeckenden Einspeisevergütung“ (KEV) durch die Swissgrid konnte durch zähe Verhandlungen und schlussendlich durch das Einlenken des Amtes für Wasser und Abfall abgewendet werden (siehe Vorwort Bernhard Hostettler). Mit einigen Lieferanten und Dienstleister mussten diverse harte Verhandlungen geführt werden. Hier an dieser Stelle möchte ich Bernhard für die konsequente Haltung danken.

- der Veränderungen
Sechs der dreizehn Vorstandsmitglieder sind in diesem Jahr ausgetreten. Erhard Brülhart hat um die Entlassung als Verbandssekretär und Mitglied der Betriebskommission aus privaten Gründen gebeten. Ich wünsche den Austretenden alles Gute und heisse die Neuen willkommen.

- des Jubiläums
Unsere Verwaltungsangestellte Rita Jungo konnte ihr zehnjähriges Dienstjubiläum feiern. Wir danken Ihr herzlich für ihre hervorragenden Leistungen, die sie für die ARA vollbringt.

Danken möchte ich auch, dem ARA-Team unter der Leitung von Bernhard Hostettler für den engagierten Einsatz, den Gemeinden für das Vertrauen, den Ämtern für die angenehme Zusammenarbeit und meinen Betriebskommissions- und Vorstandkollegen für das tolle Teamwork.
Ich freue mich im neuen Jahr über interessante Gespräche und sehe einer erfolgreichen Zukunft mit euch allen entgegen.

Paul Keller
Präsident

Technischer Betriebsbericht 2016

Die Jahresdaten sind auf den Schemen am Schluss ersichtlich.

Abwasserbehandlung

Reinigungsziel

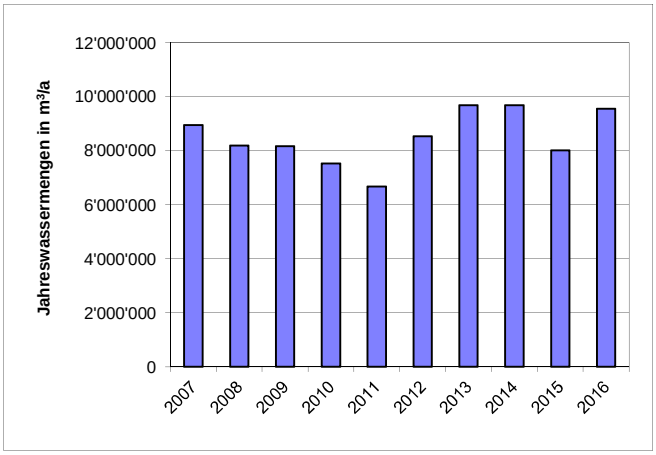
Die einzuhaltenden Grenzwerte im Auslauf der ARA Sensetal richten sich nach der Einleitbewilligung des Amtes für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern (AWA) vom 25.11.2014. Die Anforderungen basieren auf der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 (GSchV Stand 02.02.2016). Zum Schutze des Bielersees wurden sie in Bezug auf Ammonium/Ammoniak und Phosphor-Elimination verschärft. Das Reinigungsziel konnte vollumfänglich eingehalten werden.

Anforderungen an das gereinigte Abwasser und die Leistung der ARA			
Parameter	**Abbau-leistung**	**90%-Wert**	**Höchst-wert**
Einheit	[%]	[mg/l]	[mg/l]
CSB (Richtwert)		50	90
CSB-Abbau (bezogen auf Rohabwasser)	85		
DOC		10	15
DOC-Abbau (bezogen auf Rohabwasser)	85		
GUS		15	30
NH_4-N/NH_3-N		2	4
Nitrfikation: (bezogen auf Kjeldhal Stickstoff im Rohabwasser)	90		
N-Elimination: (bezogen auf Rohabwasser)	50		
Ptot		0.5	0.8
P-Elimination: (bezogen auf Rohabwasser)	90		

Abwasseranfall 2007 bis 2016

Die nebenstehende Grafik zeigt einen Überblick der biologisch gereinigten Abwassermengen. Die Jahre 2010 und 2011 können wetterbedingt als trocken bezeichnet werden. Bei den Jahren 2013, 2014 und 2016 handelt es sich um nasse Jahre.

Bei idealen Voraussetzungen wurde im Juli 2015 der Trockenwetterabfluss gemessen. Dabei wurde festgestellt, dass der Fremdwasseranteil von 25 % im Jahr 2012 auf 30 % im Jahr 2015 zugenommen hat. Diese Erhöhung ist auf die Einleitung einiger Gemeinden zurück zu führen. In nassen Jahren liegt der Grundwasserspiegel höher, was den Fremdwasseranteil ebenfalls erhöht.

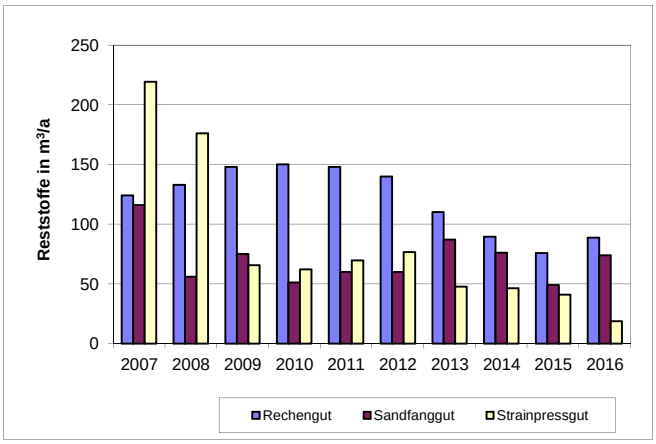


Sandfang-, Rechen- und Strainpressgut 2007 bis 2016

Durch die neuen Rechen mit kleinerem Stababstand, montiert im 2013, können mehr Grobstoffe bereits am Anfang des Prozesses entfernt werden. Die Menge an Rechengut hat trozdem abgenommen, da die neue Anlage merklich mehr Wasser aus dem Rechengut auspressen kann. Die geringere und trocknere Menge wirkt sich positiv auf die Entsorgungkosten aus.

Sand wird in erster Linie bei Gewittern und starkem Regen in die Kanalisation eingespült.

Mit dem grösseren Wirkungsgrad des im Jahre 2013 eingebauten Rechens hat der Anfall an Grobstoffen aus der Schlammsiebung (Strainpressgut) abgenommen.



Frachtprofil Phosphor, Nitrit und Eisen 2016

Im Auslauf des Vorklärbeckens wird einzig der Gesamtphosphor (P_{gesamt}) analysiert. Der Anteil des ortho-Phosphates beträgt zirka 60% des Gesamtphosphors. Nitrit entsteht als Zwischenprodukt bei der Nitrifikation in den Belüftungsbecken.

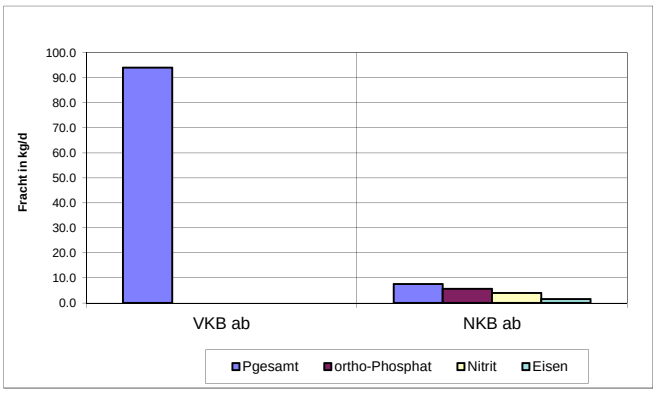
Verbrauch von Fällmittel für die Phosphor-Elimination:

Eisensulfatlösung 1'185 m^3/a

Verbrauch von Fällmittel zur Schaumbekämpfung in der Biologie:

Aluminiumchlorid-Lösung 48 m^3/a

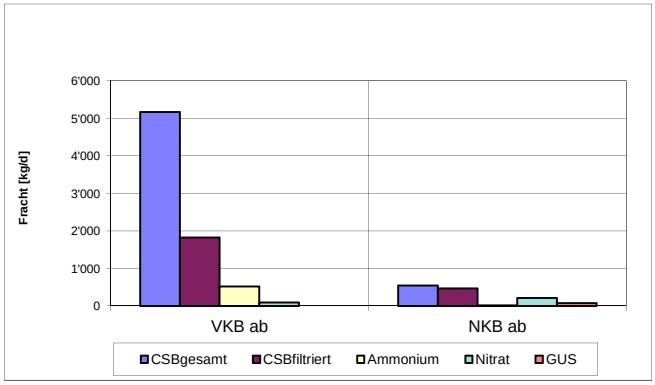
Die Aluminiumchlorid-Lösung wird gezielt zur Bekämpfung von Bläh- und Schwimmschlamm eingesetzt.



Frachtprofil CSB, Ammonium, Nitrat und GUS 2016

Der CSB-, und Ammoniumabbau sind gut sichtbar. Mit dem Ammoniumabbau (Nitrifikation) wird Nitrat gebildet, welches zum Teil in Luftstickstoff umgewandelt (denitrifiziert) wurde. Ein Teil des Stickstoffes wird mit dem Schlamm abgezogen. Die Elimination von Stickstoff betrug 64.3 %, was als hoher Wert gedeutet wird.

Die gesamten ungelösten Stoffe (GUS) werden im Ablauf des Vorklärbeckens (VKBab) nicht analysiert.



Konzentrationen 2016

Die Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der durchschnittlichen Reinigungsleistung. Im Auslauf der ARA werden bei sämtlichen massgebenden Parametern die Grenzwerte eingehalten.

Beschreibung	Einheit	Ablauf Vorklär-becken	Ablauf ARA
Jahresmittelwert der Konzentrationen			
Absetzvolumen	ml/l	2.1	-
ortho-Phosphat (PO_4-P)	mg/l	-	0.21
Phosphor gesamt	mg/l	3.74	0.29
Ammonium (NH_4-N)	mg/l	21.0	0.6
Nitrat (NO_3-N)	mg/l	3.45	8.64
Nitrit (NO_2-N)	mg/l	-	0.16
CSB-total	mg/l	204	21.7
CSB-gelöst (filtriert)	mg/l	77	18.7
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	mg/l	-	2.9
Eisen (Fe)	mg/l	-	0.07

Jahresmittelwerte der Frachten 2016

Die Jahresmittelwerte betreffen die Werte aus den ARA-Betriebsdaten. Die Abwasserproben werden im Auslauf der Vorklärbecken und im ARA-Auslauf entnommen. In den vergangenen Jahren bewegten sich die mittleren Frachten im Zulauf ungefähr auf demselben Niveau.

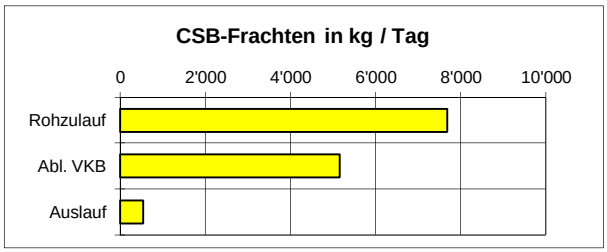
Beschreibung	Einheit	Ablauf Vorklär-becken	Ablauf ARA
Jahresmittelwert der Konzentrationen			
Fracht ortho-Phosphat (PO_4-P)	kg/d	-	5.6
Fracht Phosphor gesamt	kg/d	94.1	7.5
Fracht Ammonium (NH_4-N)	kgN/d	516.0	15.0
Fracht Nitrat (NO_3-N)	kgN/d	91.0	214.0
Fracht Nitrit (NO_2-N)	kgN/d	-	4.00
Fracht CSB-total	kg/d	5'164	545
Fracht CSB-gelöst (filtriert)	kg/d	1'826	464
Fracht gesamte ungelöste Stoffe	kg/d	-	78
Fracht Eisen (Fe)	kg/d	-	1.5

Abbauleistungen 2016

Beschreibung	Einwohnerwerte	Spez. Bel. g/EW	Rohzulauf kg/d	Abl. VKB kg/d	Auslauf kg/d	Abbau roh / Ausl. %	Nitrifikation %	Abbau VKB / Ausl. %
	85%-Wert							
Chem. Sauerstoffbedarf (CSBgesamt)	84'000	120	7'680	5'164	545	92.9		89.4
Gesamtstickstoff (N ges)					251	64.3		
Kjeldhal Stickstoff (N Kjel)		11	704		33.2		95.3	
Ammonium (NH_4-N)	89'000	6.5	416	516	15.0	96.4		97.1
Nitrit (NO_2-N)					4.0			
Nitrat (NO_3-N)			0		214			
organsicher Stickstoff		4.5	288	194	18.2			
Phosphor total (Ptot)	75'000	1.8	115	94.1	7.5	93.5		92.0

Zur Berechnung der Reinigungsleistungen werden die Rohzulaufbelastungen aus festgelegten Einwohnerwerten (EW) geschätzt. So können die ARA-Abbauleistungen einheitlich berechnet werden.

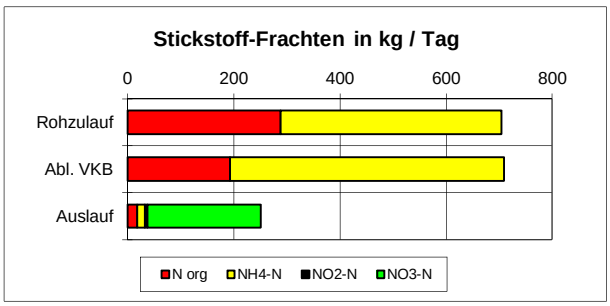
Durch den Abzug von Schlamm wird im Vorklärbecken ein Teil des CSB eliminiert. Die Belüftungsbecken bilden zusammen mit den Nachklärbecken die wichtigste Behandlungsstufe für diesen Parameter.



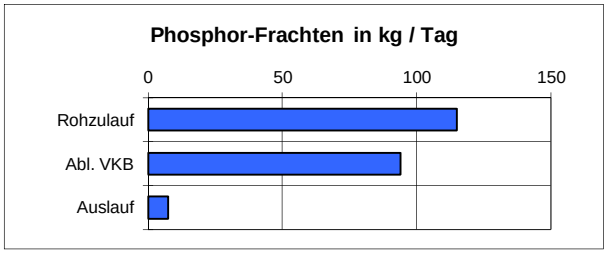
Im Vorklärbecken wird ein Teil des organisch gebundenen Stickstoffes als Schlamm abgezogen. Aufgrund der Einleitung der Rückläufe aus der Schlammbehandlung nimmt die Konzentration an Ammonium (NH_4) im Vorklärbecken zu.

64.3 % des der ARA zufliessenden Stickstoffes wurden aus dem Abwasser entfernt.

Mit dem biologischen Prozess wird Ammonium über Nitrit in Nitrat umgewandelt. Durch die Rückführung des Nitrates mit dem Rücklaufschlamm erfolgt in der Denitrifikationsstufe die Umwandlung in Luftstickstoff (N_2), welcher als Gas entweicht.



Unter Zudosieren von Eisensalz wird Phosphat in eine unlösliche Form umgewandelt und in den Nachklärbecken mit dem Schlamm abgezogen (Fällung).



Vergleich mit den gesetzlichen Vorgaben 2016

Die Konzentrationen der verschiedenen Schmutzstoffe im Auslauf wurden mit den Grenz- und Richtwerten verglichen.

Von insgesamt 292 Messungen überschritt eine den Grenz- oder Richtwert (Angabe ohne Nitrit, NO2). Dies entspricht einem Anteil von 0.3 %.

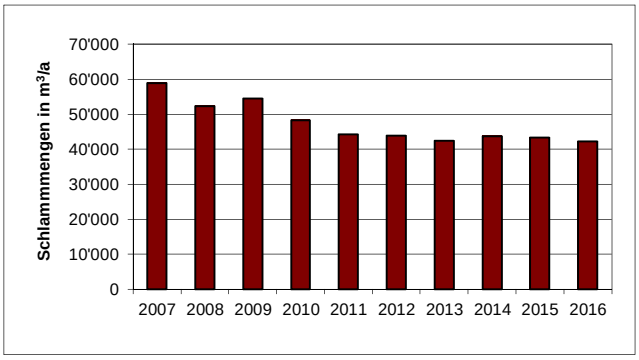
Was die Anzahl der Überschreitungen im Auslauf betrifft, blickt die ARA Sensetal im Jahr 2016 auf ein erfolgreiches Jahr zurück.

Beschreibung	Abkürzung	Anzahl Überschr.	Anzahl Analysen
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	0	73
Gesamte ungelöste Stoffe	GUS	0	73
Ammoniumstickstoff	NH_4-N	1	73
Nitritstickstoff	NO_2-N	0	73
Gesamtphospor	Ptotal	0	73
Anzahl überschrittene Tage		1	
Anzahl Analysetage			73
Anzahl überschrittene Analysen		1	
Anzahl Analysen gesamt			292
Anteil Überschreitungen gesamt		**0.3%**	

Schlammbehandlung und -entsorgung

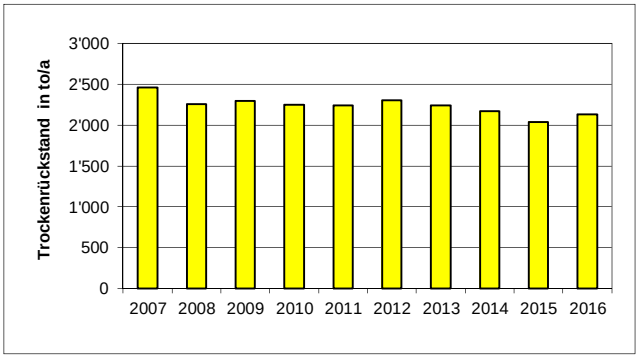
Frischschlammanfall 2007 bis 2016

Der Frischschlamm gelangt von der Vorklärung über die Schlammsiebung und Vorentwässerung in die Faulanlage. Nachdem im Jahr 2007 und 2009 die Unwetter zu einem erhöhten Schlammanfall führten, hat sich dieser ab dem Jahr 2011 normalisiert.



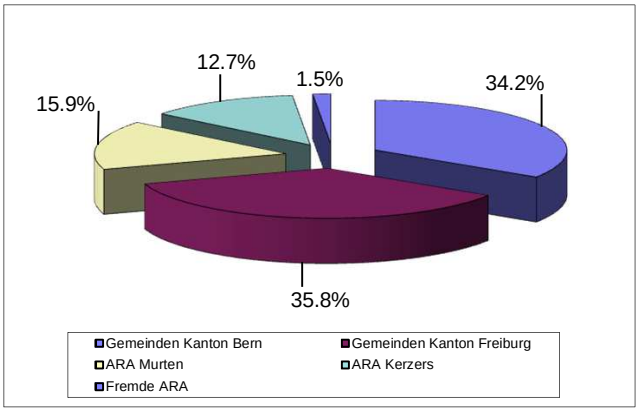
Frischschlammanfall 2007 bis 2016

Der Trockenrückstand (TR) des Frischschlammes wird regelmässig bestimmt. Auffallend ist das Jahr 2007 mit der höchsten Schlammmenge. Ansonsten ist der Frischschlammanfall recht konstant.



Herkunft des Klärschlammes 2016

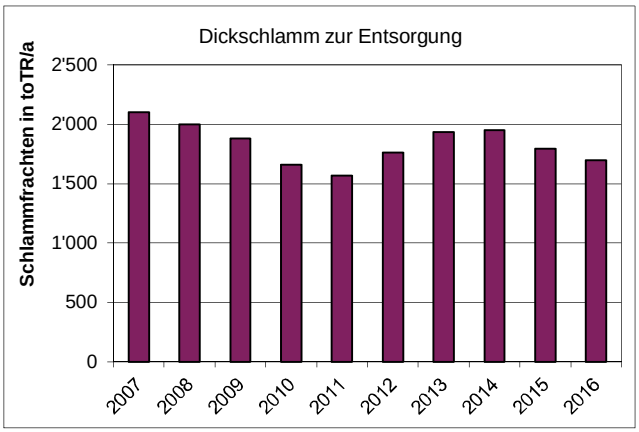
Rund 70% des Klärschlammes stammen aus den Gemeinden des Einzugsgebietes der ARA Sensetal. Der von Murten, Kerzers und weiteren ARAs angenommene Klärschlamm macht ca. 30 % aus.



Entwicklung der Klärschlammverwertung 2007 bis 2016

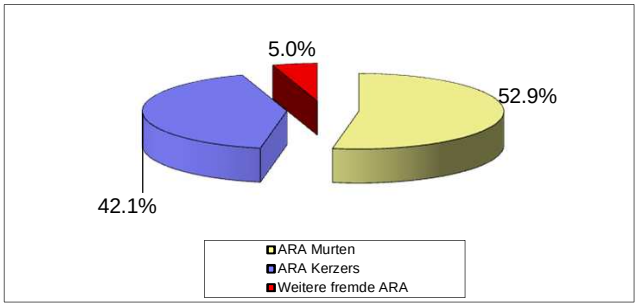
Strengere Gesetze, Normen der Bio- und Labellandwirtschaft sowie die BSE-Problematik führten zum Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Verwertung des Klärschlammes. Seit dem 01.01.2007 wird der gesamte Klärschlamm der ARA Sensetal in der neuen Klärschlammverbrennungsanlage SAIDEF in Châtillon, Kanton Freiburg, thermisch verwertet.

In den Klärschlammmengen ist der Faulschlamm von Murten, Kerzers und weiteren ARAs inbegriffen. In den regenreichen Jahren 2013 und 2014 wurde mehr Sand angeschwemmt, wodurch sich die Schlammenge erhöhte. 2015 und 2016 erreichte die Schlammfracht wieder den Wert früherer Jahre.



Fremdschlammannahmen 2016

Dank der Schlammentwässerungsanlage und der Stapel- und Verladeeinrichtung sind wir in der Lage, die Entwässerung von Faulschlämmen als Dienstleistung anzubieten.
Durch abgeschlossene Verträge bezüglich der Entwässerung und Entsorgung von Faulschlämmen kann die Schlammentwässerungsanlage besser ausgelastet werden.

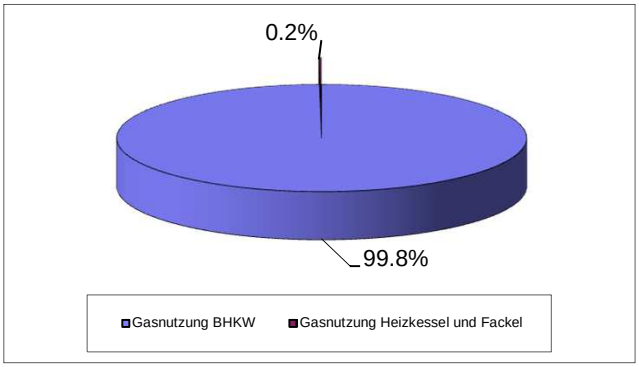


Klärgas

Klärgasverwertung 2016

	m^3/a	Anteil
Gasnutzung BHKW	1'023'871	99.8%
Gasnutzung Heizkessel	1'018	0.1%
Gasverbrauch Fackel	741	0.1%

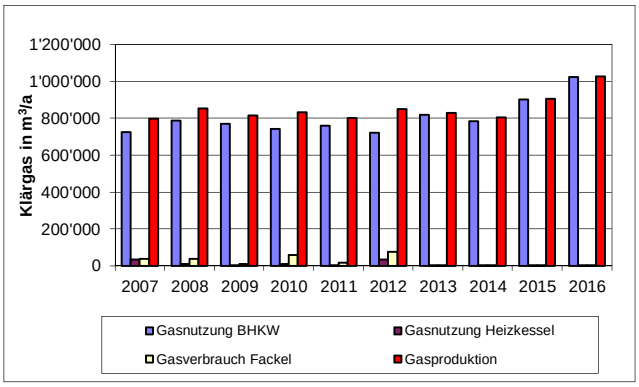
Auch im Jahre 2016 stand das Blockheizkraftwerk im Dauerbetrieb. Der Ersatz des Blockheizkraftwerks im Jahr 2012 hat sich (wie geplant) äusserst positiv auf die Klärgasverwertung ausgewirkt. Es konnten 99.8 % des Gases verstromt werden.



Entwicklung der Biogasproduktion 2007 bis 2016

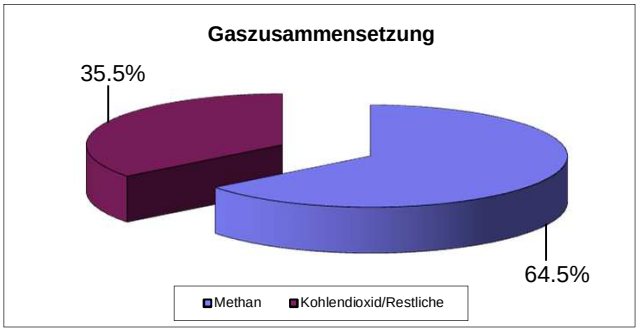
Noch nie wurde auf der ARA Sensetal soviel Biogas produziert und im Blockheizkraftwerk (BHKW) genutzt, wie im Jahr 2016.

Seit dem September 2016 nimmt die ARA Sensetal kleine Mengen aufbereitete Rückstände aus der Lebensmittelproduktion (Co-Substrat) an. Damit konnte die Biogasproduktion gesteigert werden.



Zusammensetzung des Klärgases

Im biologischen Prozess der Faulung entsteht Klärgas mit einem hohen Anteil an Methan.

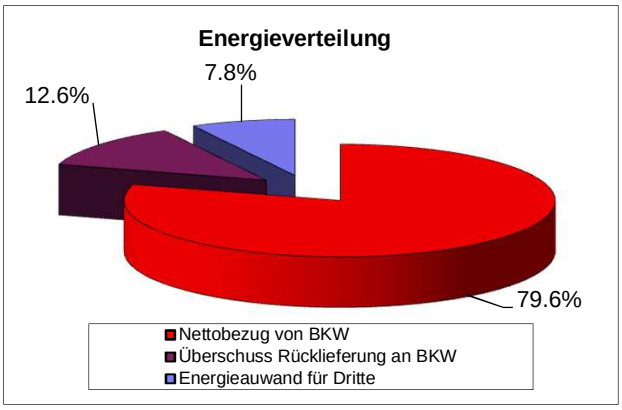


Elektrische Energie

Produktion und Einkauf elektrische Energie 2016
(abzüglich Energie für fremde Leistungen)

	kWh/a
Produktion Solarenergie	40'436
Bezug von BKW gesamt	1'617'272
Rücklieferung an BKW	-1'856'868
Stromeinkauf BKW netto	-239'596
Energieaufwand für Dritte	-147'707
Überschuss	-387'303
Nettobezug von BKW	1'372'079
Selbstversorgungsgrad	**128.2%**

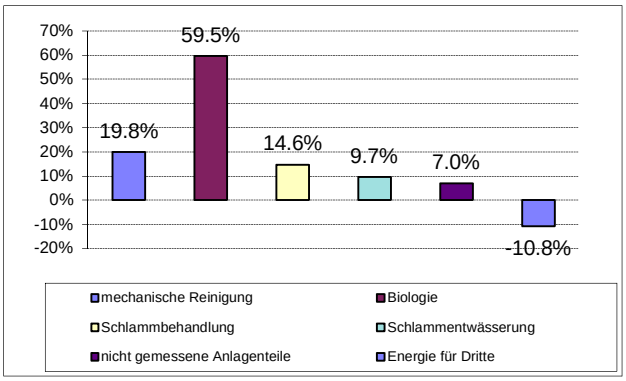
Der Wärmebedarf für die Schlammbehandlung und Gebäudeheizung konnte vollumfänglich mit der Energie aus dem Biogas gedeckt werden. Im Sommer 2015 wurden die Verdichter für die Biologie ersetzt. Die neuen Maschinen zeichnen sich durch einen merklich geringeren Stromverbrauch aus. Dies führte dazu, dass wir mit dem BHKW mehr Strom produzieren konnten, als die ARA konsumiert hat. Zudem stand das BHKW 366 Tage in Betrieb.



Bezüger elektrische Energie 2016

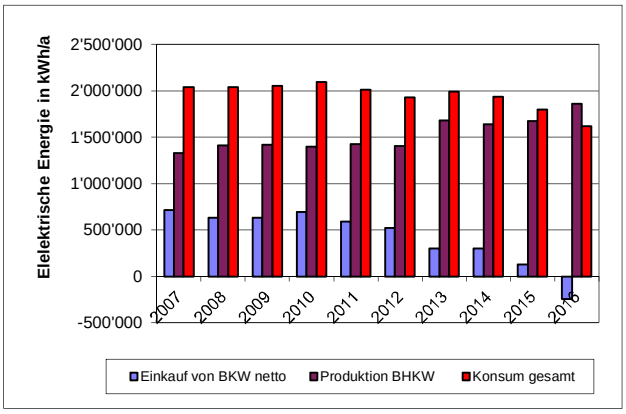
alle Bezüger der ARA 1'372'079 kWh/a

Auch weiterhin konsumiert die biologische Reinigungsstufe den grössten Anteil an elektrischer Energie. Im Jahr 2016 wurden 10.8 % an Dritte abgegeben.



Entwicklung des Verbrauchs elektrischer Energie 2007 bis 2016

Dank Solarzellen und der Annahme von Co-Substrat konnte die Energieproduktion weiter gesteigert werden. Zusammen mit den Einsparungen im Verbrauch konnte der "Konsum gesamt" gegenüber dem Vorjahr um 7.2 % reduziert werden.

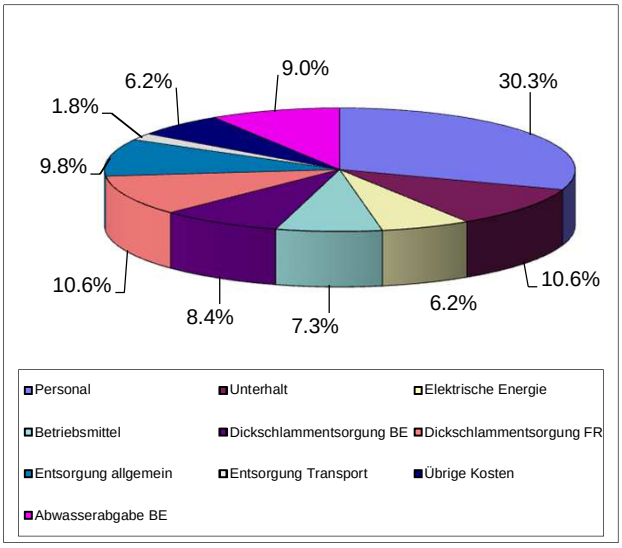


Kosten

Betriebs- und Entsorgungskosten 2016

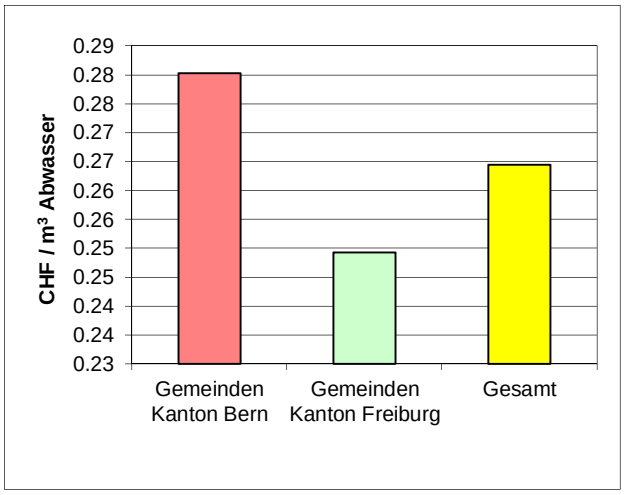
Beschreibung	CHF
Personal	879'242
Unterhalt	308'462
Elektrische Energie	178'956
Betriebsmittel	211'059
Dickschlammentsorgung BE	242'637
Dickschlammentsorgung FR	306'216
Entsorgung allgemein	283'404
Entsorgung Transport	51'857
Übrige Kosten	179'531
Abwasserabgabe BE	260'590
Abgabe Mikroverunreinigung	520'011
Ertrag von Dritten	942'672

Gesamtkosten BE	1'319'007
Gesamtkosten FR	1'160'286
Gesamtkosten	**2'479'293**



Kosten der Abwasserreinigung			
	Gesamt-kosten	Abwasser-menge	Spezifische Kosten
Kostenträger	CHF/a	m^3/a	CHF/m^3
Gemeinden Kanton Bern	1'319'007	4'761'489	0.2803
Gemeinden Kanton Freiburg	1'160'286	4'984'976	0.2493
Gesamt	2'479'293	9'746'465	**0.2645**

Kosten pro EW/a behandeltes Abwasser	
Kostenträger	CHF/E+EG/a
Einwohner + E-Gleichwerte	88'573
Gesamtkosten	2'479'293
Kosten CHF/EW/a	**27.99**



Erklärungen und Abkürzungen

E	Einwohner
Q_{min}	minimaler Abwasserzulauf
Q_{max}	maximaler Abwasserzulauf
$Q_{RBÜberlauf}$	Überlaufmenge Regenbecken
TR	Trockenrückstand
BSB_5	biologischer Sauerstoffbedarf
CSB_{tot}	chemischer Sauerstoffbedarf
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff
NH_4-N	Ammonium/Ammoniak-Stickstoff (Summe NH_4-N + NH_3-N)
EG	Einwohnergleichwert
NO_3-N	Nitratstickstoff
NO_2-N	Nitrit-Stickstoff
P_{gesamt}	Gesamt-Phospor
GUS	gesamte ungelöste Stoffe
N_{org}	organischer Stickstoff
Fe	Eisen
CO	Kohlenstoffmonoxid
NO_X	Stickoxide

ARA SENSETAL

Stofffluss Wasserweg

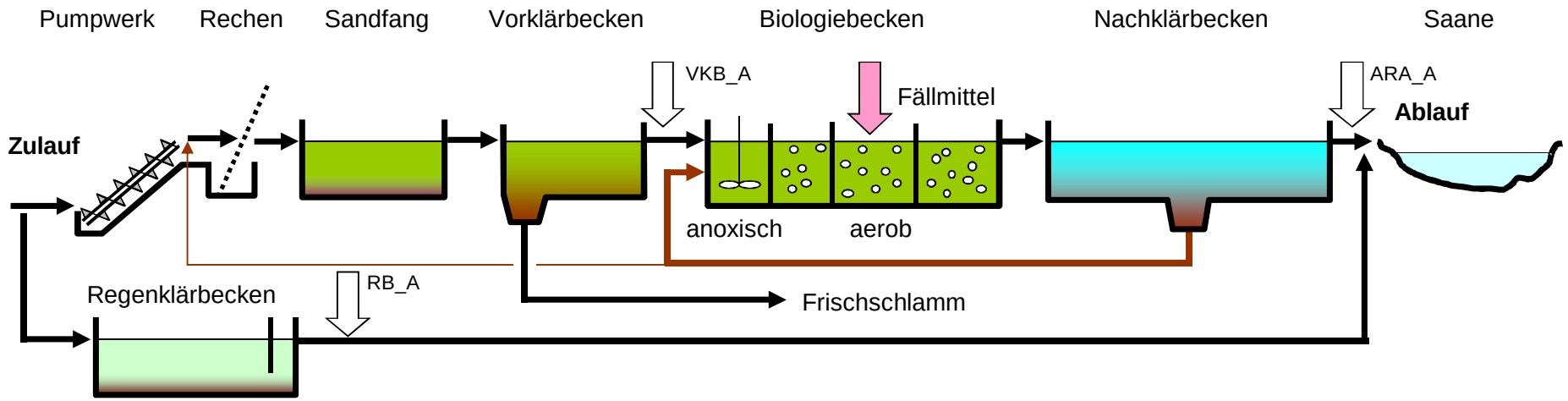
vom Januar 2016 bis Dezember 2016

Abwassermengen				
Parameter	**Ein-heit**	**VKB_A**	**ARA_A**	**RB_A**
Q_{min}	[m^3/d]	14'557	14'228	
Q	[m^3/d]	26'514	26'086	
Q	[m^3/a]	9'704'194	9'547'518	
Q_{max}	[m^3/d]	57'129	56'745	
$Q_{RBÜberlauf}$	[m^3/a]			350'393

Belastung ARA		
Parameter	**Ein-heit**	**VKB_A 85 %-Wert**
CSB_{gesamt}	[EW]	84'000
NH_4-N	[EW]	89'000
P_{total}	[EW]	75'000
Mittelwert	[EW]	83'000

Frachten					Wirkungsgrade	
Parameter	**Ein-heit**	**Rohzulauf berechnet**	**VKB_A**	**ARA_A**	**Rohzulauf / ARA-Ausl.**	**VKB_A / ARA-Ausl.**
CSB_{gesamt}	[kg/d]	7'680	5'164	545	92.9	89.1
Fe	[kg/d]		-	1.5		
GUS	[kg/d]		-	78		
NH_4-N	[kg/d]	416	516	15	96.4	97.0
NO_3-N	[kg/d]		91	214		
PO_4-P	[kg/d]		-	5.6		
P_{total}	[kg/d]	115.0	94.1	7.5	93.5	92.1

Betriebsdaten Biologie		
Mittleres Schlammalter	[d]	10
Mittlere Abwassertemperatur	[°C]	13.8



ARA SENSETAL

Betriebsdaten Schlamm und Faulgas

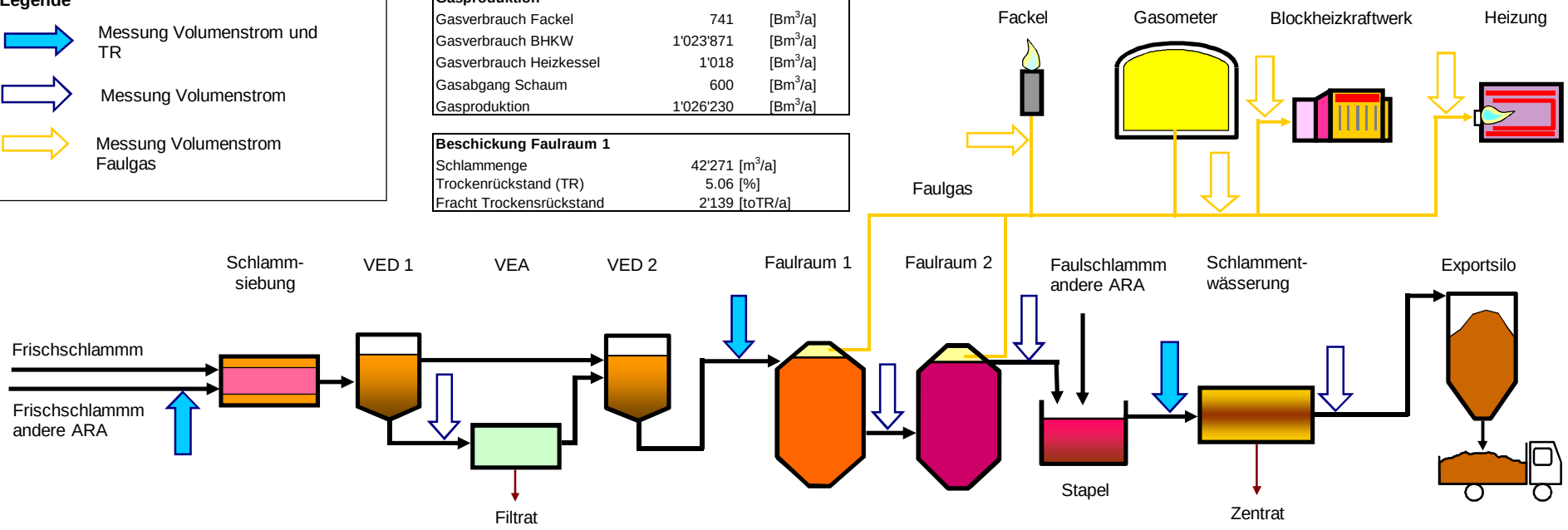
Januar 2016 **bis Dezember 2016**

Legende

- Messung Volumenstrom und TR
- Messung Volumenstrom
- Messung Volumenstrom Faulgas

Gasproduktion		
Gasverbrauch Fackel	741	[Bm^3/a]
Gasverbrauch BHKW	1'023'871	[Bm^3/a]
Gasverbrauch Heizkessel	1'018	[Bm^3/a]
Gasabgang Schaum	600	[Bm^3/a]
Gasproduktion	1'026'230	[Bm^3/a]

Beschickung Faulraum 1		
Schlammenge	42'271	[m^3/a]
Trockenrückstand (TR)	5.06	[%]
Fracht Trockensrückstand	2'139	[toTR/a]



Annahme Frischschlamm andere ARA		
Schlammenge	26	[m^3/a]
Trockenrückstand (TR)	3.00	[%]
Fracht Trockensrückstand	1	[toTR/a]

Annahme Faulschlamm		
Faulschlamm von ARA Murten	6'736	[m^3/a]
TR Faulschlamm ARA Murten	4.24	[%]
Fracht TR ARA Murten	286	[toTR/a]
Faulschlamm von ARA Kerzers	2'715	[m^3/a]
TR Faulschlamm ARA Kerzers	9.32	[%]
Fracht TR ARA Kerzers	253	[toTR/a]
Faulschlamm von fremden ARA	807	[m^3/a]
TR Faulschlamm fremde ARA	3.74	[%]
Fracht TR fremde ARA	30	[toTR/a]

Schlammvorentwässerung		
Beschickung Vorentwässerungsanlage	46'156	[m^3/a]

Faulung	FR 1	FR 2	Einheit
Trockenrückstand Mittel	3.19	2.68	[%]
Glührückstand Mittel	44.0	48.7	[%]
Temperatur Minimum	24.4	27.8	[°C]
Temperatur Mittel	39.4	37.0	[°C]
Temperatur Maximum	45.1	38.9	[°C]
pH-Wert Minimum	7.1	7.2	[1]
pH-Wert Maximum	8.0	7.9	[1]
Aufenthaltszeit FR1 + FR2		29.0	[d]

Schlammproduktion ARA Sensetal		
Faulschlamm ab FR 2	2.68	[%]
Fracht Trockenrückstand	1'133	[toTR/a]

Schlammentwässerung		
Schlammenge	47'808	[m^3/a]
Trockenrückstand (TR)	3.80	[%]
Fracht Trockensrückstand	1'817	[toTR/a]

Schlammentsorgung		
Dickschlamm	5'709	[to/a]
Trockenrückstand Dickschlamm	29.74	[%]
Fracht TR von Dickschlamm	1'698	[toTR/a]

ARA SENSETAL

Schema Stoffffluss

Januar 2016 bis Dezember 2016

Emissionen

Rauchgas

CO	545	[mg/m³]	Grenzwert	650 [mg/m³]
NO_X	245	[mg/m³]	Grenzwert	250 [mg/m³]

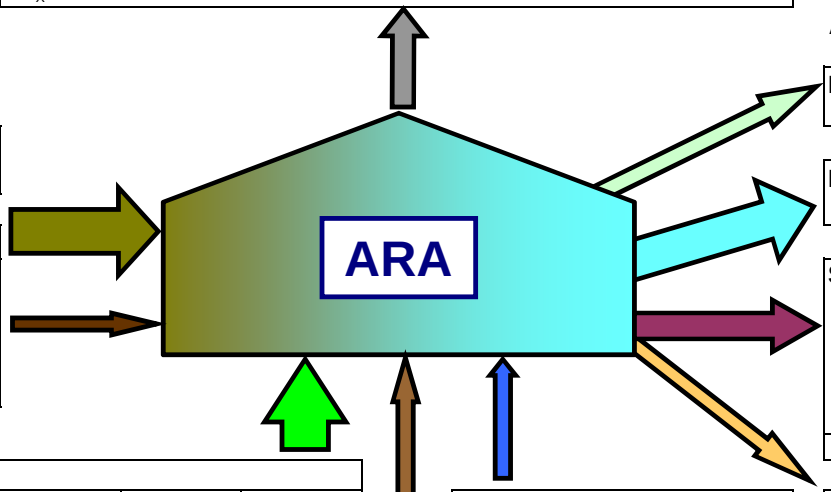
Annahme

Abwasser

Rohabwasser	[m³/a]	9'746'465

Schlamm

Faulschlamm ARA Murten	[m³/a]	6'736
Faulschlamm ARA Kerzers	[m³/a]	2'715
Faulschlamm fremde ARA	[m³/a]	807
Frischschlamm fremde ARA	[m³/a]	26
Co-Substrate	[t/a]	753



Abgabe

Energie

1'856'868	[kWh/a]	Elektrische Energie in öffentl. Netz

In Vorfluter

9'547'518	[m³/a]	gereinigtes Abwasser

Schlamm (inkl. Fremdschlamm)

909	[t/a]	Schlamm Murten an Saidef
723	[t/a]	Schlamm Kerzers an Saidef
86	[t/a]	Schlamm Fremd-ARA an Saidef
1'992	[t/a]	Schlamm Bern an Saidef
2'085	[t/a]	Schlamm Freiburg an Saidef
5'709	[t/a]	Schlamm gesamt an Saidef

Wasser

43'055	[m³/a]	Brauchwasser
154	[m³/a]	Trinkwasser

Rechen- und Sandfanggut

88.8	[t/a]	Rechengut
102.0	[t/a]	Sand
18.6	[t/a]	Strainpressgut
1.3	[t/a]	Kehricht

Elektrische Energie

		[kWh/a]	[%]
Bezug BKW gesamt		1'617'272	
Rücklieferung an BKW		-1'856'868	
Produktion BHKW		**1'856'868**	
Produktion Solarenergie		40'436	
Nettobezug von BKW		-239'596	
Mechanische Reinigung	272'064	272'064	19.8%
Biologie gesamt	816'980	816'980	59.5%
davon Stickstoffbehandlung Murten		-17'141	-1.2%
davon Stickstoffbehandlung Kerzers		-8'273	-0.6%
Schlammbehandlung	200'866	200'866	14.6%
Schlammentwässerung	133'566	133'566	9.7%
davon Entwässerung Schlamm Murten		-18'487	-1.3%
davon Entwässerung Schlamm Kerzers		-6'320	-0.5%
Übrige nicht gemessene Anlagenteile	96'310	96'310	7.0%
PW Schützenhaus/Saanebrücke	31'160	-31'160	-2.3%
WRG (Spitalverband)	66'326	-66'326	-4.8%
Summe	1'617'272	**1'372'079**	
Nettobezug von BKW für Betrieb ARA Sensetal		-387'303	
Selbstversorgungsgrad			**128.23%**

Betriebsstoffe

Eisen 2-Lieferung (lose)	[t/a]	381
Eisen 2 Verbrauch (gelöst)	[m³/a]	1'185
Alu-Chlorid-Lieferung (Lösung)	[t/a]	47.5
Alu-Chlorid-Verbrauch	[m³/a]	47.9
Flockmittel-Lieferung für VEA (Pulver)	[t/a]	4.2
Flockmittel für VEA (flüssig)	[m³/a]	2'775
Flockmittel-Lieferung für SEA (Pulver)	[t/a]	16.1
Flockmittel für SEA (flüssig)	[m³/a]	7'226
Flockmittel Lagerbestand (Pulver)	[t]	2.1
Flockmittelverbrauch VEA + SEA	[kg]	18'200

Spezifischer Ertrag
el. Energie aus Klärgas
1.8136 [kWh/m³Gas]

ARA SENSETAL

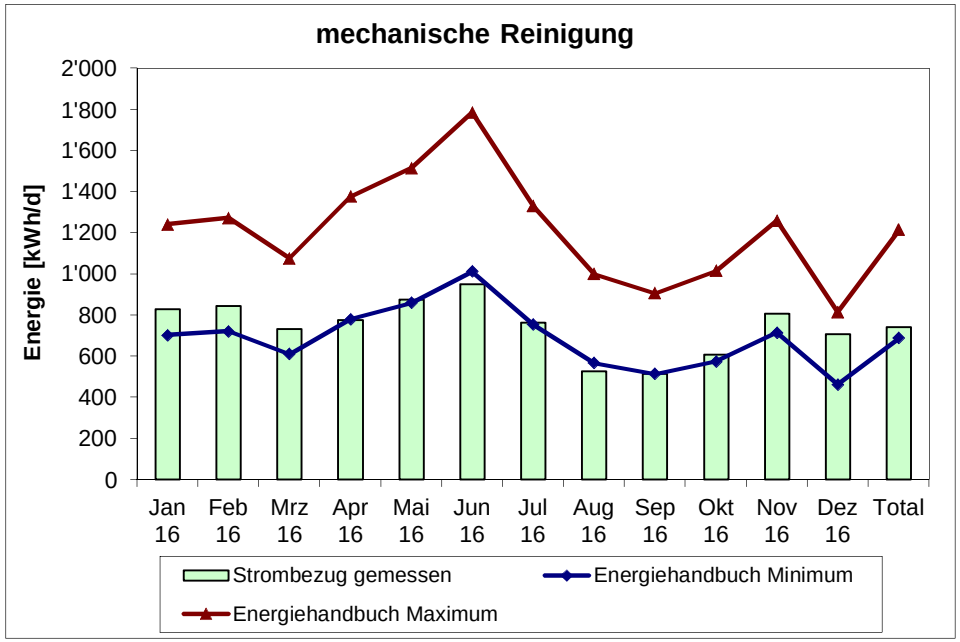
Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

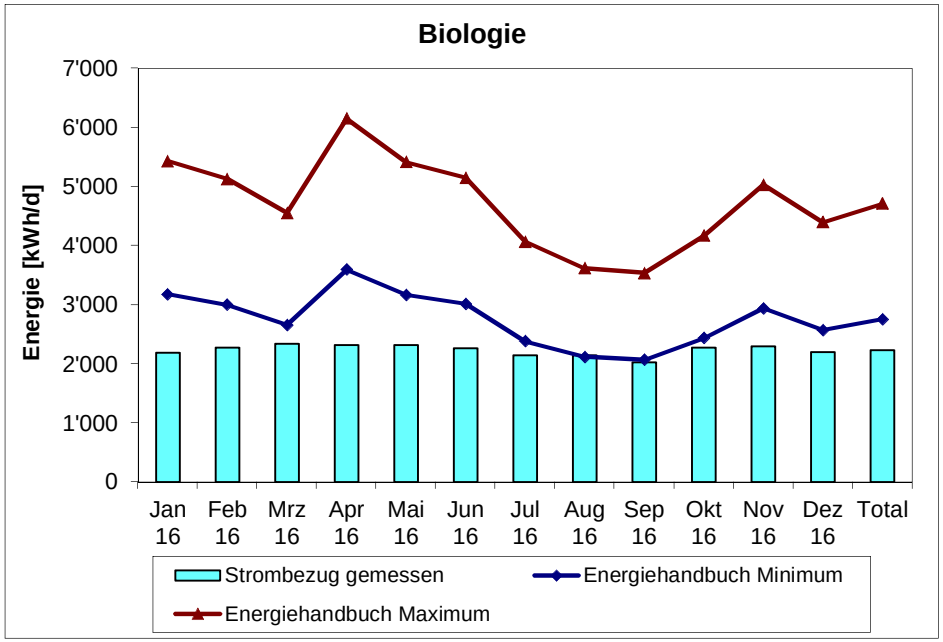
Mechanische Reinigung

			Jan 16	Feb 16	Mrz 16	Apr 16	Mai 16	Jun 16	Jul 16	Aug 16	Sep 16	Okt 16	Nov 16	Dez 16	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	828	843	733	776	875	949	763	528	514	606	806	706	743
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	703	721	610	781	859	1'013	754	567	514	576	715	462	689
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	1'240	1'271	1'077	1'377	1'515	1'786	1'330	1'000	907	1'016	1'260	815	1'215

Biologie

			Jan 16	Feb 16	Mrz 16	Apr 16	Mai 16	Jun 16	Jul 16	Aug 16	Sep 16	Okt 16	Nov 16	Dez 16	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	2'193	2'278	2'339	2'315	2'323	2'267	2'145	2'146	2'025	2'270	2'291	2'197	2'232
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	3'175	2'999	2'660	3'595	3'166	3'013	2'380	2'115	2'066	2'436	2'941	2'568	2'753
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	5'433	5'130	4'551	6'152	5'414	5'151	4'069	3'617	3'534	4'168	5'032	4'395	4'710



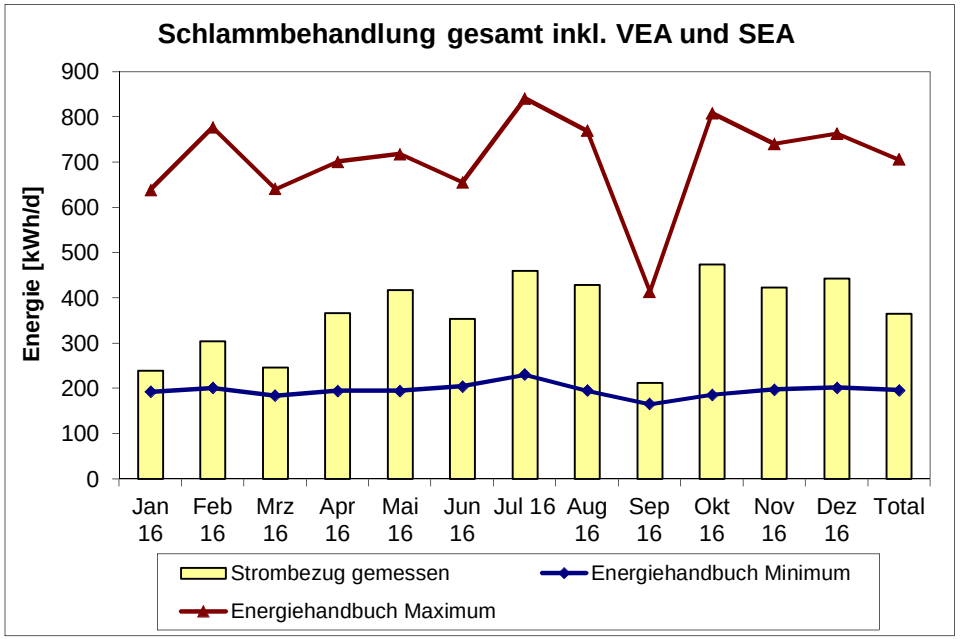
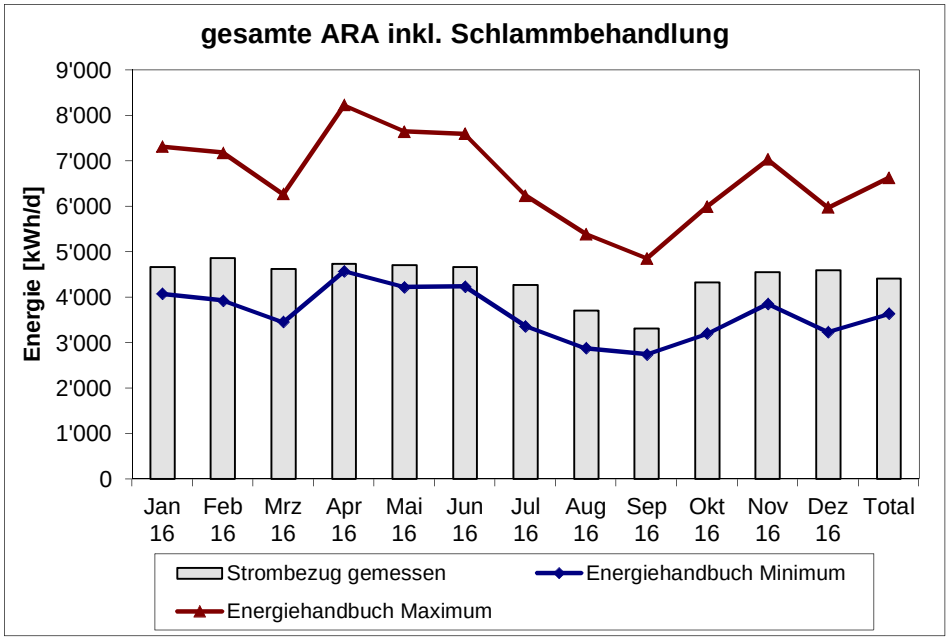


ARA SENSETAL

Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

Schlammbehandlung gesamt

			Jan 16	Feb 16	Mrz 16	Apr 16	Mai 16	Jun 16	Jul 16	Aug 16	Sep 16	Okt 16	Nov 16	Dez 16	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	239	305	247	367	417	354	461	429	212	474	424	443	365
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	192	201	184	195	195	205	231	195	166	186	198	202	196
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	639	777	641	701	718	656	841	770	414	809	740	763	706

gesamte ARA

			Jan 16	Feb 16	Mrz 16	Apr 16	Mai 16	Jun 16	Jul 16	Aug 16	Sep 16	Okt 16	Nov 16	Dez 16	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	4'671	4'869	4'618	4'744	4'704	4'660	4'271	3'712	3'312	4'328	4'559	4'595	4'419
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	4'071	3'920	3'454	4'571	4'219	4'231	3'365	2'877	2'745	3'198	3'854	3'232	3'638
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	7'313	7'178	6'269	8'230	7'648	7'593	6'240	5'387	4'855	5'992	7'033	5'974	6'631