Jahresbericht 2019

ARA Sensetal

ARA Sensetal mit Sicht Richtung Laupen/Bösingen

Inhalt Seiten

Vorwort	2
Verbandsorganisation, Personelles	3 - 4
Die ARA in Zahlen	5
Verbandstätigkeiten	6
Betriebsbericht	7 - 12
Schlusswort	13 - 14
Technischer Betriebsbericht	15 - 26

Vorwort

Allgemeines
Die ARA Sensetal hat im Jahr 2019 wiederum ihren Auftrag gemäss Leitbild erfüllt. Wir konnten eine qualitativ hochstehende Abwasserreinigung und Schlammverwertung aus unserem Einzugsgebiet garantieren. Das Jahr 2019 war mit nur 1.6% mehr Abwassermenge ein weiteres trockenes Jahr.
Trotz grosser Revision des Blockheitzkraftwerks (BHKW's) und der Sanierung der beiden Faulräume konnte die erforderliche Menge Gas und Strom produziert werden.
Nach der Ingenieurvergabe «Elimination Mikroverunreinigung» durch die Delegiertenversammlung vom 04.06.2019 konnten wir mit der Variantenauswahl starten. Es wurden verschiedene Varianten, welche auf unserem Reserveland/Platz möglich wären, näher betrachtet und bewertet. Es wurden auch bereits Gespräche mit dem AWA und dem BAFU geführt. Nun befinden sich die beiden Verfahren Mikro-GAK (GAK = Granulierte Aktivkohle) Schwebebett und GAK-Filter in der engeren Auswahl. Durch gezielte Besichtigungen der einzelnen Varianten in verschiedenen Betrieben konnten wir uns ein genaueres Bild davon machen. Die Variantenauswahl ist für uns der wichtigste Schritt in der Umsetzung «Elimination Mikroverunreinigung».
Den Stromverbrauch konnten wir auch in diesem Jahr weiter reduzieren. Für den Grossverbraucherartikel mussten jedoch erneut die Daten aufbereitet und zur Genehmigung abgegeben werden. Die Entwicklung der letzten fünf Jahre zeigt ein um 18.6% geringerer Stromverbrauch und eine um 35.5% höhere Stromproduktion. Somit weisen wir einen Selbstversorgungsgrad von über 160% auf. Diese Entwicklung ist sehr erfreulich.

ARA-Betrieb
Das trockene Jahr 2019 hat sich für die ARA Sensetal positiv ausgewirkt. Es waren keine grösseren Gewitter, Überschwemmungen und Havarie-Unfälle zu verzeichnen. Viele Arbeiten konnten, wie auch im Jahr 2017 und 2018, durch das ARA-Team in Eigenleistungen erbracht werden. Dies wirkte sich auf die budgetierten Kosten und auf die Betriebskosten positiv aus.

Wir blicken auf ein Jahr ohne Personalwechsel, ohne grössere Unfälle und Krankheiten zurück und sind dankbar dafür.

Finanzen
Trotz der Mehrauslagen beim Konto „Unterhalt Maschinen“ schliesst die Rechnung 2019 gegenüber dem Voranschlag mit -17.7% bzw. CHF –397'187.60 besser ab. Neben dem Wetter wirkten sich auch die sehr gute Stromproduktion, die Dienstleistungsarbeiten an externen Anlagen für die Verbandsgemeinden sowie diverse Eigenleistungen positiv auf die Rechnung aus.

Projekte
Neben der Ingenieurvergabe EMV waren im Jahr 2019 die Sanierung der Faulräume und die Sanierung des Pumpwerkes des Betagtenzentrums Laupen im Vordergrund.
Die Sanierung der Faulräume konnte im geplanten Zeitraum ausgeführt werden. Dies dank sehr guter Planung und diversen Vorarbeiten. Trotz dem Mehraufwand für die Sanierung der Krone des Faulraums 2 konnten die Kosten unter Budget gehalten werden. Durch die neuen Gasleitungen, Flammenrückschläger und den angepassten Gasraum sind wir wieder in der geforderten Norm.
Auch die Sanierung des Pumpwerks des Betagtenzentrums Laupen konnte dank guter Planung ohne Probleme ausgeführt werden. Das Pumpwerk wurde neu an unser Prozessleitsystem (PLS) angeschlossen. Durch die neuen Installationen konnte der Stromverbrauch über 30% gesenkt werden.
Im Jahr 2019 wurden weitere kleinere Pumpwerke, welche wir für die Gemeinden betreuen, an das Prozessleitsystem (PLS) angebunden. Dies steigert die Funktionssicherheit und erleichtert uns die Arbeit sehr.

Eine ausführliche Beschreibung der Projekte und Arbeiten befindet sich auf den Seiten 7 - 12.

Weitere Projekte und Sanierungen des vergangenen Jahres:

- Grosser Service am BHKW
- Umbau Pumpwerk Kleinbösingen
- Umbau Regenbecken Gäu
- Umbau Regenbecken Buttenried
- Sanierung Pumpwerk Wislisau
- Kontrolle des Verbandkanalnetzes
- Kanalsanierung Etappe 2019
- Sanierung Abwasserleitung ARA Bibera
- 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 2020 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	2
Laupen	4	Düdingen	6
Mühleberg	5	Gurmels	3
Neuenegg	6	Heitenried	2
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		39
Total Delegiertenstimmen			**75**

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	Mauerhofer Lorenz
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	Binz Andreas
	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
Lehmann Martin	Klärmeister-Elektriker
Buntschu Armin	Klärmeister-Mechaniker
Lauper Marius	Klärmeister-Elektriker
Bättig Thomas	Klärmeister-Elektriker
Burri Markus	Klärmeister-Mechaniker
Jungo Rita	Verwaltungsassistentin
Aebischer Madlen	Raumpflegerin (Teilzeit)
Zosso Stefan	Allrounder (Teilzeit)
Walther Alfred	Allrounder (Teilzeit)

Rechnungsrevisoren

Schmutz Gabriel	Gurmels
Zellweger Rita	Köniz

Kantonsvertreter

Manser Reto	AWA Kanton Bern
Wiedmer Bernhard	AWA Kanton Bern
Joerin Christophe	AfU Kanton Freiburg
Strähl Sabrina	AfU Kanton Freiburg

Personelles

Wechsel Allrounder (Teilzeit)
Auf den 01.04.19 hat sich Stephanie Neuhaus entschieden eine neue Herausforderung anzunehmen und kündete somit ihr Arbeitsverhältnis bei uns. Für ihre hohe Leistungsbereitschaft, für die sehr gute Qualität ihrer Arbeit sowie für ihre Treue zur ARA Sensetal während 15 Dienstjahren danken wir ihr. Wir wünschen ihr für die Zukunft das Allerbeste. Als Ersatz konnten wir unseren pensionierten langjährigen Mitarbeiter Fred Walther gewinnen. Er wird uns während der Überganszeit aushelfen.

Arbeitssicherheit
Im Jahr 2019 organisierten wir einen Nothelferkurs auf der ARA Sensetal. Dieser wurde durch Mitarbeiter der Ambulanz Sense geleitet. Weiter absolvierten wir einen Kurs zum Thema PSAgA (Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz).

Das ARA-Team

Im ARA-Team ist jeder Einzelne bestrebt, die Erwartungen des Teams zu erfüllen. Jedes Mitglied wird durch die andern angespornt, seine Aufgabe einwandfrei zu erledigen. Dies erhöht schlussendlich die persönliche Wirkung des einzelnen Mitarbeiters und letztendlich auch den Erfolg und gute Resultate als Team. Positive Feedbacks, Anerkennung, Stärkung der Selbstachtung und des Selbstwertgefühls sowie persönliche Zufriedenheit sind die Folgen davon.

Nothelferkurs auf der ARA Sensetal

Das ARA-Team
(Es fehlt Walther Fred)

Die ARA in Zahlen

Allgemeine Daten

Angeschlossene Einwohner (E)		61‘882
Angeschlossene Einwohnergleichwerte (EGW)		29‘628
Total EW (E +EGW)		91‘510
Anteil Kanton Bern	%	47.0725
Anteil Kanton Freiburg	%	52.9275
Verbandsanlagen:		
• Kanalnetz	km	34.92
• Pumpwerke		6
• Regenbecken		8
• Fangkanäle		3
• Messstellen		2
Gemeindeanlagen mit Wartungsverträgen:		
• Pumpwerke		49
• Regenbecken		3
• Fangkanäle		4
• Pumpwerk für Wärmerückgewinnung		1
• Messstellen		4

Betriebsdaten

Abwassermenge in m^3	7,789	Mio.
Frischschlammmenge	2‘563	tTR
Faulschlammmenge	1‘332	tTR
Faulschlamm in Verbrennung (entw.)	1‘553	tTR
Behandlung/Entsorgung (inkl. ext.)		
Faulschlamm fremder ARA’s	514	tTR
Co-Substrate	287	tTR
Gasproduktion	1‘209‘130	Bm^3
Einkauf elektr. Energie	1‘5516‘847	kWh
Produktion BHKW	2‘265‘902	kWh
Produktion Solarenergie	103‘146	kWh
Abgabe Energie an Dritte	117’404	kWh
Selbstversorgungsgrad	160.63	%

(Weitere Betriebsdaten sind im technischen Betriebsbericht 2019 ab Seite 15 ersichtlich)

Nettoaufwand Rechnung 2019

	CHF
ARA	1‘437'954.95
Pumpwerke	52'183.80
Kanäle	16'104.50
Regenbecken	25'343.15
Abwasserfonds Kanton Bern	152'126.00
Abwasserfonds Kanton Freiburg	0.00
Mikroverunreinigung	556'938.00
Total Nettoaufwand 2019	2'240'650.40

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 erfolgt durch die Verbandsgemeinden.

Verbandstätigkeiten

Delegiertenversammlung

Anlässlich der **Delegiertenversammlung vom 04.06.2019** im Restaurant Zum Denkmal, Bramberg (Neuenegg), wurden folgende Geschäfte behandelt und beschlossen:

Traktanden:

- Vorstellung der Gemeinde Neuenegg
- Feststellung der Präsenz und Beschlussfähigkeit
- Wahl der Stimmenzähler
- Protokoll DV Nr. 71 vom 05. Juni 2018
- Jahresbericht 2018
- Jahresrechnung 2018
- Budget 2020 und Finanzplanung 2019-2028
- Vergabe Ingenieurarbeiten Projekt EMV
- Ersatzwahlen für die Periode 2019 bis 2020
- Orientierungen
- Umfrage aus der Mitte
- Verschiedenes

Genehmigungen/Kenntnisnahmen:

- Protokoll DV Nr. 71 vom 05. Juni 2018
- Jahresbericht 2018
- Jahresrechnung 2018
- Budget 2020
- Finanzplanung 2019-2028
- Vergabe Ingenieurarbeiten EMV an das Ing. Büro Holinger AG
- Ersatzwahlen 2019 - 2020

Vorstandssitzungen

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

- Abrechnung „Kanalsanierung 2018“
- Abrechnung „Ersatz Schlammentwässerung“
- Abrechnung „Sanierung Nachklärbecken“
- Abrechnung „Fremdwassermessung 2018“
- Abrechnung „Revision PW Sensemündung“
- Traktanden DV; Genehmigung zuhanden DV vom 04.06.2019, Protokoll Nr. 71, Jahresbericht 2018; Jahresrechnung 2018; Budget 2020; Finanzplanung 2019/2028; Ersatzwahlen 2019 – 2020; Genehmigung
- Wechsel der Pensionskasse des ARA Personals
- Auftragsvergabe «Kanalsanierung Etappe 2019»
- Auftragsvergabe Projektanpassung „Sanierung Faulraum 2“
- Auftragsvergabe Ingenieurarbeiten Mikroverunreinigung EMV
- Restliche Traktanden DV; Vergabe Ing-Arbeiten für das Projekt EMV; Ersatzwahlen für die Periode 2019-2020; Genehmigung
- Traktandenliste DV vom 04.06.2019; Genehmigung
- Abrechnung „Einsatzfahrzeug“
- Auftragsvergabe «Ersatz Pikettfahrzeug»
- Fremdwasseruntersuchung 2020; Genehmigung des Kredits und Auftragsvergabe
- Auftragsvergabe Ingenieurarbeiten „Kanalsanierung Etappe 2020“; Genehmigung
- Studie Zustandsanalyse / Massnahmenplanung; Kredit und Auftragsvergabe; Genehmigung
- Information Stand Variantenauswahl EMV und weiteres Vorgehen
- Information Stand Leitungsverlegung in Laupen
- Information und weiteres Vorgehen Sanierung Haltenstrasse

Veranstaltungen / Sitzungen

Delegiertenversammlung	1
Vorstandssitzungen	4
Betriebskommissionssitzungen	4
Fachtagungen	22
Diverse	36

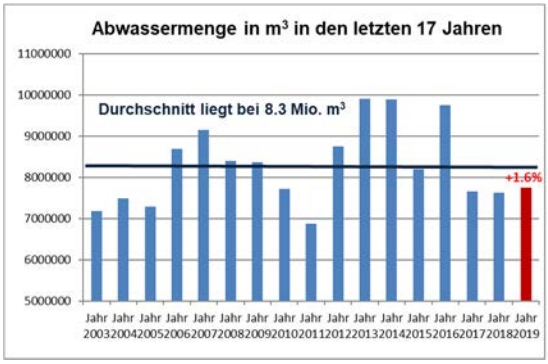
Betriebsbericht

Jahresdaten mit Kommentar sind im technischen Betriebsbericht 2019 ab Seite 15 ersichtlich.

Allgemeines

Die gesetzlichen Einleitwerte konnten 2019 in allen Teilen eingehalten werden. Von insgesamt 292 Analysen an 73 Tagen überschritt nur eine Messung den Grenzwert. Dies entspricht einem Anteil von 0.3%.

Die behandelte Abwassermenge ist im Vergleich zum Vorjahr nur um 1.6% gestiegen. Das Jahr 2019 kann bezüglich des Abwasseranfalls als ein weiteres trockenes Jahr gewertet werden.



Sanierung Faulräume und Gasanlage

Die Sanierung der Faulräume 1 und 2 konnte am 26.09.2019 gestartet werden. Am 10.10.2019 waren beide Faulräume wieder in Betrieb. Die Firma DiTec hat ihre Aufgabe zu unserer vollsten Zufriedenheit erledigt. Der Ablauf der Arbeiten verlief reibungslos und wir wurden einen Tag früher fertig als terminiert. Zusätzlich musste die Krone des Faulraums 2 neu gestrichen werden. Dies wurde durch die Firma Betosan erledigt. Der Anschluss an die Gasanlage wie auch die Sanierung des Gasometerschachts und des Gasraums wurden termingerecht ausgeführt. Nun entspricht die ganze Anlage wieder den Vorschriften.

Montage der neuen Haube Faulraum 2

Revision der Vorentwässerung

Die bereits neun Jahre alte Vorentwässerung musste komplett revidiert werden. Sie wurde einer intensiven Reinigung unterzogen. Weiter mussten sämtliche Verschleissteile wie Bürsten, Lager, Motoren und Getriebe ersetzt werden. Nun erbringt die Vorentwässerung wieder die volle Leistung.

Revision der Vorentwässerung

Ersatz des Einsatzfahrzeugs Nissan Navara

Nach zwölf Jahren mussten wir das Einsatzfahrzeug Nissan Navara ersetzen. Das ARA-Team entschied sich für den Fahrzeugtyp VW Amarok. Es wurden drei Offerten eingeholt. Schliesslich war das Auto am 2. April bereit und konnte beschriftet werden. Da beim Nissan das Chassis verrostet war, konnte dieser nur noch ins Ausland verkauft werden.

Neues Einsatzfahrzeug VW Amarok

Ersatz Pikettfahrzeug

Bei einem Kilometerstand von rund 180'000 km ersetzten wir den sieben jährigen Subaru wie geplant durch ein neues Fahrzeug. Wir entschieden uns für den VW Tiguan als Nachfolgemodell. Er erreichte die grösste Punktzahl der festgelegten Kriterien. Es wurden vier Offerten eingeholt und schliesslich bei der Firma Bergmann in Bösingen bestellt. Das Fahrzeug wurde gemäss unseren Vorgaben beschriftet.

Ersatz Pikettfahrzeug VW Tiguan

Reparatur der grossen Schnecke

Der Antriebsmotor der grossen Schnecke blockierte und beschädigte infolgedessen das Getriebe. Innerhalb eines Tages wurde uns ein neuer Antriebsmotor geliefert. Auch das Getriebe konnte durch die Firma Meier Motoren AG innert kürzester Zeit revidiert werden, so dass das Einlaufpumpwerk immer in Betrieb blieb.

Neuer Motor und revidieretes Getriebe

Reparatur der Rohrschnecke

Beim Einlaufpumpwerk ist das Antriebsgestänge der Rohrschnecke gebrochen. Folglich wurde auch das Getriebe beschädigt. Die Firma Stahleinbau GmbH in Stalden im Kanton Wallis führte die Reparatur in ihrem Werk aus. Der Transport erfolgte jeweils mittels Tieflader. Beim Wiedereinbau wurden gleichzeitig die unteren Lagerrollen ausgewechselt.

Ausbau der Rohrschnecke

Sanierung der Eisensulfatdosierstation

Die Membranpumpen und diverse Armaturen der Eisensulfatdosierstation wurden gereinigt oder bei Bedarf ersetzt. Gleichzeitig wurden sämtliche Filter ausgetauscht. Da das Eisensulfat sehr aggressiv ist, muss die Dosierstation häufig gewartet werden. Die ganze Verrohrung besteht entweder aus Chromstahl oder aus PVC. Durch den Einkauf von Eisensalz und das Auflösen in der eigenen Lösestation können Kosten gespart werden.

Eisensulfatdosierstation

Sanierung Sandwäscher

Das Rührgetriebe des Sandwäschers musste ersetzt werden. Die Hohlwelle und die Lager waren durch die Abwasserdämpfe stark korrodiert und die Wellendichtringe ausgeschliffen. Das defekte Getriebe wurde nun revidiert und mit einer Hohlwelle aus Edelstahl bestückt. Dadurch soll es in Zukunft eine längere Laufzeit aufweisen.

Innensanierung des Sandwäschers

Sanierung der Rechengutwaschpresse

Nach sieben Jahren mussten wir die Rechengutwaschpresse komplett sanieren. Diverse Teile, wie z.B. die Pressschnecke wurden ersetzt. Da sämtliche Materialien, welche grösser als 1cm sind, von den Rechen aus dem Abwasser entfernt werden und durch die Rechengutwaschpresse gereinigt und ausgepresst werden, ist die Maschine hohen Belastungen ausgesetzt.

Demontage der Rechengutpresse

Feuerwehrübungen

Im Jahr 2019 fanden auf der ARA Sensetal mehrere Feuerwehrübungen statt. Organisiert wurden sie durch die Feuerwehr Region Laupen und der Feuerwehr Bösingen. Übungsthemen waren Atemschutz, Schaumeinsatz und die Rettung per Leiter. Für die ARA ist es sehr wichtig, dass sich die regionalen Feuerwehren mit den Räumlichkeiten und den Gefahren auskennen. Gleichzeitig ist das Areal eine gute Möglichkeit für die Feuerwehr, diverse Einsätze zu üben.

Übung mit Schaum

Pumpwerke und Regenbecken

Pumpensumpfreinigung

Im Herbst wurden in den von uns gewarteten Pumpwerke die Pumpensümpfe gereinigt. Durch die Niederschläge hat sich sehr viel Sand und Schmutz angesammelt. Um die Gefahr einer Verstopfung oder Beschädigung der Pumpen zu verringern, müssen die Pumpensümpfe jährlich gesäubert werden.

Pumpensumpfreinigung

Sanierung Pumpwerk Betagtenzentrum Laupen

Das Pumpwerk des Betagtenheims Laupen musste nach 26-jährigem Einsatz (1990) saniert werden. Beide Pumpen und die Elektronik wurden ersetzt. Mit der neuen Steuerung können wir das Pumpwerk mittels PLS überwachen. Auch der Stromverbrauch wurde reduziert, da die neuen Pumpen über Frequenzumformer (FU's) geregelt werden. Der Umbau konnte ohne grössere Probleme ausgeführt werden. Die Kosten wurden dem Betagtenheim Laupen in Rechnung gestellt.

Neuer Schaltschrank und Pumpen

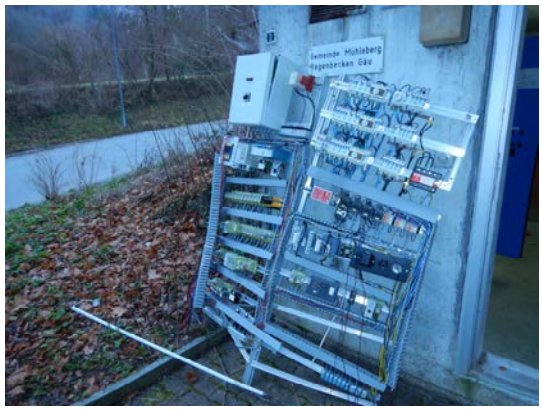
Umbau Pumpwerk Kleinbösingen

Beim Pumpwerk Kleinbösingen musste der ganze Elektroschrank ausgewechselt werden. Gleichzeitig wurden auch die Messinstrumente sowie die Pumpe 2 ersetzt. Nun ist nur noch das Pumpwerk Oberscherli von den eigenen Pumpwerken der ARA Sensetal zu sanieren. Dies ist für das Jahr 2020 geplant.

Ersatz des Schaltschrankes

Ersatz der Steuerungen der Regenbecken Gäu und Buttenried der Gemeinde Mühleberg

Nach über 34 Jahren mussten die Schaltschränke der Regenbecken Gäu und Buttenried der Gemeinde Mühleberg ersetzt werden. Die neuen Schränke wurden nach den Vorgaben der ARA Sensetal erstellt, damit die Anbindung an das Prozessleitsystem gewährleistet ist. Gleichzeitig wurden auch diverse Installationen erneuert. Nun sind beide Regenbecken an unser PLS angeschlossen und können so zu jeder Zeit überwacht und kontrolliert werden.



Umbau des Schaltschrankes RB Gäu

Reparatur am Pumpwerk Michelsforst der Gemeinde Mühleberg

Beim Pumpwerk Michelsforst der Gemeinde Mühleberg musste das Hydraulikaggregat repariert werden. Da dieses in einem schlechten Zustand ist, wurde entschieden, das ganze Aggregat im Jahr 2021 zu ersetzen. Die Gemeinde wird den Ersatz ins Budget nehmen. Diverse elektrische Komponenten der Kompensationsanlage wurden ebenfalls ersetzt.

Neue Kompensationsanlage

Ersatz Druckschlagdämpfer Pumpwerk Kleingurmels der Gemeinde Gurmels

Bei der Wartung des Pumpwerks Kleingurmels stellten wir fest, dass der Druckschlagdämpfer defekt war. Bei der Firma Olaer in Düdingen wurde ein neuer Druckschlagdämpfer bestellt. Beim Auswechseln wurde ersichtlich, dass auch die Anschlüsse von Rost zerfressen waren. In einer Sonderaktion mussten diese noch am gleichen Tag hergestellt und ausgewechselt werden. Die neuen Komponenten sind nun aus Chromstahl.

Verrosteter Druckschlagdämpfer

Auch im Jahr 2019 wurden diverse kleine Pumpwerke auf automatische Alarmierung umgebaut

Weitere kleine Pumpwerke diverser Gemeinden wurden an das Alarmsystem der ARA Sensetal angeschlossen. Aktuell sind es nun 33 Pumpwerke von Verbandsgemeinden, 6 verbandseigene Pumpwerke, 13 Regenbecken sowie 4 Messstellen. In diesem Jahr sind noch weitere 10 Pumpwerke für die Integration an unser Alarmsystem geplant. Für 23 Pumpwerke, deren Anschluss zurzeit noch nicht erfolgt ist, werden wir mit den Gemeinden weitere Gespräche führen.

Umbau eines Schaltschrankes

Umbau der Elektronik des Pumpwerks Wislisau

Beim Pumpwerk Wislisau des Gemeindeverbandes Rüschegg, Rüeggisberg, Riggisberg (RüRüRi) wurde die Elektronik vollständig erneuert. Die Elektroschränke und die dazugehörigen Messinstrumente wurden ersetzt. Gleichzeitig wurde das Pumpwerk mit einer neuen Software ausgerüstet und in das Alarmsystem der ARA Sensetal integriert. Der Umbau konnte dank der sehr guten Organisation und den nötigen Provisorien ohne grössere Probleme ausgeführt werden.

Vorbereitung für den Wechsel

Umbau des Pumpwerks Neumatt

Beim Pumpwerk Neumatt des ARA Verbandes Taverna war einer der Sanftanlasser defekt. Dabei handelte es sich um ein Modell mit einer 230V-Speisung. Die ARA Sensetal verwendet jedoch standardmässig 12V gespiesene Versionen. Deswegen wurden beide Sanftanlasser ersetzt und unserem Konzept entsprechend umgebaut. Dieser Umbau ist im Falle einer Panne ein grosser Vorteil, da wir nun stets ein passendes Gerät an Lager haben und somit schnell reagieren können.

Umgebauter Schaltschrank

Weitere Arbeiten an Pumpwerken, Regenbecken und Schiebern

- Mithilfe bei der Sanierung der Abwasserleitung des Abwasserverbands Bibera in Kriechenwil.
- Beim Pumpwerk Neumatt musste die Druckleitung repariert werden.
- Von der Gemeinde Murten wurde neu seit dem 01.01.2019 das Pumpwerk Salvenach für den Unterhalt übernommen.
- Beim Pumpwerk Kleingurmels musste der Verteilkasten ersetzt werden. Er war total verrostet.
- Bei diversen Pumpwerken wurde die Elektrokontrolle durch die Firma Elektrosuisse durchgeführt.
- Beim Pumpwerk Kleinbösingen wurde die zweite Biral-Pumpe durch eine Egger-Pumpe ersetzt. Auch die Rückschlagklappen und die Schieber wurden erneuert.

Neben den verbandseigenen 6 Pumpwerken, 8 Regenbecken (inkl. Regenbecken ARA-Laupen), 3 Fangkanälen und 2 Messstellen werden vom ARA-Personal für die Verbandsgemeinden noch weitere 49 Pumpwerke, 3 Regenbecken, 4 Fangkanäle, 4 Messstellen und das Pumpwerk für die Abwasserwärmerückgewinnung betreut.

Kanalnetz

Kontrolle des Verbandskanalnetzes

Die 35 km unseres Verbandskanalnetzes wurden abgeschritten und sämtliche 840 Schächte inspiziert. Diverse Schächte sind unterflur und werden auch so belassen. Die Restlichen wurden gefunden und bei Bedarf freigelegt. Es wurde eine Massnahmenliste erstellt. Nur vier von 840 Schächten mussten sofort saniert werden. Bei einigen wurden noch die Nummer-Schilder ersetzt. Die Kontrolle des Verbandskanalnetzes im Zweijahresrhythmus hat sich bewährt.

Kontrolle eines Schachtes im Scherligraben

Reparatur der Druckleitung Oberscherli in der Haltenstrasse

Auf der Haltenstrasse bei Oberscherli trat in diesem Jahr bereits zwei Mal Abwasser aus.
Grund dafür war die Druckleitung des Pumpwerks Oberscherli, die auf diesem Abschnitt einem schlechten Zustand aufwies. In Zusammenarbeit mit der Gemeinde Köniz und der Firma Bovisi AG konnten wir die porösen Stellen der Leitung noch am selben Tag reparieren und die Strasse wieder instand stellen. Wenn die Gemeinde die Strasse im Jahr 2020 saniert, ersetzen wir diesen Abschnitt der Druckleitung.

Reparatur der Druckleitung

Weiterbildung

SEV-Fachkurs für Betriebselektriker	8	Tage
KBKV-Kurs für Klärwerkfachleute	8	Tage
VSA-Weiterbildungskurs	12	Tage
Schulungen	5	Tage
Fachtagungen	20	Tage

ARA-Besichtigungen

Im Laufe des Jahres durften wir unsere Anlage 515 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 des Präsidenten

Rückblick auf das vergangene Jahr:

Vergabe der Ingenieurarbeiten für die Planung der Elimination Mikroverunreinigung (EMV)

In Bezug auf die Ausschreibung sind sechs Angebote fristgerecht eingegangen. Diese wurden anhand der festgelegten Zuschlagskriterien durch Norbert Sturni, Bernhard Hostettler, Armin Buntschu, Peter Mathys und mir unabhängig voneinander bewertet und beurteilt. Die Angebote waren technisch und qualitativ recht ähnlich. Mit den Kriterien, Auftragsanalyse, Referenzen, Firma und Preis konnte eine Rangierung vorgenommen werden.
Folglich konnte die Generalplanung der EMV durch die Delegiertenversammlung vom 04.06.2019 dem Ingenieurunternehmen Holinger AG vergeben werden.

Studie zur Optimierung der Abwasserreinigung in der Region Sense-Oberland

Das Amt für Umwelt AfU des Kantons Freiburg erteilte der Hunziker Betatech AG den Auftrag, eine Grundlagenstudie zur Optimierung der Abwasserreinigung in der Region Sense-Oberland zu erstellen. Ziel ist die Verbesserung des Gewässerschutzes und der Wirtschaftlichkeit.
Das Fazit der Studie ergab, dass der Anschluss an die ARA Sensetal die einzig mögliche Lösung ist. Weitere Abklärungen werden aber erst bei erreichter Lebensdauer der ARA Guggersbach oder bei grösseren Investitionen folgen.

Verkehrssanierung und städtebauliche Entwicklung Laupen, Versetzung ARA Kanal

Ich habe bereits im letzten Schlusswort zum Bericht 2018 über den Stand der damaligen Entwicklung orientiert und möchte dies nun für das Jahr 2019 fortsetzen.
Kurzfristig wurde die ARA Sensetal von der Gemeinde Laupen aufgefordert, ihre Einsprache zurückzuziehen. Dies lehnten wir mit der Begründung keinen Rückzug ohne Einigung über die Kostentragung ab. Daraufhin wurde eine Einspracheverhandlung beim Regierungsstatthalteramt Bern-Mittelland anberaumt. In dieser Verhandlung haben wir die technischen Einsprachepunkte zurückgezogen, die Kostentragung jedoch nicht. Am 10. Februar 2020 haben wir wiederum unseren Vorschlag zur Kostentragung zu Handen der Einsprachepartner abgegeben. Für eine Antwort wurden wir auf Mitte Jahr vertröstet. Ich bin sehr gespannt auf die weitere Entwicklung dieser leidigen Angelegenheit.

Ausblick auf das kommende Jahr:

Variantenauswahl EMV

Die Untersuchungen ergaben, dass für die ARA Sensetal zur Elimination der Mikroverunreinigung eine Lösung mittels Kohle (Pulveraktivkohle PAK oder Granulierter Aktivkohle GAK, Mikro GAK) geeignet ist.
Da aber in nächster Zeit die Präzision der Messmethoden zunehmen wird, können künftig weitere Mikroverunreinigungen festgestellt werden. Deshalb dürfen wir bei der Auswahl der EMV eine Kombination PAK und Ozon nicht ausschliessen bzw. vorsehen.

Projekt Phosphorgewinnung aus dem Klärschlamm

Da unser Klärschlamm an die Verbrennungsanlage SAIDEF geliefert wird, ist diese für die Phosphatrückgewinnung zuständig. Somit ist für die ARA Sensetal diese Auflage bereits erfüllt.

Dank:

Danken möchte ich 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 die konstruktive Zusammenarbeit.

Ich freue mich im neuen Jahr auf interessante Gespräche und sehe einer erfolgreichen Zukunft mit euch allen entgegen.

Paul Keller
Präsident

Technischer Betriebsbericht 2019

Die Jahresdaten sind auf den Schemen am Schluss ersichtlich.

Abwasserbehandlung

Reinigungsziel

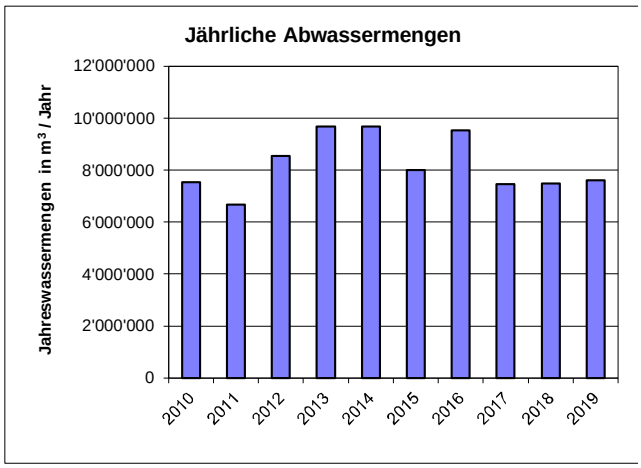
Die einzuhaltenden Grenzwerte im Auslauf der ARA Sensetal richten sich nach der Einleitbewilligung des Amtes für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern (AWA) vom 25.11.2014. Die Anforderungen basieren auf der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 (GSchV Stand 02.02.2016). 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 2010 bis 2019

Die nebenstehende Grafik zeigt einen Überblick der biologisch gereinigten Abwassermengen. Die Jahre 2010, 2011 sowie 2017 bis 2019 können wetterbedingt als trocken bezeichnet werden. Bei den Jahren 2013, 2014 und 2016 handelt es sich um nasse Jahre.

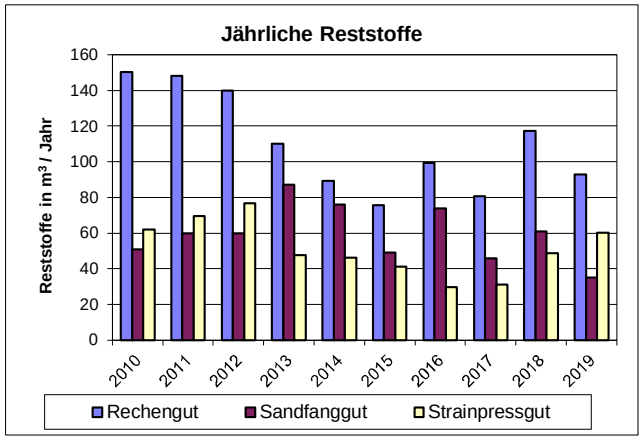
Bei idealen Voraussetzungen wurde im September 2018 der Trockenwetterabfluss gemessen. Dabei wurde festgestellt, dass der Fremdwasseranteil von 30 % im Jahr 2015 auf 23 % im Jahr 2018 abgenommen hat. Diese Reduktion ist in erster Linie auf das trockene Jahr zurückzuführen. Im Weiteren zeigen die seit Jahren laufenden Bestrebungen der Gemeinden zur Reduktion des Fremdwassers Wirkung. Wegen dem stetigen Wachstum der Bevölkerung insbesondere im Kanton Freiburg nimmt der Abwasseranfall zu.



Sandfang-, Rechen- und Strainpressgut 2010 bis 2019

Im Jahre 2019 waren wenig starke Gewitter zu verzeichnen. Dies führte zum Rückgang des Rechen- und Sandfangguts.

Springen die Regenentlastungen weniger häufig an, erhöht sich der Schmutzwasseranfall auf der ARA inklusive der Reststoffe. Das Strainpressgut (Fasern, Haare, kleine Schnitzel des Toilettenpapiers etc.) hat zugenommen. Mit der Annahme von Co-Substraten hat in den vergangenen Jahren ebenfalls das Strainpressgut zugenommen.



Frachtprofil Phosphor, Nitrit und Eisen 2019

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

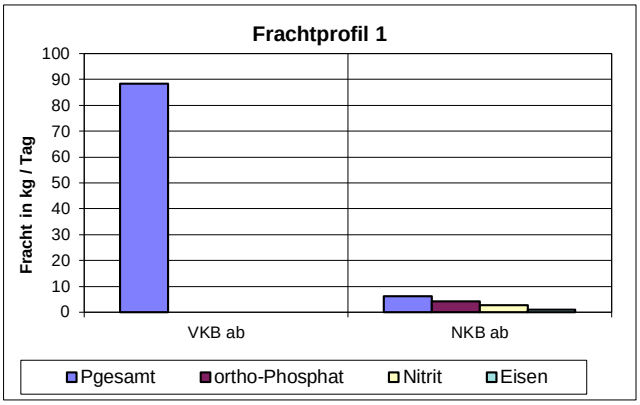
Verbrauch von Fällmittel für die Phosphor-Elimination:

Eisensulfatlösung 1'312 m^3/a

Verbrauch von Fällmittel zur Schaumbekämpfung in der Biologie:

Aluminiumchlorid-Lösung 2 m^3/a

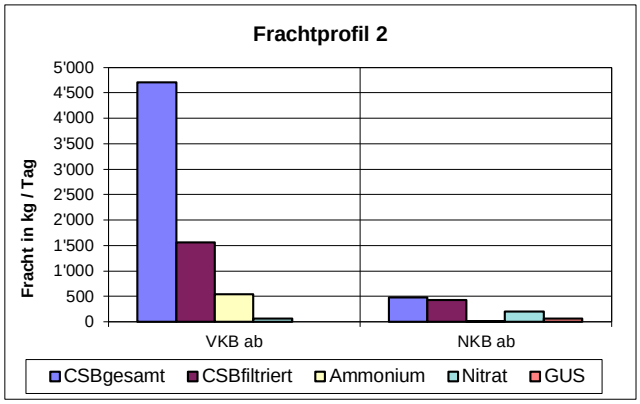
Die Aluminiumchlorid-Lösung wird gezielt zur Bekämpfung von Bläh- und Schwimmschlamm eingesetzt.



Frachtprofil CSB, Ammonium, Nitrat und GUS 2019

Der CSB- und Ammoniumabbau sind gut sichtbar. Mit dem Ammoniumabbau (Nitrifikation) wurde Nitrat gebildet, welches zum Teil in Luftstickstoff umgewandelt (denitrifiziert) wurde. Ein Teil des Stickstoffes wurde mit dem Schlamm abgezogen. Die Elimination von Stickstoff betrug 66.7 %, was auf eine gute Leistung hinweist.

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



Konzentrationen 2019

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

Beschreibung	Einheit	Auslauf Vorklär-becken	Auslauf ARA
Jahresmittelwert Konzentrationen			
Absetzvolumen	ml/l	2.2	-
ortho-Phosphat (PO_4-P)	mg/l	-	0.20
Phosphor gesamt	mg/l	4.24	0.29
Ammonium (NH_4-N)	mg/l	26.6	0.5
Nitrat (NO_3-N)	mg/l	2.90	9.84
Nitrit (NO_2-N)	mg/l	-	0.12
CSB-total	mg/l	223	22.8
CSB-gelöst (filtriert)	mg/l	77	20.8
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	mg/l	-	3.0
Eisen (Fe)	mg/l	-	0.05

Jahresmittelwerte der Frachten 2019

Die Jahresmittelwerte betreffen die Werte aus den ARA-Betriebsdaten. Die Abwasserproben werden im Auslauf der Vorklärbecken und im ARA-Auslauf entnommen. Die Abwassermengen und die Schmutzfrachten bewegten sich in den vergangenen Jahren auf einem ähnlichen Niveau.

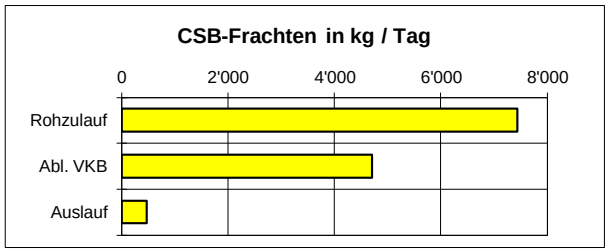
Beschreibung	Einheit	Auslauf Vorklär-becken	Auslauf ARA
Jahresmittelwert Schmutzfrachten			
Fracht ortho-Phosphat (PO_4-P)	kg/d	-	4.3
Fracht Phosphor gesamt	kg/d	88.5	6.3
Fracht Ammonium (NH_4-N)	kgN/d	544.0	12.0
Fracht Nitrat (NO_3-N)	kgN/d	63.0	197.0
Fracht Nitrit (NO_2-N)	kgN/d	-	2.70
Fracht CSB-total	kg/d	4'704	472
Fracht CSB-gelöst (filtriert)	kg/d	1'562	427
Fracht gesamte ungelöste Stoffe	kg/d	-	66
Fracht Eisen (Fe)	kg/d	-	1.1

Abbauleistungen 2019

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)	76'000	120	7'440	4'704	472	93.7		90.0
Gesamtstickstoff (N ges)					227	66.7		
Kjeldahl Stickstoff (N Kjel)		11	682		27.7		95.9	
Ammonium (NH_4-N)	107'000	6.5	403	544	12.0	97.0		97.8
Nitrit (NO_2-N)					2.7			
Nitrat (NO_3-N)			0		197			
organischer Stickstoff		4.5	279	176	15.7			
Phosphor total (Ptot)	68'000	1.8	99	88.5	6.3	93.6		92.9

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

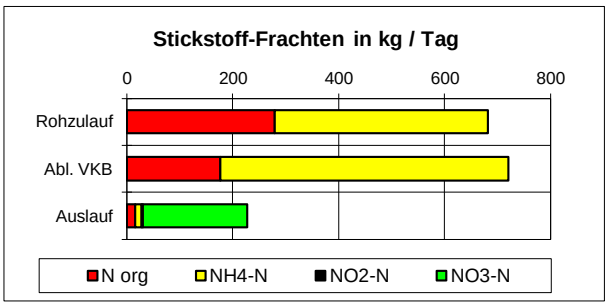
Durch den Abzug von Schlamm wird im Vorklärbecken ein Teil des CSB eliminiert. Die Belüftungsbecken bilden zusammen mit den Nachklärbecken die wichtigste Behandlungsstufe für diesen Parameter.



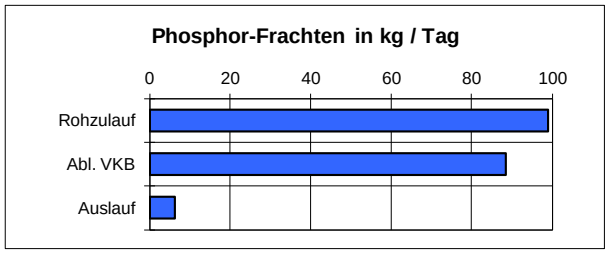
Im Vorklärbecken wird ein Teil des organisch gebundenen Stickstoffes als Schlamm abgezogen. Aufgrund der Einleitung der Rückläufe aus der Schlammbehandlung nimmt die Konzentration an Ammonium (NH_4-N) im Vorklärbecken zu. Die Behandlung der Fremdschlämme erhöht die Fracht an Ammonium zusätzlich.

66.7 % 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 2019

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

Von insgesamt 292 Analysen an 73 Tagen überschritt 1 den Grenz- oder Richtwert (Angabe ohne Nitrit, NO_2). Dies entspricht einem Anteil von 0.3 %.

Seit vielen Jahren blickt die ARA Sensetal bei der Reinigungsleistung und der Anzahl der Überschreitungen im Auslauf auf eine Erfolgsgeschichte zurück.

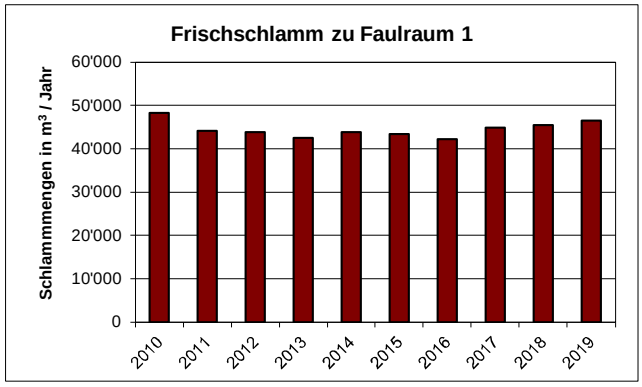
Beschreibung	Abkürzung	Anzahl Überschr.	Anzahl Analysen
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	0	73
Gesamte ungelöste Stoffe	GUS	0	73
Ammoniumstickstoff	NH_4-N	1	73
Nitritstickstoff	NO_2-N	0	73
Gesamtphospor	Ptotal	0	73
Anzahl überschrittene Tage		1	
Anzahl Analysetage			73
Anzahl überschrittene Analysen		1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

Schlammbehandlung und -entsorgung

Frischschlammanfall 2010 bis 2019

Der Frischschlamm gelangt von der Vorklärung über die Schlammsiebung und Vorentwässerung in die Faulanlage. Der Schlammanfall hat sich ab dem Jahr 2011 normalisiert, nachdem in den Jahren 2009 und 2010 die Unwetter zu einem erhöhten Anfall führten.

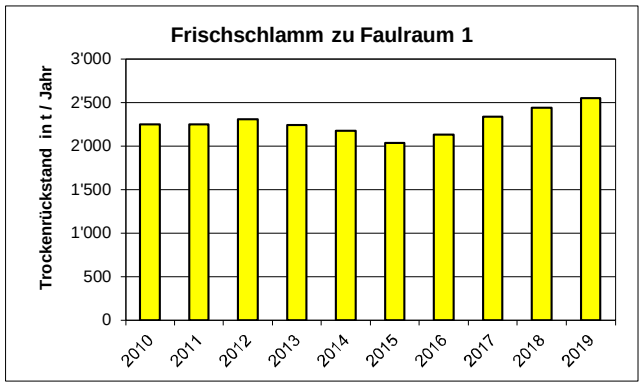
In den trockenen Jahren 2017 bis 2019 wurde im Einzugsgebiet weniger Abwasser entlastet, was zu einer leichten Zunahme des Frischschlammes auf der ARA geführt hat.



Frischschlammanfall 2010 bis 2019

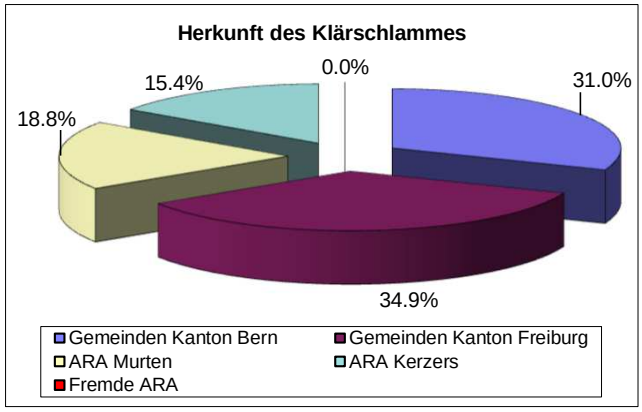
Der Trockenrückstand (TR) des Frischschlammes wird regelmässig bestimmt. Der relativ gleichmässige Abwasseranfall im trockenen Jahr 2019 führte dazu, dass sich der Frischschlamm im Vorklärbecken besser abgesetzt hat.

Die Annahme von Co-Substraten in den vergangenen Jahren ist mit verantwortlich für den leichten Anstieg des Frischschlammes.



Herkunft des Klärschlammes 2019

Rund 66 % des Klärschlammes stammten aus den Gemeinden des Einzugsgebietes der ARA Sensetal. Der von Murten, Kerzers und weiteren ARA angenommene Klärschlamm machte ca. 34 % aus.

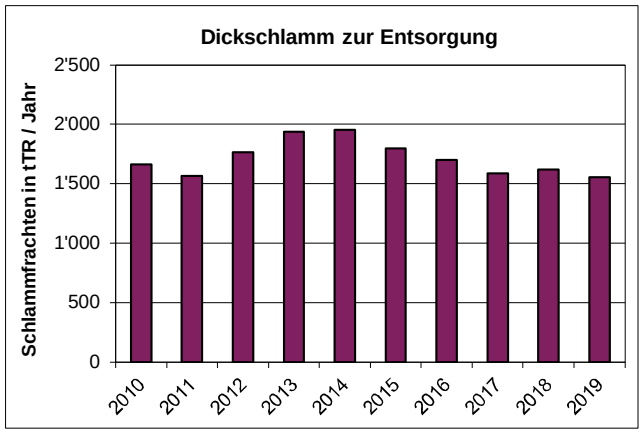


Entwicklung der Klärschlammverwertung 2010 bis 2019

Der gesamte Klärschlamm der ARA Sensetal wird in der Klärschlammverbrennungsanlage SAIDEF in Châtillon, Kanton Freiburg, thermisch verwertet.

In den Klärschlammmengen ist der Faulschlamm von Murten, Kerzers und weiteren fremden ARA inbegriffen. In den regenreichen Jahren 2013 und 2014 wurde mehr Sand angeschwemmt, wodurch sich die Schlammmenge erhöhte. Ab dem Jahr 2015 erreichte die Schlammfracht wieder den Wert früherer Jahre.

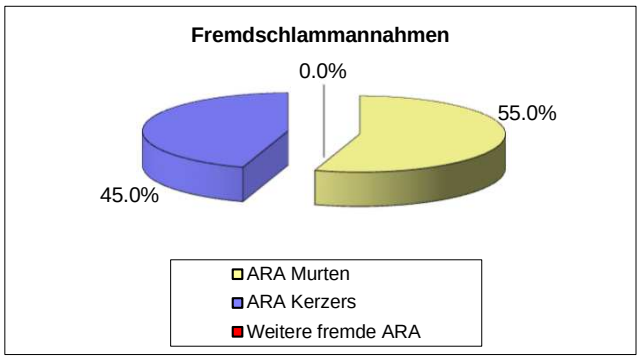
Im Jahre 2019 wurde der Dekanter zur mechanischen Schlammentwässerung mit einem neuen ersetzt. Der bessere Wirkungsgrad führte zu einer Reduktion des Dickschlammes, obwohl der Anfall an Frischschlamm zugenommen hat.



Fremdschlammannahmen 2019

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

Nach dem Ausbau der ARA Murten wird dieser Schlamm nicht mehr zur ARA Sensetal transportiert. Voraussichtlich wird das ab dem Jahr 2022 der Fall sein.



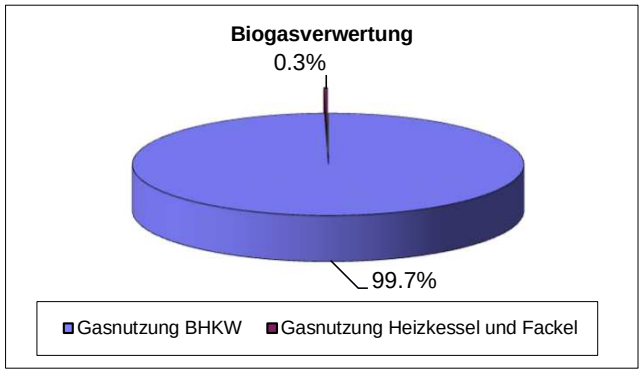
Biogas

Biogasverwertung 2019

	Bm³/a	Anteil
Gasnutzung BHKW	1'205'331	99.7%
Gasnutzung Heizkessel	1'887	0.2%
Gasverbrauch Fackel	1'912	0.2%

Angaben in Betriebskubikmetern, Bm^3

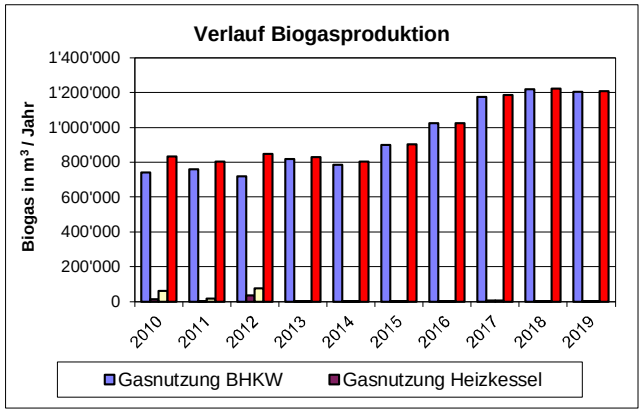
Auch im Jahre 2019 stand das Blockheizkraftwerk (BHKW) im Dauerbetrieb. Es konnten 99.7 % des Biogases energetisch genuzt werden, was einem hohen Anteil entspricht.



Entwicklung der Biogasproduktion 2010 bis 2019

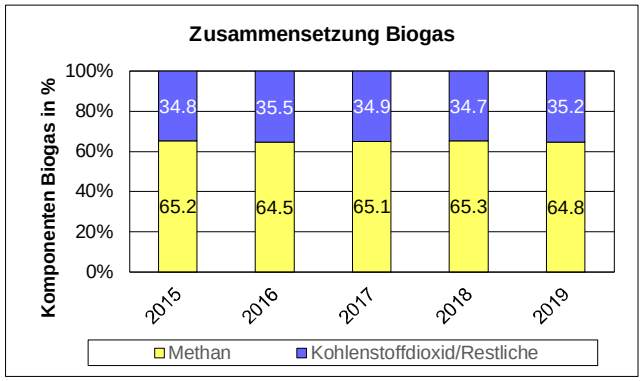
Der Rekord der Biogasproduktion im Jahr 2018 konnte nicht übertroffen werden, da beide Faulräume geleert und saniert wurden. Dennoch hat sich die Gasproduktion in den vergangenen Jahren auf einem hohen Niveau stabilisiert.

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



Zusammensetzung des Biogases

Im biologischen Prozess der Faulung entsteht Biogas, welches auch Klärgas genannt wird.
Der Anteil des energiereichen Methans bewegt sich seit Jahren in engen Grenzen.



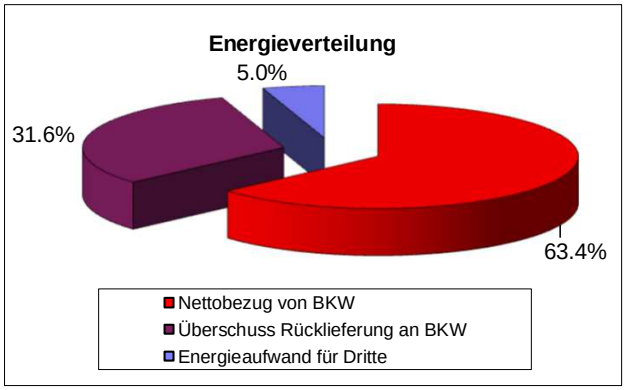
Elektrische Energie

Produktion und Einkauf elektrische Energie 2019
(abzüglich Energie für fremde Leistungen)

	kWh/a
Produktion Solarenergie	103'146
Bezug von BKW gesamt	1'516'847
Rücklieferung an Pronovo	-2'265'902
Stromeinkauf BKW netto	-749'055
Energieaufwand für Dritte	-117'404
Überschuss	-866'459
Nettobezug von BKW	1'429'085
Selbstversorgungsgrad	**160.6%**

Obwohl die Faulräume geleert und saniert wurden, konnte im Jahr 2019 das Blockheizkraftwerk lediglich an 8 Tagen nicht betrieben werden.

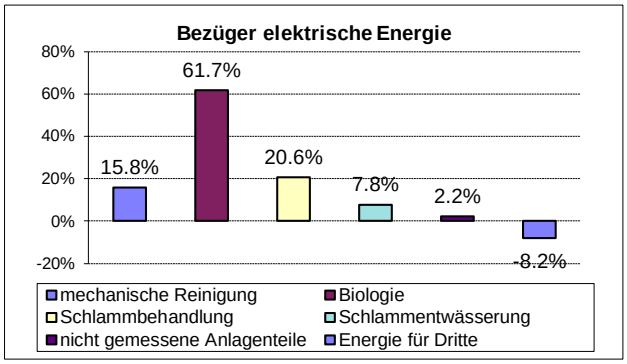
Gegenüber dem Vorjahr konnte mit der Solaranlage etwas mehr Strom produziert werden.



Bezüger elektrische Energie 2019

alle Bezüger der ARA 1'429'085 kWh/a

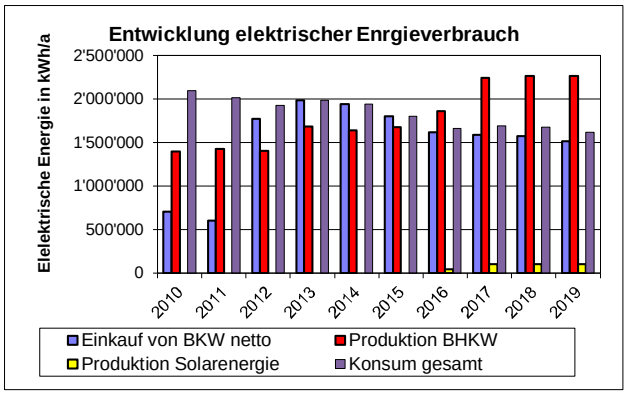
Auch weiterhin verbrauchte die biologische Reinigungsstufe den grössten Teil der elektrischen Energie. Die Schlammbehandlung und -entwässerung verbrauchten zusammen 28.5 %. Im Jahr 2019 wurden 8.2 % an Dritte abgegeben.



Entwicklung des Verbrauchs elektrischer Energie 2010 bis 2019

Verglichen mit dem Vorjahr hat sich die Stromproduktion kaum verändert. Seit dem Jahr 2012 wird die gesamte Strommenge bei der BKW eingekauft und die gesamte Produktion an Pronovo verkauft.

Die Stromproduktion hat in den vergangenen Jahren zugenommen und der Verbrauch stetig abgenommen. Dies ist auf energiesparende Massnahmen zurückzuführen. So konnte 2019 gegenüber dem Vorjahr rund 3 % elektrische Energie gespart werden.

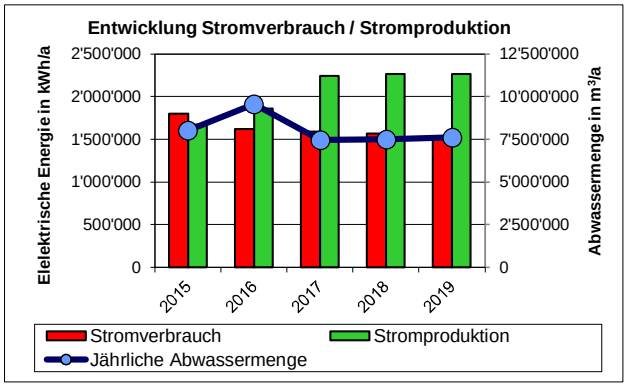


Entwicklung der Stromproduktion und des Stromverbrauchs 2015 bis 2019

Entscheidend für die Reduktion des Stromverbrauchs war der Ersatz der Gebläse für die biologische Reinigung im Jahr 2015.

Mit dem neuen Blockheizkraftwerk (BHKW) konnte die Energieproduktion ab dem Jahr 2017 erheblich gesteigert werden.

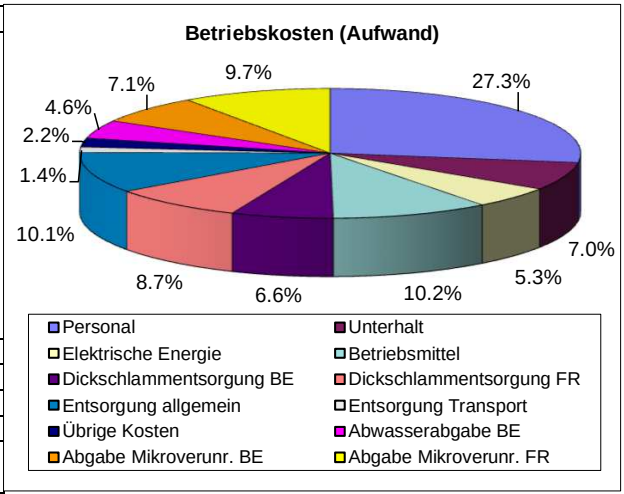
Ein merklicher Anteil des Stromverbrauchs ist abhängig von der Abwassermenge. Die beiden Kurven (Stromverbrauch und jährliche Abwassermenge) weisen einen ähnlichen Verlauf auf.



Kosten

Betriebs- und Entsorgungskosten 2019

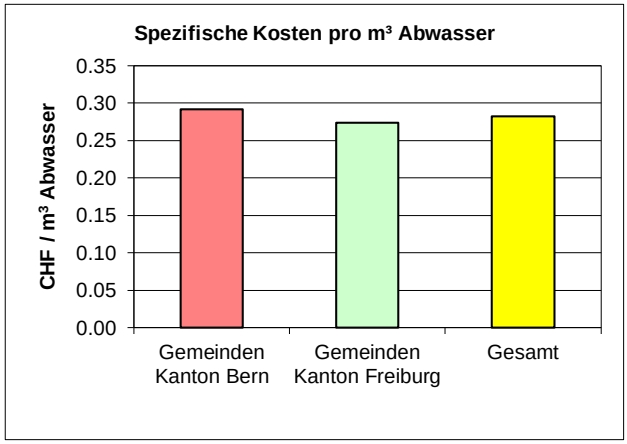
Beschreibung	CHF	Anteil
Personal	911'060	27.3%
Unterhalt	232'826	7.0%
Elektrische Energie	178'284	5.3%
Betriebsmittel	338'519	10.2%
Dickschlammentsorgung BE	218'895	6.6%
Dickschlammentsorgung FR	288'447	8.7%
Entsorgung allgemein	337'986	10.1%
Entsorgung Transport	45'771	1.4%
Übrige Kosten	73'719	2.2%
Abwasserabgabe BE	152'126	4.6%
Abgabe Mikroverunr. BE	235'134	7.1%
Abgabe Mikroverunr. FR	321'804	9.7%
Betriebskosten Aufwand	3'334'571	**100.0%**
Ertrag von Dritten	-1'187'553	-35.6%
Gesamtkosten Betrieb	**2'147'018**	64.4%
Gesamtkosten Betrieb BE	1'044'217	46.6%
Gesamtkosten Betrieb FR	1'102'801	49.2%
Kosten Abwasserkanäle	16'104	0.7%
Kosten Pumpwerke	52'184	2.3%
Kosten Regenüberlaufbecken	25'343	1.1%
Gesamtkosten	**2'240'649**	**100.0%**



Kosten der Abwasserreinigung ohne RB, PW und Kanalnetz			
	Gesamt-kosten	Abwasser-menge	Spezifische Kosten
Kostenträger	CHF/a	m^3/a	CHF/m^3
Gemeinden Kanton Bern	1'044'217	3'581'129	0.2916
Gemeinden Kanton Freiburg	1'102'801	4'026'560	0.2739
Gesamt	2'147'018	7'607'689	**0.2822**

Kosten pro EW/a behandeltes Abwasser	
Kostenträger	CHF/EW/a
Einwohner + Gleichwerte	91'510
Gesamtkosten	2'240'649
Kosten CHF/EW/a	**24.49**

Die spezifischen Kosten pro m³ Abwasser konnten um 11.5 % reduziert werden und die Kosten pro Einwohner und Jahr haben um 8.6 % abgenommen. Mit diesem Ergebnis blickt die ARA Sensetal auf ein weiteres erfolgreiches Jahr zurück.



Erklärungen und Abkürzungen

E	Einwohner
EGW	Einwohnergleichwerte Industrie/Gewerbe
EW	Einwohnerwerte = E + EGW
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)
NO_3-N	Nitrat-Stickstoff
NO_2-N	Nitrit-Stickstoff
P_{gesamt}	Gesamt-Phospor
GUS	gesamte ungelöste Stoffe
N_{org}	organischer Stickstoff
Fe	Eisen
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO_2	Kohlenstoffdioxid
NO_X	Stickoxide
Bm^3	Biogasvolumen in Betriebskubikmetern

ARA SENSETAL

Stofffluss Wasserweg

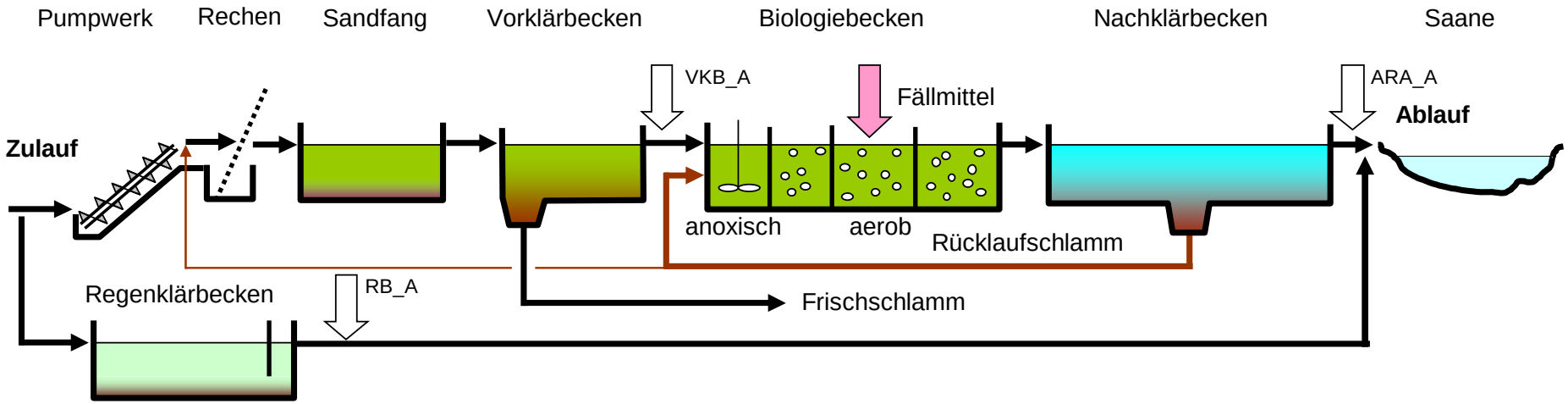
vom Januar 2019 bis Dezember 2019

Abwassermengen				
Parameter	**Ein-heit**	**VKB_A**	**ARA_A**	**RB_A**
Q_{min}	[m^3/d]	12'588	12'300	
Q	[m^3/d]	21'215	20'843	
Q	[m^3/a]	7'743'548	7'607'689	
Q_{max}	[m^3/d]	51'322	51'100	
$Q_{RBÜberlauf}$	[m^3/a]			144'843

Frachten					Wirkungsgrade	
Parameter	**Ein-heit**	**Rohzulauf berechnet**	**VKB_A**	**ARA_A**	**Rohzulauf / ARA-Ausl.**	**VKB_A / ARA-Ausl.**
CSB_{gesamt}	[kg/d]	7'440	4'704	472	93.7	89.7
Fe	[kg/d]		-	1.1		
GUS	[kg/d]		-	66		
NH_4-N	[kg/d]	403	544	12	97.0	98.1
NO_3-N	[kg/d]		63	197		
PO_4-P	[kg/d]		-	4.3		
P_{total}	[kg/d]	99.0	88.5	6.3	93.6	93.1

Belastung ARA		
Parameter	**Ein-heit**	**VKB_A 85 %-Wert**
CSB_{gesamt}	[EW]	76'000
NH_4-N	[EW]	107'000
P_{total}	[EW]	68'000
Mittelwert	[EW]	84'000

Betriebsdaten Biologie		
Mittleres Schlammalter	[d]	12.5
Mittlere Abwassertemperatur	[°C]	14.4



ARA SENSETAL

Betriebsdaten Schlamm und Faulgas

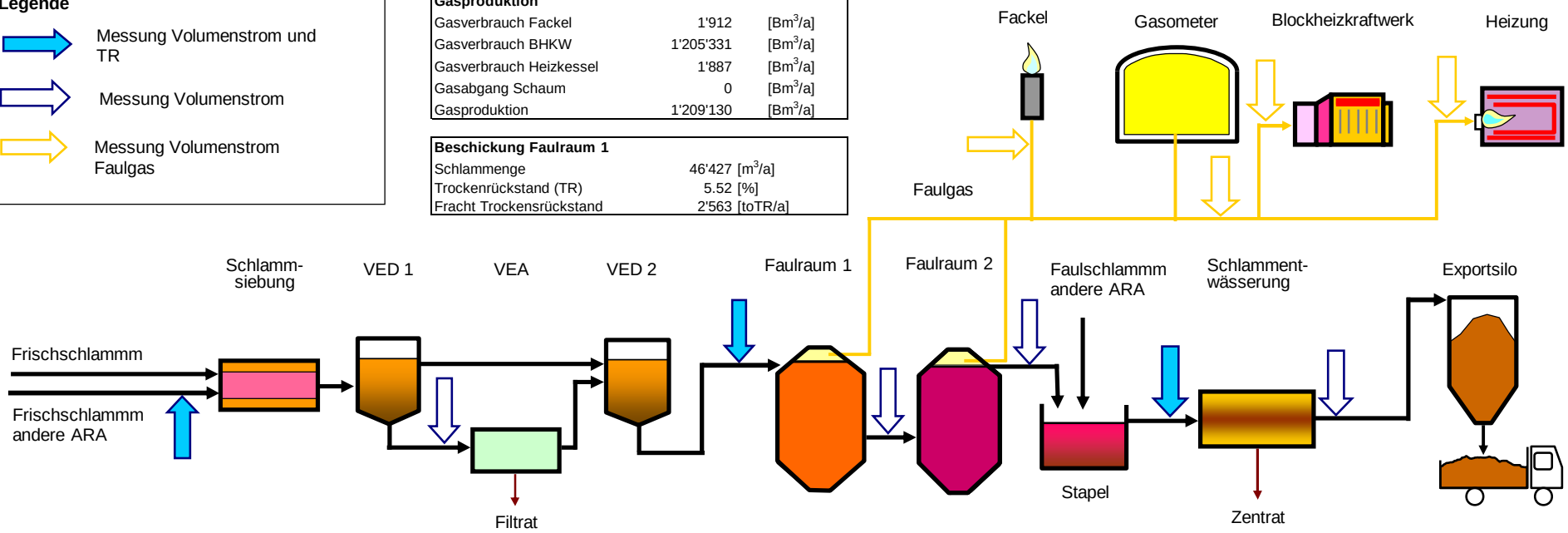
Januar 2019 bis Dezember 2019

Legende

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

Gasproduktion		
Gasverbrauch Fackel	1'912	[Bm^3/a]
Gasverbrauch BHKW	1'205'331	[Bm^3/a]
Gasverbrauch Heizkessel	1'887	[Bm^3/a]
Gasabgang Schaum	0	[Bm^3/a]
Gasproduktion	1'209'130	[Bm^3/a]

Beschickung Faulraum 1		
Schlammenge	46'427	[m^3/a]
Trockenrückstand (TR)	5.52	[%]
Fracht Trockensrückstand	2'563	[toTR/a]



Annahme Co-Substrat		
Menge Co-Substrat	2'491	[t/a]
Trockenrückstand (TR)	11.4	[%]
Fracht Trockensrückstand	286.9	[toTR/a]

Annahme Faulschlamm		
Faulschlamm von ARA Murten	5'885	[m^3/a]
TR Faulschlamm ARA Murten	4.72	[%]
Fracht TR ARA Murten	278	[toTR/a]
Faulschlamm von ARA Kerzers	3'150	[m^3/a]
TR Faulschlamm ARA Kerzers	7.82	[%]
Fracht TR ARA Kerzers	246	[toTR/a]
Faulschlamm von fremden ARA	-	[m^3/a]
TR Faulschlamm fremde ARA	-	[%]
Fracht TR fremde ARA	-	[toTR/a]

Schlammvorentwässerung		
Beschickung Vorentwässerungsanlage	44'887	[m^3/a]

Faulung	FR 1	FR 2	Einheit
Trockenrückstand Mittel	3.25	2.87	[%]
Glührückstand Mittel	38.9	43.0	[%]
Temperatur Minimum	26.9	20.4	[°C]
Temperatur Mittel	38.8	35.6	[°C]
Temperatur Maximum	40.3	38.1	[°C]
pH-Wert Minimum	7.1	7.2	[1]
pH-Wert Maximum	7.8	7.7	[1]
Aufenthaltszeit FR1 + FR2		26.4	[d]

Schlammproduktion ARA Sensetal		
Faulschlamm ab FR 2	2.87	[%]
Fracht Trockenrückstand	1'332	[toTR/a]

Schlammentwässerung		
Schlammenge	48'402	[m^3/a]
Trockenrückstand (TR)	3.84	[%]
Fracht Trockensrückstand	1'859	[toTR/a]

Schlammentsorgung		
Dickschlamm	5'064	[to/a]
Trockenrückstand Dickschlamm	30.66	[%]
Fracht TR von Dickschlamm	1'553	[toTR/a]

ARA SENSETAL

Schema Stofffluss

Januar 2019 bis Dezember 2019

Emissionen

Rauchgas

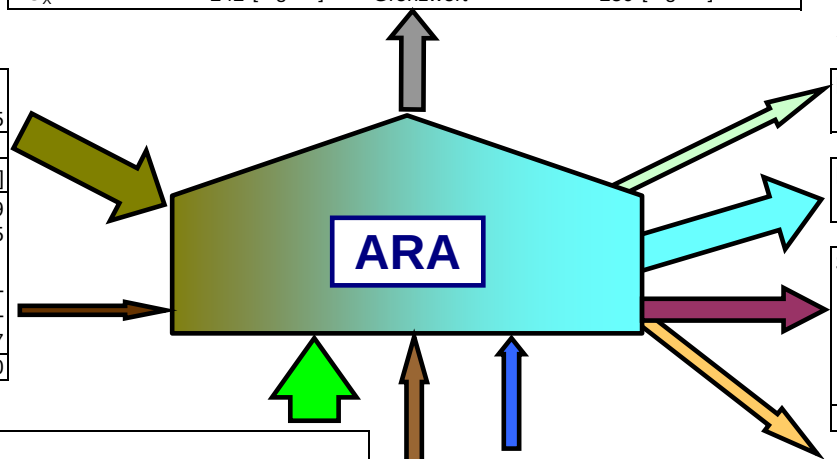
CO	561 [mg/m³]	Grenzwert	650 [mg/m³]
NO_X	242 [mg/m³]	Grenzwert	250 [mg/m³]

Annahme

Abwasser

Rohabwasser	[m³/a]	7'789'975

Schlamm	[m³/a t/a]	[tTR/a]
Faulschlamm ARA Murten	5'885	269
Faulschlamm ARA Kerzers	3'150	245
Hausklärschlamm	134	
Faulschlamm fremde ARA	-	-
Frischschlamm fremde ARA	-	-
Co-Substrate	2'491	287
Fremdschlamm gesamt	11'660	800



Abgabe

Energie

2'265'902	[kWh/a]	Elektrische Energie in öffentl. Netz

In Vorfluter

7'607'689	[m³/a]	gereinigtes Abwasser

Schlamm (inkl. Fremdschlamm)

951	[t/a]	Schlamm Murten an Saidef
778	[t/a]	Schlamm Kerzers an Saidef
-	[t/a]	Schlamm Fremd-ARA an Saidef
1'570	[t/a]	Schlamm Bern an Saidef
1'765	[t/a]	Schlamm Freiburg an Saidef
5'064	[t/a]	Schlamm gesamt an Saidef

Elektrische Energie

		[kWh/a]	[%]
Bezug BKW gesamt		1'516'847	
Rücklieferung an BKW		-2'265'902	
Produktion BHKW		**2'265'902**	
Produktion Solarenergie		103'146	
Nettobezug von BKW		-749'055	
Mechanische Reinigung	226'478	226'478	15.8%
Biologie gesamt	882'100	882'100	61.7%
davon Stickstoffbehandlung Murten		-14'905	-1.0%
davon Stickstoffbehandlung Kerzers		-10'116	-0.7%
Schlammbehandlung	294'978	294'978	20.6%
Schlammentwässerung	111'994	111'994	7.8%
davon Entwässerung Schlamm Murten		-12'750	-0.9%
davon Entwässerung Schlamm Kerzers		-6'130	-0.4%
Übrige nicht gemessene Anlagenteile	30'939	30'939	2.2%
PW Schützenhaus/Saanebrücke	24'317	-24'317	-1.7%
WRG (Spitalverband)	49'186	-49'186	-3.4%
Summe	1'619'992	**1'429'085**	
Nettobezug von BKW für Betrieb ARA Sensetal		-866'459	
Selbstversorgungsgrad			**160.63%**

Wasser

36'893	[m³/a]	Brauchwasser
90	[m³/a]	Trinkwasser

Rechen- und Sandfanggut

93.0	[t/a]	Rechengut
50.0	[t/a]	Sand
60.2	[t/a]	Strainpressgut
0.7	[t/a]	Kehricht

Betriebsstoffe

Eisen 2-Lieferung (lose)	[t/a]	448
Eisen 2 Verbrauch (gelöst)	[m³/a]	1'312
Alu-Chlorid-Lieferung (Lösung)	[t/a]	-
Alu-Chlorid-Verbrauch	[m³/a]	1.9
Flockmittel-Lieferung für VEA (Pulver)	[t/a]	4.9
Flockmittel für VEA (flüssig)	[m³/a]	2'861
Flockmittel-Lieferung für SEA (Pulver)	[t/a]	16.1
Flockmittel für SEA (flüssig)	[m³/a]	5'363
Flockmittel Lagerbestand (Pulver)	[t]	2.0
Flockmittelverbrauch VEA + SEA	[kg]	16'800

Spezifischer Ertrag
el. Energie aus Klärgas
1.8799 [kWh/m³Gas]

ARA SENSETAL

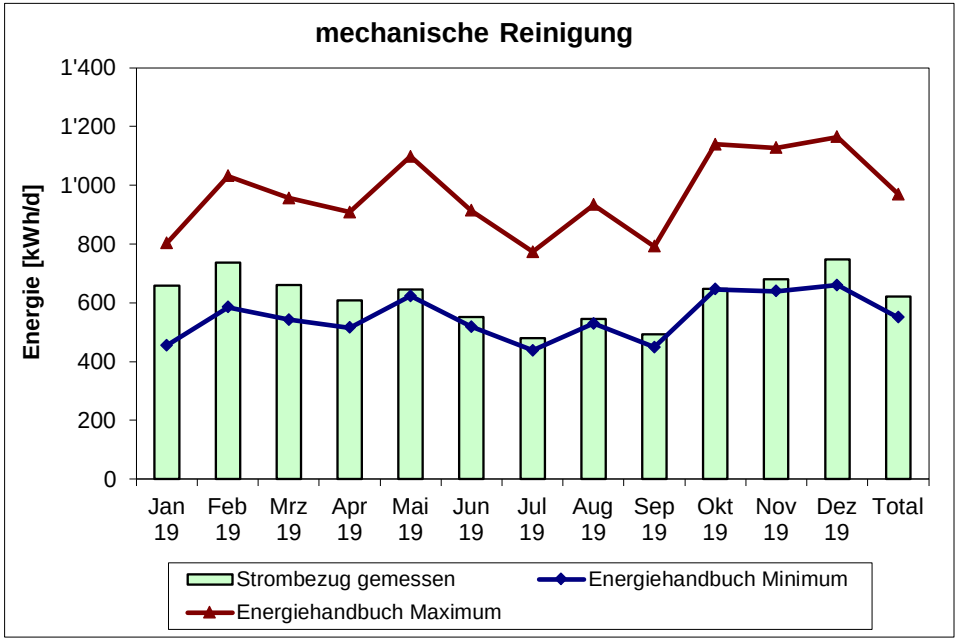
Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

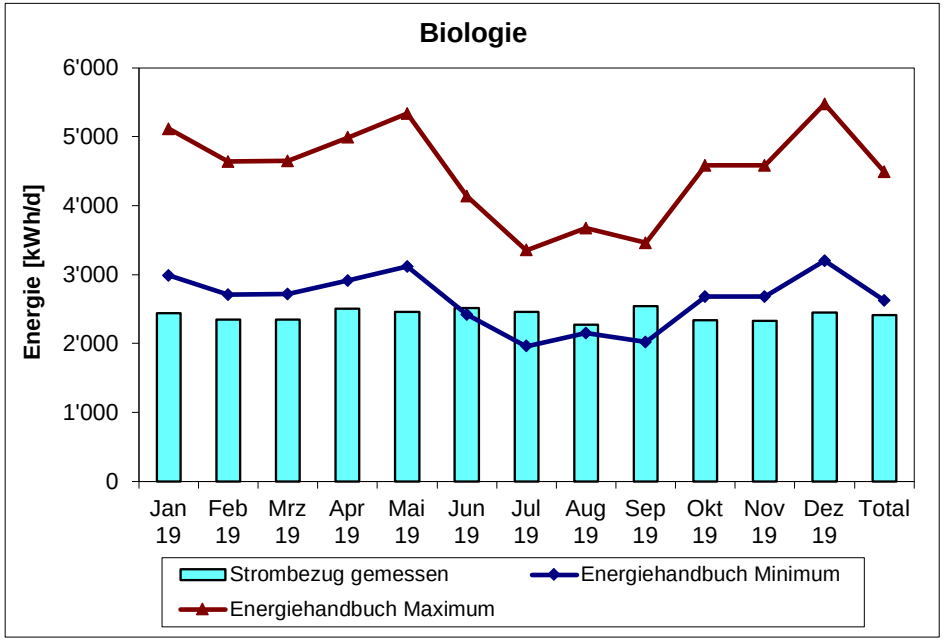
Mechanische Reinigung

			Jan 19	Feb 19	Mrz 19	Apr 19	Mai 19	Jun 19	Jul 19	Aug 19	Sep 19	Okt 19	Nov 19	Dez 19	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	658	737	660	608	645	552	479	544	492	648	681	748	620
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	456	585	543	516	623	518	439	530	449	646	640	661	550
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	804	1'032	957	909	1'099	914	773	934	792	1'140	1'128	1'165	970

Biologie

			Jan 19	Feb 19	Mrz 19	Apr 19	Mai 19	Jun 19	Jul 19	Aug 19	Sep 19	Okt 19	Nov 19	Dez 19	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	2'441	2'349	2'349	2'505	2'459	2'514	2'460	2'271	2'543	2'338	2'327	2'446	2'417
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	2'989	2'711	2'716	2'915	3'116	2'417	1'961	2'149	2'022	2'681	2'680	3'202	2'623
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	5'117	4'639	4'648	4'989	5'333	4'136	3'355	3'676	3'460	4'587	4'586	5'480	4'489



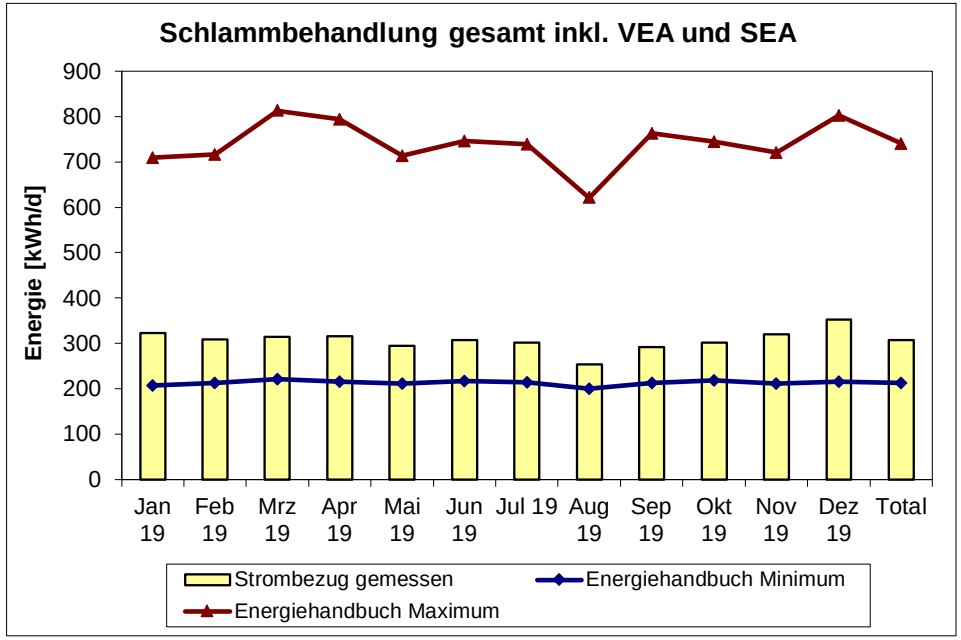
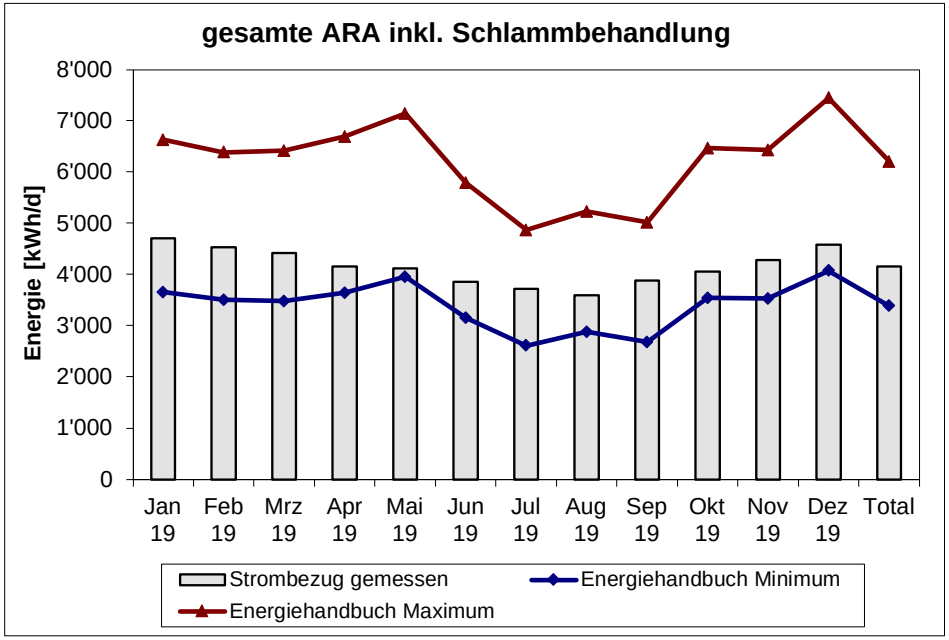


ARA SENSETAL

Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

Schlammbehandlung gesamt

			Jan 19	Feb 19	Mrz 19	Apr 19	Mai 19	Jun 19	Jul 19	Aug 19	Sep 19	Okt 19	Nov 19	Dez 19	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	322	309	314	316	294	307	301	253	292	301	320	353	307
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	206	212	221	215	211	217	214	200	213	218	211	215	213
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	710	716	813	794	713	747	739	622	763	744	721	803	740

gesamte ARA

			Jan 19	Feb 19	Mrz 19	Apr 19	Mai 19	Jun 19	Jul 19	Aug 19	Sep 19	Okt 19	Nov 19	Dez 19	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	4'707	4'535	4'414	4'158	4'124	3'852	3'719	3'596	3'880	4'057	4'276	4'575	4'156
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	3'651	3'508	3'479	3'645	3'951	3'153	2'613	2'878	2'684	3'545	3'531	4'078	3'386
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	6'631	6'387	6'418	6'693	7'145	5'797	4'867	5'231	5'016	6'471	6'435	7'448	6'200