Jahresbericht 2014

ARA Sensetal

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 auch im Jahr 2014 ihren Auftrag gemäss Leitbild erfüllt. Wir konnten eine qualitativ hochstehende Abwasserreinigung und Schlammverwertung aus unserem Einzugsgebiet garantieren. Wie 2013 war auch das Jahr 2014 regenreich. Die Abbauleistung konnte jedoch gehalten werden. Leider mussten wir zwei grössere Hochwasser verzeichnen, welche sich auf die Betriebskosten der ARA, das Verbandskanalnetz sowie auf die Pumpwerke auswirkten. Durch die ausgezeichnete Reaktion des ARA-Personals, konnte ein grösserer Schaden vermieden werden. Der Personalwechsel der letzten Jahre, infolge Pensionierungen, hat sich sehr gut entwickelt. Die neuen Mitarbeiter haben sich bestens ins Team integriert und wir sind dankbar, solche Mitarbeiter gefunden zu haben. Glücklicherweise waren wir im 2014 von Unfällen und Krankheiten verschont.

ARA-Betrieb
Durch die vielen Niederschläge gab es weniger Frischschlamm, was zu einer geringeren Menge Gas führte. Obschon die Gasproduktion sich verringerte, konnten 1‘636‘163kWh Strom produziert werden. Dies sind 50‘000kWh weniger als im Vorjahr. Es musste jedoch auch weniger bei der BKW eingekauft werden. Somit konnten wir mit dem Blockheizkraftwerk 99.8% des Klärgases verstromen, was einer Eigenproduktion von 96.9% entspricht. Die Menge des entwässerten Faulschlamms an die Saidef ist stabil geblieben. Bei der Leerung der Faulräume musste weniger Sand entsorgt werden, was auf einen gut funktionierenden Sandfang hinweist. Auch die Rechenanlage sowie die Rechengutpresse haben sich bewiesen. So konnten wir auch da Kosten einsparen.

Finanzen
Die Rechnung 2014 schliesst gegenüber dem Voranschlag mit -9,5% bzw. CHF -221‘874.67 besser ab. Die beiden grösseren Hochwasser verursachten insgesamt Fr. 168‘000.-- höhere Betriebskosten der ARA, des Verbandskanalnetz und der Pumpwerke. Für die Berner Gemeinden führte das niederschlagreiche Jahr vor allem zu höheren Frachtabgaben.
Trotz der wetterbedingten Mehrkosten konnten wir durch günstigere Einkäufe von Ersatzgeräten, Ersatzmaterial und Verbrauchsmaterial wie zum Beispiel Flockungsmittel und Eisensulfat dieses gute Resultat erzielen.
Beim Budget 2016 kommen nun zum ersten Mal die Fixkosten zur Elimination von Mikroverunreinigungen zum Zuge (Fr. 9.-- pro angeschlossener Einwohner). Da zum Zeitpunkt der Erarbeitung des Budgets 2016 noch nicht bekannt war, wo die ARA Sensetal in Zukunft ihren Klärschlamm entsorgen wird, mussten wir eine massive Preiserhöhung der Schlammentsorgung durch die Saidef einrechnen.

Projekte
Das Projekt „Umbau Steuerung Heizung und Integration ins PLS“ war mit einer grösseren Umbauaktion verbunden, da zur gleichen Zeit auch diverse Messungen der Heizung ersetzt werden mussten.
Aufgrund der Verknüpfung der BHKW-Steuerung mit derjenigen der Heizung war ein ausgeklügeltes Provisorium erforderlich. Damit konnten wir eine lückenlose Stromproduktion garantieren.
Die Umbauaktion konnte ohne Probleme umgesetzt werden. Die Integration in unser PLS hat für die Steuerung und Überwachung der Heizung grosse Vorteile.
Seit Jahren war bei uns immer wieder Schaumbildung im Faulraum 1 ein Problem. Es wurden verschiedene Möglichkeiten ausprobiert wie z.B. das gleichmässige Beschicken des Faulraums oder das Einsetzen von Entschäumungsmittel. Beide Varianten haben nicht zum gewünschten Erfolg geführt. Immer wieder musste der Faulraum 1 auch nachts zum Schaumablassen geöffnet werden. Dies führte einerseits zu grossen Kosten und anderseits ist das Öffnen des Faulraums, mit der daraus verbundenen Entweichung des Methangases, für die Umwelt schädlich. Seit der Montage der Schaumfalle brauchen wir kein Entschäumungsmittel mehr und der Faulraum 1 muss nicht mehr geöffnet werden. Die Schaumfalle funktioniert tadellos.
Eine ausführliche Beschreibung der Projekte und Arbeiten befindet sich auf den Seiten 7 - 12.

Weitere Projekte, Sanierungen und Inspektionen des vergangenen Jahres:
- Im 2014 wurde die Kanalsanierung, Etappe 14, 15 und 16, unter Budget ausgeführt
- Studie Zustandsanalyse wurde erstellt
- Studie über die Auslastung der Biologie
- Neuer Übersichtplan und neues Datenmodell
- Ersatz Strömungsbeschleuniger
- Reparaturen verschiedener Pumpen

Für unsere Verbandsgemeinden wurden diverse Unterhaltsarbeiten externer Anlagen durchgeführt.

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 2015 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		Jeuss	
Oberbalm		Kleinbösingen	
Rüeggisberg		Salvenach	
Rüschegg		Schmitten	
Rüti b. Riggisberg		St. Antoni	
Schwarzenburg		St. Ursen	
Wald		Tafers	
		Überstorf	
		Wünnewil-Flamatt	
Total	13		15
Total Gemeinden			**28**

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	Jeuss	1
Oberbalm	1	Kleinbösingen	1
Rüeggisberg	1	Salvenach	1
Rüschegg	2	Schmitten	4
Rüti b. Riggisberg	1	St. Antoni	2
Schwarzenburg	6	St. Ursen	1
Wald	1	Tafers	4
		Überstorf	2
		Wünnewil-Flamatt	6
Total	36		38
Total Delegiertenstimmen			**74**

Vorstand

Subregionen und Vertretungen

Vorsitz: Keller Paul, Verbandspräsident

Subregion 1		
	Schwarzenburg (inkl. Teil Albligen)	Sarott Nicolà
Subregion 2		
	Rüeggisberg	
	Rüschegg	Mohr Peter
	Rüti b. Riggisberg	
Subregion 3		
	Köniz	Ammann Urs
	Neuenegg	Marschall Michael
Subregion 4		
	Laupen	Spicher René
	Kriechenwil	
Subregion 5		
	Mühleberg	Bossi Gottfried
	Ferenbalm	
Subregion 6		
	Niedermuhlern	Kunz Hans Rudolf
	Oberbalm	
	Wald	
Subregion 7		
	Bösingen	Fux Marius
	Düdingen	Bapst Markus
	Kleinbösingen	
Subregion 8		
	Schmitten	Scherwey Erwin
	Überstorf	
	Wünnewil-Flamatt	Freiburghaus Andreas
Subregion 9		
	Cressier	
	Gurmels	
	Jeuss	Scherzinger Paul
	Salvenach	
Subregion 10		
	Alterswil	
	Heitenried	
	St. Antoni	
	St. Ursen	
	Tafers	Wicky Charles

Betriebskommission

Vorsitz: Keller Paul	Verbandspräsident
Sturny Norbert	Verbands-Vizepräsident techn. Berater
Brülhart Erhard	Verbandssekretär
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	Klärwärter-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

Hasler Stefan	AWA Kanton Bern
Dominguez Damian	AWA Kanton Bern
Mennel Eric	AfU Kanton Freiburg
Stempfel Armin	AfU Kanton Freiburg

Personelles

Im Jahr 2014 konnte sich Madlen Aebischer gut ins ARA Team integrieren. Sie wurde als Nachfolgerin von Irene Pellet als Raumpflegerin angestellt.
Ihre Freizeit verbringt sie gerne mit Skifahren und Wandern.

Am 14.10.2013 wurden Jasmin Willenegger und Thomas Bättig stolze Eltern der Tochter Eline Mia. Wir wünschen der Familie für die Zukunft alles Gute.

Im Jahr 2014 wurden neben den Ausbildungskursen des VSA diverse Kurse im Bereich Arbeitssicherheit absolviert (Stapler-Kurs, Kran-Kurs, Nothelfer-Kurs). Dies ermöglicht uns den hohen Anforderungen einer Kläranlage gerecht zu werden und fachlich immer auf dem neusten Stand zu sein.

Das ARA Team
Unsere Mitarbeiter haben auch im Jahr 2014 alle Aufgaben zur vollsten Zufriedenheit termingerecht und unter Budget erledigt und dies trotz der speziellen Ereignisse die zu bewältigen waren. Jeder Einzelne übernahm Verantwortung, koordinierte Aufgaben und fällte die richtigen Entscheidungen. Das Zusammenspiel der einzelnen Punkte zeichnet dieses aussergewöhnliche Team aus und führt schliesslich zum Erfolg.

Madlen Aebischer

Das ARA Team
(Es fehlt Stephanie Neuhaus)

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		38
• Regenbecken		3
• Fangkanäle		4
• Pumpwerk für Wärmerückgewinnung		1
• Messstellen		4

Betriebsdaten

Abwassermenge in m^3	9,898	Mio.
Frischschlammmenge	2‘175	tTR
Faulschlammmenge	1‘252	tTR
Faulschlamm in Verbrennung (entw.)	2‘242	tTR
Behandlung/Entsorgung (inkl. ext.)		
Faulschlamm fremder ARA’s	662	tTR
Gasproduktion	804‘399	m^3
Einkauf elektr. Energie	1‘938‘599	kWh
Produktion BHKW	1‘636‘163	kWh
Verbrauch Energie dritter	203‘329	kWh
Selbstversorgungsgrad	96.9	%

(Weitere Betriebsdaten sind im technischen Betriebsbericht 2014 ab Seite 14 ersichtlich)

Nettoaufwand Rechnung 2014

	CHF
ARA	1‘684‘324.43
Pumpwerke	59‘165.10
Kanäle	28‘008.55
Regenbecken	28‘024.55
Abwasserfonds Kanton Bern	317‘302.70
Abwasserfonds Kanton Freiburg	0.00
Total Nettoaufwand 2014	2‘116‘825.33

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 03.06.2014** im Restaurant Drei Eigenossen in Bösingen, wurden folgende Geschäfte behandelt und beschlossen:

Traktanden:

- Vorstellung der Gemeinde Bösingen
- Feststellung der Präsenz und Beschlussfähigkeit
- Wahl der Stimmenzähler
- Protokoll DV Nr. 66 vom 04. Juni 2013
- Jahresbericht 2013
- Jahresrechnung 2013
- Budget 2015 und Finanzplanung 2014-2023
- Werterhaltungsmassnahmen der ARA Sensetal
- Ersatzwahlen für die Amtsperiode 2013 – 2016
- Orientierungen
- Umfrage aus der Mitte
- Verschiedenes

Genehmigungen/Kenntnisnahmen:

- Protokoll DV Nr. 66 vom 04. Juni 2013
- Jahresbericht 2013
- Jahresrechnung 2013
- Budget 2015 und Finanzplanung 2014-2023
- Werterhaltungsmassnahmen der ARA Sensetal
- Ersatzwahlen

Vorstandssitzungen

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

- Abrechnung Ersatz PLS und SPS5; Genehmigung
- Abrechnung Sanierung Sandfang; Genehmigung
- Abrechnung Sanierung Rechengebäude; Genehmigung
- Kanalsanierung 2014 bis 2016; Auftragsvergabe
- Klärschlammtransport an die Saidef; Genehmigung und Auftragsvergabe
- Traktanden DV; Genehmigung zuhanden DV vom 03.06.2014, Protokoll Nr. 66, Jahresbericht 2013, Jahresrechnung 2013, Betriebsrechnung 2013, Budget 2015, Finanzplanung; Genehmigung
- Ersatzwahlen
- Traktandenliste DV vom 03.06.2014; Genehmigung
- Abrechnung neuer Übersichtsplan Verband; Genehmigung
- Vorprojekt für die Biologie; Kreditgenehmigung
- Einbau Schaumfalle beim Faulraum; Kreditgenehmigung
- CE-Konformitätserklärung Rechen / Sandfang; Kreditgenehmigung
- Ersatz Steuerung der Heizung / Integration PLS; Kreditgenehmigung
- Auftragsvergabe Ing.-Arbeiten Ersatzmassnahmen Trakt. 3 – 6; Auftragsvergabe
- Studie Wärmenutzung aus Abwasser; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- Abbruch alte Brücke über den Talbach; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- GEP-Musterpflichtenheft Vorstellung durch Holinger AG; Genehmigung weiteres Vorgehen
- Nachführung GEP; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- Verschiebung Fremdwassermessung 2014 auf 2015; Genehmigung
- Einführung EKAS-Richtlinien ARA Guggersbach und ARA Marly; Entschlussfassung
- Mögliches Vorgehen Offert-Abgaben von Vorstandsmitgliedern; Entschlussfassung
- Studie Biologie Vorstellung Hunziker-Betatech AG; Genehmigung
- Abrechnung Studie Zustandsanalyse; Genehmigung
- Abrechnung Einführung Datenmodell VSA/DSS / neuer Übersichtsplan; Genehmigung
- Abrechnung Kanalsanierung 2014 bis 2016 ; Genehmigung
- Sanierung Biologie; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe

Veranstaltungen / Sitzungen

Delegiertenversammlung	1
Vorstandssitzungen	4
Betriebskommissionssitzung	5
Fachtagungen	28
Diverse	31

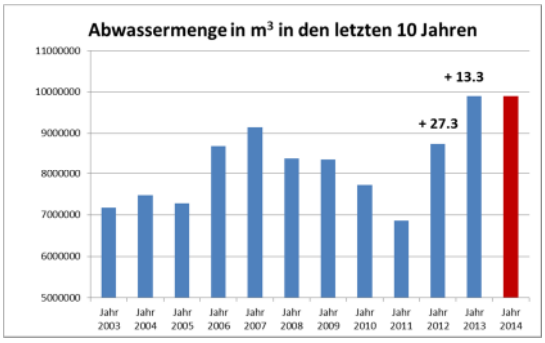
Betriebsbericht

Jahresdaten mit Kommentar sind im technischen Betriebsbericht 2014 ab Seite 14 ersichtlich.

Allgemeines

Die gesetzlichen Einleitwerte konnten, trotz den extremeren Wetterbedingungen im Jahr 2014, in allen Teilen eingehalten werden. Von insgesamt 292 Analysen an 73 Tagen überschritten drei den Grenzwert. Dies entspricht einem Anteil von 1%.

Die behandelte Abwassermenge ist gegenüber dem Vorjahr gleich hoch geblieben. Das Jahr 2014 kann bezüglich des Abwasseranfalls wiederum als ein niederschlagsreiches Jahr gewertet werden.



Umbau Steuerung Heizung

Da bei der Heizung und auch beim Brenner die Lebenserwartung noch nicht erreicht ist, wird diese vorerst nicht erneuert. Für die Lieferantensteuerung der Heizung waren jedoch keine Ersatzteile mehr lieferbar. So beschlossen wir, die Heizung an unser PLS anzubinden.
Dies war mit einer grösseren Umbauaktion verbunden, da zur gleichen Zeit auch diverse Messungen ersetzt wurden. Eines unserer Hauptziele war eine lückenlose Stromproduktion durch das BHKW, welches im System mit der Heizung verbunden ist. Aus diesem Grunde brauchte es ein ausgeklügeltes Provisorium. Die Umbauaktion konnte ohne Probleme umgesetzt werden. Die Integration in unser PLS hat auch für die Steuerung und Überwachung der Heizung grosse Vorteile.

Demontage der alten Steuerung

Einbau einer Schaumfalle

Die Schaumbildung im Faulraum 1 beschäftigte uns schon seit Jahren. Zur Abhilfe wurden verschiedene Möglichkeiten ausprobiert wie z.B. das gleichmässige Beschicken des Faulraums oder der Einsatz von Entschäumungsmittel. Beide Varianten haben nicht zum gewünschten Erfolg geführt. Der Faulraum 1 musste immer wieder auch nachts zum Schaumablassen geöffnet werden. Dies führte einerseits zu grossen Kosten und anderseits ist das Öffnen des Faulraums mit der daraus verbunden Entweichung des Methangases für die Umwelt schädlich. Seit der Montage der Schaumfalle brauchen wir keine Entschäumungsmittel mehr und der Faulraum 1 muss nicht mehr geöffnet werden. Die Schaumfalle funktioniert tadellos. Dank der guten Planung konnte das Projekt termingerecht und unter Budget abgeschlossen werden.

Einbau der Schaumfalle

Hochwasserschäden vom Juli 2014

Die Gebiete Laupen und Köniz wurden in der Nacht vom 12. auf den 13. Juli von heftigen Regengüssen heimgesucht. Diese führten zu Murgängen und Bäche traten über die Ufer.
In Laupen überschwemmte der Talbach diverse Keller. Dabei lief Heizöl aus, welches bei uns im Havarie-Becken durch die Oelwehr Bern abgesaugt werden musste.
Weiter wurde ein Teil der Zufahrtsstrasse zum Regenbecken Scherligraben weggespült. Wir konnten das Becken nur noch über einen Fussweg erreichen.
Der Kanal beim Einlauf-Pumpwerk der ARA brachte so viel Geschiebe mit sich, dass das untere Lager der grossen Schnecke dem Druck nicht mehr Stand hielt und brach. Mit Hilfe von fünf Pumpen wurde die nötige Wassermenge abgepumpt, so dass das Lager vom 16. auf den 17. Juli in einer Nachtaktion ausgewechselt werden konnte.

Weggespülte Zufahrtsstrasse Regenbecken

Fünf Pumpen im Einsatz

Hochwasser bei der Sense vom 12.08.2014

Vom 11. auf den 12. August waren im Sense-Oberland heftige Niederschläge zu verzeichnen. Diese liessen die Sense auf über 300m^3/s ansteigen. Dazu kam, dass zwischen Zollhaus und Plaffeien ein Hang in die Sense wegbrach. Diese beiden Ereignisse führten dazu, dass die Sense von Thörishaus bis Laupen über die Ufer trat. Da jedoch gleichzeitig im unteren Teil unseres Einzugsgebietes keine oder nur wenige Niederschläge zu verzeichnen waren, war die ARA Leitung nur etwa zu einem Viertel voll mit Abwasser. Daraus resultierte, dass die Sense in den Gemeinden Wünnewil-Flamatt und Neuenegg über zwei Entlastungsbauwerke, die leider keine Rückschlagklappen enthalten, in den Verbandskanal mit Schwemmholz und viel Schluffmaterial aus dem Hangabbruch eindringen konnte. *(Unter Schluff, auch Silt, versteht man in den Geowissenschaften unverfestigte klastische Sedimente (Feinböden) und Sedimentgesteine, die zu mindestens 95 % aus Komponenten mit einer Korngrösse von 0.002mm bis 0.063mm bestehen. Dieses Korngrössenintervall nimmt damit eine Mittelstellung zwischen dem gröberen Sand und dem feineren Ton ein und bildet einen wichtigen Anteil an den bindigen Böden, die umgangssprachlich als Lehm bezeichnet werden. Schluff ist auch die Bezeichnung für den Siltanteil in einem Korngemisch verschiedener Grössen)*. Dieses sehr feine Schluffmaterial konnte von unserem Sandfang nicht abgeschieden werden,

Hangabbruch in Plaffeien

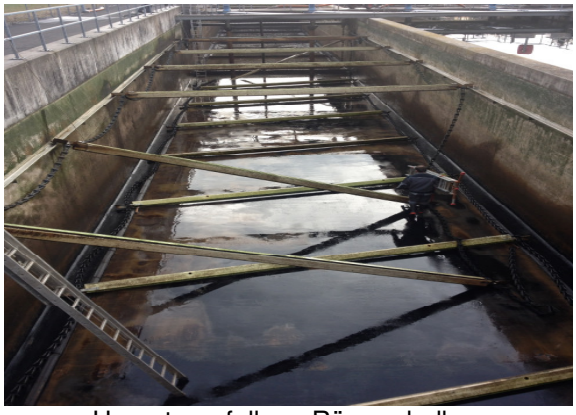
Ausbaggern des Regenbecken

so dass es durch die ganze Anlage lief und an diversen Orten zu grossen Problemen führte: Die beiden Sandfangbecken mussten ausgepumpt werden, um die Sandförderschnecken, die im Schluff regelrecht einbetoniert waren, zu befreien. Auch das Havariebecken musste mit einem Bagger von diesem Material gesäubert werden. In der 36-jährigen Geschichte der ARA Sensetal kam es noch nie zu einem solchen Ereignis.

Viel angeschwemmtes Material

Reparatur der Kette im Nachklärbecken 2

Durch einen Kettenbruch wurde der Räumer seitlich verschoben, so dass die einzelnen Balken ins Becken fielen. Wir hatten Glück im Unglück und es entstanden keine grösseren Schäden an den einzelnen Räumerbalken. Somit musste bis auf einige Kettenglieder nichts weiter ersetzt werden.



Heruntergefallene Räumerbalken

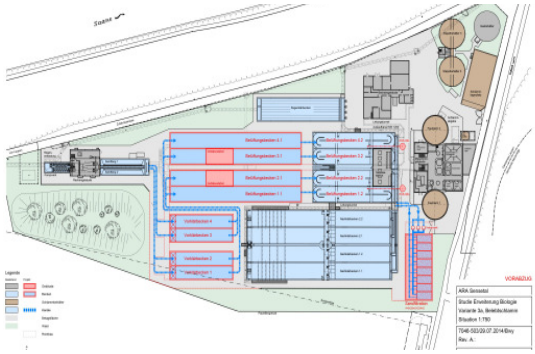
Defekt der Belüftungsleitung

In diesem Jahr hatten wir erneut einen Bruch in der Luftleitung der Biologiestrasse 1. Dadurch geriet Schlamm in die Leitung. Das ganze Belüftungsgitter musste gut ausgespült und das geborstene Rohr ersetzt werden. Die Kunststoffleitungen werden immer spröder. Der Ersatz der Belüftung in der Biologie ist für 2015 geplant.

Defekte Druckleitung im Biologiebecken

Mikroverunreinigung

Herrn Dominguez vom AWA informierte uns, dass die vierte Reinigungsstufe (Mikroverunreinigung) bis spätestens im Jahr 2025 erfolgt sein muss. Die ARA Sensetal wurde in eine hohe Priorität eingestuft. Weiter wurde definiert, dass die ARA's die fixen Abgaben von Fr. 9.-- pro Einwohner und Jahr ab 2016 dem Bund zu entrichten haben. Beschlossen ist auch, dass diejenigen ARA's, welche den Umbau durchgeführt haben, von diesen Abgaben entlastet werden. Es muss nun abgeklärt werden, ob eine sofortige Umsetzung für die ARA Sensetal wirtschaftlich wäre oder noch bis 2025 abgewartet werden sollte. Zudem muss untersucht werden, welche der beiden möglichen Varianten (Aktivkohle oder Ozon) für uns in Frage kommt. Dies werden wir im Jahr 2015 in Angriff nehmen.



Mögliche Ausbauvariante

Pumpwerke und Regenbecken

Reparatur der Rückschlagklappe PW Stegrain der Gemeinde Mühleberg

Beim Pumpwerk Stegrain der Gemeinde Mühleberg wurde bei der monatlichen Kontrolle festgestellt, dass die Pumpe zu viele Stunden geleistet hatte. Ursache der Mehrstunden war eine defekte Rückschlagklappe. Diese wurde durch eine von uns revidierte Klappe ersetzt.

Pumpensumpf Stegrain mit Rückschlagklappe

Sanierung Fangkanal der Gemeinde Cressier

Seit dem 01.01.2014 werden die beiden Fangkanäle der Gemeinde Cressier von der ARA Sensetal unterhalten. An der Begehung vom 11.02.2014 wurden diverse Mängel festgehalten, welche nun in letzter Zeit von der ARA Sensetal behoben wurden. Unter anderem waren die Schieber in einem so schlechten Zustand, dass diese nicht mehr betätigt und repariert werden konnten. Sie wurden durch uns ersetzt.

alte verrostete Schieber

Sanierung des Pumpwerks Michelsforst der Gemeinde Mühleberg

Das Pumpwerk wurde im Jahr 1989 in Betrieb genommen und ist somit 25-jährig. Im September 2013 stellten wir fest, dass bei der Pumpe 1A die Dichtungen durchlässig waren. Die Pumpe wurde zur Revision an die Firma Egger gebracht. Diese stellte fest, dass eine Reparatur sehr teuer werden würde, da diverse Teile wie Gehäuse, Laufrad, Lager und sämtliche Dichtungen erneuert werden müssten. Deshalb ersetzten wir beide Pumpengruppen. Die 25-jährige Verrohrung aus verzinktem Stahl war an diversen Orten durchgerostet. Diese ersetzten wir durch Chromstahl-Leitungen.
Da die Bauteile der ebenfalls 25-jährigen Elektroschränke nur noch teilweise verfügbar waren und die Technologie der Steuerung veraltet war, wurden parallel zu den Pumpen auch die Elektroschränke erneuert.
Somit ist das Pumpwerk wieder auf dem neuesten Stand der Technik.

Demontage der alten Pumpen

Sanierung des Pumpwerkes Liebistorf des ARA Verbands Bibera

Das Pumpwerk wurde im Jahr 1985 in Betrieb genommen und ist somit 29-jährig. Es ist ein strategisch wichtiges Pumpwerk im Einzugsgebiet der ARA obere Bibera. In den letzten Jahren war eine grosse Bautätigkeit in dieser Region zu verzeichnen. Die ganze Installation war durch Alter und Mehrbelastung anfällig auf Störungen. Da die Sicherheit der Bibera nicht mehr gewährleistet werden konnte, wurde entschieden, das Pumpwerk durch einen Neubau zu erweitern. Dieser wurde neben dem bestehenden Bauwerk erstellt, damit die Funktion des Pumpwerks während des Umbaus gewährleistet blieb.

So konnten die Abwässer während der ganzen Bauzeit ohne einen einzigen Unterbruch mit den alten Pumpen gefördert werden. Das neue Pumpwerk wurde nach den neusten technischen Erkenntnissen gebaut. Als Beispiel sind hier die trocken aufgestellten Pumpen mit Sanft-Anlasser-Technologie zu erwähnen. Ausser der Problematik mit dem Schwemmschlamm, konnte der Umbau und die Inbetriebnahme ohne grössere Schwierigkeiten durchgeführt werden

Alter Pumpensumpf mit Tauchpumpen

Neues Pumpenhaus mit trocken aufgestellten Pumpen

Weitere Arbeiten an Pumpwerken, Regenbecken und Schiebern

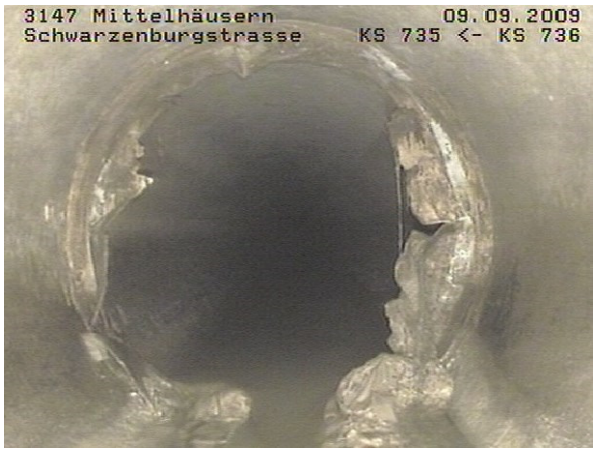
- Der Fangkanal Cressier war durch Anschwemmung von Kies verstopft und musste mit dem Saugwagen ausgepumpt werden. Die Gemeinde wurde informiert.
- Beim Pumpwerk Laupenau 2 mussten beide Pumpen wie auch die Druckleitung entstopft werden. Die Pumpen und die Leitung waren voll mit Binden und Tüchern. Die Gemeinde Laupen wird die Anwohner darüber informieren.
- Beim Pumpwerk Rosshäusern Dorf der Gemeinde Mühleberg musste bei der Abwasserpumpe 1 das Gehäuse und das Schaufelrad gewechselt werden.
- Bei sämtlichen Pumpwerken und Regenbecken wurde die Umgebung gepflegt.
- Im November wurden bei sämtlichen Schiebern im Kanalnetz die Wartungsarbeiten erledigt.
- Im Herbst wurden sämtliche Pumpensümpfe gereinigt und die Pumpen gewartet.
- Beim Pumpwerk Noflen Nord mussten alle Niveau-Messungen ersetzt werden.
- Die Regenbecken Gäu und Buttenried wurden in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Mühleberg und dem Ingenieurbüro Holinger neu eingestellt.
- Beim Regenbecken Lanzenhäusern der Gemeinde Schwarzenburg hatten wir eine Verstopfung durch einen Schlammeimer. Die tägliche Kontrolle der Regenbecken über das System verhinderte einen grösseren Schaden.

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 39 Pumpwerke, 3 Regenbecken, 4 Fangkanäle, 4 Messstellen und das Pumpwerk für die Abwasserwärmerückgewinnung betreut.

Kanalnetz

Kanalsanierungen 2014

Aufgrund der Erfahrungen aus der Umsetzung der Etappen 2011 bis 2013 haben wir uns entschieden, die restlichen drei Etappen von 2014 bis 2016 allesamt im Jahr 2014 durchzuführen. Die Bauausführung konnte so durch dieselbe Kanalsanierungsfirma KFS Kanal-Service AG, welche an der VS-Sitzung vom 27.03.2014 den Auftrag erhalten hatte, ausgeführt werden. Gemäss Kostenschätzung nach revidiertem GEP 2009 war für dies drei Etappen ein Betrag von Fr. 202‘392.-- geplant. An der VS-Sitzung vom 28.11.2013 wurde dieser Betrag bewilligt. Die Abrechnung der Kanalsanierung 2014/15/16 von Fr. 40‘045.85 zeigt auf, dass der Entscheid, die Etappen gleichzeitig auszuführen, korrekt war.



Defekte Muffe

Kontrolle des Verbandskanalnetzes

Im Juli wurden die 35 km unseres Verbandskanalnetzes zu Fuss abgeschritten. Dabei wurden sämtliche Kanaldeckel auf Defekte geprüft. Von den rund 750 Kanaldeckeln waren nur wenige mangelhaft. Diese werden nun in der nächsten Zeit revidiert oder ersetzt.

Erosion bei einem Schacht im Scherligraben

Weiterbildung

VSA-Ausbildungskurs für Klärwerkfachl.	10	Tage
SEV-Fachkurs für Betriebselektriker	9	Tage
KBKV-Kurs für Klärwerkfachleute	6	Tage
VSA-Weiterbildungskurs	12	Tage
Schulungen	15	Tage
Fachtagungen	6	Tage

ARA-Besichtigungen

Im Laufe des Jahres durften wir unsere Anlage 430 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

In den Händen halten Sie den Jahresbericht 2014 der ARA Sensetal. Auf den vorliegenden Seiten finden Sie detaillierte Angaben über den Betrieb, den Unterhalt und den technischen Daten.
Der Bericht soll dem Leser einen Überblick über die umfangreichen und vielseitigen Arbeiten der ausgeführten Arbeiten geben.

Rückblick

2014 war für die ARA Sensetal ein erfolgreiches Jahr. Der Kernauftrag wurde, trotz den zwei Hochwassern vom Juli und August, erfüllt. Die Reinigungsleistung unserer ARA blieb konstant auf hohem Niveau, die Abflusswerte wurden eingehalten, unser Selbstversorgungsgrad geht gegen hundert Prozent. Die Werterhaltung der Anlage und Kanäle wurden kostenbewusst und termingerecht ausgeführt.

Ausblick

In der nächsten Zeit werden wir uns grundsätzlich dem Betrieb und dem Unterhalt der Anlage widmen. Unser Augenmerk werden wir auf die Kostenentwicklung richten, sind doch Seiten der Schlammverbrennung Preiserhöhungen zu erwarten. Der Fall des Eurokurses wird uns auf der anderen Seite, beim Einkauf von Chemikalien, eher Preisreduktionen bescheren.
Das Wetter ist nicht planbar und deshalb möchte ich den Mahnfinger aufhalten und anmerken, dass unsere Betriebsausgaben direkt von der Regensituation abhängig sind.

Dank an Mitarbeitende und Kunden

Wir danken unseren Kunden, der ARA Kerzers und Murten für ihr Vertrauen.

Den Mitarbeitern für ihren tollen Einsatz und die positive Einstellung zu ihrer Arbeit.

Bernhard Hostettler für die vorbildliche Leitung des Betriebes möchte ich speziell danken.

Der Betriebskommissions- und Vorstandsmitgliedern möchte ich für die konstruktive Arbeit danken.

Den Gemeinden und ihren delegierten für die Unterstützung für unsere Arbeit.

Den kantonalen Ämtern, bzw. deren Leitern für die angenehme Zusammenarbeit und Unterstützung.

Paul Keller
Präsident

Technischer Betriebsbericht 2014

Die Jahresdaten sind auf den Schemen am Schluss ersichtlich.

Abwasserbehandlung

Reinigungsziel

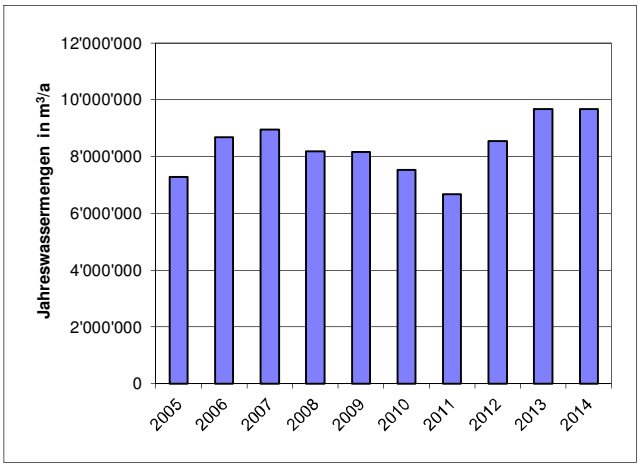
Die einzuhaltenden Grenzwerte im Ablauf der ARA Sensetal richten sich nach der Einleitbewilligung des Amtes für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern (AWA) vom 25.11.2014. Die Anforderungen basieren auf der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 (GSchV). Zum Schutze des 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
Nitrifikation: (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 2005 bis 2014

Nebenstehende Grafik bietet einen Überblick der biologisch gereinigten Abwassermengen. Die Jahre 2005 sowie 2010 und 2011 können wetterbedingt als trocken bezeichnet werden. Die Jahre 2013 und 2014 bescherten uns mehr Niederschläge. Gegenüber dem Jahr 2011 hatten wir 45.0 % mehr Abwasser zu bewältigen.

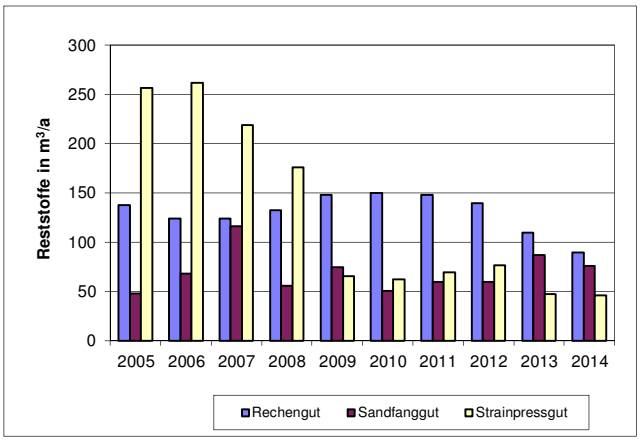
Der im Jahr 2012 ermittelte Fremdwasseranteil beträgt 25 %. Die Fremdwassermessung 2012 wurde in einer Trockenperiode durchgeführt. Im Jahr 2014 war wiederum vorgesehen, den Trockenwetteranfall zu bestimmen. Wegen den anhalten hohen Niederschlägen war dies nicht möglich. Die Bestimmung verschiebt sich auf das Jahr 2015.



Sandfang-, Rechen- und Strainpressgut 2005 bis 2014

Der neue Rechen, welcher im Juni 2013 den Betrieb aufgenommen hat, bewährt sich. Der Spaltabstand wurde von 32 auf 10 mm verkleinert. Damit werden merklich mehr Grobstoffe aus dem Abwasser entfernt. In der ebenfalls neuen Anlage zum Verdichten des Rechenguts wird eine erhebliche Menge Wasser ausgepresst. Aus diesem Grunde hat das Volumen des Rechenguts trotzdem abgenommen. Als positiver Effekt des neuen Rechens verkleinert sich die Menge des Strainpressgut aus der Schlammsiebung ebenfalls.

Die grossen Regenmengen schwemmten mehr Sand an als in den Vorjahren. Dieser wurde jedoch durch den neu installierten Sandwäscher bereits am Anfang des Reinigungsprozesses entfernt, was zu weniger Sand in den Faultürmen führte.



Frachtprofil Phosphor, Nitrit und Eisen 2014

Im Ablauf 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.

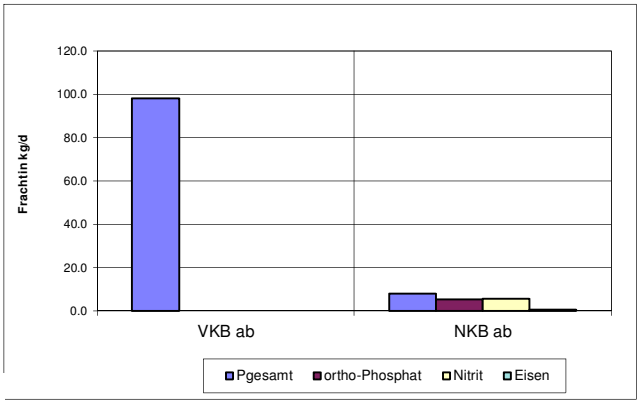
Konsum von Fällmittel für die Phosphor-Elimination:

Eisensulfatlösung 1'376 m^3/a

Konsum von Mittel zur Schaumbekämpfung in der Biologie:

Aluminiumchlorid-Lösung 25 m^3/a

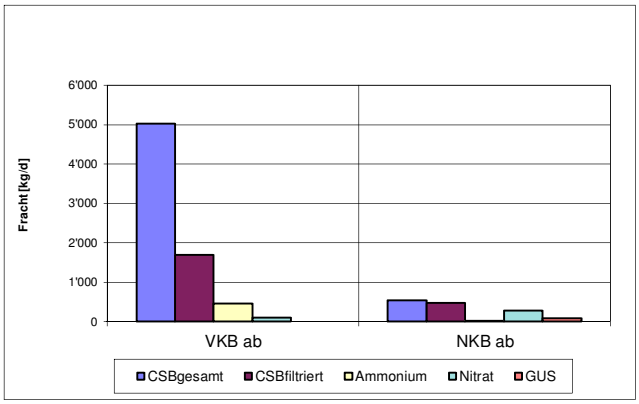
Die Aluminiumchlorid-Lösung wird gezielt zur Bekämpfung von Bläh- und Schwimmschlamm eingesetzt.



Frachtprofil CSB, Ammonium, Nitrat und GUS 2014

Der CSB-, und Ammoniumabbau sind gut sichtbar. Mit dem Ammoniumabbau (Nitrifikation) wird Nitrat gebildet, welches zu 53.3 % in Luftstickstoff umgewandelt (denitrifiziert) wurde. Ein Teil des Stickstoffes wird mit dem Schlamm abgezogen.

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



Konzentrationen 2014

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

Das nasse Jahr 2014 führt generell zu geringeren Konzentrationen an Schmutzstoffen sowohl im Zulauf wie auch im Auslauf der ARA.

Beschreibung	Einheit	Ablauf Vorklär-becken	Ablauf ARA
Jahresmittelwert der Konzentrationen			
Absetzvolumen	ml/l	1.9	-
ortho-Phosphat (PO_4-P)	mg/l	-	0.20
Phosphor gesamt	mg/l	3.66	0.29
Ammonium (NH_4-N)	mg/l	17.7	0.6
Nitrat (NO_3-N)	mg/l	3.49	10.60
Nitrit (NO_2-N)	mg/l	-	0.21
CSB-total	mg/l	186	20.2
CSB-gelöst (filtriert)	mg/l	64	17.5
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	mg/l	-	2.9
Eisen (Fe)	mg/l	-	0.02

Jahresmittelwerte der Frachten 2014

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.

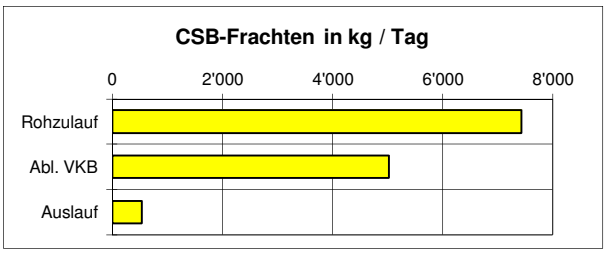
Beschreibung	Einheit	Ablauf Vorklär-becken	Ablauf ARA
Jahresmittelwert der Konzentrationen			
Fracht ortho-Phosphat (PO_4-P)	kg/d	-	5.4
Fracht Phosphor gesamt	kg/d	98	8.1
Fracht Ammonium (NH_4-N)	kgN/d	457.0	18.0
Fracht Nitrat (NO_3-N)	kgN/d	96.0	270.0
Fracht Nitrit (NO_2-N)	kgN/d	-	5.60
Fracht CSB-total	kg/d	5'030	542
Fracht CSB-gelöst (filtriert)	kg/d	1'701	466
Fracht gesamte ungelöste Stoffe	kg/d	-	85
Fracht Eisen (Fe)	kg/d	-	0.6

Abbauleistungen 2014

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)	82'000	120	7'440	5'030	542	92.7		89.2
Gesamtstickstoff (N ges)					312	54.3		
Kjeldhal Stickstoff (N Kjel)		11	682		36.1		94.7	
Ammonium (NH_4-N)	77'000	6.5	403	457	18.0	95.5		96.1
Nitrit (NO_2-N)					5.6			
Nitrat (NO_3-N)			0		270			
organsicher Stickstoff		4.5	279	189	18.1			
Phosphor total (Ptot)	78'000	1.8	112	98	8.1	92.8		91.7

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

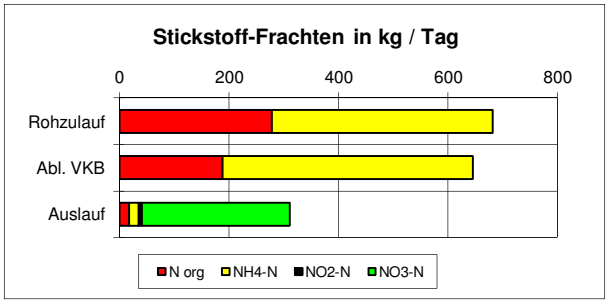
Durch den Abzug von Schlamm wird im Vorklärbecken ein Teil des CSB eliminiert. Die Belüftungsbecken bilden zusammen mit den Nachklärbecken die wichtigste Behandlungsstufe für diesen Parameter.



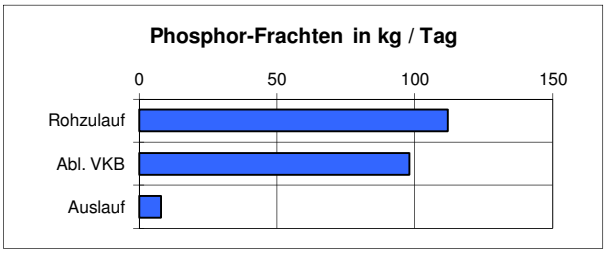
Im Vorklärbecken wird ein Teil des organisch gebundenen Stickstoffes als Schlamm abgezogen. Aufgrund der Einleitung der Rückläufe aus der Schlammbehandlung nimmt die Konzentration an Ammonium (NH_4) im Vorklärbecken zu.

61.2% 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 2014

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

Von insgesamt 292 Analysen an 73 Tagen überschritten 3 den Grenz- oder Richtwert (Angabe ohne Nitrit, NO2). Dies entspricht einem Anteil von 1 %.

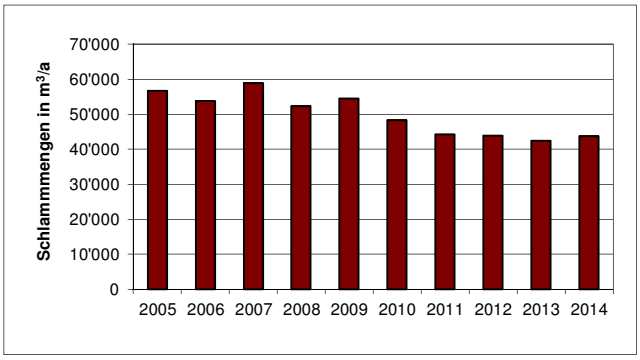
Die Reinigungsvorgänge konnten, trotz grösseren Niederschläge, auf hohem Niveau gehalten werden.

Beschreibung	Abkürzung	Anzahl Überschr.	Anzahl Analysen
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	0	73
Gesamte ungelöste Stoffe	GUS	0	73
Ammoniumstickstoff	NH_4-N	2	73
Nitritstickstoff	NO_2-N	4	73
Gesamtphosphor	Ptotal	1	73
Anzahl überschrittene Tage		3	
Anzahl Analysetage			73
Anzahl überschrittene Analysen		3	
Anzahl Analysen gesamt			292
Anteil Überschreitungen gesamt		**1.0%**	

Schlammbehandlung und -entsorgung

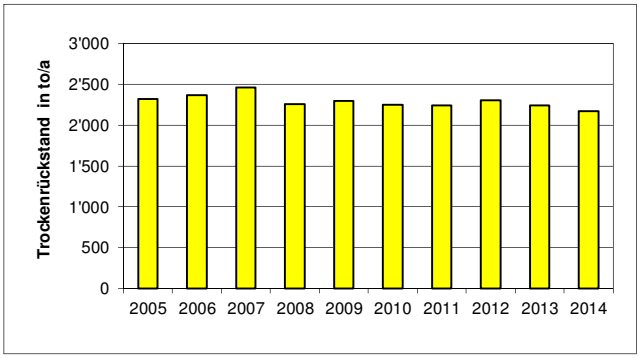
Frischschlammanfall 2005 bis 2014

Der Frischschlamm gelangt von der Vorklärung über die Schlammsiebung und Vorentwässerung in die Faulanlage. Der Schlammanfall hat sich ab dem Jahr 2009 wieder normalisiert, nachdem im Jahr 2007 und 2009 die Unwetter zu einem erhöhten Anfall führten. Die nassen Jahre 2013 und 2014 führten zu kleineren Konzentrationen der Schmutzstoffe und damit auch zu einer geringeren Schlammproduktion. Ein Teil des Schlammes wurde über die Regenentlastungen abgeschwemmt.



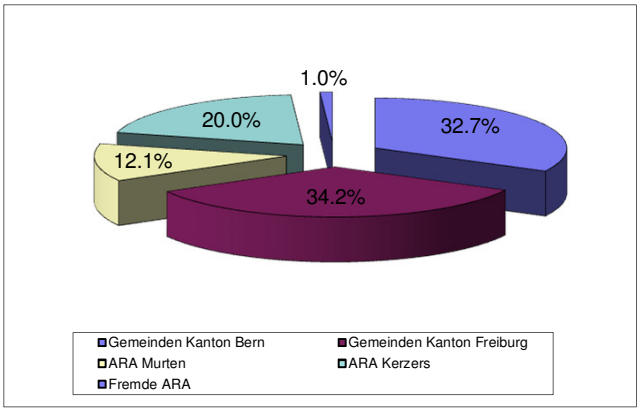
Frischschlammanfall 2005 bis 2014

Der Trockenrückstand (TR) des Frischschlammes wird regelmässig bestimmt. Bezüglich Frachten fällt das Jahr 2007 als höchster Werte auf. Ansonsten ist der Frischschlammanfall recht konstant.



Herkunft des Klärschlammes 2014

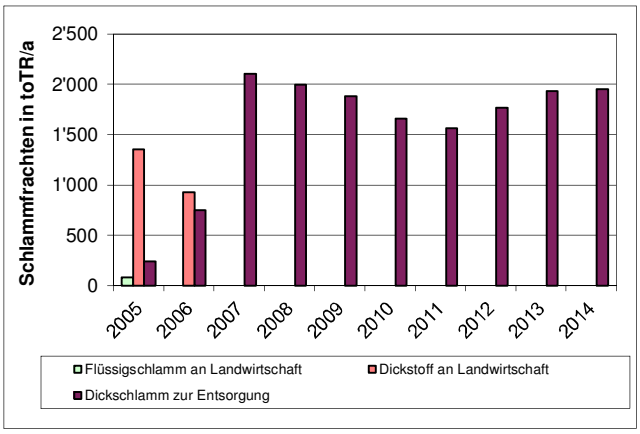
Rund 67 % des Klärschlammes stammen aus den Gemeinden des Einzugsgebietes der ARA Sensetal. Der von Murten, Kerzers und weiteren ARA angenommene Klärschlamm macht ca. 33 % aus.



Entwicklung der Klärschlammverwertung 2005 bis 2014

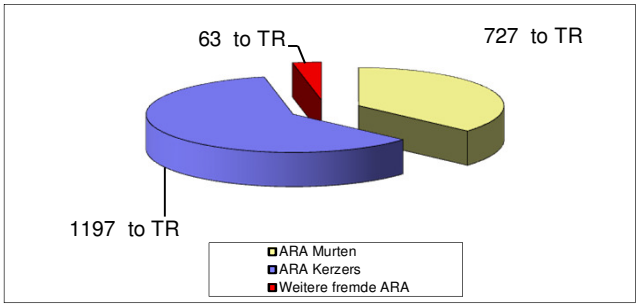
Strengere Gesetze, Normen der Bio- und Labellandwirtschaft sowie die BSE-Problematik führten zum Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Verwertung des Klärschlammes. Ab dem Herbst 2006 ist dieser Entsorgungsweg nicht mehr erlaubt. Seit dem 01.01.2007 wird der gesamte Klärschlamm der ARA Sensetal in der neuen Klärschlammverbrennungsanlage SAIDEF in Châtillon, Kanton Freiburg, thermisch verwertet.

In den Klärschlammmengen ist der Faulschlamm von Murten, Kerzers und weiteren fremden ARA inbegriffen. Obwohl die Menge Frischschlamm rückläufig war, wurde durch das regenreiche Jahr mehr Sand angeschwemmt, welcher zusätzlich entsorgt werden musste.



Fremdschlammannahmen 2014

Dank der Schlammentwässerungsanlage und der Stapel- und Verladeeinrichtung sind wir in der Lage, diese Dienstleistung anzubieten.
Durch abgeschlossene Verträge bezüglich der Entwässerung und Entsorgung von Faulschlämmen kann die Schlammentwässerung besser ausgelastet werden. Im Jahr 2014 konnte eine weitere ARA zur Schlammverwertung gewonnen werden.

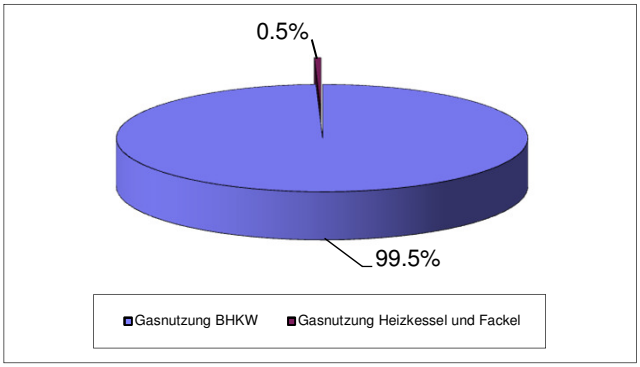


Klärgas

Klärgasverwertung 2014

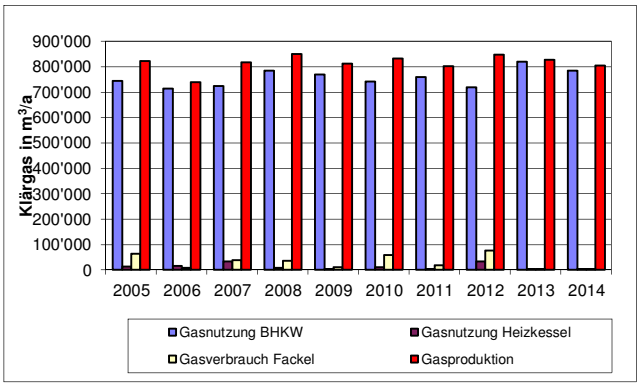
	m^3/a	Anteil
Gasnutzung BHKW	784'969	99.5%
Gasnutzung Heizkessel	2'834	0.4%
Gasverbrauch Fackel	1'220	0.2%

Auch im Jahre 2014 stand das Blockheizkraftwerk im Dauerbetrieb. Der Ersatz des Blockheizkraftwerks im Jahr 2012 hat sich (wie geplant) äusserst positiv auf die Klärgasverwertung ausgewirkt. Es konnten 99.5 % verstromt werden.



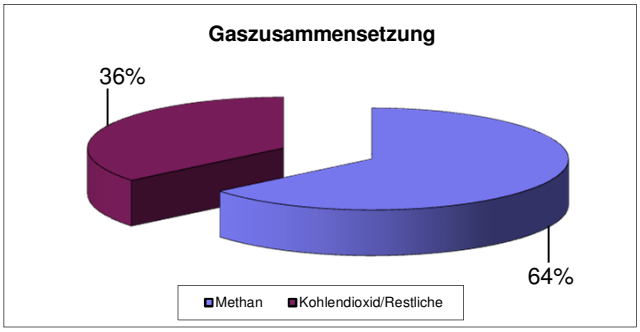
Entwicklung der Biogasproduktion 2005 bis 2014

Der leichte Rückgang der Schlammproduktion wegen den nassen Jahren 2013 und 2014 macht sich ebenfalls bei einem leichten Rückgang der Gasproduktion bemerkbar. Hier fehlt auch der Teil Schlamm, welcher über die Regenbecken abgeschwemmt wurde.



Zusammensetzung des Klärgases

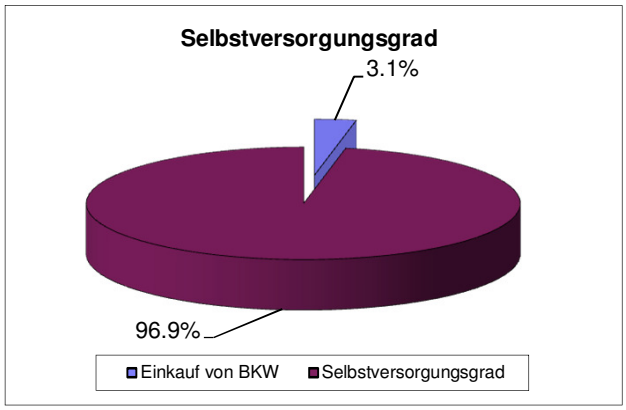
Im biologischen Prozess der Faulung entsteht Klärgas mit einem hohen Anteil an Methan.



Elektrische Energie

Produktion und Einkauf elektrische Energie 2014
(abzüglich Energie für fremde Leistungen)

	kWh/a
Bezug von BKW gesamt	1'938'599
Rücklieferung an BKW	-1'636'163
Abgabe an Dritte	-203'329
Bezug von BKW netto	99'107
Selbstversorgungsgrad	**96.9%**



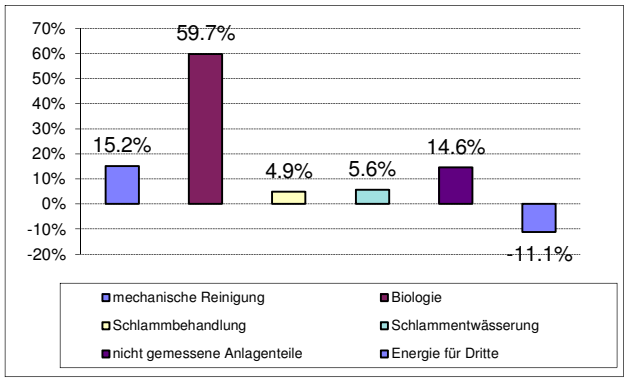
Der Wärmebedarf für die Schlammbehandlung und Gebäudeheizung konnte vollumfänglich von uns intern abgedeckt werden. Der hohe Grad der Selbsversorgung mit elektrischer Energie von 96.9 % konnte gehalten werden. Dies dank der hohen Verfügbarkeit des Blockheizkraftwerks von 363 Tagen.

Verglichen mit andern Anlagen (ohne Annahme von Frischschlamm und Flotaten) verzeichnet die ARA Sensetal einen hohen Grad der Selbstversorgung.

Bezüger elektrische Energie 2014

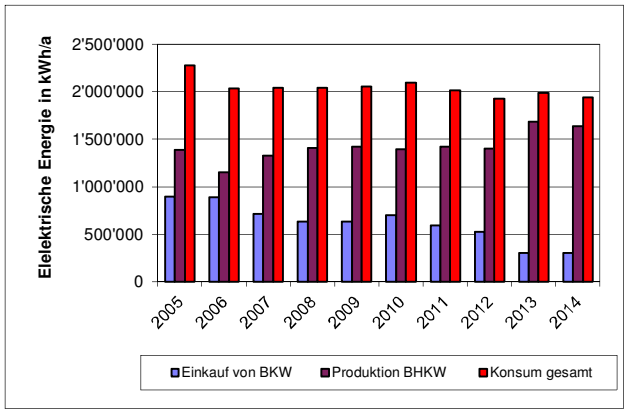
alle Bezüger der ARA 1'839'492 kWh/a

Die biologische Reinigungsstufe konsumiert den grössten Anteil an elektrischer Energie. Im Jahr 2014 konnte 11.1 % an Dritte abgegeben werden.



Entwicklung des Verbrauchs elektrischer Energie 2005 bis 2014

Die hohe Energieproduktion der Vorjahre konnte gehalten werden. Als Folge des nassen Jahres 2014 lag der Energiekonsum für die Biologie tiefer als in trockenen Jahren. Die geringere Schlammproduktion reduzierte wiederum die Gasproduktion und damit die Gewinnung eigener Energie.

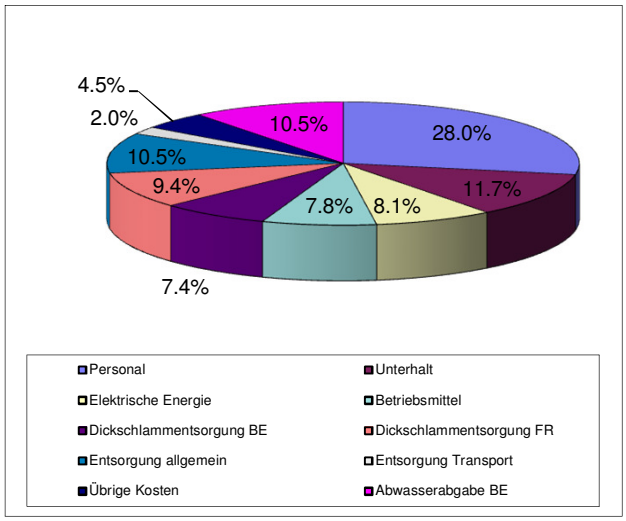


Kosten

Betriebs- und Entsorgungskosten 2014

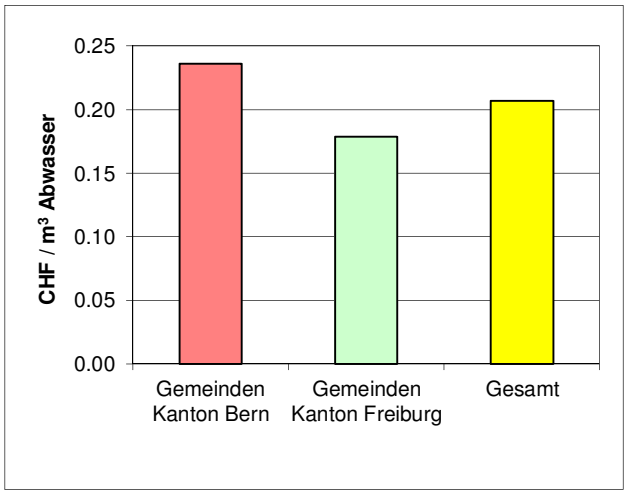
Beschreibung	CHF
Personal	845'119
Unterhalt	352'501
Elektrische Energie	245'989
Betriebsmittel	235'356
Dickschlammentsorgung BE	225'096
Dickschlammentsorgung FR	285'395
Entsorgung allgemein	318'417
Entsorgung Transport	60'454
Übrige Kosten	137'457
Abwasserabgabe BE	317'303
Ertrag von Dritten	1'021'460

Gesamtkosten BE	1'115'858
Gesamtkosten FR	885'769
Gesamtkosten	**2'001'627**



Kosten der Abwasserreinigung			
	Gesamt-kosten	Abwasser-menge	Spezifische Kosten
Kostenträger	CHF/a	m^3/a	CHF/m^3
Gemeinden Kanton Bern	1'115'858	4'729'067	0.2360
Gemeinden Kanton Freiburg	885'769	4'951'032	0.1789
Gesamt	2'001'627	9'680'099	**0.2068**

Kosten pro EW/a behandeltes Abwasser	
Kostenträger	CHF/EW/a
Einwohner + Gleichwerte	89'152
Gesamtkosten	2'001'627
Kosten CHF/EW/a	**22.45**



Erklärungen und Abkürzungen

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	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 2014 bis Dezember 2014

Abwassermengen

Parameter	Ein-heit	VKB_A	ARA_A	RB_A
Q_{min}	[m³/d]	17'523	17'041	
Q	[m³/d]	26'981	26'521	
Q	[m³/a]	9'848'025	9'680'099	
Q_{max}	[m³/d]	56'049	55'617	
$Q_{RBÜberlauf}$	[m³/a]			249'708

Belastung ARA

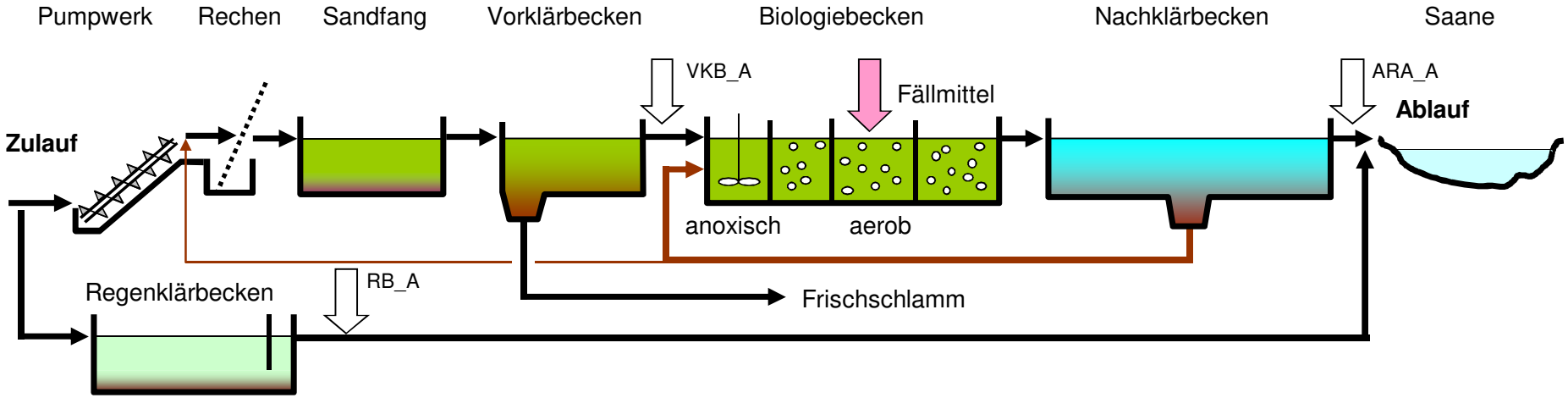
Parameter	Ein-heit	VKB_A 85 %-Wert
CSB_{gesamt}	[EW]	82'000
NH_4-N	[EW]	77'000
P_{total}	[EW]	78'000
Mittelwert	[EW]	79'000

Frachten / Wirkungsgrade

Parameter	Ein-heit	Rohzulauf berechnet	VKB_A	ARA_A	Rohzulauf / ARA-Ausl.	VKB_A / ARA-Ausl.
CSB_{gesamt}	[kg/d]	7'440	5'030	542	92.7	88.8
Fe	[kg/d]		-	0.6		
GUS	[kg/d]		-	85		
NH_4-N	[kg/d]	403	457	18	95.5	96.2
NO_3-N	[kg/d]		96	270		
PO_4-P	[kg/d]		-	5.4		
P_{total}	[kg/d]	112.0	98.0	8.1	92.8	91.7

Betriebsdaten Biologie

Mittleres Schlammalter	[d]	9.7
Mittlere Abwassertemperatur	[°C]	13.8



ARA SENSETAL

Betriebsdaten Schlamm und Faulgas

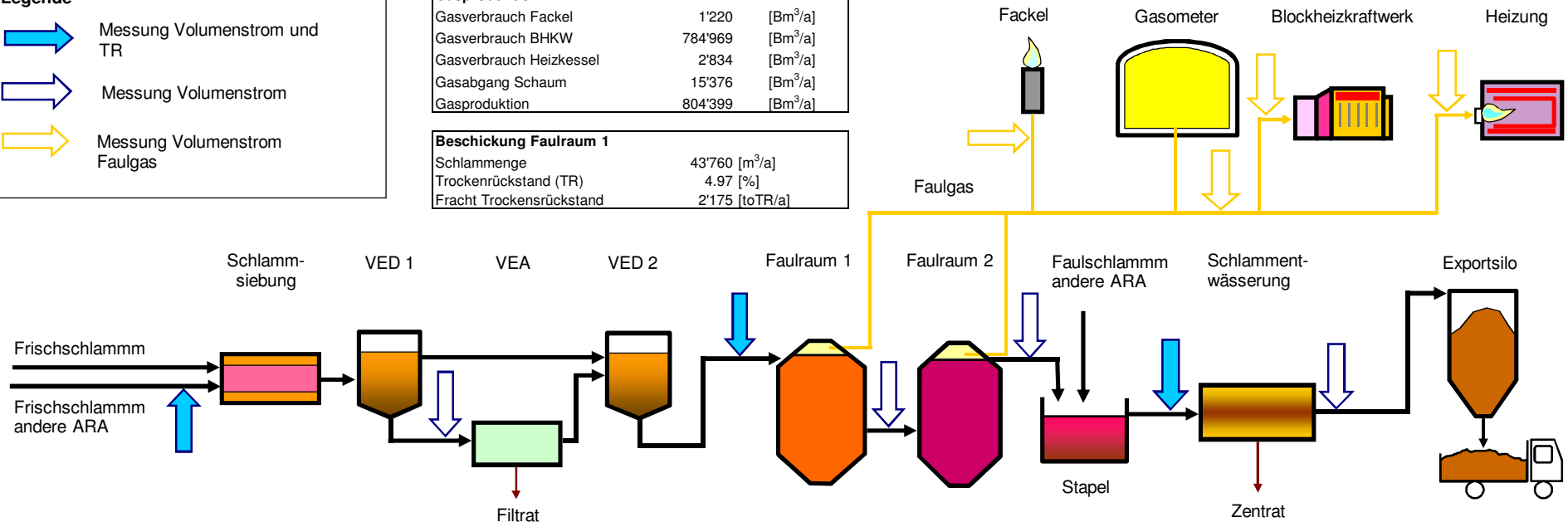
Januar 2014 **bis Dezember 2014**

Legende

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

Gasproduktion		
Gasverbrauch Fackel	1'220	[Bm³/a]
Gasverbrauch BHKW	784'969	[Bm³/a]
Gasverbrauch Heizkessel	2'834	[Bm³/a]
Gasabgang Schaum	15'376	[Bm³/a]
Gasproduktion	804'399	[Bm³/a]

Beschickung Faulraum 1		
Schlammenge	43'760	[m³/a]
Trockenrückstand (TR)	4.97	[%]
Fracht Trockensrückstand	2'175	[toTR/a]



Annahme Frischschlamm andere ARA		
Schlammenge	-	[m³/a]
Trockenrückstand (TR)	-	[%]
Fracht Trockensrückstand	-	[toTR/a]

Annahme Faulschlamm		
Faulschlamm von ARA Murten	5'845	[m³/a]
TR Faulschlamm ARA Murten	4.01	[%]
Fracht TR ARA Murten	234	[toTR/a]
Faulschlamm von ARA Kerzers	3'185	[m³/a]
TR Faulschlamm ARA Kerzers	12.74	[%]
Fracht TR ARA Kerzers	406	[toTR/a]
Faulschlamm von fremden ARA	830	[m³/a]
TR Faulschlamm fremde ARA	2.62	[%]
Fracht TR fremde ARA	22	[toTR/a]

Schlammvorentwässerung		
Beschickung Vorentwässerungsanlage	41'626	[m³/a]

Faulung	FR 1	FR 2	Einheit
Trockenrückstand Mittel	3.61	2.86	[%]
Glührückstand Mittel	49.1	52.0	[%]
Temperatur Minimum	20.3	17.0	[°C]
Temperatur Mittel	39.2	36.7	[°C]
Temperatur Maximum	39.9	38.4	[°C]
pH-Wert Minimum	7.0	7.0	[1]
pH-Wert Maximum	7.7	7.6	[1]
Aufenthaltszeit FR1 + FR2		27.7	[d]

Schlammproduktion ARA Sensetal		
Faulschlamm ab FR 2	2.86	[%]
Fracht Trockenrückstand	1'252	[toTR/a]

Schlammentwässerung		
Schlammenge	49'930	[m³/a]
Trockenrückstand (TR)	4.37	[%]
Fracht Trockensrückstand	2'182	[toTR/a]

Schlammentsorgung		
Dickschlamm	5'993	[to/a]
Trockenrückstand Dickschlamm	32.56	[%]
Fracht TR von Dickschlamm	1'951	[toTR/a]

ARA SENSETAL

Schema Stofffluss

Januar 2014 bis Dezember 2014

Emissionen

Rauchgas

CO	551	[mg/m³]	Grenzwert	650 [mg/m³]
NO_X	361	[mg/m³]	Grenzwert	400 [mg/m³]

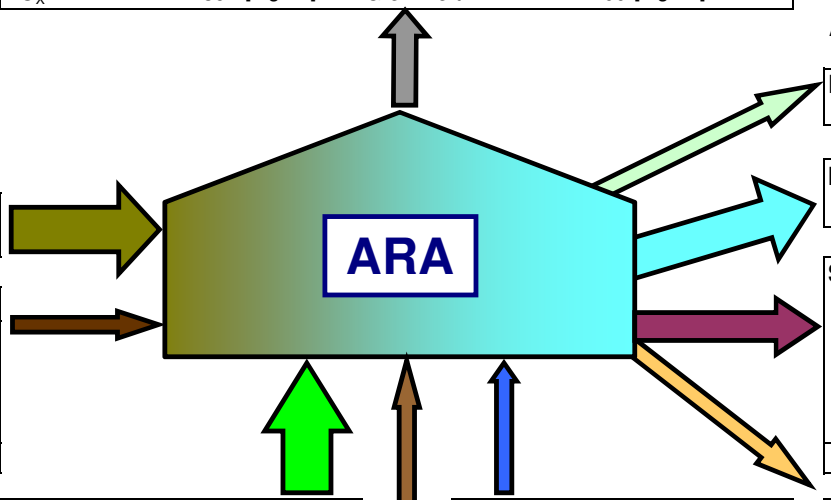
Annahme

Abwasser

Rohabwasser	[m³/a]	9'891'785

Schlamm

Faulschlamm ARA Murten	[m³/a]	5'845
Faulschlamm ARA Kerzers	[m³/a]	3'185
Faulschlamm fremde ARA	[m³/a]	830
Frischschlamm fremde ARA	[m³/a]	-
Fremdschlamm gesamt	[m³/a]	9'860



Abgabe

Energie

1'636'163	[kWh/a]	Elektrische Energie in öffentl. Netz

In Vorfluter

9'680'099	[m³/a]	gereinigtes Abwasser

Schlamm (inkl. Fremdschlamm)

727	[t/a]	Schlamm Murten an Saidef
1'197	[t/a]	Schlamm Kerzers an Saidef
63	[t/a]	Schlamm Fremd-ARA an Saidef
1'957	[t/a]	Schlamm Bern an Saidef
2'049	[t/a]	Schlamm Freiburg an Saidef
5'993	[t/a]	Schlamm gesamt an Saidef

Elektrische Energie

		[kWh/a]	[%]
Bezug BKW gesamt		1'938'599	
Rücklieferung an BKW		-1'636'163	
Produktion BHKW		**1'636'163**	**96.9%**
Nettobezug von BKW		302'436	
Mechanische Reinigung	279'828	279'828	16.6%
Biologie gesamt	1'097'620	1'097'620	65.0%
davon Stickstoffbehandlung Murten		-22'901	-1.4%
davon Stickstoffbehandlung Kerzers		-12'558	-0.7%
Schlammbehandlung	91'039	91'039	5.4%
Schlammentwässerung	102'334	102'334	6.1%
davon Entwässerung Schlamm Murten		-11'920	-0.7%
davon Entwässerung Schlamm Kerzers		-4'630	-0.3%
Übrige nicht gemessene Anlagenteile	268'671	268'671	15.9%
PW Schützenhaus/Saanebrücke	27'826	-27'826	-1.6%
WRG (Spitalverband)	71'281	-71'281	-4.2%
Summe	1'938'599	**1'688'375**	**100.0%**

Wasser

38'197	[m³/a]	Brauchwasser
108	[m³/a]	Trinkwasser

Rechen- und Sandfanggut

89.4	[t/a]	Rechengut
125.0	[t/a]	Sand
46.3	[t/a]	Strainpressgut
2.4	[t/a]	Kehricht

Betriebsstoffe

Eisen 2-Lieferung (lose)	[t/a]	477
Eisen 2 Verbrauch (gelöst)	[m³/a]	1'376
Alu-Chlorid-Lieferung (Lösung)	[t/a]	22.8
Alu-Chlorid-Verbrauch	[m³/a]	25.2
Flockmittel-Lieferung für VEA (Pulver)	[t/a]	2.1
Flockmittel für VEA (flüssig)	[m³/a]	2'589
Flockmittel-Lieferung für SEA (Pulver)	[t/a]	14.7
Flockmittel für SEA (flüssig)	[m³/a]	7'647
Flockmittel Lagerbestand (Pulver)	[t]	0.0
Flockmittelverbrauch VEA + SEA	[kg]	19'600

Spezifischer Ertrag

el. Energie aus Klärgas

2.0844 [kWh/m³Gas]

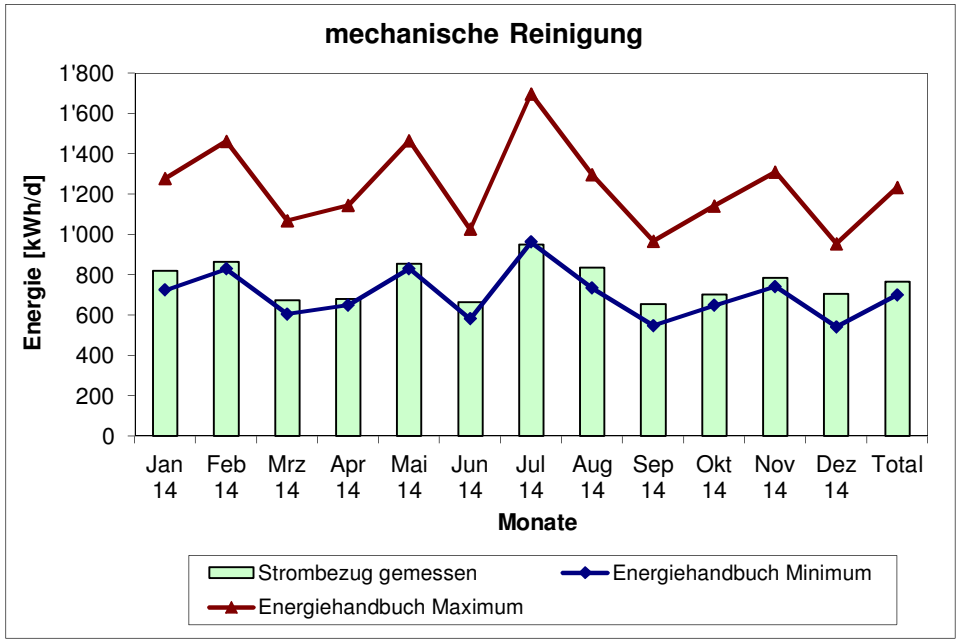
Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

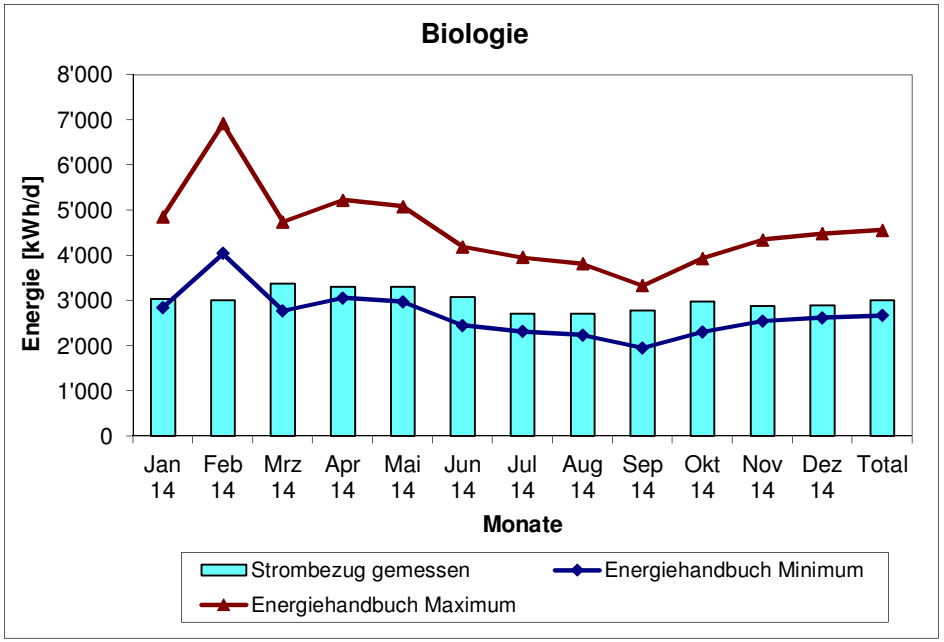
Mechanische Reinigung

			Jan 14	Feb 14	Mrz 14	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	820	864	676	680	855	666	951	837	654	704	786	707	767
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	725	830	606	650	831	582	963	735	549	648	743	542	700
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	1'279	1'463	1'069	1'146	1'466	1'027	1'698	1'296	969	1'143	1'311	956	1'235

Biologie

			Jan 14	Feb 14	Mrz 14	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	3'034	3'005	3'383	3'306	3'300	3'087	2'714	2'708	2'784	2'976	2'886	2'903	3'007
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	2'841	4'041	2'771	3'052	2'974	2'449	2'315	2'232	1'949	2'302	2'543	2'617	2'668
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	4'859	6'916	4'742	5'223	5'087	4'190	3'955	3'816	3'333	3'938	4'349	4'479	4'563



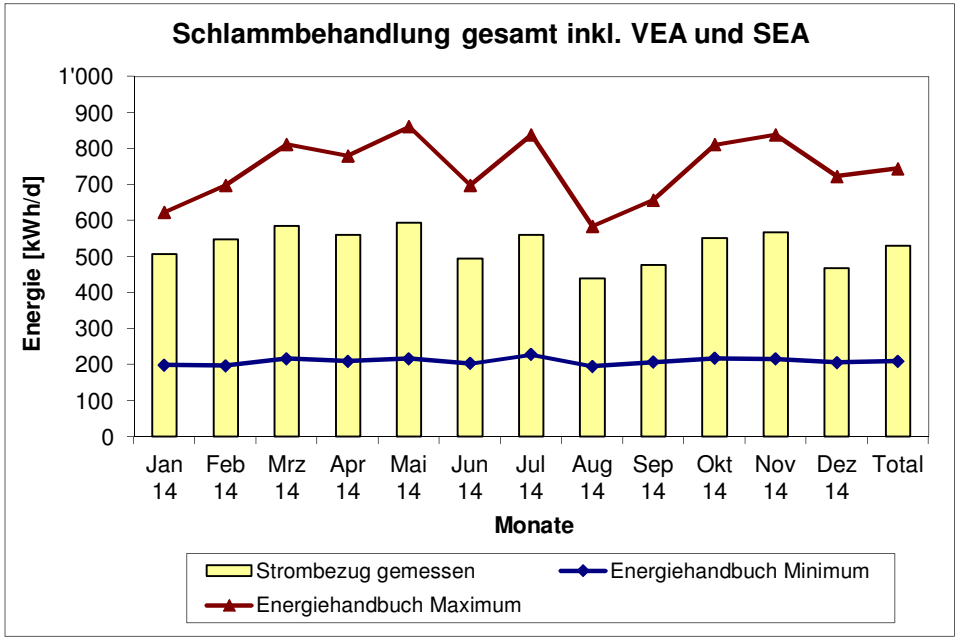
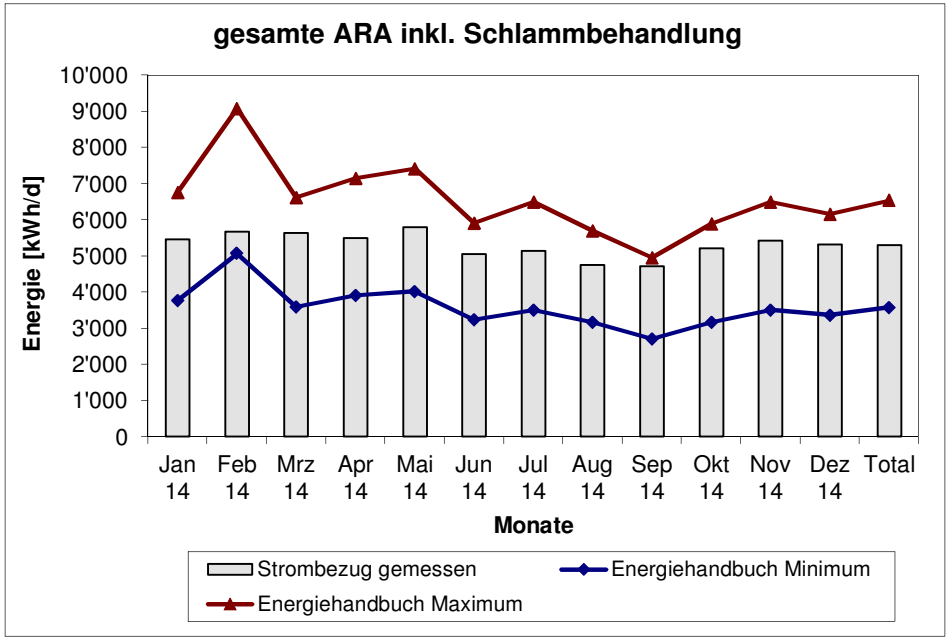


ARA SENSETAL

Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

Schlammbehandlung gesamt

			Jan 14	Feb 14	Mrz 14	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	508	549	585	562	594	495	561	441	478	551	567	469	530
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	198	197	217	209	217	203	228	195	207	217	216	206	209
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	623	699	812	780	861	699	839	585	657	811	839	723	744

gesamte ARA

			Jan 14	Feb 14	Mrz 14	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14	Total
P_{gem}	[kWh/d]	Strombezug gemessen	5'461	5'678	5'647	5'506	5'804	5'057	5'146	4'763	4'725	5'213	5'431	5'322	5'311
P_{soll_min}	[kWh/d]	Energiehandbuch Minimum	3'764	5'068	3'594	3'912	4'023	3'234	3'506	3'163	2'705	3'168	3'502	3'365	3'577
P_{soll_max}	[kWh/d]	Energiehandbuch Maximum	6'761	9'078	6'623	7'149	7'414	5'915	6'492	5'698	4'959	5'893	6'499	6'158	6'542