

Wir haben es geschafft

Eine energieneutrale Kläranlage

1 Verband

Der Abwasserzweckverband Kinzig- und Harmersbachtal (AZV) befindet sich in Baden im mittleren Schwarzwald. Er setzt sich zusammen aus den Städten Haslach i. K. und Zell a. H. sowie den Gemeinden Biberach, Fischerbach, Hofstetten, Mühlenbach, Nordrach, Oberharmersbach und Steinach. Der AZV betreibt die Kläranlage in Biberach und den Sammler von Steinach nach Biberach. Beratend in Fragen „Abwasser“ steht er den beiden Verwaltungsgemeinschaften, den Mitgliedsgemeinden und deren Bürgern zur Verfügung.

2 Vorstellung der Kläranlage

2.1 Erweiterung und Umbau

Die mechanisch-biologische Kläranlage mit anaerober Schlammstabilisierung reinigt das Abwasser aus dem gesamten Verbandsgebiet. In den Jahren 2000 bis 2003 wurde die Anlage zur gezielten Stickstoffelimination erweitert, nachdem verschiedene Versuche gescheitert waren, die Nitrifikation und gleichzeitig die Denitrifikation zu betreiben.

Doch keine der Varianten brachten den gewünschten Erfolg, sodass sich der Verband Ende der 1990er-Jahre entschied, das Belebungsbecken um ca. 100 % zu vergrößern. Von 2000 bis 2003 wurde dann ein neues Denitrifikationsbecken mit drei Kaskaden (Belebung 1) zwischen dem Vorklärbecken und dem alten Belebungsbecken eingefügt. Das Becken wurde so konzipiert, dass auch einzelne Kaskaden zur Nitrifikation mit Belüfter ausgestattet werden können. Dies wurde später umgesetzt.

Bis 2009 wurden verschiedene Sanierungsarbeiten durchgeführt. Die größten Maßnahmen waren die Erneuerung der Rechenanlage und der BHKW-Anlage, Umbau und Sanierung der Faulschlammbehandlung, Verkleinerung der Vorklärung, Bau einer Überschussschlammmentwässerung, Teilerneuerung der Elektrotechnik einschließlich Prozessleitsystem und verschiedene Betonsanierungen (Abbildung 1).



Abb. 1: Luftbild der Kläranlage Biberach von 2009

Bei den Umbauarbeiten wurde auch berücksichtigt, dass die Kläranlage auf den Zuwachs der Bevölkerung gewappnet ist. Die Ausbaugröße der Anlage wurde von 41 200 auf 46 100 EW erhöht. Im Verbandsgebiet leben über 30 000 Einwohner, die restlichen EW sind Einwohnergleichwerte aus der Industrie. Die Mindestanforderungen sowie die Überwachungswerte nach AbwAG werden von der Kläranlage sicher eingehalten. Die Entwässerung im Verbandsgebiet ist im Trennsystem (ca. 75 %) und im Mischsystem (ca. 25 %) ausgeführt.

2.2 Verfahrensschema der Kläranlage

Einen Überblick über die verschiedenen Reinigungsschritte gibt das Fließbild (Abbildung 2).

Jedes Jahr Microthrix muss nicht sein!!!

Jetzt zusammen mit uns

- die Ursachen ermitteln,
- Bekämpfungsstrategien erarbeiten,
- frühzeitig vorbeugen, bevor sie im Herbst wieder kommen.

Vorbeugen ist billiger als „heilen“!

Rufen Sie uns an!
☎ 0 61 31 - 28 910-16



Bioserve GmbH

Rheinhessenstraße 9a, 55129 Mainz

www.Bioserve-GmbH.de • Info@Bioserve-GmbH.de • Tel. 061 31 - 28 910 - 16 • Fax: 061 31 - 28 910 - 17

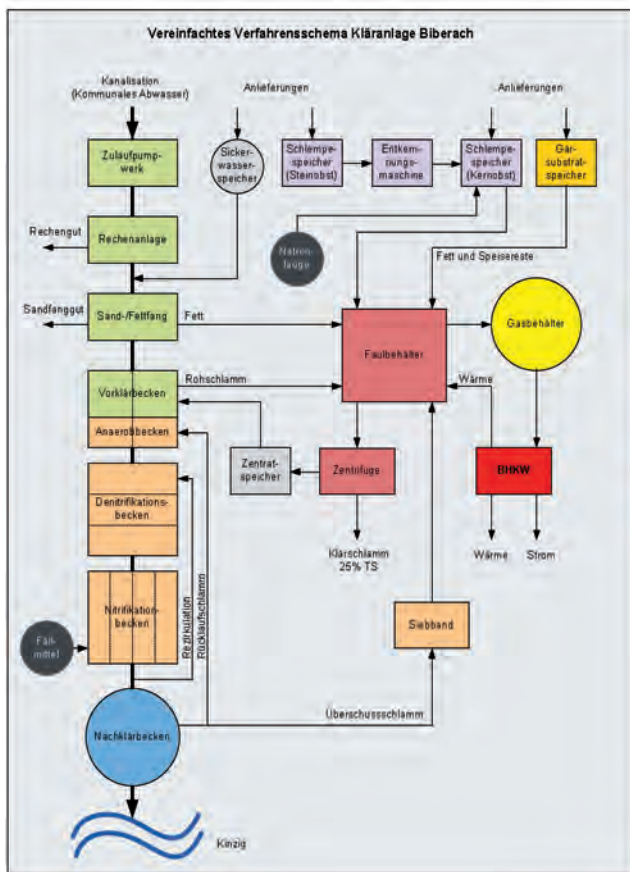


Abb. 2: Vereinfachtes Fließschema der Kläranlage Biberach

3 Energieeffizienzkonzept

3.1 Einleitung

In Betracht der derzeit geführten Diskussionen über Maßnahmen zur Energieeinsparung auf Kläranlagen könnte man meinen, dass die Abwasserreinigung etwas in den Hintergrund geraten ist. Für uns aber bleibt als oberstes Ziel die Abwasserreinigung. Die Abwasserreinigung funktioniert nun mal nicht ohne Energie, sodass Kläranlagen mit 20 % Anteil in der Regel die größten Stromverbraucher im kommunalen Bereich sind.

Nach Angaben des Umweltbundesamtes [1] erreichen Kläranlagen mit Faulgasverstromung einen Eigenversorgungsgrad von etwa 33 % des Strombedarfs. Diesen Wert haben wir schon immer unterboten.

Durch ständige Betriebsoptimierungen und seit 2011 auch durch Zugabe von Co-Substraten zur Verbesserung der Gaserzeugung konnten wir in der eigenen BHKW-Anlage erstmals 2012 mehr Strom erzeugen, als unsere Anlage benötigt hat. Der Überschuss wurde in das öffentliche Netz eingespeist. Der rechnerische Eigenversorgungsgrad der Kläranlage liegt bei über 100 %. Abbildung 3 zeigt den Eigenversorgungsgrad der letzten vier Jahre.

Bei Kläranlagen der Größenklasse 4 beträgt der durchschnittliche Stromverbrauch 35 kWh/(EW · a) [1]. Durch verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz konnten wir im letzten Jahr den Stromverbrauch auf 23,3 kWh/(EW · a) reduzieren. Dabei haben wir gleichzeitig die Reinigungsleistung sogar verbessern können. Die gesetzlichen Vorgaben werden ge-

sichert eingehalten. Die Differenzen der Jahre 2011 und 2012 sind mit höchster Wahrscheinlichkeit auf die Abwassermengen zurückzuführen (Verdünnungseffekt). Eine Übersicht zeigt das Abbildung 4.

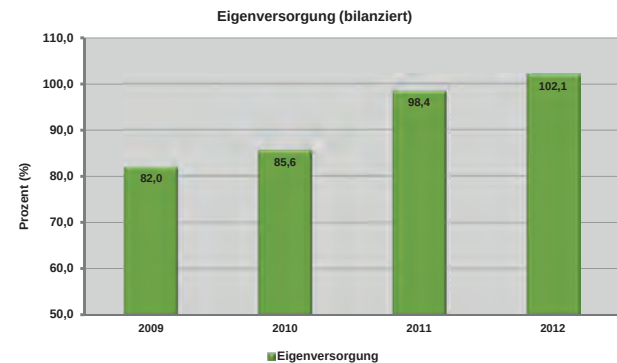


Abb. 3: Jährliche Verbesserung der Eigenstromversorgung



Abb. 4: Stickstoffelimination in den vergangenen Jahren

Der entscheidende Faktor beim Stromverbrauch einer Kläranlage ist die Stickstoffelimination. Durch die Nitrifikation, aber auch durch die Rezirkulation der Denitrifikation (bei Kläranlagen mit vorgeschalteter Denitrifikation), wird deutlich der meiste Strom benötigt. Die Stromverbräuche der einzelnen Verfahrensschritte unserer Kläranlage sind in Abbildung 5 zu sehen. Der Stromverbrauch des Zulaufpumpwerks ist in der mechanischen Reinigung enthalten.

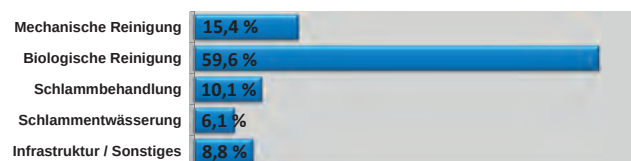


Abb. 5: Stromverbrauch der einzelnen Verfahrensschritte

3.2 Betriebsoptimierungen

Zur Senkung des Stromverbrauchs wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Senkung des Betriebswasserverbrauchs durch Beseitigung von Leckagen und Betriebsoptimierung wasserverbrauchsintensiver Maschinen
- bei Sanierungen wurde auf energieeffiziente Antriebe geachtet

- Sandfanggebläse und Rührwerke werden intermittierend gefahren (Zeitschaltprogramm)
- alle relevanten Antriebe wurden mit Frequenzumrichter ausgerüstet, drehzahlgesteuert und automatisch über Online-Messungen geregelt (Zulaufpumpwerk, Rücklaufschlamm, Rezirkulation, Gebläse etc.)
- die Rezirkulation wird nitratabhängig gesteuert
- die Vorgabe des Sauerstoffsollwerts in der Nitrifikation erfolgt ammoniumabhängig
- die Umschaltung der Belebungskaskaden von Denitrifikation auf Nitrifikation erfolgt über die Belastung (Luftmenge Gebläse) bzw. über den Ammoniumwert am Ende der Nitrifikation
- die BHKW-Anlagen werden auf den aktuellen Strombedarf ausgeregelt, sodass der Bezug aus dem öffentlichen Netz nach Möglichkeit „0“ ist,
- im gesamten Stromverteilernetz der Kläranlage wurden zwölf elektronische Stromzähler eingebaut, um von jedem Anlagenteil bzw. jeder Maschine den Stromverbrauch getrennt zu erfassen, Stromfresser aufzuspüren und zu optimieren (Abbildung 6).

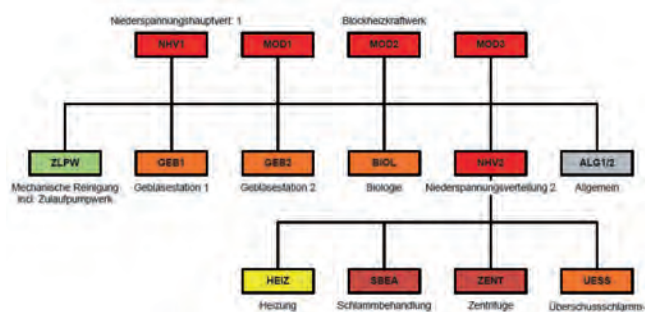


Abb. 6: Hauptenergieverteilung der Kläranlage

Seit 2012 betreiben wir ein neues BHKW mit einer Leistung von 50 kW für die Grundlast. Die Abwärme dieser Anlage wird zu 100 % für die Beheizung der Faulbehälter und der Gebäude genutzt. Aus diesem Grund wurde diese Anlage vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle als KWK-Anlage anerkannt. Der Abwasserzweckverband erhält für die nächsten zehn Jahre 5,11 Cent/kWh für den selbst erzeugten und verbrauchten Strom.

3.3 Co-Vergärung

3.3.1 Brennschlempe

Im Kinzig- und Harmersbachtal betreiben viele Landwirte eine Schnapsdestillation. Die Brennschlempe wird wegen der sauren Konsistenz nicht auf die Felder gebracht, sondern zur Kläranlage geliefert. Die Schlempe enthält wegen des hohen organischen Anteils noch Energie, die im Faulbehälter als Faulgas gewonnen wird. Bereits 1983 beim Bau der Kläranlage wurde dies berücksichtigt und die dazu notwendigen Einrichtungen geschaffen. Seit 2009 werden die zugelieferten Mengen und Gewichte genau bilanziert. Die Anlieferung erfolgt zu den normalen Öffnungszeiten, ohne vorherige Anmeldung durch die Landwirte selbst.

Die Einfüllöffnung (Abbildung 7) befindet sich direkt über dem Speicher in ca. 25 cm Höhe über dem Gelände und ist ca. $1 \times 1 \text{ m}^2$ groß. Die Landwirte füllen selbständig die Schlempe aus dem Pumpfass oder Container ab. Ein Gitterrost mit ca. 25 mm Stababstand filtert Sperrstoffe heraus. Die Reinigung der Annahmestation wird von den meisten Landwirten, wenn notwendig, übernommen. Ein Schlauch mit Betriebswasseranschluss und verschiedene Abfüllhilfen stehen zur Verfügung.



Abb. 7: Anlieferungsstelle



Knowledge grows

Nutriox
Kontrollierte Abwasserqualität
Geruch - Korrosion - Arbeitssicherheit

NUTRIOX® bekämpft die Ursache von Geruch und H_2S -Korrosion in Abwassersystemen und schützt so Ihre Arbeitssicherheit.

Sprechen Sie mit uns.

Kontakt:

Yara Industrial GmbH
Sprudelstraße 3
53557 Bad Honningen

Tel: +49 (0) 26 35-961-139
Fax: +49 (0) 26 35-961-140
www.yara.de/nutriox

Die Brennschlempe aus Steinobst wird in einen getrennten Speicher abgefüllt und später mit einer Entkernungsmaschine (Abbildung 8) entsteht. Nach Bedarf wird zur Anhebung des pH-Werts Natronlauge zugegeben. Die Kosten der Natronlauge belaufen sich auf ca. 1500 € im Jahr.

Eine vertragliche Bindung zwischen dem AZV und den Landwirten besteht nicht. Der AZV kann bei Betriebsstörungen die Annahme von Brennschlempe verweigern.

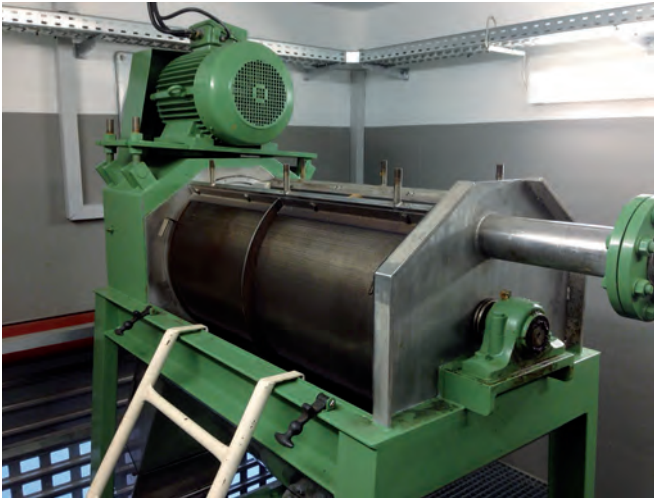


Abb. 8: Entkernungsmaschine

3.3.2 Gärsubstrat

Bei der Sanierung und Modifizierung der Schlammbehandlung in den vergangenen Jahren wurden bereits die Weichen für eine Annahmestation für Gärsubstrat (Fett und Speisereste) gestellt:

- bei den Faulbehälter-Beschickungspumpen wurden Zerkleinerer (Abbildung 9, A) eingebaut, die verhindern, dass Sperrstoffe aus den Co-Substraten in die Faulbehälter gelangen
- die Leitung (Abbildung 9, B) für das Gärsubstrat ist nur 50 cm bis zur Rohschlammleitung – dadurch sind Ablagerungen fast ausgeschlossen
- eine automatische Steuerung der Gärsubstratdosierung mithilfe von Pneumatikschiebern (Abbildung 9, C) wurde eingerichtet
- der alte Fäkalienpeicher (Abbildung 10, A) wurde als Gärsubstratspeicher umfunktioniert
- es wurden Gas-Einpresslanzen (Abbildung 11) in die Faulbehälter eingebaut, die für eine bessere Durchmischung des Schlamms sorgen und die Gasproduktion verbessern
- bei der Sanierung der Faulbehälterfassade wurde eine hochwertige Wärmedämmung angebracht. Dadurch können beide Faulbehälter über das ganze Jahr beheizt werden, was zu einem besseren Abbau führt. Die Aufenthaltszeit bei ca. 39 °C ist somit auf 40 Tage gestiegen.

Seit 2011 können wir mehr Fett aus Fettabscheidern anzunehmen und den Faulbehältern zuzugeben. Die hygienerechtliche Genehmigung zur Annahme und Verwertung von Speiseresten der Kategorie 3 wurde vom Veterinäramt 2012 erteilt. Die Anlieferung der Fette erfolgt durch zertifizierte Fuhrunternehmen aus der Region, die überwiegend Fettabscheider aus dem Ver-

bandsgebiet und dem Raum Offenburg abfahren. Die Speisereste werden aus einer nahe gelegenen Pasteurisierungsanlage im Tanklastzug angeliefert. Der Transporteur ist zum Transport von Material der Kategorie 3 zugelassen.



Abb. 9: Maschinelle Einrichtung bei der Faulbehälterbeschickung



Abb. 10: Substratspeicher



Abb. 11: Gas-Einpresslanze

Bei größeren Mengen müssen die Fuhrunternehmen die Anlieferung beim Betriebspersonal abfragen bzw. anmelden. Priorität haben Anlieferungen aus dem Verbandsgebiet. Der AZV kann, zum Beispiel bei Betriebsstörungen, die Annahme von Gärsubstrat komplett ablehnen. Eine schriftliche Vereinbarung zwischen AZV und Abfallerzeuger bzw. Abfallbeförderer gibt es nicht.

Das Abladen erfolgt in einem geschlossenen System (Abbildung 10). Der Gärsubstratspeicher umfasst 45 m³. Die Homogenisierung wird mit einem kräftigen Rührwerk (9 kW) erreicht, das über einen Rechts- und Linkslauf verfügt. Somit sind Verzapfungen weitgehend ausgeschlossen bzw. leicht zu entfernen. Der Gärsubstratspeicher und der Zerkleinerer werden alle sechs bis acht Wochen komplett entleert und gereinigt (ausgespritzt).

Sowohl das Fett als auch die Speisereste (Gärsubstrat) enthalten einen hohen organischen Anteil und sind somit hervorragend zur Faulgasproduktion geeignet. Das Gärsubstrat ist für die Methanbakterien schnell verfügbar und kann spontan zur Verbesserung der Gaserzeugung/Stromerzeugung eingesetzt werden. Diese Vorgehensweise wird auch so umgesetzt. Die Jahresmengen 2012 in Tonnen oTS (organischer Trockensubstanzgehalt) sind in Abbildung 12 dargestellt.

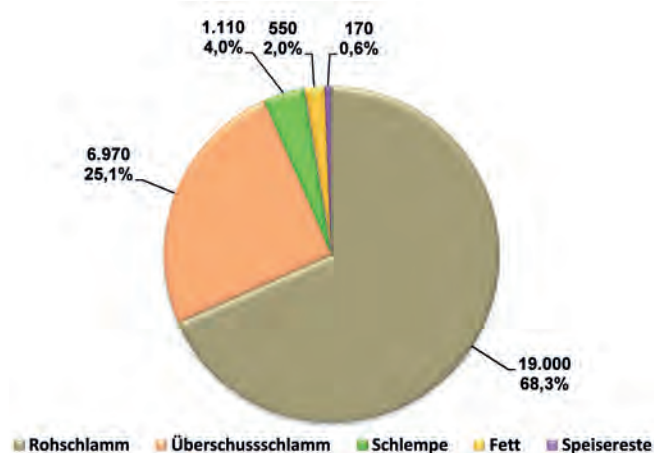


Abb. 12: Beschickungsmengen in Kubikmeter 2012

Bemerkenswert ist, dass mit einer so geringen Menge Co-Substrate (6,7 % des gesamten Faulbehälter-Inputs) die Energiebilanz der Kläranlage erheblich verbessert werden konnte.

Die Gasaussbeute liegt bei 640 l/kg oTS, was sicherlich sehr gut ist. Wegen der guten Abbaubarkeit des Gärsubstrats hat der entwässerte Schlamm (Stand: Oktober 2013) nicht zugenommen. Der Glühverlust des Faulschlammes liegt unverändert bei 57 % a – der entwässerte Schlamm hat im Jahresmittel 25 % Trockensubstanz.

Die Ammoniumfracht im Zentratwasser ist um 11 % angestiegen. Dies entspricht 1,7 % der Gesamtstickstofffracht 2012 der Kläranlage und fällt somit nicht besonders ins Gewicht. Ob der Anstieg allein auf die Zugabe von Gärsubstrat zurückzuführen ist, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht genau gesagt werden.

Durch die Speisereste, die teilweise aus entpackten Lebensmitteln bestehen, sind Folienschnipsel im entwässerten Klärschlamm und im Zentratwasser als Schwimmstoffe vorhanden. Negative Auswirkungen können wir dadurch nicht feststellen. Der Klärschlamm wird thermisch verwertet und der Überlauf des Zentratbehälters in den Zulauf der Kläranlage geführt und somit vor die Rechenanlage. Durch die intensive Durchmischung der Faulbehälter mittel Gas-Einpresslanzen ist die Bildung einer Schwimmstoffdecke in den Faulbehältern so gut wie ausgeschlossen.

Durch die Annahme der Fettabscheiderinhalte seit 2011 und der Speisereste ab 2012 hat sich der Personalaufwand für die Verwaltung und den Betrieb der Co-Vergärung geringfügig erhöht. Der Gesamtaufwand der Co-Vergärung beträgt unter 100 Stunden pro Jahr. Dies entspricht ca. 1 % der Personalkosten des Abwasserzweckverbands.

3.4 Ergebnis

In Abbildung 13 sind die Strommengen in kWh der Jahre 2009 bis 2012 abgebildet. Hier wird deutlich, dass sowohl der Stromverbrauch der Kläranlage als auch der Anteil des Strombezugs zurückgegangen ist. Gleichzeitig hat die Stromeinspei-



Ihr Partner für Rechenanlagen und Fördertechnik

Unser Leistungsspektrum rund um Ihre Anlagen

- Planung, Montage und Demontage
- Analyse, Optimierung und Modernisierung
- Umbau und Erweiterungen Ihrer Anlagen
- Wartungs- und Reparaturservice für Filterstufenrechen, Schneckenwaschpressen, Spiral- und Schneckenförderer sowie für Sandklassierer und -wäscher

Ersatzteilservice (u.a. für Meurer & Meva)

- Alle Ersatzteile für die Rechenanlage (Fab. Meurer & Meva)
- Ersatzteile für andere Fabrikate auf Anfrage
- Umrüstsatz für Rechen von Standard- auf Edelstahllager (Fab. Meurer & Meva)

WANDTKE Maschinentechnik
Im Alten Dorf 3
59192 Bergkamen

Servicehotline: 02307 / 7194955
info@wandtke-maschinentechnik.de
www.wandtke-maschinentechnik.de

sung (Stromverkauf) zugenommen. Auch die Stromerzeugung hat, aufgrund der Zugabe von Gärsubstrat, zugenommen.

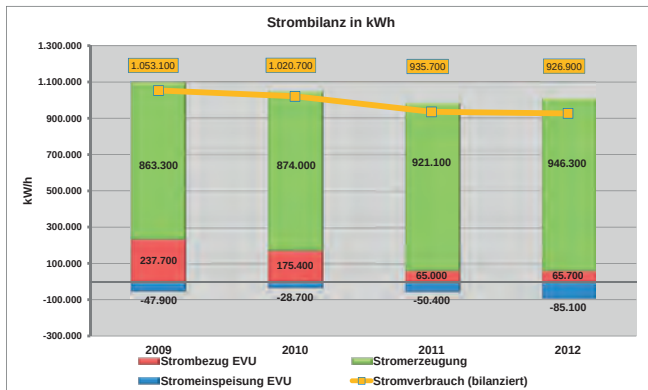


Abb. 13: Strombilanz

Das neue 50-kW-BHKW trägt durch den besseren Wirkungsgrad zur Verbesserung der Strombilanz bei. Die Summe der Einnahmen durch den Stromverkauf und der KWK-Zulage sind erstmals 2012 höher als die Ausgaben für den Strombezug (Abbildung 14).

4 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass, durch Stromeinsparungen und durch die Steigerung der eigenen Stromerzeugung, die Kläranlage Biberach energieneutral geworden ist.

Das heißt, dass der Stromverbrauch mit der Stromerzeugung über ein Jahr bilanziert gleich ist bzw. mehr Strom erzeugt als verbraucht wird. Allerdings wird bei Schwachlastzeiten Strom vom EVU bezogen, während in Hochlastzeiten Strom an das EVU abgegeben werden kann.

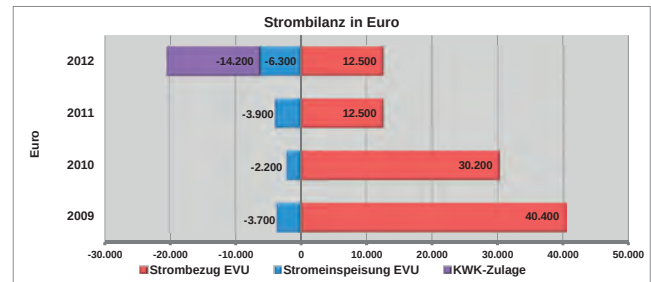
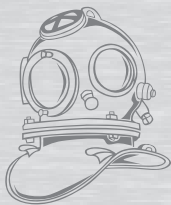


Abb. 14: Strombilanz in Euro

In Zukunft streben wir an, mehr Strom selber zu erzeugen, was aber aufgrund der geringen Gasspeicherkapazität (600 m³) schwierig wird. Durch eine ausgeklügelte Technik zur Steuerung der BHKW und auch der Großverbraucher (Zentrifuge) erhoffen wir, trotzdem das Ziel zu erreichen. Die Einspeisemenge soll wegen der derzeit geringen Vergütungen nicht weiter gesteigert werden.

Eine energieautarke Kläranlage, wie einige behaupten, ist unserer Meinung nach mit der heutigen Technik nicht möglich. Ein Anschluss an das öffentliche Stromnetz ist für einen sicheren Betrieb unverzichtbar.



Tauchservice Naue

Arbeiten mit Luftversorgung über und unter Wasser

Ein Unternehmen aus Thüringen

Einsatzgebiete von uns sind :

Wasserbauwerke, Hafenanlagen, Werften, Klärwerke, Kraftwerke, Schiffe und Baugruben, in und an denen wir hoch spezialisierte Arbeiten und Instandsetzungsmaßnahmen durchführen.

- Routinekontrollen in Nachklärungen, Belebungsbecken und Faultürmen
- Wartung von Räumschildern und Rührwerken
- Montage, Instandsetzung von Schiebern
- Anodentausch
- Auswechseln von Belüfterelementen während des Betriebes
- Kontrolle auf vorhandene Ablagerungen
- Faulturmreinigung
- Reinigen mit Hochdruck
- Sämtliche Reparatur- und Montagearbeiten in Klärwerken
- Auswechseln von Lüfterkerzen

kostengünstig ohne Stillstandszeiten!



Lutz Naue
Berufstaucher / Meisterbetrieb

Hoher Weg 7
99425 Weimar

Telefon: 03643 / 44 80 259
Fax: 036458 / 49 31 45
Mobil: 0178 / 89 89 721

www.tauchservicenaue.de
naue@tauchservicenaue.de

Auf die erzeugte thermische Energie bin ich hier nicht näher eingegangen, da wir einen Überschuss haben. Fossile Brennstoffe setzen wir seit einigen Jahren nicht mehr ein. In Tabelle 1 werden die Stromparameter der Jahre 2009 und 2012 bilanziert gegenübergestellt.

Bilanzposten	Änderung [%]
Strombezug vom EVU (Einkauf)	– 72,4
Stromerzeugung (eigene BHKW)	+ 9,6
Stromeinspeisung (Verkauf)	+ 77,7
Stromverbrauch Kläranlage (berechnet)	– 12,0
Eigenstromversorgung (Jahresbilanz)	+ 20,1

Tabelle 1: Strombilanz der Jahre 2009 bis 2012

Unser Ziel, zeitnah energieneutral zu sein, haben wir erreicht. Auch aus finanzieller Sicht ist das Konzept erfolgreich, unter Berücksichtigung aller Kosten (Investitions-/Abschreibungskosten, Betriebsaufwand sowie Einnahmen aus Fettabscheideranlieferungen).

Dies wird auch in Zukunft nur möglich sein, wenn:

- weitgehend alle Prozesse und Steuerungen vollautomatisch ablaufen
- einwandfrei funktionierende Messtechnik vorhanden ist
- übersichtliche und vollständige Dokumentationen/Auzeichnungen vorhanden sind

- und vor allem das gesamte Kläranlagenpersonal aktiv mitwirkt (im Betrieb, bei Optimierungen und bei der Planung).

Der positive Trend der Energieerzeugung und Energieeinsparung hat sich in den Jahren 2013 und 2014 fortgesetzt. Zwischenzeitlich hat die Kläranlage Biberach/Baden einen elektrischen Eigenversorgungsgrad von fast 120 % erreicht. Es wurden keine Nachteile durch die Co-Vergärung Nachteile festgestellt, und es sind auch keine Zusatzkosten entstanden. An dieser Stelle ein Kompliment an das engagierte Kläranlagen-Team!

Literatur

- [1] K. Fricke: Energieeffizienz kommunaler Kläranlagen, Hrsg. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2009

Autor

Aldrin Mattes, Betriebsleiter
Abwasserzweckverband Kinzig- und Harmersbachtal
Hauptstraße 27, 77781 Biberach/Baden, Deutschland
Tel. +49 (0)78 35/63 40-11
E-Mail: aldrin.mattes@azv-kinzig.de

BI

15 Jahre Bodensee-Nachbarschaft

Am 24. Juni 2015 trafen sich wieder die 23 direkt in den Bodensee einleitenden Kläranlagen zum Meinungs- und Informationsaustausch. Der Treffpunkt für die Jubiläumsveranstaltung – 15 Jahre sind ja schon ein Zeitraum, der es wert ist, besonders gefeiert zu werden – war auf der Kläranlage Berlingen am Untersee/Schweiz.

Die Leitung der Tagung hatte in bewährter Weise Petra Weiglein-Winkler vom Wasserwirtschaftsamt Kempten mit ihren Kollegen. Themenschwerpunkt war der Leistungsvergleich der Bodensee-Einleiter, der laut Zahlen- und Datenvergleich immer besser wird. Ein lang gehegter Wunsch ist es, auch für die Kanalnetze einen Bewertungsschlüssel zu finden, um die verschiedenen Kanalisationen miteinander vergleichen zu können. Breiten Raum nahm deshalb die Diskussion für die Erarbeitung von Kenngrößen für die Bewertung von Regenbecken ein.

Interessant waren die Vorträge über die Problematik von Mikroplastik im Abwasser sowie zur Hygiene bei Tätigkeiten mit und im Abwasser. Die Schweizer Kollegen berichteten außerdem über die Bestrebungen der Schweiz, ein Stromregelpooling einzuführen. Die Vorarlberger Teilnehmer trugen ihre Gedanken zur Unfallverhütung bei Wartungsarbeiten auf Kläranlagen mit etwa 5000 EW vor.

Zum Schluss der Veranstaltung kam noch etwas Wehmut auf, denn zwei verdiente Kollegen verabschiedeten sich aus dem Kreis der Bodensee-Nachbarschaft. Das ist zum einen Dr. Markus Koch, Leiter Centre de Compétences „Abwasserreinigung“ des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutz-

fachleute (VSA). Als Initiator und Gründungsmitglied der Bodensee-KAN vertrat er den VSA seit dem Jahr 1999 und unterstützte alle Tagungen mit Rat und Tat. Zum anderen verabschiedete sich auch Hans-Joachim Vogel vom Regierungspräsidium Tübingen (Baden-Württemberg), der schon kurz nach der Gründung dazu stieß und alljährlich mit seinem Fachwissen die Tagungen bereicherte, ab und zu auch mit kleinem erhobenen Zeigefinger. Obmann Roland Duelli übernahm die Aufgabe, die beiden Persönlichkeiten gebührend zu würdigen.



Dr. Markus Koch (links) bei seiner Verabschiedung durch Roland Duelli

BI