

11.0 Zusammenfassung/Umsetzungsempfehlung

Die KA Wachendorf hat eine Ausbaugröße von 2 000 EW. Im Entwässerungsgebiet leben rd. 1 260 Einwohner. Die Kläranlagenbelastung wurde mit 1 200 EW ermittelt.

Das Abwasser wird mechanisch-biologisch gereinigt. Phosphor wird ausgefällt. Der Überschussschlamm wird eingedickt, mit einer mobilen Einrichtung entwässert und thermisch verwertet.

Auf der KA Wachendorf wird eine Abwassermenge von rd. 127 000 m³/a gereinigt. Die KA Wachendorf weist eine hohe Reinigungsleistung auf, dokumentiert über den Kläranlagenleistungsvergleich.

Die Energieeffizienz auf Kläranlagen kann sowohl durch die Senkung des Energieverbrauches als auch durch die verstärkte Nutzung regenerativer Energien gesteigert werden. Die vorliegende Konzeption zur Energieoptimierung setzt auf der Verbraucherseite an und thematisiert den Strom- und Wärmeverbrauch.

11.1 Energieoptimierung

Der Gesamtstromverbrauch der KA Wachendorf betrug rd. 89 600 kWh/a im Jahr 2015. Im Rahmen der Konzeption zur Energieoptimierung wurde folgende Verteilung ermittelt:

<u>Mechanische Stufe</u>	26,90 %
Rechenanlage, Sandfang	
<u>Belebung</u>	52,16 %
Belüftung, Umwälzung	
<u>Nachklärung</u>	9,87 %
Rücklaufschlammförderung, Überschussschlammabzug, Schwimmschlammpumpe	
<u>Schlammbehandlung</u>	8,70 %
Rührwerke, Pumpen	
<u>RÜB</u>	2,16 %
<u>Sonstige</u>	0,21 %
Betriebswasser, Innen-/Außenbeleuchtung, Labor, Mess-, Steuer-, Regel- und Nach- richtentechnik	

Der spezifische Stromverbrauch wurde mit 74,67 kWh/EW·a ermittelt, ein einwohner-spezifischer Stromverbrauch, der über dem von der DWA publizierten Toleranzwert für Kläranlagen der Größenklasse GK 2 [1 001 - 5 000 EW] mit 45 kWh/EW·a liegt.

Das theoretische Einsparpotenzial beträgt rd. 35 600 kWh/a bezogen auf den Tole-ranzwert.

Einsparmöglichkeiten können erreicht werden mit

- Sofortmaßnahmen, die keine oder nur geringe Kosten verursachen
- Ersatzbeschaffungen von Pumpen, Gebläsen und Motoren
- ergänzenden Investitionen mit dem vorrangigen Ziel der Energieeinsparung.

Da alle Einsparüberlegungen grundsätzlich bei den Hauptverbrauchern ansetzen soll-ten, wurden zunächst die wichtigsten Verbrauchsstellen Belüftung Belebung, Umwäl-zung Belebung, Rücklaufschlammförderung und Sandfangbelüftung betrachtet. Dar-über hinaus wurde aber auch der Trockensubstanzgehalt in der Belebung in die Über-legungen zur Energieoptimierung aufgenommen. Bei diesen Verbrauchsstellen wurde nachfolgendes Einsparpotenzial ermittelt:

<u>Belüftung Belebung</u>	4 700 kWh/a
<u>Umwälzung Belebung</u>	9 150 kWh/a
<u>Trockensubstanzgehalt in der Belebung</u>	2 000 kWh/a
<u>Rücklaufschlammförderung</u>	3 150 kWh/a
<u>Sandfangbelüftung</u>	10 600 kWh/a
Gesamteinsparpotenzial	29 600 kWh/a

Bei einem Strompreis von 0,25 €/kWh und 25 000 kWh/a Stromeinsparung reduzieren sich die Strombezugskosten um 6 250,00 €/a, bei 30 000 kWh/a Stromeinsparung um 7 500,00 €/a.

Im Bereich Abwasserreinigung werden Investitionen in ein neues Sandfanggebläse, ein Gebläse für die Belüftung der Belebung und ein Rührwerk für das Belebungsbecken 2 empfohlen. Die Kostenschätzung in Höhe von 27 500,00 € basiert auf Preisen aktueller Projekte und speziell durchgeführter Preisanfragen. Bei einer Stromeinsparung von 30 000 kWh/a reduzieren sich die Stromkosten um 7 500,00 €/a. Der Kapitaldienst für die Investition beträgt rd. 2 500,00 €/a. D. h. die Investitionskosten amortisieren sich sofort.

11.2 Wärmerückgewinnung aus der Gebläsedruckluft

Auf der KA Wachendorf wird das Betriebsgebäude seit dem Jahr 2014 mit Flüssiggas beheizt. Derzeit werden rd. 1 500 l/a Flüssiggas verbraucht. Im Rahmen der Konzepti-on zur Energieoptimierung wurde geprüft, ob die Verdichterwärme der Gebläsedruck-luft als alternative und regenerative Energiequelle für die Beheizung der Betriebsräume genutzt werden kann.

Hierfür wäre es erforderlich, einen Druckluftkühler [Wärmetauscher] in die Luftleitung zur Belebung einzubauen. Aufgrund der kurzen Anbindung zwischen der Gebläsestation und dem Heizraum ist eine Investition in Höhe von rd. 18 000,00 € in eine Wärmerückgewinnungsanlage erforderlich. Für den Anwendungsfall KA Wachendorf ist die Wärmerückgewinnung aus der Gebläsedruckluft unwirtschaftlich.

11.3 Energieoptimierung Bereich Schlamm

Auf der KA Wachendorf fallen jährlich rd. 850 m³ Schlamm an. Für die Lagerung des aerob stabilisierten Überschussschlammes stehen auf der KA Wachendorf zwei Schlamm Speicher mit einem Volumen von zusammen 375 m³ zur Verfügung. Der Überschussschlamm wird mobil entwässert und danach thermisch verwertet. Auf der KA Wachendorf gibt es einen Filtratwasserspeicher mit einem Volumen von 300 m³. Die Mobilentwässerung erfolgt i. d. R. zwei Mal pro Jahr.

Aufgrund der Ausbaugröße ist bei der KA Wachendorf eine eigene getrennte anaerobe Stabilisierung [Faulung] nicht wirtschaftlich. Ziel des Kläranlagenbetreibers ist es trotzdem, den Energiegehalt des aerob stabilisierten Überschussschlammes zu nutzen.

Um den Energiegehalt im Überschussschlamm der KA Wachendorf bewerten zu können, wurde der Trockensubstanzgehalt in der Belebung für die Betriebsjahre 2014 und 2015 ausgewertet.

Aus betrieblichen Gründen müsste im Juli 2015 ein hoher TS-Gehalt in der Belebung gefahren werden. Aktuell wird er zurückgefahren.

Mitbehandlungsmöglichkeiten

In der näheren Umgebung der KA Wachendorf haben nur die KA Haigerloch-Karlstal und die KA Mühringen eine Schlammfaulung.

Auf der KA Karlstal gibt es einen Faulbehälter mit einem Volumen von $V = 1\,300\text{ m}^3$. Durch Annahme von Co-Substrat [Fett] konnte eine nahezu 100%-ige Eigenstromproduktion erreicht werden. D. h. auf der KA Haigerloch-Karlstal kann kein zusätzlicher Schlamm angenommen werden.

Auf der KA Mühringen gibt es einen Faulbehälter mit einem Volumen von $V = 1\,270\text{ m}^3$. Seit April 2015 ist das BHKW defekt. D. h. im Sommer muss Faulgas abgefackelt, im Winter Heizöl eingesetzt werden. Der Verband hat entschieden, im Jahr 2016 den Faulbehälter zu erneuern.

Aufgrund der deutlichen Unterbelastung gibt es grundsätzlich die Möglichkeit zur Mitausfaulung, sobald die Schlammbehandlung wieder in Betrieb ist.

Es wird empfohlen, vergleichbar dem Überschussschlamm der KA Börstingen über einen Probetrieb den Energiegehalt bzw. die Energieausbeute zu ermitteln und danach zu entscheiden. Hierfür müsste der Überschussschlamm der KA Wachendorf gut voreingedickt zur KA Mühringen transportiert werden. Durch die Mitausfaulung kann die Schlammmenge reduziert und die Entwässerbarkeit verbessert werden. Im Hinblick auf die Rohschlammerwärmung ist zielführend, dass auf der KA Wachendorf zur Zwischenspeicherung in der kälteren Jahreszeit Schlamm Speichervolumen zur Verfügung steht.

Wertung

Der spezifische Faulgasanfall muss mindestens $10 - 13 \text{ m}^3/\text{m}^3$ Schlamm sein. Ansonsten ist die Energiebilanz für Rohschlammwärmung, Beschickung und Umwälzung des Faulbehälters negativ.

Derzeit ist der Energiegehalt des Überschussschlammes der KA Wachendorf zu gering.

11.4 Variantenuntersuchung Abwasserreinigung

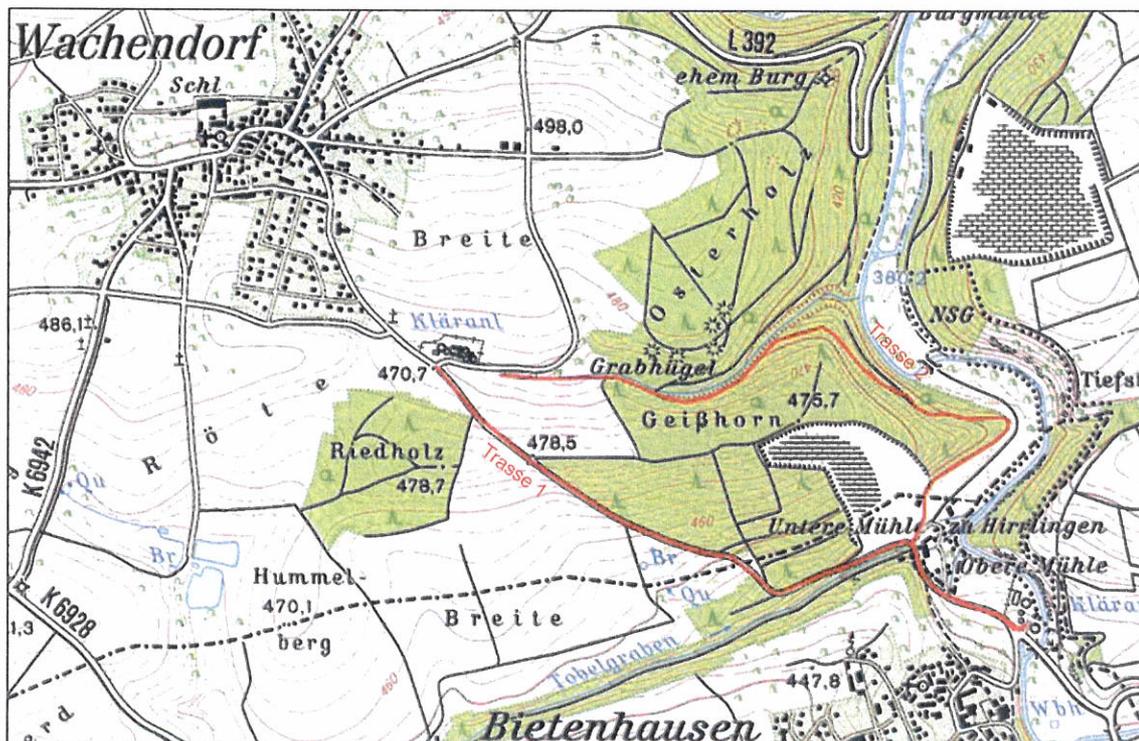
Aufgrund großzügiger Bemessungsansätze ist die KA Wachendorf deutlich unterbelastet. Unterbelastete Kläranlagen arbeiten nicht in ihrem wirtschaftlichen Optimum, ersichtlich auch an dem hohen Energieverbrauch. Deshalb soll im Rahmen der Konzeption zur Energieoptimierung auch eine Aufgabe der KA Wachendorf und der Anschluss an die KA Bietenhausen geprüft werden. Für die Ableitung gibt es grundsätzlich zwei Trassen.

Trasse 1

Entlang der Ortsverbindungsstraße Wachendorf - KA Bietenhausen

Trasse 2

Über einen Feldweg, ein landwirtschaftliches Grundstück und einen Waldweg im Gewann Geißhorn zur KA Bietenhausen



Empfehlung Trasse 2

Im Einzugsgebiet der KA Bietenhausen leben aktuell 4 030 E. Die Kläranlagenbelastung wird mit rd. 4 500 EW abgeschätzt.

Nach der Überrechnung ist ein Anschluss der KA Wachendorf mit 1 300 EW an die KA Bietenhausen grundsätzlich möglich, sofern die Kläranlagen-internen Verbindungsleitungen und Gerinne eine um 16,5 l/s höhere Abwassermenge auch durchleiten können.

Beim Anschluss an die KA Bietenhausen wurden für Pumpwerk und Ableitung Investitionskosten von rd. 650 000,00 € berechnet. Darüber hinaus fallen Kosten für den Erwerb von Einleitungsrechten an. Um die Höhe dieser Kosten zu benennen, sind konkrete Verhandlungen mit dem AZV Hirrlingen-Starzeltal erforderlich.

Kapitaldienst

Investitionskosten		650 000,00 €
Zins 4 % p. a.	Abschreibung	50 a
Kapitalwiedergewinnungsfaktor		0,04655
Kapitaldienst	$650\,000,00\text{ €} \cdot 0,04655$	rd. 30 300,00 €/a

Wartungskosten 1,5 % p. a.

$650\,000,00\text{ €} \cdot 0,015$ rd. 9 700,00 €/a

Kapital-/Wartungskosten rd. 40 000,00 €/a

Gebührenrelevanz

Veranlagte Schmutzwassermenge	150 000 m ³ /a
Gebührensteigerung $40\,000,00\text{ €/a} : 150\,000\text{ m}^3/\text{a}$	rd. 0,27 €/m ³

D. h. für die Kosten der Ableitung müsste die aktuelle Abwassergebühr in Höhe von 2,65 €/m³ um 0,27 €/m³ auf 2,92 €/m³ erhöht werden ohne Berücksichtigung von Erwerb von Einleitungsrechten und Beteiligung an den Restbuchwerten.

Bei einer beabsichtigten Aufgabe/Stilllegung der KA Wachendorf sind neben der Zustandsbewertung/Leistungsfähigkeit erhaltene Landeszuwendungen, Investitionen in den vergangenen Jahren und der Restbuchwert der KA Wachendorf zu bewerten.

Im Jahr 2005 hat die Gemeinde Starzach für den Bau des Filtratwasserspeichers auf der KA Wachendorf die Landeszuwendung abgerechnet. Eine der Förderbedingungen war, dass die geförderte Maßnahme für 12 Jahre betrieben wird. Ansonsten ist die Landeszuwendung - zumindest anteilig - zurückzuzahlen. D. h. eine Stilllegung der KA Wachendorf wäre frühestens im Februar 2017 möglich. Bei der Aufgabe/Stilllegung der KA Wachendorf ist aber der aktuelle Restbuchwert zu beachten.

In den vergangenen Jahren wurden zur Aufrechterhaltung des KA-Betriebes nachfolgende Investitionen getätigt.

<u>Jahr 2009</u>	rd. 50 500,00 €
Erneuerung der Rechenanlage	
<u>Jahr 2013</u>	Σ 27 000,00 €
Aufgrund von Hochwasser wurde in eine Änderung der Heizung und in Pumpen investiert.	
Neubeschaffung Gasheizung	11 400,00 €
Neue Pumpen	15 600,00 €
<u>Jahr 2014</u>	Σ 40 000,00 €
Ersatzbeschaffung Sandfanggebläse	8 400,00 €
Tauchmotorpumpen	12 100,00 €
Austausch Schieber an RÜB	19 500,00 €
<u>Jahr 2015</u>	Σ 33 800,00 €
Erneuerung KA-Steuerung	32 000,00 €
Erneuerung Schwimmersteuerung Fäkalienschacht	1 800,00 €
<u>Jahr 2016</u>	Σ 36 000,00 €
Erneuerung Rührwerk BB 1, Einstiegsleiter	21 400,00 €
Rückstaplatte und Plattenschieber	
Erneuerung Gebläse 3	9 200,00 €
Erneuerung Rücklaufschlammpumpe	5 400,00 €
Gesamtinvestitionsbetrag 2009 - 2016	rd. 187 300,00 €

Dies bedeutet, dass große Teile der Maschinen- und Elektrotechnik auf der KA Wachendorf ersetzt wurden. Dies entspricht praktisch einer Rundumerneuerung. Die getätigten Investitionen müssen in einem angemessenen Zeitraum [z. B. 15 Jahre] abgeschrieben werden.

Nach Auskunft der Finanzverwaltung der Gemeinde Starzach [Herr Wannemacher] betrug der Restbuchwert für die KA Wachendorf 562 000,00 € zum 31.12.2015. Bei Aufgabe/Stilllegung der KA Wachendorf ist dieser Betrag bezogen auf eine veranlagte Schmutzwassermenge von 150 000 m³/a bzw. 4 272 Einwohner aufzulösen.

Bei einem Gebührenkalkulations-Zeitraum von drei Jahren bzw. fünf Jahren führt die Sonderabschreibung zu einer Gebührenerhöhung zwischen 1,25 €/m³ und 0,75 €/m³. D. h. die aktuelle Abwassergebühr in Höhe von 2,65 €/m³ müsste auf 3,40 €/m³ bzw. 3,90 €/m³ erhöht werden.

Bei einer Sonderabschreibung über Steuermittel entspricht dies einem Betrag in Höhe von 131,55 € pro Einwohner.

D. h. die Aufgabe der KA Wachendorf und der Anschluss an die KA Bietenhausen ist aktuell nicht darstellbar.

12.0 Umsetzungsempfehlung

Der Gemeinde Starzach wird empfohlen, im Bereich der Abwasserreinigung in ein neues Sandfanggebläse, ein neues Gebläse für die Belüftung und ein neues Rührwerk für das Belebungsbecken 2 zu investieren.

Aufgrund des aufgezeigten Stromeinsparpotenzials amortisieren sich die Investitionskosten sofort.

Zur Sicherstellung des Abwasserreinigungsbetriebes sollten die Maßnahmen möglichst im Frühjahr 2017 umgesetzt werden.

Neustetten, im Juni 2016

Jonas Fischer

Leen Tlass

Günther Eisele

Starzach, im Juni 2016

Thomas Noe
Bürgermeister