



Stadt Burgdorf Der Bürgermeister

Vorlage Nr.:	2009 0627
Datum:	30.10.2009
Fachbereich/Abteilung:	3.2/66
Sachbearbeiter(in):	Cord Behrens
Aktenzeichen:	66

Beschlussvorlage

öffentlich

Betreff: Sicherstellung einer zukunftsfähigen Klärschlammverwertung

Beratungsfolge:

	Datum	TOP	abweich. Beschluss	Abstimmungsergebnis		
				Ja	Nein	Enth.
Ausschuss für Umwelt und Verkehr	12.11.2009					
Ausschuss für Wirtschaft und Finanzen	23.11.2009					
Verwaltungsausschuss	24.11.2009					

Finanz. Auswirkungen in Euro	Haushaltsstelle	VwH	VmH
Einmalige Kosten: 3.380.000,00 €	70000.944000	☐	☒
Laufende Kosten: minus 135.000,00 €/a	diverse	☒	☐
Haushaltsmittel stehen zur Verfügung:		☐ ja	☒ nein

Beschlussvorschlag:

1. Der Ausschuss für Umwelt und Verkehr schließt sich der Empfehlung zu 3. dieser Vorlage an.
2. Der Ausschuss für Wirtschaft und Finanzen schließt sich der Empfehlung zu 3. dieser Vorlage an.
3. Der Verwaltungsausschuss empfiehlt dem Rat, die benötigten Haushaltsmittel über den Haushalt 2010 und Folgejahre bereitzustellen.

(Baxmann)

Sachverhalt und Begründung:**Vorbemerkungen zu der geplanten Maßnahme:**

Zur Reduzierung der zur Entsorgung anfallenden Klärschlammmenge sowie zur Verbesserung der Entsorgungssicherheit ist auf der Kläranlage Burgdorf der Bau einer Klärschlammfaulung (anaerobe Schlammstabilisierung) geplant. Zur Veranschaulichung des hieraus zu gewinnenden Nutzens wird nachfolgend eingegangen auf:

1. Allgemeingültige abwassertechnische Randbedingungen
2. Situation auf der Kläranlage Burgdorf
3. Klärschlamm Entsorgung
4. Bereits betrachtete Varianten zur Schlammstabilisierung
5. Favorisierte Variante „Klärschlammfaulung“
6. Mittelbereitstellung und Umsetzung
7. Auswirkung auf die Schmutzwassergebühr
8. Ausblick Klärschlamm entwässerung
9. Zusammenfassung/Schlussbemerkung

1. Allgemeingültige abwassertechnische Randbedingungen:

Das einer Kläranlage über die Kanalisation zufließende Abwasser wird durch Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorabbau gereinigt. Während Phosphor überwiegend chemisch, durch Zugabe von Chemikalien dem Abwasser entzogen wird (Einlagerung in den sogenannten Belebtschlamm, dessen Überschuss abgezogen wird), erfolgt der Kohlenstoff- und Stickstoffabbau biologisch durch Bakterien (Bestandteil des Belebtschlammes).

Für einen stabilen Abbau durch die Bakterien ist für eine hohe Bakteriendichte, eine ausreichende Belüftung und eine gute Durchmischung des Abwassers zu sorgen.

Als Endprodukte der Abwasserreinigung verbleiben maßgeblich:

1. gereinigtes Abwasser,
2. Klärschlamm, mit organischer Substanz einschl. Bakterienmasse,
3. Gase, die durch die Bakterien „ausgeatmet“ werden und in die Atmosphäre entweichen oder genutzt werden.

2. Situation auf der Kläranlage Burgdorf:

Durch Dosierung von Aluminiumsalz wird ein stabiler chemischer Phosphorabbau erreicht. Die zwei vorhandenen Belebungsbecken (hier verrichten die Bakterien ihre Abbauarbeit) sind ausreichend groß für einen stabilen Kohlenstoff- und Stickstoffabbau.

Eine hohe Bakteriendichte in den Belebungsbecken wird durch das übliche Belebtschlammverfahren erreicht, bei dem in der Nachklärung vom Ablaufwasser

abgetrennter Schlamm wieder in die Belebungsbecken zurückgeführt wird und lediglich überschüssiger Schlamm dem System zur Entsorgung entzogen wird.

Das hierdurch erreichte Verhältnis von Bakterien und Abwasserinhaltsstoffen führt zu einem Unterangebot an Nahrung für die Bakterien. Wird dieses Unterangebot für einen ausreichenden Zeitraum zu groß, sterben viele Bakterien ab und werden somit selbst zur Nahrung ihrer „Artgenossen“, wodurch eine Reduzierung der Schlammmenge und einer Abnahme der biologischen Aktivität nach Entnahme des Schlammes aus dem System erreicht wird. Durch die Abnahme der biologischen Aktivität wird der Klärschlamm als stabilisiert (biologisch tot, mit guten Eigenschaften zur Weiterbehandlung) bezeichnet und gilt somit seuchenhygienisch als unbedenklich.

Die auf der Kläranlage Burgdorf vorhandenen zwei Belebungsbecken erlauben eine derart intensive Rückführung des Schlammes auf Grund ihrer Größe nicht bzw. der Schlamm muss in Bezug auf den zuvor geschilderten Sachverhalt „verfrüht“ (eine erhöhte Bakterienanzahl und -aktivität ist noch gegeben) abgezogen, aufbereitet, entwässert und entsorgt werden. Damit eine Verwertung in der Landwirtschaft, wie sie derzeit erfolgt, möglich ist, ist der pH-Wert des Schlammes während seiner Behandlung mittels Kalkzugabe auf pH 12 zu erhöhen, wodurch die Bakterien abgetötet werden. Hieraus resultieren folgende Nachteile, die direkt mit höheren Betriebskosten einhergehen:

- hohe Klärschlammengen zur Aufbereitung, Entwässerung und Entsorgung
- hohe Kalkzugabemengen, da der pH-Wert pH 12 erreicht werden muss

Durch in den letzten Jahren stark gestiegene Bezugskosten von Kalk, Eisen (für die Aufbereitung) und Energie sowie der ebenfalls stark gestiegenen Entsorgungskosten für den Klärschlamm, ist bereits ein Wirtschaftlichkeitsvergleich möglicher Varianten zur Klärschlammstabilisierung durchgeführt worden, worauf unter Punkt 4 eingegangen wird (siehe auch Vorlage Nr.: 01285/00/2006 v. 07.09.2006, IV Schlussbemerkungen).

3. Klärschlamm Entsorgung:

Die Verwertung von Klärschlamm erfolgt überwiegend landwirtschaftlich und energetisch durch Verbrennung (überwiegend Mitverbrennung).

Derzeit wird der Burgdorfer Klärschlamm landwirtschaftlich nach der hierfür geltenden Klärschlammverordnung, die bereits seit Jahren novelliert werden soll, verwertet. Eine Verschärfung der in der Klärschlammverordnung enthaltenen Grenzwerte für diverse Inhaltsstoffe des auf landwirtschaftlich genutzten Flächen aufzubringenden Klärschlammes gilt als sehr wahrscheinlich.

Parallel zur Diskussion um eine Verschärfung der Klärschlammverordnung wird vielfach gefordert, die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung ganz zu verbieten. Hierfür stehen vorwiegend süddeutsche Bundesländer mit stark vertretender Industrie, wo ohnehin ein Großteil des anfallenden Klärschlammes verbrannt wird.

Dem entgegen steht ein freiwilliges Zertifizierungssystem für Klärschlamm, welches auf mehr Transparenz und häufigere Kontrollen setzt und somit das Vertrauen in Klärschlamm zur landwirtschaftlichen Verwertung stärken will. Für Burgdorf war bis vor Kurzem eine Teilnahme auf Grund der unüblichen Stabilisierung durch Kalkzugabe auf pH 12 nicht möglich; eine Teilnahme in der Zukunft wird nicht ausgeschlossen.

Weiterhin wird seitens einiger großer Lebensmittelproduzenten für deren Produkte bereits ein Verbot zur Aufbringung von Klärschlamm an die produzierenden Landwirte weitergegeben.

Eine Prognose über die Zukunft der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung und ggf. deren Anforderungen ist langfristig nicht möglich und hängt von vielen Faktoren wie z. B. der Gesetzgebung, der Nachfrage durch die Landwirtschaft, Beschränkungen, die vom Handel ausgesprochen werden usw. ab.

Sofern in Zukunft die landwirtschaftliche Verwertung nicht mehr möglich sein sollte, ließe sich zwar der für die Aufbereitung des Klärschlammes einzusetzende Anteil an Kalk durch chemische Stoffe ersetzen, eine Aufkalkung auf pH 12 zur Erreichung der seuchenhygienischen Unbedenklichkeit stünde einer Verbrennung durch Reduzierung des Heizwertes jedoch stark entgegen. Inwieweit sich überhaupt ein Abnehmer für diesen kalkhaltigen Klärschlamm finden ließe oder ob ein Transport von nicht seuchenhygienisch unbedenklichen Klärschlamm bei fehlender Aufkalkung von der Kläranlage Burgdorf zu einer Verbrennungsanlage möglich wäre, ist ungewiss. Auch eine „Klärschlammvererdung“ durch Bau von Schilfbeeten, wie sie mittlerweile mehrfach auch in unmittelbarer Nähe betrieben wird, ist mit dem nicht stabilisierten Klärschlamm aus der Kläranlage Burgdorf nicht möglich.

Fazit: Unabhängig von der Wahl des Entsorgungsweges trägt eine „Stabilisierungsstufe“ zur Verbesserung der Entsorgungssicherheit bei der Klärschlammentsorgung bei.

4. Bereits betrachtete Varianten zur Schlammstabilisierung:

Kläranlagen weisen üblicherweise eine Klärschlammstabilisierungsstufe auf; diese sind sofern sie nicht bereits auf Kläranlagen vorhanden waren, in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts auf Grund gestiegener Anforderungen nachgerüstet oder neu gebaut worden. Auf Grund der bis 2000 praktizierten kostenfreien Abgabe des Klärschlammes an die Deponie Burgdorf war dieses aus wirtschaftlichen Gründen nicht erforderlich. Als kostengünstige Entsorgungsalternative stand die Landwirtschaft zur Verfügung; die Mehrkosten waren bisher und sind (noch) vertretbar wie die in 2007/2008 vom Ing.-Büro Richter, Hildesheim aufgestellte *Untersuchung verschiedener Alternativen zur Klärschlammstabilisierung* ergeben hat. Hierfür wurde die Wirtschaftlichkeit von 3 Varianten zur Klärschlammstabilisierung mit ihren Erweiterungsmaßnahmen

Variante 1: Simultane aerobe Schlammstabilisierung
Neubau eines 3. Belebungsbeckens mit einem Volumen von ca. 6.600 m³, ausgerüstet mit Oberflächenbelüftern

Variante 2: Anaerobe Schlammstabilisierung (Klärschlammfaulung)
Neubau eines „Faulturms“ (ca. 1.750 m³) mit Voreindicker, Beschickungs- und Umwälzaggregate, Gasbehälter, Heizungsanlage, Blockheizkraftwerk, Wärmetauscher, ggf. Verkleinerung des Vorklärbeckenvolumens zur Betriebsoptimierung

Variante 3: Getrennte aerobe Schlammstabilisierung
Neubau eines ca. 540 m³ großen Reaktors mit Abluftanlage zur intensiven Belüftung des abgezogenen und voreindickten Überschussschlammes

untersucht.

Zur Beurteilung der finanziellen Auswirkung auf den derzeitigen Betrieb wurden für jede Variante die Mehrkosten aus der Investition sowie Mehr- und Minderkosten aus dem Betrieb ermittelt [Stand 2008]. Die Mehrkosten aus der Investition ergeben sich aus der Abschreibung und Verzinsung der Investition und die Mehr- und Minderkosten aus dem Betrieb aus den verfahrensspezifischen Auswirkungen der einzelnen Varianten. Allen Varianten gemein sind jährliche Minderkosten im Betrieb durch eine geringere Klärschlammmenge sowie weniger Kalkzugabe für die Entsorgung, die jedoch bei Variante 3 durch höhere Mehrkosten wieder gänzlich aufgezehrt werden. Insgesamt verbleiben für jede Variante Zusatzkosten, die auf das Jahr bezogen in der nachfolgenden Gegenüberstellung als Jahresmehrkosten aufgeführt sind.

Variante Nr.	Investitionskosten €	Betriebskostenveränderung €/a	Jahresmehrkosten €/a
1	1.984.900,-	38.408,-	87.944,-
2	3.003.800,-	135.058,-	84.199,-
3	1.495.000,-	11.410,-	122.362,-

In den zuvor aufgeführten Investitionskosten sind neben den geschätzten Baukosten pauschal 15 % Planungskosten für jede Variante enthalten.

Ergebnis:

Die Variante 2 *Anaerobe Schlammstabilisierung*, die auch als **Klärschlammfäulung** bezeichnet wird, schließt trotz der höchsten Investitionskosten aufgrund der größten Betriebskosteneinsparung am günstigsten ab. Gegenüber dem derzeitigen Betrieb sind jedoch jährliche Mehrkosten in einer Größenordnung von rund 84.000,- €/a zu erwarten. Die Mehrkosten der Variante 1 *Simultan aerobe Schlammstabilisierung* sind ähnlich hoch. Auf Grund des ökologischen Vorteils der Faulgasgewinnung und –nutzung sowie des geringeren Platzbedarfs der Klärschlammfäulung gegenüber der energieintensiven Variante der simultan aeroben Schlammstabilisierung stellt die Klärschlammfäulung die Vorzugsvariante zur Schlammstabilisierung dar. Durch die Verstromung des Faulgases wird ein Überschuss an Energie aus dem Verfahren gewonnen bzw. mehr als eine energieautarke Erweiterung geschaffen. Die Fläche zum Bau der Klärschlammfäulung ist auf dem Gelände der Burgdorfer Kläranlage vorhanden; die Reserveflächen außerhalb des Geländes werden geschont.

5. Favorisierte Variante „Klärschlammfäulung“:

Bei der „Klärschlammfäulung“ wird der der Abwasserreinigung entzogene und nicht stabilisierte Schlamm in einen Faulbehälter („Faulturm“) geleitet, wo Bakterien –ohne bzw. unter Ausschluss von Sauerstoff (anaerob)- die Stabilisierung unter Bildung von Faulgas vollziehen. Das gewonnene Gas wird mittels Blockheizkraftwerk „verstromt“; die Abwärme wird zur Erwärmung des Schlammes im Faulbehälter genutzt. Bei sehr geringen Temperaturen ist die direkte Erwärmung des Schlammes mittels „Faulgasbrenner“ erforderlich; eine Verstromung erfolgt dann nicht.

Das Prinzip ist ähnlich dem der Biogasanlagen. Ein Unterschied ist, dass das organische Material auf der Kläranlage „kostenlos“ und „frei Haus geliefert“ wird; ein weiterer jedoch die geringere Faulgasausbeute beim Klärschlamm.

Als Ergebnis verbleibt ein in der Masse reduzierter, stabilisierter Schlamm, der nach der üblichen Behandlung einer Entsorgung zugeführt wird.

Geschätzte Investitionskosten, Stand 2009 (rund 10 % höher als 2008)

Ausführungskosten:	2.873.000,- €
Planungskosten:	507.000,- €
Gesamtkosten:	3.380.000,- €

Durch den Bau der „Klärschlammfaulung“ werden jährliche Mehrkosten in einer Größenordnung von rund 84.000,- €/a erwartet, wie unter Punkt 4 bereits erläutert wurde. Eine durch diese Variante resultierende Änderung bei den Personalkosten ist nicht berücksichtigt worden, da dem Mehraufwand für die Betreuung der Anlage ein reduzierter Aufwand bei der Schlammbehandlung/ -aufbereitung gegenübersteht, so dass ausreichend Personal zur Verfügung steht.

6. Mittelbereitstellung und Umsetzung:

Als Ausführungszeitraum für die Planung und Ausführung sind auf Grund der Größe der Maßnahme, der unterschiedlichen Gewerke sowie der planerischen Auslegung für den Bestand der Kläranlage Burgdorf insgesamt mindestens 3 Jahre vorzusehen. Es ist vorgesehen, mit der Planung in der 2. Jahreshälfte 2010, nach Mittelfreigabe zu beginnen und die Anlage 2013 in Betrieb zu nehmen. Nach Inbetriebnahme ist der Betrieb der Anlage im Rahmen einer „Einfahrzeit“ zu optimieren.

Hieraus ergibt sich der nachfolgend aufgeführte Mittelbedarf für die Jahre 2010 bis 2014:

Jahr	Planung €	Ausführung €	Summe €
2010	52.000,-		52.000,-
2011	200.000,-		200.000,-
2012	219.000,-	2.586.000,-	2.805.000,-
2013	25.000,-	287.000,-	312.000,-
2014	11.000,-		11.000,-
	507.000,-	2.873.000,-	3.380.000,-

7. Auswirkung auf die Schmutzwassergebühr:

Die geschätzten Gesamtjahresmehrkosten von 84.000,- €/a bewirken in Bezug auf eine für die Gebühr aktuell zugrundegelegende Schmutzwassermenge von 1.360.000 m³/a eine **Gebührenerhöhung im Mittel von ca. 0,06 €/m³ Schmutzwasser. Anfänglich ist jedoch eine Gebührenerhöhung von 0,11 €/m³ Schmutzwasser zu erwarten**, da die im Laufe der Nutzungsdauer abnehmende Verzinsung des eingesetzten Kapitals, welches von Jahr zu Jahr um die Abschreibung reduziert wird, im 1. Jahr voll zu berücksichtigen ist.

Anzumerken ist, dass die für die Gebührenermittlung empfohlenen Abschreibungszeiträume geringfügig von den in der Fachliteratur für Kostenvergleichsrechnungen empfohlenen Nutzungsdauern, die für die vorgenannte Ermittlung zugrundegelegt wurden, abweichen. Die tatsächlich nach Gebührenrecht zu ermittelnde Erhöhung würde hierdurch etwas geringer ausfallen.

Diese aus dem Bau der Klärschlammfaulung resultierende Schmutzwassergebührenerhöhung fällt in Bezug auf die z. Zt. gültige Schmutzwassergebühr von 1,72 €/m³ in 2009 relativ gering aus.

Eine derartige Gebührenerhöhung wirkt sich ebenfalls gering im Vergleich zu den Gebührensätzen der Nachbargemeinden aus. Zum Vergleich sind nachfolgend die *Schmutzwassergebührensätze 2008* einiger Nachbarkommunen aufgeführt.

Burgdorf:	1,64 €/m ³	
Lehrte:	2,17 €/m ³	
Sehnde:	2,95 €/m ³	
Isernhagen:	2,05 €/m ³	
Langenhagen:	1,85 €/m ³	
Burgwedel:	1,58 €/m ³	(keine Trennung)
Uetze:	3,20 €/m ³	(keine Trennung)

Die letzte Gebührenerhöhung betrug 0,08 €/m³ wie aus den zuvor genannten Gebührensätzen zu erkennen ist. Die sich aus dem Bau der Klärschlammfaulung anfänglich ergebende Gebührenerhöhung liegt somit in der Größenordnung dieser sich auch aus der „inflationären Wirkung“ ergebenden Erhöhung.

8. Ausblick Klärschlammmentwässerung:

Der bauliche Teil der Klärschlammmentwässerung (Rohrleitungen, Klärschlamm-bunker, elektr. Steuerung) stammt überwiegend noch aus 1973, als die Kläranlage gebaut wurde. Da die baulichen Anlagen abgängig sind, ist nach dem Bau der Klärschlammfaulung eine umfangreiche Sanierung einschließlich der Maschinenteknik in Teilen oder Erneuerung der gesamten Klärschlammmentwässerung erforderlich. Zur Wahl des optimalen Entwässerungsverfahrens sollten die Eigenschaften des zu entwässernden Klärschlammes bekannt sein. Da hierfür Entwässerungsversuche mit unterschiedlichen Entwässerungsverfahren durchgeführt werden können, empfiehlt sich, zuerst den Bau der Klärschlammfaulung abzuschließen, anschließend Erfahrungen mit dem derzeit eingesetzten Entwässerungssystem der Kammerfilterpresse zu sammeln und zeitgleich Versuche mit anderen Systemen (z.B. Zentrifuge) durchzuführen.

Unabhängig vom Bau der Klärschlammfaulung steht eine umfangreiche Sanierung oder Erneuerung der Klärschlammmentwässerung in den nächsten Jahren an.

9. Zusammenfassung / Schlussbemerkung:

Bei den Kosten für die Entsorgung des auf der Kläranlage Burgdorf anfallenden Klärschlammes hat sich in Bezug auf die speziellen Randbedingungen auf Grund stark gestiegener Preise ein großes Einsparpotential durch den Bau einer Klärschlammstabilisierung ergeben. Das Einsparpotential reicht jedoch nicht gänzlich aus, um die hierdurch zusätzlich entstehenden Kosten zu decken.

Durch den Bau einer Klärschlammstabilisierung werden die Entsorgungssicherheit verbessert und ökologische Vorteile wie Ressourcenschonung durch einen geringeren Einsatz von Kalk und Eisen sowie eine Verringerung von Transportemissionen aus dem Transport von Kalk, Eisen und Schlamm erreicht.

Zudem erfordert die Wahl der wirtschaftlich günstigsten Variante, die „Klärschlammfaulung“ den geringsten Platzbedarf und durch Faulgasgewinnung und

Verstromung wird eine positive Energiebilanz möglich.

Unter Abwägung der in dieser Vorlage genannten Vorteile schlage ich den Bau einer „Klärschlammfaulung“ vor. Mit den Planungen soll in 2010 begonnen werden; die in 2010 und in den Folgejahren benötigten Haushaltsmittel, wie unter *6. Mittelbereitstellung und Umsetzung* aufgeführt, sind hierfür bereitzustellen.