

Umbau Kläranlage Bückeberg auf anaerobe Schlammstabilisation

1. Veranlassung

Ziel des Projektes ist es, den Betrieb der Kläranlage unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten optimaler und zukunftsfähiger zu machen.

Übergeordnete Ziele sind:

- Verringerung der CO₂ - Emission
- Verringerung des Ressourcenbedarfs
- Wirtschaftlicher Betrieb
- Verringerung der Klärschlammmenge

Wegen der innovativen Ansätze wurde im November 2016 ein Förderantrag aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) bei der NBank in Hannover eingereicht.

Im August 2017 wurde das Projekt in die Förderung aufgenommen.

1.0 Grundlagen

Die Kläranlage Bückeberg hat eine Bemessungsgröße von 33.000 EGW und reinigt z.Zt. das Abwasser mit einer Belastung von ca. 31.000 EGW. Die Kläranlage soll von der aeroben Schlammstabilisation auf die anaerobe Schlammstabilisation umgestellt werden. Dabei wird die vorhandene Kläranlage mit einer Schlammfäulung ergänzt und vorhandene Anlagen z.T. umgebaut.

Zur Realisierung sind folgende Teil-Leistungen erforderlich:

- Umbau des vorhandenen Regenklärbeckens zur Vorklärung
- Neubau Zwischen-/Primärschlammumpwerk
- Neubau Schlammverdicker
- Neubau Maschinenhaus
- Neubau kombinierten Faulbehälter mit aufgesetzter Gasblase

1.1 Umbau des vorhandenen Regenbeckens zum Vorklärbecken

Aus den Abmessungen des Beckens ergibt sich künftiges angestrebtes Nutzvolumen von: $V = \text{ca. } 1.046 \text{ m}^3$

Das vorhandene Becken wird für den künftigen Betrieb als Vorklärbecken

saniert und umgebaut.

Der Primärschlamm wird im Trichter des Vorklärbeckens voreingedickt und von dort über das Primärschlamm-pumpwerk in den statischen Schlammeindicker gepumpt.

Die technische Ausrüstung, bestehend aus der Räumerbrücke ist zu ertüchtigen und wird mit Mittenlager, Fahrantrieb und einer Schwimmschlammräumung neu ausgestattet. Energieversorgung und Steuerung werden mit erneuert.

1.2 Zwischen- und Primärschlamm-pumpwerk

Hierbei handelt es sich um ein monolithisches Bauwerk bestehend aus 30 cm dicken Außenwänden und 25 cm dicken Innenwänden aus was-serundurchlässigem Stahlbeton auf einer 30 cm dicken Stahlbetonsohle.

Primärschlamm-pumpwerk:

Der Primärschlamm aus der Vorklärung wird über neue Primärschlamm-pumpen mit 2 Exzentrerschneckenpumpen zum Schlammeindicker gefördert.

Zwischenpumpwerk:

Der Ablauf aus der Vorklärung wird zusammen mit dem Rücklaufschlamm aus der Nachklärung gehoben. Zum Einsatz kommen 3 Tauchmotorpumpen:

1.3 Schlammeindicker

Im neuen Primärschlamm-eindicker dickt der Schlamm unter Einsatz eines vollautomatischen Trübwasserabzugs statisch ein. Der eingedickte Primärschlamm wird in die Faulung gepumpt.

Der neue Schlammeindicker wird als Edelstahlbehälter ausgeführt. Die Ausführung erfolgt in Segmentbauweise aus Edelstahl-Mantelblechen auf einem Betonfundament. Zum Umrühren wird ein Tauchmotorrührwerk eingesetzt. Das Volumen beträgt ca. 340 m³

1.4 Schlamm-pumpwerk / Faulschlamm-pumpwerk

Zur Förderung des Schlamms vom Schlammeindicker zum Faulbehälter bzw. vom Faulbehälter zum Durchlaufeindicker sind im neuen Maschinenhaus 3 Stück Exzentrerschneckenpumpen vorgesehen. Davon wird eine als Reservepumpe vorgehalten.

1.5 Maschinelle Schlammeindickung

Der Überschussschlamm wird aus dem Rücklaufschlammkreislauf abgezogen und über vorhandene 2 Exzentrerschneckenpumpen der maschinellen Eindickung zugeführt.

Die maschinelle Eindickung des Überschussschlammes erfolgt mittels Eindicker

1.6 Faulbehälter

Der Faulbehälter dient der Klärgaserzeugung aus Primär – und Überschussschlamm.

Gewählte Faulzeit = 20 d (bei 37 – 38 °C).

Erforderliches Behältervolumen = ca. 1.450 m³

Der neue Faulbehälter wird als Edelstahlbehälter ausgeführt. Der Behälter wird auf der Betonsohlplatte aufgestellt. Zum Wärmeschutz wird eine Wärmedämmung mit Trapezprofilplatten vorgesehen. Der Faulbehälter wird mit einem Doppelmembrandach abgedeckt.

1.7 Durchlaufeindicker

Der vorhandene Durchlaufeindicker mit ca. 285 m³ Volumen wird zur Nacheindickung des ausgefaulten Schlammes verwendet.

Ein vollautomatischer Trübwasserabzug zur Eindickung und ein Tauchmotorrührwerk sind vorhanden.

1.8 Schlammvorlagebehälter

Der vorhandene Schlammvorlagebehälter mit ca. 285 m³ Volumen wird weiterhin zur Speicherung von Schlamm, für die Schlammmentwässerung verwendet.

Ein Tauchmotorrührwerk, Schlammabzug zur Entwässerung und Schlammabgabe sind installiert.

1.9 Maschinelle Schlammmentwässerung

Der Schlamm wird mit Hilfe eines vorhandenen Dekanters entwässert. Durch die anaerobe Behandlung des Schlammes kann der Schlamm besser entwässert werden und erreicht einen höheren TS- Gehalt im Austrag der Anlage. Insgesamt wird weniger Polymer und weniger

Branntkalk zur Schlammentwässerung und Nachkonditionierung des Schlammes benötigt. Die zu entsorgende Schlammmenge wird künftig reduziert.

1.10 Gasspeicher

Zum Ausgleich des Anfalls von Faulgasen über den Tag wird ein Gasspeicher, als auf den Faulbehälter aufgesetzte Doppelmembran-Abdeckung mit ca. 400 m³ Speichervolumen, vorgesehen.

1.11 Gasbehandlung / Gasdruckerhöhung

Unter einem am Maschinenhaus befindlichen Überdach werden die Anlagen zur Gasbehandlung aufgestellt.

Die Gasbehandlung besteht aus einer Kondensationstrocknung und einer Aktivkohlefiltration. Das Klärgas wird zunächst mit der Kälte aus einer Kompressionskälteanlage abgekühlt, so dass die Feuchte auskondensiert, anschließend wird das Klärgas vorgewärmt und über einen zweistufigen Aktivkohlefilter gereinigt.

1.12 Gasfackel

Eine Sicherheits-Gasfackel ist für den Fall, dass Betriebsstörungen oder Unterbrechungen im Betrieb des BHKW auftreten vorgesehen. Die Gasfackel ist in einer angemessenen Entfernung vom Faulbehälter und anderen Gebäuden vorgesehen.

Die Gaszuleitung zur Gasfackel wird über einen Kondensatschacht entwässert.

1.13 BHKW-Anlage und Gaskesselanlage

Zur Verwertung des im Faulbehälter anfallenden Klärgases wird ein Blockheizkraftwert (BHKW) eingesetzt. Das BHKW kann mit Klärgas und alternativ mit Erdgas betrieben werden. Die elektrische Energie wird in das Stromnetz der Kläranlage eingespeist. Die thermische Energie wird überwiegend zur Beheizung des Faulbehälters und zur Beheizung der Betriebsgebäude eingesetzt. Über einen Heizkreisverteiler wird die Wärme verteilt.

BHKW-Anlage bestehend aus:

Motor, Generator, Wärmetauscherschrank,
Schalldämmhaube

Schmierölversorgung, Kühlwasserwärmetauscher,
Abgaswärmetauscher
Abgasschalldämpfer, Gasregelstrecken, Gemischregelung
Schaltschrank für Netzparallelbetrieb

Für Revisionszwecke am BHKW und im Haveriefall wird eine Gaskesselanlage mit ca. 140 kW Leistung im Maschinenhaus installiert. Das Gasleitungsnetz auf der Kläranlage wird entsprechend erweitert und zum Maschinenhaus neu verlegt.

1.14 Maschinenhaus

Das Maschinenhaus dient der Unterbringung folgender Anlagen:

- BHKW-Anlage und Gaskessel
- Maschinelle Eindickung
- Schlammumpfen,
- Steuer- und Regeltechnik

1.15 Rohrleitungen

Verbindende Rohrleitungen werden vorwiegend als Druck- oder Dükerleitungen in den erforderlichen Dimensionen vorgesehen. Rohrleitungen sind inkl. aller erforderlicher Formteile, Verbindungselemente, Schieber etc. als Erdrohrleitung oder zur Montage in Bauwerken vorgesehen.

1.16 Elektrotechnik

Im Rahmen dieses Entwurfes werden folgende Anlagenteile behandelt:

- Niederspannungsschaltanlagen
- Messtechnik
- Automatisierungstechnik
- Prozessleitsystem
- Blitz- und Überspannungsschutz
- Erdung und Potentialausgleich
- Installationsarbeiten
- Schwachstromtechnik
- BHKW-Anlage

Zur Erfassung des Verbrauchs von elektrischer Energie werden an zentralen Punkten für einzelne Verbraucher bzw. Erzeuger geeignete Messeinrichtungen installiert.

1.17 Niederspannungsinstallationsanlagen

Die Installation erfolgt generell auf Putz. Die Kabel werden entsprechend ihrer Strombelastbarkeit und ihres zulässigen Spannungsfalls dimensioniert.

Da sich der überwiegende Teil der elektrischen Verbraucher außerhalb der Gebäude und deren Technikräumen befinden, wird die zugehörige Kabelanlage zum größten Teil im Erdreich verlegt.

Für die Verlegung der Kabel im Gebäude werden die bestehenden Kabeltragsysteme genutzt bzw. diese neu errichtet.

1.18 Blitzschutz- und Erdungsanlagen

Die geplanten Bauwerke werden mit einer Erdungsanlage ausgerüstet.

In Anlehnung an das bestehende Erdungskonzept werden die geplanten Erdungsanlagen in das vorhandene Erdungssystem eingebunden.

1.21 EMSR-Systeme

Die Steuerung der vorbeschriebenen Anlagen bzw. Verbraucher erfolgt ebenfalls aus der geplanten Niederspannungsverteilungsanlagen mittels separater speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS). Die Messwerte der Sensorik werden hier ausgewertet und in Steuerbefehle umgewandelt bzw. als Information an die höhere Überwachungsebene (PLS) weitergeleitet.

Das bestehende Prozessleitsystem ist Hard- und Software- technisch zu modernisieren. Zum Einsatz kommt ein marktüblicher Industrie- PC mit entsprechender Visualisierungs-Software. Alle vorhandenen Mess- und Steuerfunktionen werden in das neue System importiert und ggf. erweitert.

1.22 Projektstand:

Die Maßnahme wird im Frühjahr 2020 ausgeschrieben.

Als Baubeginn ist Sommer 2020 vorgesehen.

Die Anlagen sollen Ende 2021 betriebsbereit sein.

Im beigefügten Übersichtsplan sind die wesentlichen Anlagenteile dargestellt.

Stand: 02.2020