

Dezentrale Klärschlamm Entsorgung hat viele Vorteile:

Als Baukastensystem günstiger

Gemäß der Klärschlammverordnung von 2017 werden sich Kläranlagen bereits ab 50.000 EW der Pflicht der Phosphorrückgewinnung stellen müssen und sind verpflichtet Lösungen aufzuzeigen. Dabei wird der Norden der Republik mit den aktuell geplanten Großanlagen zukünftig so gut abgedeckt sein, dass bereits ein Überangebot an Entsorgungskapazitäten befürchtet wird. Im topografisch etwas anspruchsvolleren Süden macht eine Klärschlamm Entsorgung durch wenige Großanlagen hingegen wenig Sinn.



Die 3D-Ansicht zeigt ein Beispiel einer 3 t/h-Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage komplett mit Trockner und Verwaltungsgebäude auf einer Fläche von rund 45 m x 55 m.

Abb.: Rückert Naturgas GmbH

Im Süden Deutschlands sind die Transportwege für Klärschlamm wegen einer kleineren Struktur deutlich länger als im Norden. Das wirkt sich negativ auf die CO₂-Bilanz der Klärschlamm Entsorgung aus. Zum anderen birgt gerade in einer kleineren Struktur eine Entsorgung mit nur wenigen Großanlagen ein zusätzliches Risiko: Sollte eine Anlage ausfallen oder in Revision gehen, verschärft das die Entsorgungslage durch deutlich längere Wege schlagartig. Ein Netz mehrerer kleinerer Anlagen kann sich dabei besser gegenseitig unterstützen und ist redundanter aufgestellt.

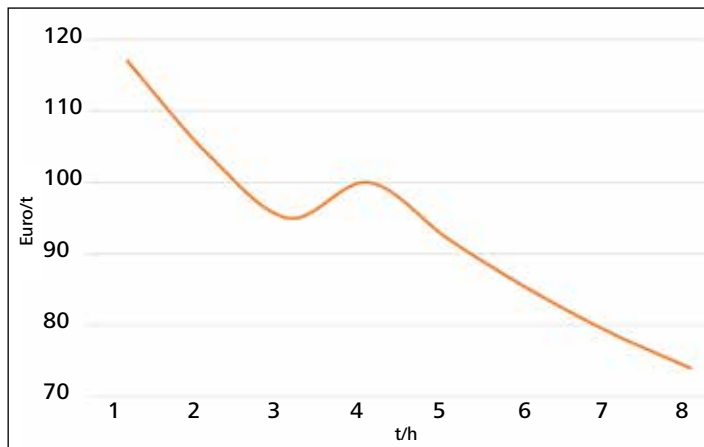
Falls hier eine Anlage wegen Überkapazitäten aus dem Entsorgungsnetz genommen werden soll, wirkt sich dieser Kapazitätsverlust im Gegensatz zum Ausstieg einer Großanlage nicht gravierend auf die Gesamtentsorgungssituation aus.

Der Gesetzgeber unterstützt daher dezentrale Entsorgungskonzepte mit unterschiedlichen Maßnahmen. So werden kommunale Unternehmen bei einer Investition in eine dezentrale thermische Klärschlamm Entsorgung gefördert. Ganz besonders aber hilft die Tatsache, dass Anlagen mit einer Klärschlammverbrennung von maximal 3 t/h nur

ein vereinfachtes Genehmigungsverfahren nach der 4. BImSchV durchlaufen müssen. Damit wird die Realisierungsphase für eine Klärschlamm-Monoverbrennung für Anlagen bis ungefähr 650.000 Einwohnergleichwerten deutlich vereinfacht und verkürzt.

Größere Anlagen haben in der Vergangenheit gezeigt, dass durch den Mengendegressionsfaktor Anlagen mit steigender Größe auch sinkende Verarbeitungskosten je Tonne aufweisen. Die Großanlagen benötigen jedoch auch ein großes Genehmigungsverfahren nach der 17. BImSchV mit Bürgerbeteiligung, was

Geschätzte spezifische Betriebskosten für unterschiedliche Anlagengrößen



Die geschätzten spezifischen Betriebskosten in Euro/t sind für unterschiedliche Anlagengrößen inklusive Finanzierung und Abschreibung auf Vollkostenbasis und 10 Jahre berechnet.

Abb.: Wehrle

sich auch in den Investitionskosten und einer wesentlich längeren Realisierungszeit niederschlägt. Bei Anlagen mit 3 t/h liegen größenbedingt die spezifischen Betriebskosten zwar etwas höher als bei Großanlagen, dafür kann aber die Anlagengröße für genau diesen Betriebspunkt standardisiert werden. Das senkt die spezifischen Baukosten im Vergleich zu kleineren oder größeren Anlagen wiederum deutlich. Dadurch entstehen Kostenvorteile, die für dezentrale Kleinanlagen in dieser Baugröße sprechen.

Standardisiertes Verfahren

Die dezentrale thermische Verwertung von Klärschlamm erfolgt größtenteils mittels stationärer Wirbelschichtanlagen. Die eigentliche Feuerung lässt sich aufgrund der Tatsache, dass Klärschlamm in einer Monoverbrennung entsorgt werden soll, relativ einfach standardisieren. Mit dazu gehören die Anlagenkomponenten für die obligatorische Phosphorrückgewinnung. Die restlichen Anlagenteile, Klärschlamm-trocknung, Beschickung, Energieerzeugung und nicht zuletzt Rauchgasreinigung können wie in einem Baukasten an die lokalen Randbedingungen und Kundenpräferenzen angepasst werden.

Neben den Zeit- und Kostenvorteilen bietet die Standardisierung auch ein Plus an Prozesssicherheit durch den Einsatz langzeiterprobter Verfahrenstechniken und Anlagenkomponenten. Die Standardisierung ist somit nicht nur die Voraussetzung, kleine dezentrale Anlagen wettbewerbsfähig zu machen, sondern gestaltet den späteren Betrieb einfacher und günstiger. Durch die eingesetzten Verfahrenstechniken wird die gesamte Anlagentechnik besonders zuverlässig und erreicht eine hohe Verfügbarkeit

von > 8300 Betriebsstunden pro Jahr. Dabei darf die Standardisierung die für eine zuverlässige Entsorgung erforderliche Flexibilität nicht einschränken. Die Anlagentechnik muss flexibel mit unterschiedlichen Brennstoffheizwerten zurechtkommen, um somit einen gesicherten Anlagenbetrieb sicherzustellen. Ergänzt wird diese Brennstoffflexibilität bei der Brennstoffversorgung durch die im ersten Kesselzug integrierte gekühlte Wirbelschicht mit gestufter Verbrennung für eine bestmögliche kontrollierte Verbrennung und somit sehr geringe Stickoxidbildung.

Ein besonderes Augenmerk verdienen auch die Klärschlamm-trockner. Die Bandbreite zwischen relativ günstigen, aber wartungsintensiven Trocknern und den eher teuren Trocknern, die dafür ohne bewegliche medienberührte Teile auskommen, ist enorm. Als Teil eines flexiblen Baukastensystems kann eine den Kundenansprüchen passende Anlage gewählt und an die Wirbelschichtverbrennung angepasst werden.

In der Anlagenplanung bereits heute zu berücksichtigen, ist auch die zukünftige Phosphorrückgewinnung: Bei der standardisierten Wirbelschichtverbrennung findet schon bei der Verbrennung eine Klassierung in eine phosphorreiche und eine phosphorarme Fraktion statt. Die phosphorarme Fraktion wird hierbei schon im ersten Kesselzug

ausgeschleust. Die flugfähige phosphorreiche Asche wird bei über 700 °C in einer nachgeschalteten Heißzyklonanlage aus dem Rauchgas abgetrennt. Schwermetalle und viele andere Schadstoffe sind da noch gasförmig und kondensieren erst in einem kühleren Bereich des Abhitze-kessels in den Kesselzügen 2 und 3 und dem Economizer an den Restaschepartikeln und werden schließlich durch eine Rauchgasreinigung mit einem nachgeschalteten Rauchgasfilter gezielt aus dem Rauchgas abgeschieden.

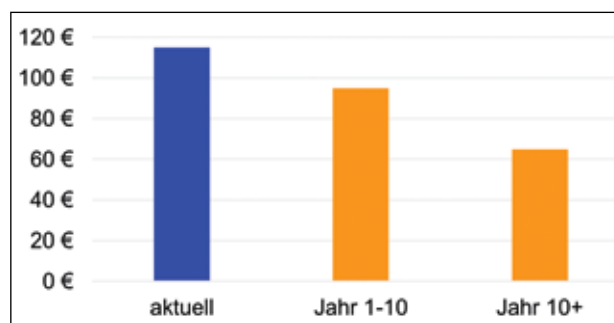
Offenes Konzept

Dabei richtet sich die Qualität der Asche – und damit der zukünftige Verwertungspreis – nach dem Temperaturfenster, bei dem die phosphorreiche Asche abgetrennt wird. Verfahrenstechnisch ist hier eine Abtrennung mittels eines Heißzyklons ein großer Vorteil. Dadurch kann besonders phosphorreiche und schadstoffarme Asche abgetrennt und als Vorstufe zu einem nachfolgenden P-Recycling, nasschemisch elementar aufgeschlossen oder in der Landwirtschaft als Dünger genutzt werden.

Fazit: Bei Betrachtung der Investitionskosten und der spezifischen Betriebskosten bei der Klärschlamm-Monoverbrennung zeigt sich, dass eine Anlagengröße für die dezentrale Verwertung von 3 t/h Klärschlamm besonders wirtschaftlich realisiert und betrieben werden kann. Aus diesem Grund wird diese Anlagengröße als standardisierte Lösung angeboten. Ferner erlaubt ein offenes Konzept für die Klärschlamm-trocknung eine den Standortanforderungen angepasste Auswahl der passenden Aggregate zur Ankopplung an die Wirbelschichtverbrennung. Letztlich vereinfacht eine hohe Qualität der Phosphorasche die zukünftige Wiederverwertung. Das wird durch die geeignete Auswahl des Temperaturfensters bei der Ausschleusung der phosphorbeladenen Ascheteilchen erreicht.

www.wehrle-werk.de

Christian Eder, Wehrle-Werk AG



Geschätzte Kosten der dezentralen Klärschlamm-entsorgung (auf Vollkostenbasis inklusive Finanzierung netto, Abschreibung auf 10 Jahre, Bau auf der „grünen Wiese“)

Abb.: Wehrle