

Die richtige Mischung für klare Verhältnisse

Exakte Klärschlammkonditionierung



Keywords

- Prozesseffizienz
- Pflugscharmischer
- Klärschlammaufbereitung

In Bottrop betreibt die Emschergenossenschaft als kommunaler Wasserwirtschaftsverband eine der größten Kläranlagen Europas. Um den Betrieb zukunftsfähig und effizient zu gestalten, wird der entstehende Klärschlamm thermisch verwertet. Für die erforderlichen Prozessbedingungen sorgen Pflugscharmischer, die den Klärschlamm konditionieren und stets gleichbleibende Qualität sicherstellen.

Fast 10.000 Kläranlagen sorgen in Deutschland für saubere Gewässer. Über 10 Mrd. m³ Abwasser werden dafür allein in öffentlichen Kläranlagen jährlich behandelt. Eine der größten von ihnen ist die Kläranlage Bottrop. Mit einer Kapazität von 1,3 Mio. Einwohnergleichwerten (EGW) reinigt sie die gigantische Menge von bis zu 8.500 l Wasser – pro Sekunde.

Effizienz im Blick

Der Prozess benötigt nicht nur viel Energie, sondern erzeugt auch große Mengen Klärschlamm. 220.000 t fallen in der Kläranlage

Bottrop und umliegenden Klärwerken aus dem Verbandsgebiet von Emschergenossenschaft und Lippeverband Jahr für Jahr an. Diese Mengen müssen am Standort in Bottrop behandelt und verwertet werden. Aufgrund hoher Ansprüche an einen klimaschonenden Betrieb, aber auch wegen steigenden gesetzlichen Anforderungen hat die Betreiberin, das öffentlich-rechtliche Wasserwirtschaftsunternehmen Emschergenossenschaft, frühzeitig nach Wegen gesucht, diese Reststoffe effizient zu verwerten und gleichzeitig die Energiekosten nachhaltig zu senken.

Kläranlagen gelten traditionell als Energiefresser. Gerade Betreibern großer Anlagen mit hohen EGW machen dabei die wachsenden Stromkosten zunehmend zu schaffen. Mit einem Strombedarf von 35 Mio. kWh im Jahr entsprechen die Energiekosten der Kläranlage Bottrop denen einer Kleinstadt mit 35.000 Einwohnern. Die Emschergenossenschaft als Betreiberin der Kläranlage Bottrop hat sich der Herausforderungen der Zukunft frühzeitig angenommen. So erhielt die Genossenschaft für die Gewinnung von Bio-Erdgas aus dem methanhaltigen Klärgas des Klärschlammes

Voraussetzung für optimale Verwertung:
Zwei Pflugschar-Mischer konditionieren den Klärschlamm der Kläranlage in Bottrop.

bereits 2008 einen Innovationspreis der International Water Association (IWA). Übergeordnetes Ziel der Entwicklungen ist die energieautarke Kläranlage, die Solar- und Windenergie intelligent miteinander verknüpft. Zudem soll der Klärschlamm auch nach dem Separieren des Faulgases sinnvoll weiterverwertet werden. Wie zahlreiche andere Betreiber setzt die Emschergenossenschaft dafür auf die thermische Verwertung. Die Klärschlammverbrennung ermöglicht eine klimaschonende Energieerzeugung, bei der sowohl Strom als auch Wärme generiert werden – beides kommt dem energetischen Betrieb der Anlage zugute, der somit weniger auf zugekauften Strom angewiesen ist.



Die Mischer werden von oben mit Klärschlamm beschickt. Der automatisierte Konditionierungsprozess sichert definierte Ergebnisse bei kurzer Verweildauer.

Exakte Klärschlammkonditionierung für optimale Ergebnisse

Um einen optimalen thermischen Prozess zu gewährleisten, muss der Klärschlamm vor der Verbrennung jedoch konditioniert werden. Im Fokus steht dabei der Trockensubstanzgehalt (TR-Gehalt). Dieser ist im Betrieb von Verbrennungsanlagen generell entscheidend, insbesondere aber in Anlagen zur thermischen Biomassebehandlung. Der TR-Gehalt bezieht sich auf den Anteil des Materials, der nach der Entfernung von Wasser zurückbleibt, und wird in Prozent ausgedrückt. Die Bedeutung des TR-Gehalts für den Betrieb einer Verbrennungsanlage betrifft zunächst die Verbrennungsrate und den Energiegehalt: Je höher der TR-Gehalt, desto mehr feste Brennstoffe (Organik) sind vorhanden, was die Effizienz und den Heizwert erhöht. Außerdem hat der TR-Gehalt Auswirkungen auf die Emissionskontrolle in Verbrennungsanlagen.

Ein bestimmtes Mischungsverhältnis von feuchtem und getrocknetem Klärschlamm sowie eine gute Homogenität sind für die optimale thermische Verwertung also entscheidend. Hinzu kommen Anforderungen an die Struktur des Materials: Für einen optimalen thermischen Prozess muss eine definierte Stückigkeit erreicht werden. 2019 hat die Emschergenossenschaft vor diesem Hintergrund eine Versuchsreihe gestartet. Ziel war die Entwicklung eines optimalen Prozesses für die Konditionierung des Klärschlammes.

Vorbehandlung im Pflugschar-Mischer sichert konstante Eigenschaften

Das Ergebnis der Versuche war: Als geeignetes Verfahren für die Konditionierung des Klärschlammes erwies sich die Vermischung und Strukturierung in einem Pflugscharmischer Typ KMDW von Lödige Maschinenbau. Die Maschine ist für den kontinuierlichen Betrieb ausgelegt und basiert auf dem vom Anlagenbauer in die industrielle Mischtechnik eingeführten Wirbelbettverfahren, das eine sehr gute Durchmischung gewährleistet: Die speziell entwickelten Schaufeln rotieren wandnah in einer horizontalen Trommel und erzeugen dabei ein Wirbelbett. Der Prozess ermöglicht eine hohe Homogenität bei konstanter Reproduzierbarkeit.

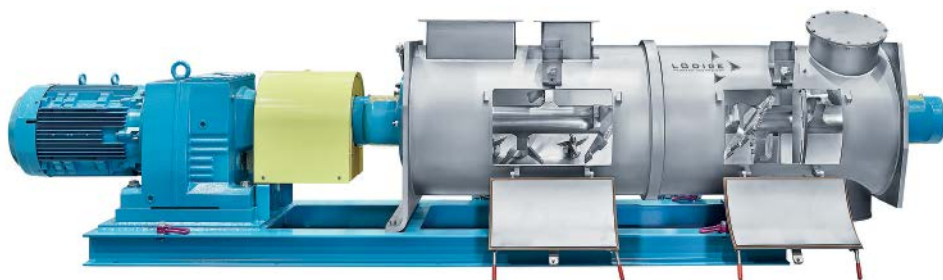
Mit dem Mischer wird eine förderfähige Konsistenz des Klärschlammes sichergestellt. Bei einem TR-Gehalt von ca. 52 %, wie er in Bottrop angestrebt und erreicht wird, ist das keine leichte Aufgabe, denn in dieser sog. Leimphase ist das Material zäh und fast teigartig. Auch die geforderte Partikelgröße wird durch die Behandlung erreicht. Verkleben oder Verpasten des Klärschlammes werden dabei vermieden, indem der mechanische Energieeintrag gering bleibt. Konkret kommen in der Kläranlage Bottrop zwei Pflugscharmischer des Typs KM 600 DW zum Einsatz. Deren Mischtrommeln haben ein Volumen von jeweils 600 l und sind auf einen Füllgrad von 50 % ausgelegt. Die Mischer werden kontinuierlich über einen

automatisierten Transportprozess mit feuchtem und teiltrocknetem Klärschlamm beschickt.

Ein nachhaltiges Energiekonzept

Auch die Trocknung wurde mit Fokus auf Nachhaltigkeit entwickelt: Die speziell für die Vorbehandlung errichtete solarthermische Trocknungsanlage zählt in Europa zu den ersten ihrer Art. Energieeffizienz bietet auch der Mischer, denn das kontinuierliche Verfahren sorgt für kurze Prozesszeiten. Die Mischwerkzeuge sind so eingestellt, dass für die Dauer der Verweilzeit eine ständige Rückvermischung stattfindet, bevor das fertige Mischgut über die Entleeröffnung der weiteren Verarbeitung zugeführt wird. Nach der Einstellung der notwendigen Konsistenz des Klärschlammes geht der gemischte Klärschlamm über eine kurze Schnecke auf einen Wurfbeschicker. Von dort aus wird der konditionierte Klärschlamm den Wirbelschichtöfen der Verbrennungsanlage zugeführt, die sich direkt auf dem Betriebsgelände der Kläranlage befindet.

Seit der Auslieferung und Inbetriebnahme der Pflugscharmischer Ende 2020/Anfang 2021 sind die Maschinen im Einsatz. Im Rahmen der darauffolgenden Versuchsreihen hat Lödige Maschinenbau umfangreiche Expertise zur Behandlung des Klärschlammes aufgebaut und den Prozess gemeinsam mit dem Anwender fortlaufend optimiert. Von dieser Entwicklung hat auch die Emschergenossenschaft entscheidend profitiert, denn die



Lödige Pflugschermischer für den kontinuierlichen Betrieb Typ DW.

des Klärschlamm. Mit der Behandlung in Pflugschermischern stellen Betreiber kommunaler wie industrieller Kläranlagen sicher, dass der entstehende Klärschlamm immer die optimalen Eigenschaften für eine umweltschonende und effiziente Verwertung hat.



Bastian Tigges,
Vertrieb Mixing and
Reacting Technologies,
Lödige Maschinenbau

Konditionierung im Mischer läuft nun zuverlässig, effizient und automatisiert. 2022 wurden die Abläufe schließlich in den Regelbetrieb überführt.

Zukünftige Anforderungen schon heute sicher erfüllt

In der Vergangenheit wurde Klärschlamm häufig Kohle zugemischt, um bei TR-Gehalt und Brennwert die gewünschten Ergebnisse zu erreichen – mit entsprechend hohem Res-

sourcenaufwand und negativen Umweltfolgen. Betreiber, die keine eigene Verbrennungsanlage unterhalten, haben hingegen schlicht das Ziel verfolgt, dem Klärschlamm so viel Feuchtigkeit wie möglich zu entziehen, um das Gewicht zu reduzieren. Denn für die thermische Verwertung wird das anfallende Material nach Gewicht abgerechnet. Heute stehen Effizienz und Ressourcenschonung im Fokus der Kläranlagenbetreiber. Entsprechend gewachsen sind die Anforderungen an die exakte Konditionierung

Wiley Online Library



Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH,
Paderborn
Tel.: +49-5251 309-104
tigges@loedige.de · www.loedige.de

Dekanterzentrifugen mit digitaler Echtzeitüberwachung

Die GEA Environmental Decanter sind kontinuierlich arbeitende Zentrifugen mit horizontaler Vollmanteltrommel, die speziell für die Abwasser- und Schlammbehandlung in kommunalen und industriellen Kläranlagen entwickelt



wurden. Für einen hohen Entwässerungsgrad mit erheblich reduziertem Schlammvolumen sorgen die GEA Dekanter unter anderem durch eine hohe g-Zahl für einen optimalen Abscheidegrad und durch eine prozessoptimierte Drehmomentregelung. Die Pro-Serie eignet sich bestens für die „Plug&Play“-Integration in standardisierte Prozesse mit geringem Anpassungsbedarf. Ein hoher Standardisierungsgrad gewährleistet eine schnelle Lieferzeit. Die Anlagen der Prime-Serie sind hingegen flexibel konfigurierbar für hochkomplexe Prozesse mit individuellen Anforderungen und großen Kapazitäten. Das Unternehmen präsentiert auf der IFAT am Stand A1/451 außerdem Dekanter für die Schlammbehandlung sowie die digitale Echtzeitüberwachung für Kläranlagen. Mit GEA Intellicant wird der Schlammbehandlungsprozess digital überwacht. Das System besteht aus einem Sensorkpaket und einer Software, dem „Virtual Operator“. Die Sensoren überwachen drei entscheidende Prozessparameter in Echtzeit: die Feststoffkonzentration des Zulaufs, die Trübung des Zentrats und die Trockensubstanz des Feststoffs im Austrag. Diese Daten werden per lokaler Netzwerkverbindung an den Virtual Operator übertragen. www.gea.com

Neuer Füllstands- und Durchflussregler für Wasser- und Abwasseranwendungen

Emerson hat die nächste Generation des Rosemount 3490 Controllers für Füllstands- und Durchflussmessungen vorgestellt. Das Gerät ist der erste Regler mit einem einfach zu programmierenden Konfigurationsassistenten, der Anwender bei der Einrichtung des Reglers unterstützt und damit die Komplexität und den Zeitaufwand dieses Verfahrens erheblich verringert. Eine weitere Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit ist die moderne, intuitive grafische Benutzeroberfläche des Reglers mit einer übersichtlichen Menüstruktur und einem hintergrundbeleuchteten 4,3-Zoll-LCD-Farbdisplay, das den laufenden Betrieb und Statusanzeigen des Gerätes vereinfacht. Die Kombination aus Rosemount 3490 Controller und Emerson Rosemount 1208C Füllstands- und Durchflussmessumformer mit berührunglosem Radar ermöglicht es Unternehmen, präzise und zuverlässige Messungen mit einfacher Konfiguration über HART zu erreichen. So können sie die Betriebseffizienz in einer ganzen Reihe von Wasser- und Abwasseranwendungen optimieren, einschließlich der automatischen Regelung von bis zu sechs Pumpen, Filtersysteme, Schlammbehandlung und Durchfluss in offenen Kanälen, Messrinnen und Wehren. Durch die robuste Bauweise ist der Controller und Messumformer ideal für den Einsatz in den typischen rauen Umgebungen dieser Anwendungen geeignet. www.emerson.com

