

Flockenbehandlung im Klärprozess

Der Schlüssel zur Effizienzsteigerung in der Entwässerung um bis zu 30%

Einleitung

Das Klärschlamm aufkommen aus den ca. 10.000 kommunalen und gewerblichen Kläranlagen in Deutschland beträgt ca. 2,5-3 Mio. t pro Jahr. Der Klärschlamm besteht aus Trockenmasse (TS) und Wasser. Eine beeindruckende Menge die da jährlich zu entsorgen ist, alternativ entweder auf landwirtschaftlich genutzten Flächen oder durch Verbrennung. Nach dem Ende der Deponierung verliert nun aber auch die Freiflächenaufbringung an Grundlage, bleibt also mittelfristig nur noch die (kostentreibende) Verbrennung in Anlagen (Mono- oder Mitverbrennung). Eine Firma im Harz (aquen aqua-engineering GmbH, eine Ausgründung des Institutes CUTEC / TU Clausthal) hat ein patentrechtlich geschütztes Verfahren zur Produktionsreife entwickelt. Dieses Verfahren/ dieses Aggregat entzieht dem Klärschlamm zusätzlich Wasser und reduziert damit die Klärschlammabgabemenge der Kläranlagen um mehr als 20%. Die Trenngüte ist besser, das Wasser ist am Entstehungsort leichter entsorgbar. In Summe ein betriebswirtschaftlich ökonomischer wie gesellschaftlich ökologischer Nutzen.

Das Verfahren / der Nutzen

Voraussetzung für eine hohe Trennleistung bei Schlämmen ist die Konzentration und das möglichst vollständige Zusammenfügen der abzutrennenden Inhaltsstoffe in mechanisch belastbare und somit gut ausfiltrierbare Flockenstrukturen. Hierbei wird besonderes Augenmerk auf das Einbinden von Feinstpartikeln mit in die Flockenstruktur gelegt, sie sollen mit gebunden werden und nicht im Wasser abgehen. Tenor: „Das Restwasser muss klar sein.“ Konventionelle Konditionierungstechnik ist nicht in der Lage, dieser Anforderung zu genügen, auch wenn es oft versprochen wird. Durch den Einsatz des Zwischengliedes 'FlocFormer' können die bestimmenden Faktoren der Konditionierung gezielt gesteuert werden. Mit dem neuartigen zweistufigen Flockungsverfahren besteht nun die Möglichkeit, die Teilprozesse 'Flockenentstehung' und 'Flockenausprägung' separat zu beeinflussen und für den nachfolgenden Trennschritt zu optimieren.

Der Flockungsreaktor im Prozess, die Technik

Der Flockungsvorgang wird in einem kompakten, zweistufigen Reaktor durchgeführt. Zunächst wird in einem Turbomischer das Flockungshilfsmittel (hier: Polymer) homogen unter turbulenten Bedingungen in das Medium eingebracht. Es findet eine Totalflockung statt. Anschließend werden die zu diesem Zeitpunkt großvolumigen und scherinstabilen Flocken in einem Flockenformungsreaktor gezielt erodiert, kompaktiert und für die Separation optimiert ausgeprägt.

Als Flockenformungsreaktor dient ein modifizierter Kegelrührer. Ein innerer Kegel rotiert coaxial in einer äußeren Kegelschale. Die Strömungsverhältnisse im Kegelspalt sind nicht konstant, sondern ändern sich mit der axialen Position im Kegel. An der Kegelbasis treten aufgrund des größeren Durchmessers höhere Umfangsgeschwindigkeiten auf als in der Nähe der Kegelspitze. Der Betriebspunkt des Rührers kann durch Änderungen der Rotationsgeschwindigkeit und der Spaltweite bewusst beispielsweise an höhere Volumenströme oder Massenströme angepasst werden. Ein optimiertes Strömungsregime wird somit sichergestellt.



Bauform FlocFormer

Durch das Abrollen der Flocken auf den Flächen der Kegel werden lokale, ungleichmäßige, äußere mechanische Kräfte auf die Flocken aufgebracht, die somit verdichtet werden. Die Endprodukte der zweistufigen Konditionierung sind Flockenpellets. Diese Pellets lassen sich sehr gut entwässern oder separieren.

Optional kann ein Flockungssensor zur Charakterisierung der Flockenstruktur eingesetzt werden. Der photooptische Sensor berechnet aus einer Flockengrößenverteilung spezifische Parameter, die Rückschlüsse auf die Separationseigenschaften des geflockten Mediums ermöglichen.

Die Ergebnisse

Aufgrund dieser neuartigen, gezielt zweistufigen Konditionierung, wird die Abtrennleistung auf den filtrierenden Maschinen (Bandfilter, Trommelsiebe, Kammerfilterpressen, Schneckenpressen, Zentrifugen etc.) signifikant erhöht. Durch die bereitgestellte kompakte Flockenstruktur findet die Filtration sehr viel schneller statt, und durch die robuste Struktur der Flocken kann während der Filtration oder des Pressens lange Zeit aus dem Filterkuchen Hohlraumwasser abgegeben werden. Als zusätzlicher Effekt ist eine Reduzierung der eingesetzten Polymermenge möglich, da im vorgestellten Konditionierungsreaktor das Polymer besser mit dem Medium vermengt wird, in Kontakt gebracht wird.

Ganz gleich welchen Ausgangswert die heutige Trennstufe leistet, mit dem FlocFormer wird eine bessere Trennleistung und eine höhere stoffliche Trenngüte erzielt.

Das Ergebnis

Abhängig vom Anwendungsfall ist eine Erhöhung der Separationsleistung bzw. Entwässerungsleistung zwischen 10 bis 30 % und eine Reduzierung der Polymermenge um bis zu 25 % erreichbar. Die neuartige Konditionierungstechnik hat sich bis heute in mehr als 40 Betriebsversuchen bewährt. Der Schwerpunkt der bisherigen Anwendungen lag in der Abwassertechnik. Im kommunalen Klärschlammbereich konnten die Entwässerungsleistungen von Kammerfilterpressen, Trommelsieben, Schneckenpressen, Bandfilterpressen, Bucherpressen und Dekantern verbessert werden. Neben der Erhöhung der Entwässerungsleistung kann im Regelfall der Polymerverbrauch signifikant reduziert werden.

Einsatzmöglichkeiten

Weitere Anwendungen sind überall dort denkbar, wo durch Polymere geflockt wird. Der FlocFormer führt i.a.R. auch bei nicht-polymergebundenen Flocken zu einer signifikanten Verbesserung der Separationsleistung. Beispielhaft sei hier aufgeführt, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit:

- Kläranlagen,
- Deponiesickerwasseraufbereitung,
- Biogaserzeugung,
- Papierindustrie,
- Fruchtsaftherstellung,
- Lebensmittelindustrie,
- Abwasserbehandlungen,
- Schlammaufbereitungen (bspw. Bohrschlämme),
- Eindickungen aller Art.

Amortisationsrechnung

Das Kostenreduzierungspotential „Reduzierung der Klärschlammmasse“ und „Reduzierung des Polymereinsatzes“ nachfolgend an einem realen Einsatz mit einem TS-Ausgangswert vor der Installation von 22% TS aufgezeigt. Mit FlocFormer wurden 27% TS erreicht. Selbst bei Ausgangswerten von 30% TS werden signifikante Potentiale eingefahren.

Das Ergebnis (reales Projektbeispiel)

Bei einer angenommenen minimalen Nutzungsdauer des FlocFormer von acht Jahren ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals von 102 % für die restliche Nutzungsdauer von 7 Jahren.

Der Kapitalwert der Investition von ca. 100 TsdEuro beträgt bei einem 10 %-igen Diskontierungssatz und gleichbleibenden jährlichen Einnahmenüberschüssen von ca. 100 TsdEuro/Jahr fast 500 TsdEuro.

Weitere Zusatznutzen auf einen Blick

- Die Klärschlämme kommen trockener in die Verbrennungsanlage, die Energieausbeute steigt
- Die auf der Straße bewegte Trockenschlammtonnage nimmt um ca. 20% ab.
- (bei ca. 10.000 Kläranlagen in D ein enormes Transportmengenreduzierungspotential)
- die zugeführte Polymermenge wird reduziert
- ein Gesamtnutzen für die Umwelt ist eindeutig nachweisbar.



ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH

Gottlieb-Keim-Straße 28
95448 Bayreuth
www.zwt.de

Tel.: 0921/79225-0
Fax: 0921/79225-21
info@zwt.de

