


# DAS DICKE ENDE AM SCHLUSS BLEIBT AUS

Die mehreren Tonnen Klärschlamm, die jährlich in Kläranlagen entstehen, müssen möglichst kostengünstig und umweltschonend entsorgt werden. Die Flockenvorbehandlung im Klärprozess ist hier der Schlüssel, um die Klärschlammabgabemenge zu reduzieren und so die Effizienz in der Entwässerung um bis zu 30 Prozent zu steigern.

TEXT: Christian Schröder, Aquen aqua-engineering BILDER: Aquen aqua-engineering  [www.PuA24.net/PDF/PAK8696310](http://www.PuA24.net/PDF/PAK8696310)

Das Klärschlammaufkommen aus den rund 10.000 kommunalen und gewerblichen Kläranlagen in Deutschland beträgt etwa 2,5 bis 3 Millionen Tonnen pro Jahr. Der Klärschlamm besteht aus Trockenmasse (TS) und Wasser. Eine beeindruckende Menge, die jährlich entweder auf landwirtschaftlich genutzten Flächen oder durch Verbrennung zu entsorgen ist. Nach dem Ende der Deponierung verliert nun auch die Freiflächenaufbringung an Grundlage, sodass mittelfristig nur noch die kostenintensive Verbrennung in Anlagen (Mono- oder Mitverbrennung) bleibt. Mit einem neuen Verfahren kann man dem Klärschlamm zusätzlich Wasser entziehen und so die Klärschlammabgabemenge der Kläranlagen um mehr als 20 Prozent reduzieren. Die Trenngüte ist besser und das Wasser am Entstehungsort leichter zu entsorgen.

## AMORTISATIONSRECHNUNG

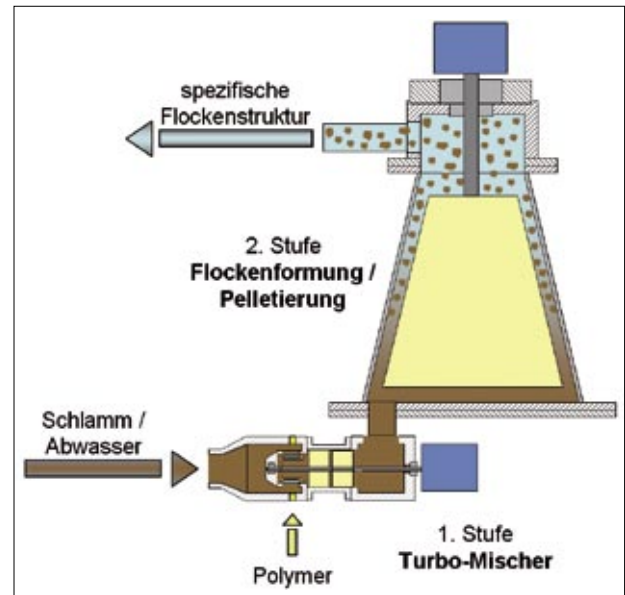
Die aufgezeigten Kostenreduzierungspotenziale „Reduzierung der Klärschlammmasse“ und „Reduzierung des Polymereinsatzes“ werden nachfolgend an einem realen Beispiel mit einem Trockensubstanz(TS)-Ausgangswert vor der Installation von 22 Prozent TS aufgezeigt. Mit dem Flockenformer wurden 27 Prozent TS erreicht. Das Ergebnis: Bei einer angenommenen minimalen Nutzungsdauer des Flockenformers von acht Jahren ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals von 102 Prozent für die restliche Nutzungsdauer von sieben Jahren. Der Kapitalwert der Investition von rund 100.000 Euro beträgt bei einem zehn prozentigen Diskontierungssatz und gleich bleibenden jährlichen Einnahmenüberschüssen von etwa 100.000 Euro pro Jahr in acht Jahren fast 500.000 Euro.

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 in die Flockenstruktur gelegt, sie sollen mit gebunden werden und nicht im Wasser abgehen. Es besteht Konsens darüber, dass das Restwasser klar sein muss.

Konventionelle Konditionierungstechnik ist nicht in der Lage, diese Anforderung zu erfüllen, auch wenn es oft versprochen wird. Durch den Einsatz des Zwischengliedes Flockenformer 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.

## Von Flocken, die zu Pellets werden sollen

Der Flockungsvorgang wird in einem kompakten, zweistufigen Reaktor durchgeführt. Zunächst wird in einem Turbo-Mischer 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 (pellettiert). Die Flocken sind mit FlocFormer deutlich stärker ausgeprägt



Schematische Darstellung  
des Flockenformers.

als ohne. Das stellt eine gute Voraussetzung für die nachfolgende Entwässerungseinheit (Dekanter, Filter, etc.) dar, um mit schnellerem Durchfluss mehr Wasser abzutrennen. Selbst feinste Schwebstoffe werden nach erfolgter Pellettierung durch den FlocFormer in der Flocke gebunden. Das Restwasser aus dem Dekanter oder Filter geht schwebstofffreier (klarer) ab. Also auch ein qualitativ besserer Trennprozess.

Als Flockenformungsreaktor dient ein modifizierter Kegelmischer. Ein innerer Kegel rotiert koaxial 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 Änderung der Rotationsgeschwindigkeit und der Spaltweite bewusst beispielsweise an höhere Volumenströme oder Massenströme angepasst werden. Ein optimiertes Strömungsregime wird somit sichergestellt.

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.

### Konditionierungstechnik in mehr als 40 Versuchen bewährt

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

Unabhängig davon, welchen Ausgangswert die heutige Trennstufe leistet, mit dem Flockenformer wird eine bessere Trennleistung und eine höhere stoffliche Trenngüte erzielt. 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. □

> MORE@CLICK PAK8696310