

Für klare Verhältnisse sorgen

Sensor erfasst und bewertet die Flockungseigenschaften in Klärprozessen



Christian Schröder

Flockungsprozesse werden genutzt, um aus einem Medium bestimmte Inhaltsstoffe abtrennen zu können. Neben den dafür genutzten Separationsmaschinen spielt die Erzeugung der optimalen Flocke eine immer stärkere Rolle. Mithilfe eines fotooptischen Sensors lassen sich Kenntnisse über die Flockengüte gewinnen und damit das Reinigungsergebnis wesentlich verbessern.

Autor: Dr. Christian Schröder, Geschäftsführer, Aquen aqua-engineering GmbH, Langelsheim

In der Abwasserbehandlung sind polymer-initiierte Eindick- und Entwässerungsprozesse seit langer Zeit ein zentraler Bestandteil der Verfahrensführung. In jüngerer Zeit werden Flockungsprozesse auch zunehmend in anderen Bereichen genutzt, um aus einem Medium bestimmte Inhaltsstoffe abtrennen zu können, so zum Beispiel in der Papierindustrie. Geschichtlich bedingt lag das bisherige Augenmerk primär auf den Separationsmaschinen selbst. Im Regelfall wenig Beachtung fand jedoch die Erzeugung der optimalen Flocke für den Separationsprozess. Mit dem neuen Augenmerk auf eine Verbesserung der Trennstufe als letzten Prozessschritt hat sich das nun gravierend geändert. Damit rückt die Flockenbildung als ein zentraler Prozessbestandteil ins Blickfeld. Eine bestmögliche und reproduzierbare Flockenstruktur ist aber ohne messtechnische Erfassung nur sehr schwer realisierbar.

Flocke ist nicht gleich Flocke

Ein System zur Online-Bewertung von geflockten Partikelsystemen (Flocken) stand in der hier vorgestellten Technologie und Messschärfe bislang nicht zur Verfügung. Eine Überwachung und Steuerung zur Verbesserung von Entwässerungsprozessen war daher nicht bzw. nur schwer realisierbar. Andererseits kann aber die Entwässerbarkeit eines geflockten Systems qualitativ nur anhand des Flockenbildes bewertet werden.

Zur Beurteilung der Flockengüte sind hauptsächlich die Flockengrößenverteilung und deren zeitliche Änderung und die Scherstabilität der Flocken interessant. Die Flockengüte (Flockenausprägung) wirkt dabei auf die Effektivität (Menge und Qualität) von Flockungshilfsmitteln (Einfluss auf die

Flockenbildung), die Entwässerbarkeit der konditionierten Schlämme (Erhöhung der Trockensubstanz TS und der Entwässerungsgeschwindigkeit) und die Trennqualität der nachgeschalteten Entwässerungsstufe (zur Minimierung der Restschwebstoffe im Trennwasser). Das Ergebnis: Mit Kenntnis der Flockengüte im Prozess ist eine höhere Entwässerungsleistung bei reduziertem Polymereinsatz sicher möglich.

Sensor misst Größe und Struktur

Der fotooptische Flockungssensor ist ein Online-Messgerät, das zur Größen- und Strukturcharakterisierung von dispergierten und nichtdispergierten Feststoffsystemen dient. Er arbeitet in situ, kann also sowohl direkt in eine bestehende Förderleitung bzw. Förderung eingebaut als auch im Bypass betrieben werden.

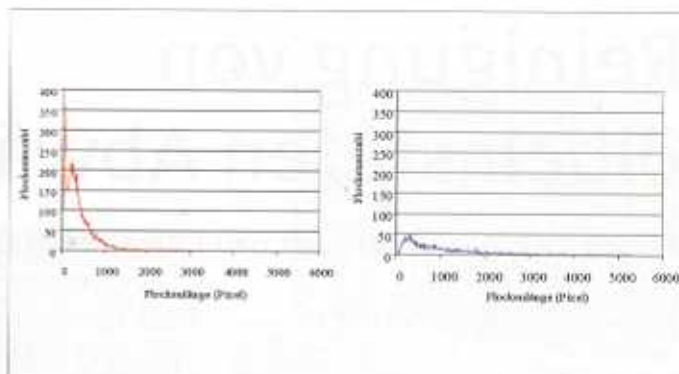
Der Flockungssensor arbeitet als Reflexionsmessgerät, wobei die Messfläche durch ein Auflichtverfahren beleuchtet wird. Das zu untersuchende Gut wird durch ein Sichtfenster aufgenommen und analysiert. Eine CCD-Zeilenkamera misst aufrecht und quer zur Strömungsrichtung das Partikelsystem. Der Messbereich erstreckt sich von 50 µm bis 2,9 cm. Die Auswertung ist eindimensional und sehnen-längsorientiert, daher robust und wenig stör anfällig. Die Berechnung von spezifischen Merkmalen basiert auf Sehnenlängenzahl-Dichte und -Summenverteilungen. Diese werden durch das Messsystem sehr schnell in hoher Zahl berechnet, so dass außerordentlich zeitnah statistisch abgesicherte Partikel- bzw. Strukturmerkmale vorliegen. Aus den Rohdaten des Sensors werden in einer nachgeschalteten Recheneinheit die relevanten Prozessgrößen berechnet und optisch dargestellt. Normierte Werte können an Steuerungs- und Regelungssysteme übergeben werden.

Flockenhaufen aus der Klärwerkspraxis: links: schlecht entwässerbare Flockung, dadurch ist das Restwasser trüb; rechts: gut entwässerbare Flockung, dadurch ist das Restwasser klar





In der Laboranwendung werden die Flockengrößenverteilungen und/oder die Scherstabilität in Abhängigkeit von den eingesetzten Flockungshilfsmitteln analysiert



Die zugehörigen Messkurven, aufgenommen mit dem Flockensensor: Die linke Grafik zeigt die hohe Anzahl von Kleinstflocken und Schwebstoffen (Peak bei sehr kleinen Flockenlängen), die rechte Grafik eine gut erkennbar „grobe“ Pelettierung der Flocken, Voraussetzung für leicht entwässerbaren Klärschlamm

Qualitätskontrolle der Flockung

Die Software der Bildauswertung ist modular und skalierbar aufgebaut, so dass die Auswertungsroutinen an verschiedenste Stoffsysteme angepasst werden können. Die errechneten Werte sind prozessspezifisch und können für den speziellen Anwendungsfall kalibriert werden.

Neben einer Messwertaufzeichnung, z. B. zur Qualitätskontrolle der Flockung, ist eine Prozessregelung durch den Flockensensor möglich. Durch den Sensor werden verschie-

dene spezifische Flockenmerkmale wie Flockengröße und Strukturmerkmale getrennt erfasst. Eine Regelung von einzelnen Aktoren eines struktur- bzw. formgebenden Systems kann somit realisiert werden. Anhand von Installationen konnte nachgewiesen werden, dass der Flockensensor die Güte der Konditionierung hinsichtlich der Entwässerungsfähigkeit des behandelten Schlammes ermitteln kann. Die Korrelation der Sensorberechnungen zu den tatsächlich erreichten Entwässerungskennwerten liegt bei $> 0,95$, eine hohe Vorhersagekraft.

Das Messsystem ist sowohl für die stationäre Anwendung im Prozess wie auch als Laborapplikation verfügbar. Im stationären Einbau arbeitet der Sensor in situ, d. h. direkt in einer bestehenden Förderleitung.

Anwendung findet der Sensor überall dort, wo geflockt wird, beispielsweise in der Papierindustrie, bei der Fruchtsaferherstellung, bei der Behandlung von Abwasser oder der Schlammaufbereitung.

AQUEN 28489290
www.vfvl.de/28489290



ZECHWASSERTECHNOLOGY

MODULARE WASSER- UND ABWASSERTECHNIK

Systeme zur Wasser- und Abwasserbehandlung

- Ultrafiltration
- Umkehrosmose
- Membranbioreaktoren
- Komplettsysteme

Der modulare Aufbau unserer Anlagen ermöglicht eine optimale Anpassung unserer Systeme an die jeweilige Aufbereitungsaufgabe. Ob für industrielle oder kommunale Zwecke, ob für die Trink-, Brauch- oder Abwasseraufbereitung: Wir finden die beste Lösung für Sie!

Zech Water Technology · Zech Umwelt GmbH · Industriering 7 · 63868 Großwallstadt · T +49 (0)6022 2621-20
 F +49 (0)6022 2621-21 · wasser@zech-umwelt.com · Unser Partner-Netzwerk in Ihrer Region finden Sie unter www.zech-umwelt.com

Weitere Informationen 25195710 www.vfvl.de/25195710