



## Bessere Abwasseraufbereitung mit Luftdurchfluss-Messgeräten

Von Steven Craig, Vertriebsleiter

**FCI** FLUID COMPONENTS  
INTERNATIONAL LLC

**Besuchen Sie unsere Website unter:** [www.fciflow.de](http://www.fciflow.de)

**Konzernzentrale:** [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078 USA

Telefon: +1 760-744-6950 Fax: +1 760-736-6250

**Europa-Repräsentanz:**

Persephonestraat 3-01, 5047 TT Tilburg, Niederlande

Telefon: +31 (0) 13-5159989 Fax: +31 (0) 13-5799036

**FCI ist ISO 9001:2000 und AS9100 zertifiziert**

## Bessere Abwasseraufbereitung mit Luftdurchfluss-Messgeräten

Von Steven Craig, Vertriebsleiter



Typische Kläranlage

**In Kläranlagen kommt eine Vielfalt von Prozessen zur Beseitigung organischer Schmutzstoffe aus dem Wasser zum Einsatz, um dessen Sicherheit und Unbedenklichkeit für zukünftige Anwendungen zu gewährleisten. Eines der am häufigsten angewandten Verfahren basiert auf der Belebtschlamm-Methode, bei der das Abwasser in großen Belebungsbecken biologisch aufbereitet wird. Für diesen Prozess muss Druckluft in die Belebungsbecken gepumpt werden, in denen eine Diffusionsanlage die gleichmäßige Verteilung der Luft und somit eine optimale Aufbereitung sicherstellt**

Winzige Mikroorganismen in den Belebungsbecken zersetzen biologisch abbaubare organische Stoffe im Abwasser. Diese Mikroorganismen benötigen zum Überleben Luft. Sie sind darauf angewiesen, dass ihnen das Belüftungssystem die richtige Menge Luft zuführt, um gedeihen und die organischen Stoffe im Abwasser aufnehmen zu können. Nach einer gewissen Zeit koagulieren sie schließlich mit den biologisch nicht abbaubaren Feststoffen zu einer Masse, die sich am Boden des Beckens absetzt.

Für den effektiven Ablauf dieses Prozesses sind große Mengen Druckluft erforderlich, damit das Wasser ausreichend behandelt werden kann, bevor es in die Klärbecken, zum Filtern, Desinfizieren und zu anderen Aufbereitungsprozessen weitergeleitet werden kann. Die Kontrolle der richtigen in den Belebungsbecken zugeführten Luftmenge ist von wesentlicher Bedeutung, da die Luftströmung das Wachstum der das Abwasser aufbereitenden Mikroorganismen bestimmt. Normalerweise werden in den Rohrleitungen der Belebungsanlage

Durchflussmessgeräte installiert, die die Größe des Luftstroms messen. Die analogen oder digitalen Ausgaben der Messgeräte werden an das Steuerungssystem weitergeleitet.

In Klär- wie auch in Industrieanlagen verursacht der Betrieb der Luftkompressoren mit die höchsten Energiekosten. Die Kosten der zur Erzeugung von Druckluft benötigten Energie steigen analog zu den Kraftstoffkosten. Somit lassen sich durch die Optimierung des Belebungsprozesses und die Regelung des Luftdurchflusses in der Belebungsanlage mit einem geeigneten Durchflussmessgerät die Energiekosten senken.

In den meisten Werken ist jedes von mehreren Belebungsbecken mit zahlreichen Diffusionsanlagen konfiguriert. Generell sind für jede Diffusionsanlage eine separate Überwachung des Luftstroms und eine unabhängige Steuerung erforderlich. Das Kompressorsystem muss rund um die Uhr in Betrieb sein, um die optimale in die Diffusionsanlagen und Belebungsbecken einströmende Luftmenge aufrechtzuerhalten, aber der Luftbedarf ändert sich aufgrund vielfältiger klimatischer und anderer Faktoren mehrmals im Laufe eines Tages.

Bei der Bewertung und Auswahl von Durchflussmessgeräten für den Belebungsprozess oder jede andere Luft- oder Gasdurchflussmessanwendung in Verbindung mit der Abwasseraufbereitung sind fünf wichtige Faktoren zu berücksichtigen:

- Durchflusssensor-Technologie
- Durchflussbereich und Genauigkeit
- Betriebsumgebung
- Installationsaufwand
- Wartungsbedarf und Lebensdauer

### Durchflusssensor-Technologie

Für Belebungsluftstrom-Überwachungsanwendungen in Kläranlagen kommen gewöhnlich drei verschiedene Durchflusssensor-Technologien zum Einsatz:

- Differenzdruck (Messblenden)
- Vortex Messung
- Thermische Dispersion (Massedurchfluss)

Differenzdruck- (Messblenden-) und, in einem begrenzten Ausmaß, Wirbelgas-Zähltechnologien sind in zahlreichen Installationen zu finden. Während Messblenden schon seit vielen Jahrzehnten in Kläranlagen verwendet werden und die

## Bessere Abwasseraufbereitung mit Luftdurchfluss-Messgeräten

Von Steven Craig, Vertriebsleiter

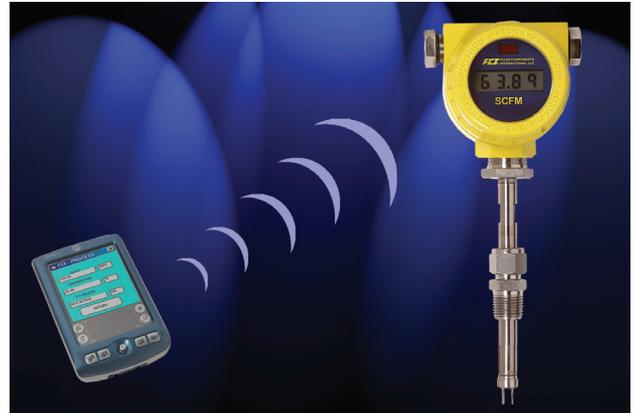
Vortexmessung wegen ihrer Genauigkeit geschätzt wird, sind Durchflussmesser auf der Grundlage der thermischen Dispersion in diesem Anwendungsbereich heute die am häufigsten installierte Lösung. Dafür gibt es mehrere wichtige Gründe. Die thermische Dispersionstechnologie hat an Beliebtheit gewonnen, weil sie direkte Massedurchflussmessungen ermöglicht, ein breiteres Turndown-Verhältnis bietet und keine Löcher oder bewegten Teile aufweist, die verstopft oder verunreinigt werden könnten. Außerdem handelt es sich dabei um ein einsteckbares Messgerät, das in einem einzigen Abzweig installiert werden kann, und um die kosteneffektivste Technologie für die Rohrleitungsgrößen, die in Luftverteilungssystemen am häufigsten angetroffen werden.

### Genauigkeit und Durchflussbereich

In einer typischen, großen, städtischen Kläranlage muss das Belüftungsdurchfluss-Messgerät häufig über einen breiten Durchflussbereich von 0,46 bis 46 MNPS mit einer Messgenauigkeit von +2 % der Anzeige, +0,5 % der vollen Skala und einer Wiederholbarkeit von +0,5 % der Anzeige messen können. Bei diesem Genauigkeitsgrad arbeiten die meisten Belebungsanlagen mit ausgezeichneter Effizienz. Die Hersteller von Durchflussmessgeräten können auch Produkte für höhere Genauigkeitsspezifikationen bereitstellen; diese Produkte beinhalten im typischen Fall jedoch Zusatzmerkmale und -funktionen, die beim Belebungsbetrieb nicht verwendet werden, und sie sind entsprechend kostspielig. Außerdem ist es von größter Wichtigkeit, die von dem jeweiligen Durchflussmessgerät geforderte Wiederholbarkeit zu berücksichtigen, die den Benutzer darüber informiert, wie zuverlässig das Gerät seinen spezifizierten Genauigkeitsgrad beibehalten kann.

### Betriebsumgebung

Die zur Aufrechterhaltung des Aufbereitungsprozesses erforderliche Luftmenge schwankt im Tagesverlauf und hängt von diversen Umgebungs- und Klimabedingungen ab. Für Anwendungen dieser Art vorgesehene Durchflussmessgeräte müssen gegen erhebliche Druckabfälle von 0,6 bis 1,2 bar im ganzen System beständig sein, d. h. das Durchflussmessgerät muss über einen breiten Turndown-Bereich verfügen, was für mechanische Geräte mit sich mit der Zeit abnutzenden bewegten Teilen ein Problem darstellen kann. Die Temperatur kann breiten Schwankungen zwischen -20 und +65 °C unterworfen sein. Außerdem ist zu beachten, dass es sich hier um eine anspruchsvolle, schmutzige Einsatzumgebung handelt, was bei Messgeräten mit Löchern, die verstopft oder verschmutzt werden



*Thermisches Massedurchfluss-Messgerät ST50 mit drahtloser Kommunikationsoption*

können, zu einem Wartungsproblem werden kann. Zudem kann für das Gerät eine dem Installationsort entsprechende Zulassung erforderlich sein.

### Installationsaufwand

Was die Installation angeht, so sind manche Durchflussmessgeräte unkomplizierter als andere. Fragen Sie auf jeden Fall, ob das von Ihnen in Betracht gezogene Messgerät direkt in die Prozessrohrleitung eingesetzt kann oder ob von einer Inline-Konfiguration ausgegangen werden muss, bei der Sie das Rohr an mehreren Stellen auseinander schneiden und dann wieder zusammenfügen müssen. Zur präzisen Messung des Durchflusses muss die Rohrleitung stromauf- und stromabwärts vom Messgerät über eine gewisse Strecke hinweg gerade verlaufen, damit die spezifizierte Messgenauigkeit erreicht werden kann.

Wenn in Ihrem Werk der Platz knapp ist oder wenn in der Nähe des Durchfluss-Messgeräts Ventile oder Rohrbögen eingebaut werden müssen, kann die notwendige gerade Strecke mit einem Strömungskonditionierer, der auch unter diesen Bedingungen genaue Messungen durch das Durchflussmessgerät sicherstellt, verkürzt werden. Strömungskonditionierer, wie sie von der Firma Vortab bezogen werden können, haben sich in diesen Anwendungen als erfolgreich erwiesen. Andere Optionen bei der Auswahl einer Strömungsgleichrichtertechnologie wie Rohrbündel, Waben und perforierte Platten können je nach den spezifischen Umständen der jeweiligen Anwendung und den eventuell vorhandenen Behinderungen ebenfalls in Betracht gezogen werden. ■

# Bessere Abwasseraufbereitung mit Luftdurchfluss-Messgeräten

Von Steven Craig, Vertriebsleiter

## Wartungsbedarf und Lebensdauer

Erkundigen Sie sich auf jeden Fall nach den für Ihr Durchflussmessgerät geltenden Wartungsanforderungen. Manche Durchflussmessgeräte müssen häufiger kalibriert und/oder gereinigt werden, was sehr zeitaufwändig sein kann, oder, was problematischer ist, einen Ausbau des Messgeräts notwendig machen kann. Das ideale Durchflussmessgerät für Abwasserbelebungsanwendungen hat keine verschleißgefährdeten bewegten Teile und muss nicht routinemäßig gereinigt werden, damit die Wartungskosten minimiert und eine lange Nutzungsdauer gewährleistet werden kann. Beim Berechnen der Kosten eines neuen Durchflussmessgeräts dürfen Sie nicht allein den Kaufpreis berücksichtigen. Sie sollten vor Ihrer endgültigen Entscheidung unbedingt auch die Wartungskosten und die zu erwartende Lebensdauer in Erfahrung bringen.

## Energieeinsparungen

Die Kosten der Drucklufterzeugung zur Stützung des Kläranlagenbetriebs hängen von vielen wichtigen Variablen ab. Dazu zählen das im Werk herrschende Klima, die Werksanordnung, die Abwassermenge, die im Einsatz befindlichen Maschinen (einschließlich des Diffusors, Kompressors und Steuerungssystems), die Leitungskonfiguration, die Durchflussmessinstrumente und der Energieversorger.

Unter idealen Bedingungen würden alle diese Variablen zusammenwirken, um eine optimale Wachstumsrate der Mikroorganismen zu fördern, wie sie für die Aufbereitung des Wassers in möglichst kurzer Zeit erforderlich ist. Eine solche Perfektion ist uns zwar nicht gegönnt, doch sind durchaus wertvolle Verbesserungen möglich. Wenn Ihnen Ihre Energiekosten hoch vorkommen, analysieren Sie alle der genannten Variablen, einschließlich der Art der Durchflussmessgeräte, wo in den Leitungen sie montiert sind und wie sie für Ihre Anwendung kalibriert sind.

Die Auswahl des falschen Durchfluss-Messgerättyps oder eine unsachgemäße Kalibrierung oder Installation kann zu einem reduzierten Wirkungsgrad des Kompressors und höheren Energiekosten führen. Zur Feststellung der potenziellen Einsparungen sollten Sie die täglich verbrauchten Druckluftmengen berücksichtigen und dann bestimmen, wie viel selbst eine kleine prozentuelle Verbesserung der Kompressoreffizienz tatsächlich wert ist. Bitten Sie dann den Anbieter Ihrer Durchflussmessgeräte, Ihnen bei der Analyse der Instrumente in der eigentlichen Anwendung zu helfen.

## Schlussfolgerungen

Das Ausrüsten von Kläranlagen-Belebungsanlagen mit den richtigen Durchflussmessgeräten hat eine verbesserte Verfahrenseffizienz und einen reduzierten Energieverbrauch zur Folge. Eine sorgfältige Prüfung der Messgenauigkeits- und Bereichsanforderungen, der Installationsbedingungen und -komplexität sowie der Wartungsanforderungen resultiert in der Auswahl der jeweils kosteneffektivsten Durchflussmesslösung.

In den letzten drei Jahren haben mehrere Hersteller eine Reihe von Durchflussmessgeräten entwickelt, mit denen die Anforderungen der Durchflussmessung bei Luft und anderen Gasen wie Faulgasen, wie sie in Kläranlagen überall vorkommen, besser erfüllt werden sollen. Bei Fluid Components International haben wir in den vergangenen 12 Monaten beispielsweise ein breites Spektrum neuer und verbesserter Durchflussmessgeräte entwickelt, die die Anforderungen für Belebungs-Durchflussmess- und andere Anwendungen bei der Wasseraufbereitung besser erfüllen.

Unser neuestes Durchflussmessgerät, das ST50, wurde eigens für Belebungs- und Gebläseluftanwendungen in Kläranlagen konstruiert. Das ST50 beinhaltet die thermische Massedurchfluss-Sensortechnologie für ein Einsetzelement ohne bewegte Teile mit optionaler drahtloser IR-Kommunikation, das einfach zu installieren ist und praktisch keine Wartung erfordert. Zu seiner Transmitter-Elektronik gehören Doppel-Analogausgänge und eine optionale Digitalanzeige in einem kleinen, robusten Metallgehäuse, sodass ungeachtet der Installation oder der Umgebung eine lange Nutzungsdauer sichergestellt ist.

Wenn Sie die Eignung von Durchflussmessgeräten für Ihr nächstes Projekt beurteilen, achten Sie nicht nur auf die Messgenauigkeit. Diese ist zwar ein wichtiger Faktor, bietet aber keinen verlässlichen Aufschluss über Gesamtleistung, Zuverlässigkeit und Lebenszykluskosten. Und wenn Sie fragen, wie gut das in Betracht gezogene Durchflussmessgerät in Ihrer spezifischen Einsatzumgebung funktionieren wird, können Sie eine Vielzahl zukünftiger Probleme vermeiden. Vergessen Sie auch nicht, den Installations- und potenziellen Wartungsaufwand in Ihre Überlegungen einzubeziehen. Zur Beurteilung Ihrer Investitionsgesamtkosten müssen Sie neben dem Kaufpreis auch die Kosten des Betriebs Ihres nächsten Durchflussmessgeräts über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg berücksichtigen.