

# Moderne Onlinemessgeräte helfen DAF-Systemen bei der Kostenreduzierung

## Einführung

Moderne Onlinemessgeräte liefern kontinuierliche Echtzeitmessungen für Schwebstoffe bei DAF-Systemen und automatisieren und optimieren so ungeachtet starker Belastungsveränderungen die Polymer- und Koagulationsmittelzufuhr. Das Ergebnis: mögliche Polymereinsparungen von 20 bis 30 %.



## Hintergrund

Die Druckentspannungsflotation (dissolved air flotation, DAF) wird verwendet, um Fette, Öle und Schmierfette sowie Schwebstoffe aus Abwasserströmen zu entfernen. DAF-Systeme werden daher viel für die Voraufbereitung von Abwasser sowie die Eindickung von biologischen Feststoffen in verschiedenen Branchen genutzt – von der Nahrungsmittelverarbeitung über den Zellstoff- und Papier- bis hin zum Erdölsektor.

Beim Einsatz von DAF sind häufig Zusätze chemischer Koagulations- und Flockungsmittel erforderlich, und die Dosierungsraten werden typischerweise aufgrund der großen, plötzlich auftretenden Unterschiede bei der Qualität des Zulaufwassers, die für diese Verarbeitungsanlagen charakteristisch sind, hoch gehalten. Da regelmäßige Jar-Tests nur eine Momentaufnahme der Belastung zum Zeitpunkt der Probenentnahmen darstellen, verwenden die Anlagenbetreiber in der Regel zu viel Koagulations- und Flockungsmittel, um auf der sicheren Seite zu sein. Dies kann jedoch eine sehr kostspielige Methode sein.

Moderne Onlinemessgeräte für DAF-Systeme können einerseits die Systemleistung optimieren und andererseits den Chemikalieneinsatz deutlich verringern. Die kontinuierlichen Echtzeitmessungen können ungeachtet starker Belastungsveränderungen für eine automatische und optimierte Chemikalienzufuhr sorgen.

## Druckentspannungsflotation (DAF)

Bei der DAF gelangt das Abwasser zunächst in ein Koagulationsrohr, wo Koagulations- und Flockungsmittel zugeführt werden können, um die Partikelgröße im Siebwasser (ein Gemisch aus Teilen des DAF-Abwassers, das mit Umgebungsluft gesättigt wurde) zu erhöhen. Das Abwasser fließt dann in den Behälter, der sich entlang des gesamten Systems erstreckt, wo die Fließgeschwindigkeit des Wassers deutlich verringert wird, um das Trennungspotenzial zu maximieren.

Die Mikrobläschen innerhalb des Behälters setzen sich an der Partikeloberfläche ab, beeinflussen so die Dichte und bewirken damit, dass die Schwebstoffe an die Oberfläche aufsteigen, wo sie abgeschöpft werden. Schwere Partikel setzen sich am Boden ab und werden entfernt. Geklärte Flüssigkeit wird kontinuierlich an verschiedenen Stellen im DAF-Behälter abgeleitet.

Im Allgemeinen können Flotationstrennsysteme wie DAFs Abwasser mit einem Ölgehalt von bis zu 300 ppm aufbereiten. Ohne chemische Zusätze können sie Partikel entfernen, die größer als 25 Mikron sind. Mit chemischen Zusätzen zur Koagulation von Öl und Feststoffen können Teilchen entfernt werden, die kleiner als 10 Mikron sind. Die Effektivität des Verfahrens hängt von zahlreichen Faktoren ab, z. B. von der Haftfähigkeit der Bläschen am Öl, der Wechselwirkung von Öl und Gas, der Größe der Flocken und der Gasmenge in den Flocken.

Die Zugabe von Polymeren und Koagulationsmitteln kann die Leistung der DAF-Einheiten deutlich verbessern. Häufig eingesetzte Chemikalien sind dreiwertige Metallsalze von Eisen oder Aluminium. Organische und anorganische Polymere (kationisch oder anionisch) werden oft zur Optimierung des DAF-Verfahrens genutzt. Polyacrylamide sind die am häufigsten verwendeten organischen Polymere. Bei der Verwendung von Eisenverbindungen sollte der pH-Wert mit einer Säure wie  $H_2SO_4$  oder einer Base wie NaOH typischerweise zwischen 4,5 und 5,5 bzw. bei Aluminiumverbindungen zwischen 5,5 und 6,5 eingestellt werden.

Anlagenbetreiber sind sehr darum bemüht, die Leistung der DAFs zu optimieren, und auf die Verwendung von Polymeren wird aufgrund der hohen Kosten besonders geachtet. Die Konzentration von chemischen Flockungsmitteln liegt normalerweise zwischen 100 und 500 mg/L. Wenn der tägliche Durchfluss beispielsweise bei 4.000 m<sup>3</sup> pro Tag und die Chemikalienzufuhr bei 40 ppm liegt, beträgt die tägliche Menge der zugeführten Chemikalien 160 kg. Wenn die Kosten für die Chemikalien 3 €/kg betragen, liegen die Kosten für diese Aufbereitung bei 175.500 € pro Jahr. Eine Reduzierung der Chemikalienzufuhr um wenige Prozent kann zu deutlichen Kostensenkungen führen.

### Die genaue Steuerung der Chemikaliendosierung kann sich als schwierig erweisen

Auch wenn die Systeme, die den pH-Wert überwachen und ihn durch die Steuerung der Dosierpumpen für Säure und Base anpassen, häufig verwendet werden, wird die Steuerung der Polymer- und Koagulationsmitteldosierung, die auf den Ergebnissen der regelmäßigen Jar-Tests und der Durchflusssteuerung basiert, typischerweise manuell durchgeführt. Aufgrund von Zulaufbelastungen, die sich innerhalb kürzester Zeit ändern können, ist es für Anlagenbetreiber schwierig, zuverlässige Systeme für die automatische Anpassung der Dosierung von Koagulations- und Flockungsmitteln für DAF zu finden.

Daher werden die Dosierungsraten meist sehr hoch angesetzt, sodass auch hohe Zulaufbelastungen ausreichend aufbereitet werden. Wenn das Zulaufwasser wenig organische Belastungen mit sich führt, wird oft zu viel von diesen Chemikalien verwendet und damit eine Menge Geld verschwendet.

### Automatische Steuerung der Dosierung

Auch wenn man bei den meisten DAF-Systemen schon lange auf die Jar-Tests vertraut, um Messwerte für Schwebstoffe zu erhalten, liefern neue Online-Sensoren genaue Echtzeitmessungen für Schwebstoffe, und verringern so die Abhängigkeit von intermittierenden und zeitaufwendigen Analysen.

DAF-Anlagenbetreiber können den Schwebstoff-Sensor SOLITAX sc oder TSS sc mit den SC 200 Steuergeräten verwenden, um den Schwebstoffgehalt in DAF-Zulaufwasser genau zu überwachen und diese stetigen Ergebnisse zur automatischen Steuerung der Chemikalienzufuhr zu nutzen. Das Signal des Sensors ist mit dem DCS- oder SCADA-System verbunden und nutzt den vollen Ausgangsbereich von 4 bis 20 mA von der Sensorsteuerung oder einer Profibus-Kommunikation. Mit der Echtzeit-Durchflussrate, dem Sensorwert sowie der Polymerdosierung und -konzentration berechnet das DCS/SCADA-System die Durchflussrate der Polymere und Koagulationsmittel und passt diese an, um dauerhaft dem kg-Sollwert des aktiven Polymers zu entsprechen, um tonnenweise Mischschlamm einzudicken.

### Das Ziel: ein geringerer Chemikalienverbrauch

In den meisten DAF-Einheiten werden Dosierungen von Flockungs- und Koagulationsmittel manuell eingestellt und meistens überdosiert, um die einwandfreie Aufbereitung bei hoher Belastung zu garantieren. Die Überdosierung dieser Chemikalien verbessert die Leistung der DAF aber nicht und ist eine kostspielige Angelegenheit. Mit kontinuierlichen, zuverlässigen Schwebstoff-Messungen können die Bearbeiter einen proaktiveren Ansatz für die Dosierung von DAF-Polymeren und Koagulationsmitteln nutzen, um den Betrieb zu optimieren und die Kosten zu senken. Das Ergebnis spiegelt den Wert bei der zuverlässigen Überwachung wider. Dieses effizientere Dosierungsprogramm kann zu Einsparungen beim Chemikalienverbrauch von 20 bis 30 % führen.