

Nutzung von Online-Instrumentierung & SCADA zur Senkung der Betriebskosten & Steigerung der Abwasserqualität einer Kläranlage

Abwasserbehandlung

Für einen durchschnittlichen Tagesdurchfluss von 8.000 m³/Tag ist eine hochmoderne Abwasserbehandlung vorgesehen. Das Fließschema besteht aus Ausgleich, Vorbehandlung, Vorklärung, Tropfkörpern, einem zweistufigen Belebtschlamm-System und Filtern. Die Einleitungsgenehmigung des National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES), schreibt die Überwachung des pH-Werts, der Gesamtmenge an Schwebstoffen (TS) und des 5-tägigen biochemischen Sauerstoffbedarfs (BSB₅) im Zulauf vor und begrenzt den pH-Wert und die Konzentration von TS, BSB₅, Ammonium (NH₄-N) und gelöstem Sauerstoff (O₂) im behandelten Ablauf. Die Kläranlage investierte vor einigen Jahren in ein Leitsystem und das Online-Prozessüberwachungssystem IQ SENSOR NET der Marke WTW. Die Auswahl des Leitsystems war aufgrund der früheren Erfahrung des Leiters der versorgungsbetriebe in der Energieerzeugungsbranche einfach. Die Auswahl des IQ SENSOR NET kam zustande, nachdem ein Mitarbeiter den Abwassermeister auf das System aufmerksam gemacht hatte.

Der Abwassermeister war von dem IQ SENSOR NET-System insgesamt begeistert, insbesondere von der Möglichkeit, bis zu 20 Parameter in einem einzigen Netzwerk zu messen. Das ursprünglich installierte System bestand aus einem Universalcontroller (2020 XT), sieben Sensoren, darunter zwei pH-(SensoLyt®), drei O₂ (TriOxmatic®) und zwei TSS-Sensoren (ViSolid®), einem Modbus-Modul für die Kommunikation mit der SPS und einem Ersatzsensoranschlusskabel für die Kalibrierung der Sensoren im Labor.

Einhaltung der Vorschriften

Das wichtigste Ziel für jede Kläranlage ist die Einhaltung der Einleitungsgrenzwerte. Kontinuierliche Messungen von einem pH-Sensor im Zulauf und pH- und O₂-Sensoren im Ablauf erfüllen direkt die Anforderungen der Einleitungsgenehmigung und überprüfen die Einhaltung der Grenzwerte. Zusätzliche Sensoren, die auf der Kläranlage eingesetzt werden, ermöglichen Betreibern, die Betriebsparameter automatisch zu steuern. Dadurch wird eine kostengünstige Einhaltung der Vorschriften gewährleistet.



Ein IQ SENSOR NET-Modul, das zusammen mit Sensoren Sensoren zur kontinuierlichen Prozessüberwachung und -steuerung.

Kontrolle

„Das Belebtschlamm-Belüftungssystem macht den Hauptteil der Behandlung und den größten Teil der Betriebskosten aus. Daher erscheint es unklug, das Belüftungssystem nicht so weit wie möglich zu optimieren“, so der Abwassermeister. Die Konzentration der Feststoffe (TS) und die Konzentration des gelösten Sauerstoffs sind wichtige Betriebsparameter für das Belebtschlamm-System. Ist die Konzentration eines der bei den Parameter unzureichend, verschlechtert sich die Reinigungsleistung und es kommt zu Verstößen gegen die Einleitungsgrenzwerte. Andererseits führen zu hohe Konzentrationen zu Energieverschwendung und höheren Betriebskosten, die an die Steuerzahler weitergegeben werden müssen.

Es wird eine neuartige Methode angewandt, um die gewünschte TS-Konzentration in jeder Stufe des Belebtschlammesystems durch automatische Schlammabfuhr aufrechtzuerhalten.

Erstens: Der Schlamm wird alle acht Stunden über eine Zeitschaltuhr entsorgt. Dies ist wichtig, um den Betrieb des biologischen Systems zu stabilisieren und die Gefahr einer Störung zu verringern. Das geschieht insbesondere an Wochenenden und Feiertagen, wenn die Anlage nicht voll besetzt ist. Überschüssiger Schlamm aus der ersten Stufe wird in die zweite Stufe gebracht; überschüssiger Schlamm aus der zweiten Stufe wird in den Sedimentationsbecken mit abgesetzt.

Zweitens: Die Menge des abgeführten Schlammes basiert auf der Differenz zwischen dem TS-Sollwert und dem aktuellen Messwert eines ViSolid®-Sensors, der sich am Ende einer jeden Stufe befindet.

Drittens: Die Schlammmenge, die abgeführt wird, wird auf der Grundlage des letzten vom Betreiber eingegebenen Ergebnisses eines ½-stündigen Absetzversuchs angepasst. So wird verhindert, dass zu viel oder zu wenig Schlamm verschwendet wird, wenn sich die Absetzbarkeit des Schlammes ändert oder die Sensorkalibrierung unerwartet abweicht. Der ViSolid®-Sensor wird routinemäßig gewartet, um die höchste Genauigkeit zu gewährleisten. Wöchentlich wird eine Ein-Punkt-Kalibrierung durchgeführt, bei der der Sensorwert auf der Grundlage einer Labor Messung der Schwebstoffe aus einer Probe, die in der Nähe des Sensors entnommen wird.

Das Ultraschallreinigungssystem verhindert die Verschmutzung des Sensors. Zur Sicherheit wird der Sensor jedoch alle drei Wochen gereinigt, indem er einfach mit einem feuchten Lappen abgewischt wird. Insgesamt erfordert die Wartung nicht mehr als 15 Minuten Aufmerksamkeit des Bedieners pro Woche.

Die Sollwerte für den gelösten Sauerstoff werden ebenfalls automatisch eingehalten. Modulierende Ventile an den Luftzufuhrleitungen zu den Belebungsbecken der ersten und zweiten Stufe werden direkt in Reaktion auf die Messwerte der TriOxmatic®-DO-Sensoren eingestellt, welche am Ende jeder Stufe installiert sind. Die Einführung der O₂-Kontrolle im Belebtschlammesystem hat neben anderen Verbesserungen, einschließlich der Installation eines kleineren Gebläses, erhebliche Energieeinsparungen ermöglicht.

Zusätzlich zur Überprüfung der Einhaltung der Einleitungsgenehmigung werden die Messungen des Online-Sensors für gelösten Sauerstoff TriOxmatic® im Abwasser verwendet, um die Einhaltung der Vorschriften direkt zu überwachen. Ein automatisches Ventil öffnet sich, um den Luftstrom zum Nachbelüftungsbecken zu erhöhen, wenn der Sauerstoffgehalt des Abwassers unter den Sollwert fällt.

Überwachung

Das IQ SENSOR NET-System wurde nach dem ursprünglichen Projekt erweitert, um eine Online-Überwachung des Behandlungsprozesses zu ermöglichen. Es war eine einfache Angelegenheit, zusätzliche Sensoren zu kaufen, diese an den gewünschten Stellen anzubringen und sie mit dem bestehenden IQ SENSOR NET-Netzwerk zu verbinden. Es wurden zwei VisoTurb®-Trübungssensoren installiert, einer im Zulauf zu den Filtern und der andere im Ablauf, um die Leistung des Belebtschlammesystems der zweiten Stufe und der Filter zu überwachen.

xylemanalytics.com/de

Die Trübungssensoren erkennen kleine Veränderungen in der Abwasserqualität, bevor sie visuell sichtbar werden. Die Betreiber verfolgen die Messungen der Online-Trübungssensoren, um den Prozess im Auge zu behalten und proaktive Anpassungen zu ermöglichen, bevor größere Probleme auftreten können.

Schlussfolgerung

Das Versorgungsunternehmen hat die Gebühren seit 15 Jahren nicht mehr erhöht. Ein wichtiger Grund dafür ist das Engagement der Mitarbeiter der Abwasserabteilung. Ihre fortschrittliche Einstellung und ihr Wunsch, "der Zeit voraus zu sein", waren der Auslöser für das Projekt zur Installation des Leitsystems und der Online-Sensoren. Die Investition hat sich gelohnt. Zum Zeitpunkt des Projektabschlusses lagen die Benutzungsgebühren über dem Medianwertes des Bundesstaates. Heute liegen die Benutzungsgebühren 12% unter dem Median. Ein hohes Leistungsniveau wird auch trotz erheblicher industrieller Abwasserbelastungen erreicht. Im Durchschnitt werden mehr als 98 % des TS und CSB entfernt, und der monatliche Durchschnittswert für Ammonium-Stickstoff im Abwasser lag während des letzten Dreijahreszeitraums nicht über 0,3 mg/L.



Die Ultraschall-Reinigungstechnologie ist in der Lage, das Biofouling der Sensoren unter sehr rauen Bedingungen zu verhindern, was Zeit und Geld für die Wartung.

Haben Sie weitere Fragen?
Bitte wenden Sie sich an unser
Customer Care Center:

Xylem Analytics Germany Sales
GmbH & Co. KG, WTW
Am Achalaich 11
82362 Weilheim, Deutschland
Tel +49 881 1830
Fax +49 881 183-420
Info.WTW@xylem.com