

Die Wasseraufbereitungsanlage im Scioto-Reservat erfüllt mit dem IQ-SENSOR NET die Einleitungsgrenzwerte für anorganischen Gesamtstickstoff

Der regionale Abwasserentsorgungsbezirk Delaware County (Ohio, USA) steht vor einzigartigen ökologischen Herausforderungen. Delaware County verfügt über eine große Menge an unbebautem Land. In Verbindung mit der Nähe zu Columbus (Landeshauptstadt und bevölkerungsreichste Stadt des US-Bundesstaats Ohios) hat dies zu einer starken Nachfrage nach Wohnraum und damit zu einem explosionsartigen Bevölkerungswachstum geführt. Die aktuelle Einwohnerzahl des Bezirks von 185.000 spiegelt einen Zuwachs von 75.000 Menschen seit dem Jahr 2000 wider. Der Bezirk wird auch von empfindlichen Wassereinzugsgebieten durchzogen: Der Olentangy Fluss ist ein "State Scenic River" (landschaftlich reizvoller Fluss), während der Alum Creek und der Scioto Fluss beide aufgestaut sind und als Trinkwasserquellen für den Ballungsraum der Stadt Columbus dienen. Diese Bedingungen haben zu einem dezentralen Ansatz bei der Abwasserbehandlung und Abwasserentsorgung geführt. Der Bezirk besitzt und betreibt insgesamt neun Anlagen zur Rückgewinnung von Wasserressourcen und um das gereinigte Wasser zur Bewässerung zu verwenden oder in Oberflächengewässer einzuleiten.

Im Jahr 2012, nach Jahren eines erheblichen Bevölkerungswachstums und einer Zunahme des täglichen Verbrauchs wurden die Einleitungsgenehmigungen für zwei der Landausbringungsanlagen, die Kläranlagen Tartan Fields und Scioto Reserve, von der Ohio Environmental Protection Agency (EPA) geändert und ein neuer Grenzwert von 10 mg/L anorganischen Gesamtstickstoffs (Nges) vorgeschrieben. Die behandelten Abwässer dieser Anlagen werden für die Bewässerung von Golfplätzen verwendet. Der Bezirk sah sich mit der Möglichkeit einer erheblichen Kapitalinvestition konfrontiert, um den 18-monatigen Zeitplan für die Einhaltung der Vorschriften erfüllen zu können. Die Betreiber machten sich an die Arbeit, um eine Betriebsstrategie zu finden, mit der die Einleitungsanforderungen ohne eine teure technische Lösung erfüllt werden konnten. Die ursprüngliche Strategie bestand darin, im ersten Durchgang zwei anoxische Zonen mit niedrigem Sauerstoffgehalt im Belebungsbecken zu schaffen. Darin wurden die Gebläse zyklisch ein- und ausgeschaltet, so dass in der abgesetzten Biomasse eine Denitrifikation stattfinden konnte. Es fand zwar eine gewisse Denitrifikation statt, aber ein maximaler Nges-Wert von 10 mg/L im zusammengesetzten Abwasser konnte nicht immer erreicht werden. Um die optimale Betriebsstrategie festzulegen und Zeiten und Bedingungen mit unzureichender Leistung zu ermitteln, war eine gründlichere Bewertung erforderlich.



Abbildung 1: Anoxische Zone mit schwimmendem Mischer (TriOxmatic®, VARION® und SensoLyt® Sensoren im Hintergrund)

Bewertung

Es ist immer eine Herausforderung, die richtige Ausrüstung und Instrumentierung zu finden, wenn eine Anlage aufgerüstet werden muss oder neue Vorschriften einzuhalten sind. Um diese Aufgabe zu bewältigen, nahm der Bezirk die Ohio EPA Compliance Assistance Unit (CAU) in Anspruch, um eine Bewertung vorzunehmen und die Anlage bei der Bestimmung der geeigneten Aufrüstungen zu unterstützen. Die CAU beginnt ihre Bewertung in der Regel mit einem Feedback des Anlagenbetreibers, um die Art der erforderlichen Instrumentierung auf der Grundlage der Herausforderungen zu bestimmen,

denen sich die Anlage stellen muss. Während der Bewertung ist die CAU nicht auf eine bestimmte Art von Instrumenten festgelegt, da sie alles notwendige implementieren wird, um die Probleme der Anlage vollständig zu verstehen. Bei der Bewertung von Tartan Fields und Scioto Reserve bestand das Hauptziel darin, die Nitratwerte in und nach den anoxischen Zonen zu bestimmen, um sicherzustellen, dass eine angemessene Denitrifikation stattgefunden hat. Die CAU installierte ein IQ SENSOR NET (IQSN) 2020 XT Überwachungs- und Steuerungssystem von WTW, einer Marke von Xylem Analytics, um kritische Parameter in Echtzeit zu überwachen.

Das IQSN bot ein modulares Plug-and-Play-System zur kontinuierlichen Überwachung von Ammonium, Nitrat, gelöstem Sauerstoff, pH-Wert und Redox-Potential in den oxischen und anoxischen Zonen mit einem einzigen vernetzten Überwachungssystem. Dank der einfachen Verkabelungsinfrastruktur des IQSN sorgt nun ein einziges Kabel für die Stromversorgung und die Datenübertragung - so konnte die CAU die Messgeräte schnell in Betrieb nehmen, um die gewünschten Informationen zu erhalten.

Ein Balanceakt

Die Echtzeit-Überwachungsdaten zeigten, dass die Ein-Aus-Betriebsstrategie in der Lage war, die angestrebten Konzentrationen zeitweise einzuhalten, aber es war ein Balanceakt. In Zeiten, in denen die Ammoniumkonzentrationen am niedrigsten waren, waren die Nitratkonzentrationen höher. Das deutete darauf hin, dass mehr Zeit für die Denitrifikation benötigt wurde. Wenn die Zeit für die Nitrifikation nicht ausreichte, stieg die Ammoniumkonzentration sprunghaft an und das Nitrat war niedriger. Die Online-Überwachung zeigte deutlich und schnell, dass die Erfüllung der neuen Anforderungen mehr als eine Änderung der Betriebsstrategie erfordern würde. Der nächste Schritt für den Bezirk bestand darin, anoxische Zonen zu entwerfen und zu bauen, um eine zuverlässigere und konsistentere Lösung für den Denitrifikationsprozess zu schaffen.

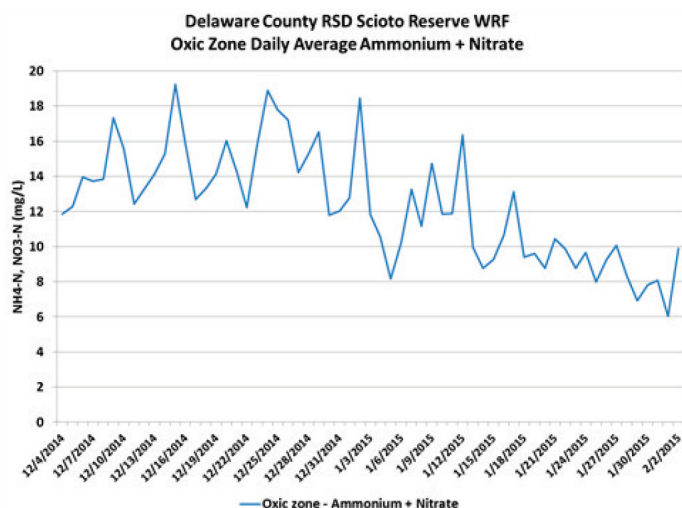


Figure 2: Oxic Zone Average for Ammonium and Nitrate

Der Bedarf wurde ermittelt, ein Plan wurde erstellt und die Renovierungsarbeiten wurden durchgeführt. Die Modernisierungsmaßnahmen umfassten den Einbau eines hölzernen Ablenklechs und eines schwimmenden Fallstrommischers sowie die Entfernung einiger Durchlässe im ersten Durchgang. Die Wartungsabteilung des Delaware County Sewer District war in der Lage, die Nachrüstung selbst vorzunehmen, anstatt ein externes Bauunternehmen zu

beauftragen, was dem Bezirk erhebliche Kosteneinsparungen ermöglichte. Nachdem die Renovierungsarbeiten abgeschlossen und die anoxischen Zonen in den Anlagenfluss integriert waren, musste der Klärprozess an bestimmten Stellen in der Anlage überwacht werden. So wurde sichergestellt, dass der Gesamtprozess die neuen, von der Ohio EPA festgelegten Nges-Parameter, einhielt. Die CAU kehrte zurück und setzte das IQSN erneut ein, um das Ergebnis zu bewerten und um festzustellen, ob weitere Verbesserungen erforderlich waren, damit eine interne Rezirkulation der Mischflüssigkeit ermöglicht werden kann. Es wurde festgestellt, dass sowohl die Tartan Fields- als auch die Scioto Reserve-Anlage einen Nges-Wert von 10 mg/L erreicht hatten, was den neuen Richtlinien der Ohio EPA entsprach. Womit die Anlagenbetreiber nicht gerechnet hatten, waren die anderen Effizienzgewinne, die mit dem IQSN erzielt wurden.

Upgrades zur Erfüllung der Vorschriften

Im Laufe der vier Wochen, in denen die CAU vor Ort war, um die Bewertung durchzuführen, konnte der Anlagenbetreiber die vom IQSN erhaltenen Echtzeitdaten für Nitrat, O₂, NH₄, pH und ORP sehen. Die Daten gaben einen guten Einblick in den biologischen Zustand der Anlage. Als der Bezirk erkannte, dass die Daten langfristig ausgewertet werden konnten, um Trendmuster zu analysieren und dass dies Auswirkungen auf die Art und Weise hatte, wie die Anlage tatsächlich betrieben wurde. Dadurch kam er zu dem Schluss, dass er das System in jeder der Anlagen einsetzen musste. "Die EPA schreibt vor, dass wir bestimmte Kriterien überwachen und bestimmte Parameter einhalten müssen, die für die Abwassereinleitung gelten", so Mark Chandler, Betriebsleiter von Delaware County. "Die Möglichkeit, Echtzeitdaten zu erhalten, war der erste Schritt zur Einhaltung der Vorschriften, aber sie gab uns auch die Möglichkeit, Trends in der Anlagenaktivität zu analysieren. Diese Trenddaten haben es uns ermöglicht, von der einfachen Überwachung und Datenerfassung zur tatsächlichen Steuerung des Betriebs überzugehen, um die Effizienz zu optimieren. Damit schließt sich der Kreis zu einer wirklich beeindruckenden Entwicklung der Möglichkeiten, die wir mit unserem Prozess haben."

Zudem können wir das Ergebnis täglich, fast stündlich, feinabstimmen. Chandler sagte, dass die Betreiber der Anlagen in Delaware County jetzt die biologische Leistungsfähigkeit ihrer Anlagen in einem Maße optimieren können, wie es früher nicht möglich war und dass sie Schwankungen ausgleichen können, die aufgrund von Regenerereignissen, wärmeren und kühleren Umgebungstemperaturen oder Aktivitäten an Wochenenden und Wochentagen auftreten. "Die IQSN-Daten haben uns einen Einblick in das Wohlbefinden der Pflanzen gegeben, den wir erst jetzt zu schätzen beginnen. Es ist ein leistungsfähiges Instrument, das uns im Laufe der Zeit nur noch effizienter machen wird", sagte er.

Die Enthüllung

Die Überwachung des biologischen Zustands der Anlage ist heute in allen Kläranlagen von Delaware County Standard. Die Daten werden genutzt, um Anpassungen bei den Steuerungsvorgängen vorzunehmen, z. B. die Steuerung der Gebläseläufe und die Ermittlung von Möglichkeiten, ein Gebläse in einer Anlage abzuschalten, um so die Energiekosten langfristig zu senken. Der Bezirk hat vor kurzem das IQSN-System für seine größte Anlage, die Alum Creek Water Reclamation Facility, erworben und damit ein Überwachungssystem der vorherigen Generation ersetzt und erweitert. Das neue Netzwerk dient der Überwachung von Ammonium, Nitrat und gelöstem Sauerstoff in den Belebungsbecken der Anlage. Ammonium, Nitrat, pH-Wert und O₂ werden im behandelten Abwasser überwacht, bevor es in den Alum Creek eingeleitet wird.



xylemanalytics.com/de

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