

Spart Energie, spart Chemie, spart Kosten

OPTIMIERUNG DES KLÄRANLAGENPROZESSES MIT HILFE VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

In Zeiten des Klimawandels und steigender Energiepreise sind Städte und Kommunen mehr denn je angehalten, ihre Prozesse möglichst effizient und nachhaltig zu betreiben. Die Stadtentwässerung Celle hat das große Optimierungspotenzial erkannt und in ihrem Klärwerk die Prozesse identifiziert, die die meiste Energie verbrauchen.

1 Die Herausforderung: Nachhaltigkeit durch vorausschauendes Steuern

Die Stadtentwässerung Celle ist ein Eigenbetrieb der Stadt Celle und betreibt eine Abwasserreinigungsanlage mit einer Kapazität von 120.000 Einwohnerwerten (EW).

Als innovative und moderne Stadt möchte Celle den Energiebedarf für die Druckbelüftung der biologischen Behandlungsstufe optimieren, die Betriebssicherheit und Prozessstabilität erhöhen und den Chemikalieneinsatz vorausschauend verbessern. Helfen soll dabei ein intelligentes System, das durch Optimierung der Prozessabläufe die Betriebskosten verringert und dabei die Überwachungswerte im Ablauf einhält.

Durch ein solches System können viele Tonnen CO₂ eingespart werden. Auf diese Weise trägt die Stadtentwässerung Celle auch einen großen Teil zum Umweltschutz bei.

KUNDE:

Stadtentwässerung Celle, Kläranlage

SYSTEM:

BLU-X™aquatune

ERGEBNIS:

Energieverbrauch für die Druckbelüftung um >15% reduziert und >18% bei der Ethanol dosierung eingespart.



- 1 Rechenhaus
- 2 Sandfang
- 3 Vorklärbecken
- 4 Denitrifikationsbecken
- 5 Belebungsbecken
- 6 Nachklärbecken
- 7 Phosphatbindung
- 8 Biofiltration
- 9 Faultürme
- 10 Blockheizkraftwerk
- 11 Schlammwässerung
- 12 Gasbehälter

Klärwerk Celle

2

Die Lösung: Analysieren und Vorhersagen, in Echtzeit!

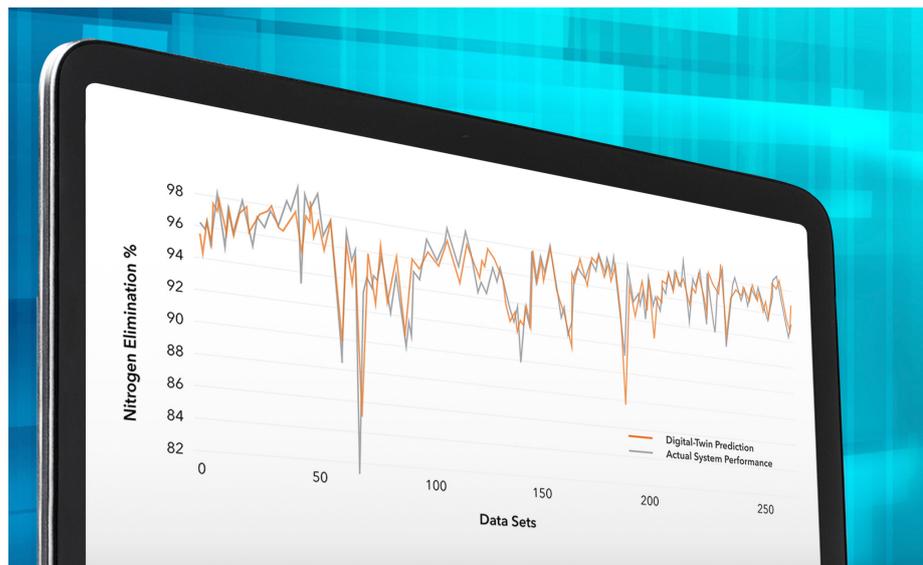
Mitte 2017 beauftragte die Stadtentwässerung Celle die aquatune GmbH – ein Unternehmen des Xylem Konzerns –, ein Echtzeit-Assistenzsystem für die Abwasserbehandlung umzusetzen. Ziel war es, die Überwachung und die Effizienz der Belüftungsprozesse durch eine Computer-Simulation der Anwendung zu optimieren und dadurch die Reduzierung des Energie- und Chemikalienverbrauchs bei gleichzeitiger Erhöhung der Abwasserqualität zu erreichen. Zuvor hat Celle Sensoren für Anlagensysteme mit automatischer Steuerung, aber ohne Optimierungsstrategie betrieben.

In Zusammenarbeit mit Xylem wurde jetzt die Technologie BLU-X™ aquatune zur Betriebsoptimierung von Kläranlagen eingesetzt. BLU-X™ aquatune nutzt Modelle für den Abbau von Kohlenstoff, Ammonium und Nitrat, die aus sehr leistungsfähigen neuronalen Netzen bestehen. Die hierfür benötigten Daten erhält BLU-X™ aquatune in Echtzeit aus dem bestehenden SCADA-System der Anlage. Hierbei wird ein Digitaler Zwilling der Anlage erstellt, sodass abhängig von der Belastung durch chemischen und biologischen Sauerstoffbedarf sowie Stickstoff die Belüftung und die notwendige Chemikaliendosierung optimal geregelt werden.



Da teilweise keine Online-Sensoren zur Verfügung standen, um die Zulaufkonzentrationen in Echtzeit zu messen, wurden mehrere Softsensoren genutzt, um die Kohlenstoff- und Stickstoffbelastungen im Zulauf abzuschätzen. Mit Hilfe dieses Ersatzes für reale Prozessdaten konnten Zulaufkonzentrationen ermittelt werden, um den Belüftungsprozess unter Einhaltung der regulatorischen Anforderungen so effizient wie möglich zu gestalten.

Nach mehreren Monaten manuellen Anlagenbetriebs aktivierte Xylem Ende 2017 BLU-X™ aquatune, um die besten Sollwerte für den Betrieb der Druckbelüftung der drei in Reihe geschalteten biologischen Behandlungsbecken zu berechnen.



3**Ergebnis: Optimierter Betrieb verhindert Spitzenverbräuche**

Anfang 2018 wurden die Optimierungsergebnisse aus dieser ersten Phase mit den bisherigen Daten aus dem manuellen Betrieb verglichen, die Daten für das Modell lieferten. Ein wichtiger Parameter für die Erfolgsmessung war die eingesetzte spezifische Energie, die benötigt wird, um ein Kilogramm Last zu eliminieren. Dieser Parameter wird üblicherweise weder berechnet, noch geregelt, verursacht jedoch unnötige Schwankungen im Anlagenbetrieb. Der optimierte Betrieb der Anlage führte zu einer drastischen Reduzierung dieser Schwankungen und verhinderte situationsabhängige Spitzenenergieverbräuche.

Was heißt das konkret in Zahlen ausgedrückt? Der Energieverbrauch der Druckbelüftung konnte seit der Implementierung von BLU-X™aquatune um mehr als 15 % reduziert werden. Darüber hinaus konnte die Ethanol dosierung um mehr als 18 % gesenkt werden. Dies entspricht Einsparungen in Höhe von mehr als 53.000 €/Jahr bezogen auf die Gesamtkosten der Anlage. Zudem werden alle Anforderungen an den Kläranlagenablauf dauerhaft und auf stabilem Niveau eingehalten.

Xylem Dienstleistungen

- Erstellung von Optimierungsmodellen für das Klärwerk unter Verwendung der BLU-X™-Lösung zur Reduzierung des erforderlichen Energie- und Chemikalienverbrauchs bei gleichzeitiger Einhaltung der erforderlichen Ablaufwerte
- Integration von BLU-X™ in das bestehende SCADA System
- Visualisierung aller Sensordaten auf einer einheitlichen Plattform
- Fortlaufender Wartungsvertrag zur stetigen Verbesserung des Systems und dessen Prognosen

Erfolge

- >15 % weniger Energieverbrauch bei der Belüftung
- Der optimierte Anlagenbetrieb führte zu einer drastischen Reduzierung des Spitzenenergieverbrauchs
- >18 % weniger Ethanol dosierung (externe C-Quelle)
- Softsensoren halfen dem Anlagenbetreiber, die Zulaufkonzentration genau abzuschätzen, um den Belüftungsprozess effizient zu steuern

Fazit: Eine schlaue Kombi

Die Implementierung von BLU-X™ rechnet sich. Die Kläranlage konnte den Energieverbrauch für die Druckbelüftung der biologischen Behandlungsstufe um mehr als 15 % reduzieren. Der Einsatz von Ethanol konnte über 18 % gesenkt werden.

Damit trägt die Optimierung nicht nur zur Nachhaltigkeit der Anlage bei. Auch wirtschaftlich ist sie rentabel: Die Kommune spart in Folge mehr als 53.000 € im Jahr.

Deutschland

Xylem Water Solutions Deutschland GmbH
Bayernstraße 11
30855 Langenhagen
Tel.: +49 511 7800-0
E-Mail: info.de@xylem.com
www.xylem.com/de-de

Österreich

Xylem Water Solutions Austria GmbH
Ernst-Vogel-Straße 2
2000 Stockerau
Tel.: +43 2266 604
E-Mail: info.austria@xylem.com
www.xylem.com/de-at

Vertreter aus der Schweiz
finden Sie auf **xylem.com**