

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 Stadtwerke Trier haben das große Optimierungspotenzial erkannt und in ihrem Klärwerk die Prozesse identifiziert, die die meiste Energie verbrauchen.

KUNDE:

Stadtwerke Trier, Hauptklärwerk,
Abwasserreinigungsanlage

SYSTEM:

BLU-X™aquatune

ERGEBNIS:

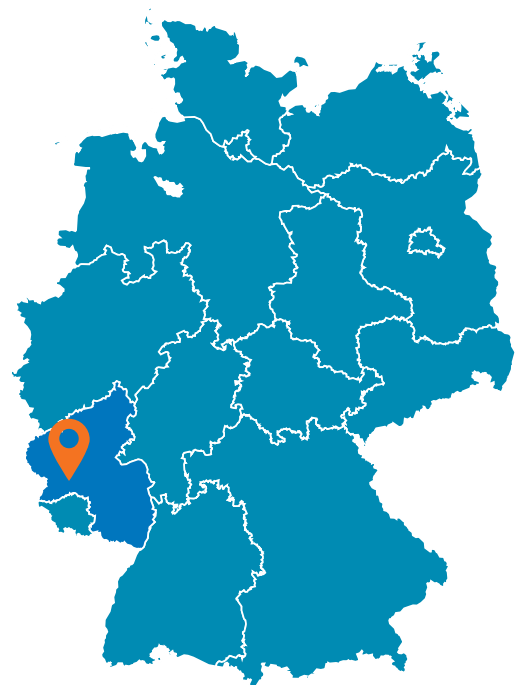
Energieverbrauch für die Druckbelüftung um >20 % gesenkt. Dies entspricht dem Verbrauch von ca. 50 privaten Vier-Personen-Haushalten.

1 Die Herausforderung: Nachhaltigkeit durch intelligente Steuerung

Die Stadtwerke Trier betreiben mit dem Hauptklärwerk in Trier eine Abwasserreinigungsanlage mit einer Kapazität von 170.000 Einwohnerwerten (EW).

In Trier war das Hauptklärwerk lange Zeit einer der größten Energieverbraucher der Unternehmensgruppe. Aufgrund nicht optimierter Regelung wurden hunderttausende Kilowattstunden wertvolle Energie aus dem öffentlichen Netz gezogen. Durch Investitionen in energieeffiziente Technik konnte dieser Anteil zwar deutlich verringert werden, dennoch bedurfte es einer intelligenten Steuerung, um die größtmögliche Effizienz aus der vorhandenen Technik zu erzielen und den Anlagenbetrieb sogar energieautark zu gestalten.

Die älteste Stadt Deutschlands war daher auf der Suche nach einem innovativen System, welches gleichzeitig den Energiebedarf in der Biologie optimiert, die Betriebssicherheit erhöht sowie die Kontrolle des Chemikalieneinsatzes verbessert. Durch die Optimierungsmaßnahme sollen die Betriebskosten deutlich reduziert und der Energiekreislauf innerhalb des Hauptklärwerkes geschlossen werden. So sollen Energieverbrauch und Energieproduktion aufeinander abgestimmt werden, damit keine weitere Energie extern bezogen werden muss. Bei diesem ehrgeizigen Ziel musste das Steuerungssystem auch sicherstellen, dass die Überwachungswerte des Kläranlagenablaufs zu jedem Zeitpunkt sicher eingehalten werden.



2

Die Lösung: Digitaler Zwilling optimiert Kläranlagenprozesse

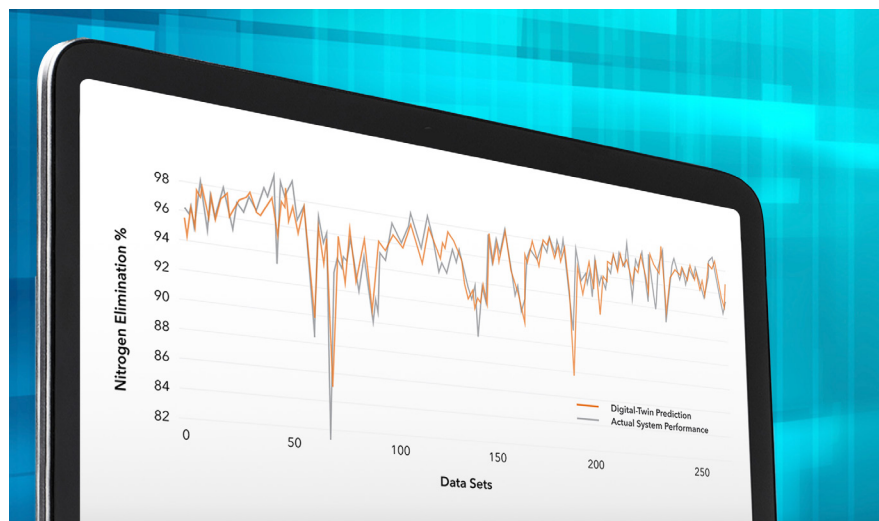
Mit diesem Vorhaben wurde die aquatune GmbH, welche seit 2019 zum Xylem Konzern gehört, betraut. Als erster Schritt wurde ein Echtzeit-Assistenzsystem für die Abwasserbehandlung auf dem Hauptklärwerk Trier implementiert. Hierdurch sollte der Betreiber bei der Einhaltung der Überwachungswerte unterstützt und der Energiebedarf für die Druckbelüftung der biologischen Behandlungsstufe minimiert werden. Das Optimierungssystem erstellt auf Basis modellbasierter Prognosen Vorschläge zur Wahl der Stellgrößen des Abwasserweges, die bei minimalem Verbrauch von Energie eine sichere Einhaltung der Ablaufwerte erlauben. Zuvor wurden lediglich konventionelle Regler zur automatischen Führung der betrachteten Prozesse genutzt.

Zusammen mit Xylem haben die Stadtwerke Trier die Optimierungstechnologie BLU-XT[™] aquatune eingesetzt. Die Technologie basiert auf künstlichen neuronalen Netzen, mit deren Hilfe datengetriebene Modelle für den Abbau der Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorverbindungen erstellt werden. Alle hierfür erforderlichen Parameter und Daten erhält das System in Echtzeit vom vorhandenen SCADA-System der Kläranlage. Der entstehende digitale Zwilling ermöglicht die Simulation hunderter Szenarien innerhalb von Sekunden, sodass abhängig von der aktuellen und erwarteten Belastung der Kläranlage die erforderliche Belüftungsintensität für den biologischen Abbau der Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen sowie der Chemikalienbedarf für die Phosphorfällung optimal geregelt werden.



Nach Abschluss des Modelltrainings und Probebetriebs, wurde das System schließlich im November 2017 in Betrieb genommen und ermittelt fortan die optimalen Sollwerte für den Betrieb der Druckbelüftung der sechs parallel geschalteten biologischen Behandlungsbecken.

Im zweiten Schritt wurde mithilfe von BLU-XT[™] aquatune ein Prognosemodell erstellt um sowohl den Energieverbrauch als auch deren Produktion auf der Kläranlage vorherzusagen. Abhängig von dieser Vorhersage, kann die Gasproduktion somit intelligent gesteuert werden.



3**Ergebnis: Optimierter Betrieb verhindert Spitzenverbräuche**

Zu Beginn des Jahres 2018 wurden die Optimierungsergebnisse der ersten Phase mit den Daten des vorherigen Betriebs des Hauptklärwerkes verglichen. Hieraus wurde ein wichtiger Parameter zur Messung des Erfolgs abgeleitet: die eingesetzte spezifische Energie, die benötigt wird um ein Kilogramm Fracht zu eliminieren. Dieser Parameter verdeutlicht Schwankungen des Anlagenbetriebs die vermeidbar sind.

Dank des optimierten Betriebs der Anlage konnte eine deutliche Verringerung dieser Schwankungen und damit der situationsabhängigen Spitzenenergieverbräuche erzielt werden. Seit der Implementierung von BLU-X™aquateune konnte das Hauptklärwerk Trier den Energieverbrauch der Belüftung um >20 % senken. Dies entspricht einer Einsparung von 200.000 kWh/Jahr. Selbstverständlich werden darüber hinaus alle Überwachungswerte des Kläranlagenablaufs sicher und kontinuierlich 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
- Erstellung von Prognosen für Energieverbrauch und -produktion
- Integration von BLU-X™ in das bestehende Prozessleitsystem
- Fortlaufender Wartungsvertrag zur stetigen Verbesserung des Systems und dessen Prognosen

Erfolge

- >20 % weniger Energieverbrauch bei der Belüftung
- Der optimierte Anlagenbetrieb führte zu einer drastischen Reduzierung des Spitzenenergieverbrauchs
- Einsparung von ca. 200.000 kWh jährlich, das entspricht etwa 50 privaten Vier-Personen-Haushalten
- Prognosemodelle helfen die Gasproduktion abhängig vom Verbrauch zu steuern

Fazit: Eine Rechnung die aufgeht

Die Implementierung von BLU-X™ rechnet sich: Die Kläranlage hat einen um >20 % reduzierten Energieverbrauch für die Druckbelüftung erzielt. Dies entspricht dem Verbrauch von ca. 50 privaten Vier-Personen-Haushalten.

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**