

Energieoptimierung in der Kläranlage

DIE EINGESETZTE XYLEM LÖSUNG REDUZIERT DEN ENERGIEVERBRAUCH BEI DER BELÜFTUNG UM >20 %, MINIMIERT DIE BETRIEBSKOSTEN UND REDUZIERT DAS RISIKO VON GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN DURCH DEN EINSATZ EINES DECISION SUPPORT SYSTEMS (EIN ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNGSSYSTEM)

EWE WASSER GmbH (EWE) ist eines der größten Abwasserentsorgungsunternehmen im Nordwesten Deutschlands und verantwortlich für die Abwasseraufbereitung durch 23 moderne Kläranlagen. In Cuxhaven betreibt das Unternehmen eine große kommunale Kläranlage mit Reinigungskapazität von Abwasser für 400.000 Einwohnerwerte (EW).

Problemstellung

In Cuxhaven gibt es bei Pump- und Klärprozessen – wie in den meisten Städten – den größten Energieverbrauch im Wasserkreislauf. Typischerweise macht die Belüftung hierbei mehr als 50 Prozent des Energieeinsatzes bei der Abwasserbehandlung aus. Insbesondere die eingesetzten Technologien wie mechanische Belüfter, Gebläse und Diffusoren verbrauchen sehr viel Energie.

Als vorausschauender und moderner Betreiber hat EWE ein System gesucht, das den Energieverbrauch bei der Belüftung optimiert, die Sicherheit erhöht sowie die Kontrolle des Chemikalieneinsatzes verbessert. Während EWE durch diese Optimierung nicht nur die Betriebskosten senken wollte, musste auch das Steuerungssystem sicherstellen, dass die Ablaufwerte innerhalb der gesetzlichen Grenzwerte liegen.

Xylem Lösung

Anfang 2017 hat EWE die aquatune GmbH, welche seit 2019 zum Xylem Konzern gehört, beauftragt, um ein *Decision Support System* für die Abwasserbehandlung in der Kläranlage Cuxhaven umzusetzen. Ziel war es, die Überwachung und die Effizienz der Belüftungsprozesse in Cuxhaven 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 Cuxhaven Sensoren für Anlagensysteme mit automatischer Steuerung aber ohne Optimierungsstrategie betrieben. EWE hat in Zusammenarbeit mit Xylem die Technologie



ERFOLGE

- >20 % weniger Energieverbrauch bei der Belüftung, was ca. 1 Mio. kWh jährlich entspricht
- Der optimierte Anlagenbetrieb führte zu einer drastischen Reduzierung des Spitzenenergieverbrauchs
- Softsensoren halfen dem Anlagenbetreiber, die Zulaufkonzentration genau abzuschätzen, um den Belüftungsprozess effizient zu steuern

XYLEM DIENSTLEISTUNGEN

- Erstellung von Optimierungsmodellen für das Klärwerk unter Verwendung der BLU-X™-Lösung zur Reduzierung der erforderlichen Ablaufwerte des Energie- und Chemikalienverbrauchs bei gleichzeitiger Einhaltung der erforderlichen Ablaufwerte
- Integration von BLU-X™ in das bestehende SCADA-System von Cuxhaven
- Präsentation aller Sensordaten auf einer einheitlichen Plattform

Die Anlage hat einen um >20 % reduzierten Energieverbrauch bei der Belüftung gezeigt, was ca. 1 Millionen kWh pro Jahr entspricht - genug Energie, um 205 4-Personen-Haushalte für ein Jahr zu versorgen.

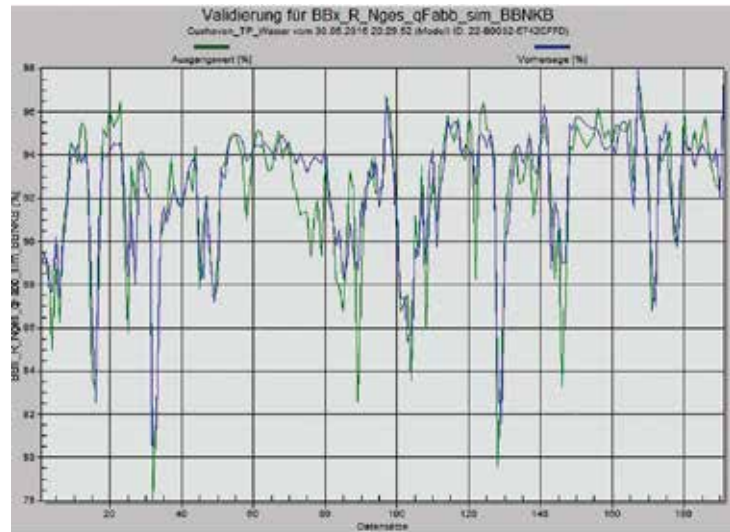
BLU-X™ zur Optimierung von Kläranlagen eingesetzt. BLU-X™ nutzt Modelle für den Abbau von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor die aus sehr performanten neuronalen Netzen bestehen. Die hierfür benötigten Daten erhält BLU-X™ in Echtzeit aus dem bestehenden SCADA-System der Anlage. Hierbei wird ein Digitaler Zwilling des Klärwerks erstellt, sodass abhängig von der Belastung durch chemischen und biologischen Sauerstoffbedarf sowie Stickstoff und Phosphor die Belüftung und die notwendige Chemikaliendosierung optimal geregelt werden.

Da EWE keine Online-Sensoren zur Verfügung hatte, um die Einlaufkonzentrationen in Echtzeit zu messen, wurden mehrere Softsensoren entwickelt, um die Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorbelastungen im Einlauf abzuschätzen. Da echte Daten fehlten, konnte EWE durch die Softsensoren die Zulaufkonzentration genau hochrechnen und den Belüftungsprozess unter Einhaltung der regulatorischen Anforderungen so effizient wie möglich gestalten.

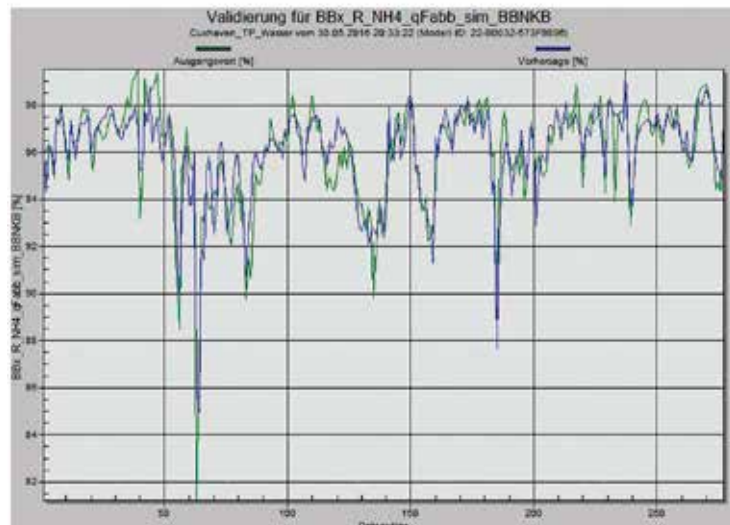
Nach mehreren Monaten manuellen Anlagenbetriebs, aktivierte Xylem im August 2017 BLU-X™, um die besten Sollwerte für den Betrieb der Belüftungsanlagen von fünf parallelen biologischen Klärbecken zu berechnen.

Ergebnis

Ende 2017 wurden die Optimierungsergebnisse aus dieser ersten Phase mit den bisherigen Daten aus dem manuellen Betrieb der Anlage Cuxhaven 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, die normalerweise nicht berechnet oder geregelt wird und unnötige Anlagenschwankungen verursachen kann. Der optimierte Betrieb der Anlage führte zu einer drastischen Reduzierung dieser Schwankungen und verhinderte situationsabhängige Spitzenenergieverbräuche. Seit der Implementierung der BLU-X™-Lösung von Xylem hat die Kläranlage in Cuxhaven den Energieverbrauch der Belüftung um >20 % reduziert, was ca. 1 Millionen kWh pro Jahr entspricht - genug Energie, um 205 Haushalte (4 Personen) für ein Jahr zu versorgen. Darüber hinaus halten alle Ablaufkonzentrationen in der Anlage weiterhin die gesetzlichen Bestimmungen ein.



Xylem's Modelle bilden die vorhergesagten Werte vs. den tatsächlichen Werten ab.



Nach der Implementierung einer Optimierungsstrategie korrelieren die vorhergesagten Werte eng mit den tatsächlichen Werten für die Abwasserbehandlung.

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

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