



Kläranlage Gotha (150.000 EW)

Aqualogic® - Energieeinsparung durch einen effizienten Betrieb der biologischen Reinigung

Situation

Die Kläranlage der Stadt Gotha liegt im gleichnamigen Landkreis in Thüringen und wurde 1993 erneuert (Neubau). Sie reinigt die Abwässer der Stadt Gotha und die der angrenzenden Gemeinden. Zum Zeitpunkt der Sanierung gehörte sie zu den modernsten ihrer Art. Sie wurde für 150.000 EW ausgelegt und wird derzeit mit durchschnittlich 82.000 EWCSB belastet. Die biologische Reinigung wurde über zwei schleifenförmige Belebungsbecken mit einem Gesamtvolumen von 23.000 m³, einem nachgeschalteten Bio-P Rundbecken sowie vier Nachklärbecken realisiert.



Auftraggeber

Wasser- und Abwasserzweckverband Gotha & Landkreisgemeinden

Ausbaugröße / Belastung

150.000 EW / 82.000 EW

Inbetriebnahme

2014

Situation

Vor den durchgeführten Optimierungsmaßnahmen liefen die Nitrifikation und die Denitrifikation in den beiden Belebungsbecken simultan ab und wurden über NH_4 und NO_3 geregelt. Insgesamt werden maximal 16 Mammutrotoren mit je 45 kW zur Belüftung der Becken betrieben. Nach nun 20 Jahren entsprach die installierte Technik nicht mehr dem neuesten Stand der Technik und der Energieverbrauch der biologischen Reinigung war vergleichsweise hoch. Zudem war die Verteilung des Sauerstoffes im Becken nicht optimal.

Lösung

Zusammen mit dem Betreiber wurde 2013 ein Optimierungsplan ausgearbeitet, um den Energieverbrauch der Kläranlage Gotha zu senken und die Reinigungsleistung zu verbessern. Dafür wurden die beiden Belebungsbecken mit insgesamt 8 Tauchmotor-Rührwerken und 8 Leitschilden ausgestattet. Beides wurde jeweils am Anfang der geraden Fließstrecken der Schleifenbecken nach den ersten Mammutrotoren installiert. Die Leitschilde führen den von den Rotoren in den Belebtschlamm gebrachten Sauerstoff tiefer ins Becken und erhöhen dadurch gleichzeitig deren Effizienz. Die Rührwerke werden nur während der Denitrifikationsphase betrieben, um eine optimale Durchmischung des Belebtschlammes zu erreichen. Hierdurch können die Mammutrotoren während der Denitrifikationsphase ausgeschaltet bleiben.

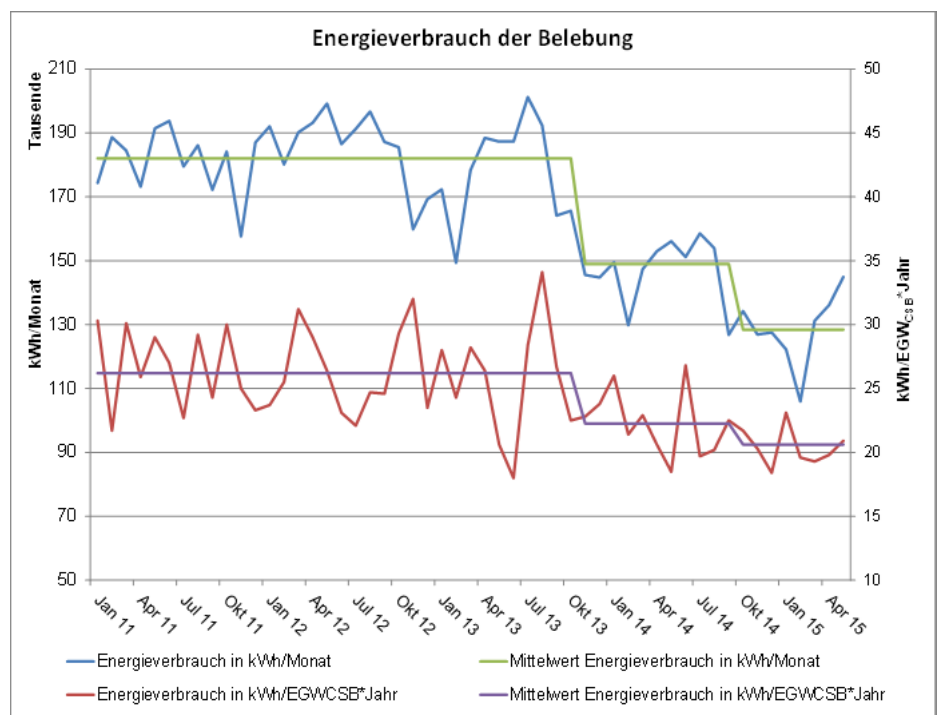
Die Optimierung des ersten Belebungsbeckens fand im November 2013, die des zweiten Beckens im April 2014 statt. Die vollständige Regelung wurde im September 2014 von Aqualogic® übernommen.

Um einen optimalen intermittierenden Betrieb zwischen Nitrifikation und Denitrifikation zu erreichen, wurde das auf Fuzzy Logic basierende Regelungssystem Aqualogic® installiert. Die Regelung des Sauerstoffeintrags beruht auf den Messwerten Sauerstoff, Ammonium, Nitrat und Temperatur. Zusätzlich werden der Rücklaufschlamm, der Überschussschlamm abhängig von der Temperatur (Schlammalterregelung), die Prozesswasserdosierung abhängig vom Ammoniumwert und die Fällmitteldosierung abhängig vom Ortho-Phosphat-Wert von Aqualogic® belastungsabhängig geregelt. Die vorhandene Messtechnik wurde dafür um die notwendige Sensorik erweitert.

Ergebnis

Im Vorfeld der Optimierung der biologischen Abwasserreinigung wurden Energieeinsparungen von ca. 70.000 €/a prognostiziert. Bei einer Investitionssumme von brutto 420.000 € hätte dies eine Amortisationszeit von ca. 6 Jahren bedeutet.

Eine aktuelle Auswertung zeigt eine deutliche Energieeinsparung von 30 % (siehe Grafik), welche das anvisierte Ziel sogar übertrifft. Bei einem Energiepreis von 19,8 ct/kWh und einer monatlichen Energieeinsparung im Durchschnitt von ca. 53.500 kWh werden jährlich etwa 127.300 € eingespart, was die Amortisationszeit auf ca. 3,3 Jahre reduziert. Der Gesamtenergieverbrauch der Biologie bezogen auf die Belastung hat sich nach der Optimierungsmaßnahme von 26,2 auf 20,6 kWh/(EWCSB*Jahr) verbessert. In der nachfolgenden Grafik werden die Einsparungen im Verlauf der einzelnen Optimierungsphasen deutlich. Die Ablaufwerte im Bezug auf die Gesamtstickstoffkonzentration liegen dabei im Mittel weiter unter 5 mg/l.



Grafik: Energieeinsparung durch Optimierungsmaßnahmen auf der Kläranlage in Gotha

