

Reduzierter Phosphor-Gehalt und verbesserte Denitrifikation dank Water Intelligence System

Problem

In einer Abwasseraufbereitungsanlage in Hessen mussten die Denitrifikationsprozesse verbessert werden. Gleichzeitig bestand die Möglichkeit einer Gebührensenkung, falls der Phosphor-Gehalt um mindestens 20 % reduziert werden könnte.

Lösung

Ein Hach[®] RTC-System, bestehend aus einem Phosphax sc Analysator, einer Solitax sc Sonde, zwei LDO sc-Sonden (Sauerstoff), zwei AN-ISE sc Sonden (NH₄ und NO₃) sowie einer Claros-fähigen RTC-Schnittstelle und dem vorausschauenden Diagnose-System Prognosys für die Instrumentenwartung.

Vorteile

Sofortige und wesentliche Verbesserungen einer Vielzahl von Messgrößen, insbesondere Phosphor am Ablauf (-45 % im Vergleich zum Vorjahr), N-gesamt am Ablauf (-64 % im Vergleich zum Vorjahr) und beim Energieverbrauch (-66 % im Vergleich zum Vorjahr). Durch die erfolgreiche Senkung des Phosphor-Gehalts qualifizierte sich die Anlage auch für die Gebührensenkung.

Hintergrund

Die Abwasseraufbereitungsanlage in Hessen wurde zuletzt 1998 modernisiert und leitet in die Nidder ein. Hier wird das Abwasser aus zwei angeschlossenen Gemeinden aufbereitet. Die Anlage ist für 23.000 Einwohnergleichwerte ausgelegt und behandelt jährlich eine Abwassermenge von über 2.300.000 m³. Ein mechanisches Reinigungssystem leitet das Abwasser in das biologische System mit zwei „Straßen“. Das Wasser wird in den anoxischen Becken (vorab biologische Phosphor-Entfernung) und den beiden Belebungsbecken mittels intermittierender Belüftung biologisch gereinigt. Das behandelte Wasser wird in zwei Nachklärbecken geleitet und anschließend der Nidder zugeführt. Um die Denitrifikation zu optimieren (zu hoher NO₃-N-Wert am Auslauf) sowie den Phosphor-Gehalt zu reduzieren, suchte man nach einer entsprechenden Lösung. Ein früherer Optimierungsversuch im Jahr 2011 hatte nicht richtig funktioniert und wurde 2013 eingestellt.



Abwasseraufbereitungsanlage mit zwei „Straßen“

Lösung

Der Projektumfang war klar abgesteckt: Verbesserung der Denitrifikation (kürzere Belüftungsdauer bei niedriger Belastung im intermittierendem Betrieb), Einhaltung der neuen Phosphor-Grenzwerte (behördliche Vorschrift) sowie Möglichkeit zur Rückverrechnung der Investition mit der in den letzten drei Jahren gezahlten Abwasserabgabe, wenn der Phosphor-Gehalt um mindestens 20 % reduziert würde. Nachdem zunächst das Optimierungspotenzial ermittelt wurde, erfolgte anschließend in Zusammenarbeit mit den Beratern von Hach eine genauere Analyse der Betriebsdaten. Die Anlage wurde besichtigt, um einen genauen Einblick in die aktuelle Situation zu erhalten. Vorgeschlagen wurden Messgeräte und ein standardisiertes RTC-System mit 2-Kanal-N/DN und 2-Kanal-P. Der Kunde bestellte unsere Lösung nur wenige Wochen später.

Nach der ersten Einrichtung wurde die Arbeit des Systems kontinuierlich per Internet überwacht und als Patch auf einen SC1000 Controller übertragen. Die RTC-Lösung wurde fortlaufend und in Absprache mit dem Personal der Abwasseranlage angepasst. Das Gesamtmodul ist nun seit drei Jahren erfolgreich in Betrieb und kann von den Mitarbeitern der Anlage selbständig betrieben und wenn erforderlich angepasst werden. Die Lösung umfasste auch Prognosys, ein vorausschauendes Diagnosesystem, das dem Kunden durch Hinweise Sicherheit bietet, dass sowohl Sensoren als auch Analysatoren effizient laufen. Das Prognosys System ist ein hilfreiches Werkzeug für das Anlagenpersonal, da es schnell den Zustand des Messgeräts, die Qualität der Messwerte und auch möglichen Handlungsbedarf erkennt – beispielsweise, wenn Reagenzien gereinigt oder ausgetauscht werden müssen.

Verbesserungen/Vorteile

Aufgrund des niedrigeren $\text{NO}_3\text{-N}$ -Gehalts im Rückführschlamm funktionierte die biologische Phosphor-Entfernung problemlos.

Sofortige und wesentliche Verbesserungen einer Vielzahl von Messgrößen, insbesondere Phosphor am Ablauf (-45 % im Vergleich zum Vorjahr, Senkung von 0,42 auf 0,23 mg/L), N-gesamt am Ablauf (-64 % im Vergleich zum Vorjahr, Senkung von 3,89 auf 1,41 mg/L) und beim Energieverbrauch (-66 % im Vergleich zum Vorjahr, Senkung von 22,38 auf 7,62 kWh/d). Durch die erfolgreiche Senkung des Phosphor-Gehalts qualifizierte sich die Anlage auch für die Gebührensenkung.

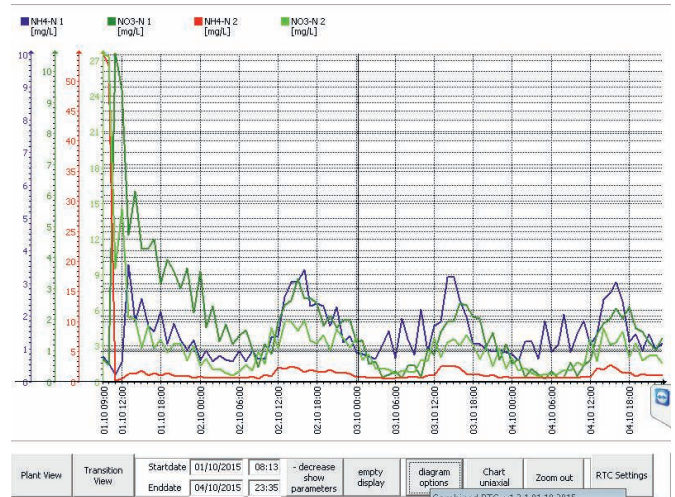
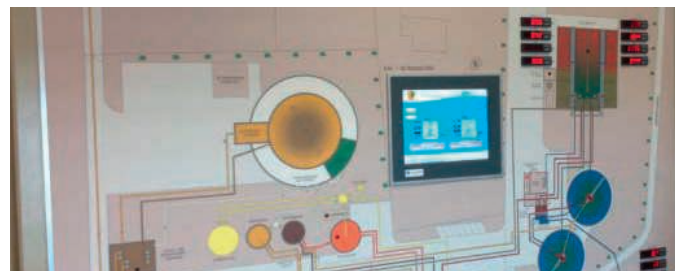


Abbildung 1: Unmittelbar nach Installation des Water Intelligence Systems wurden sehr erfolgreiche Ergebnisse erzielt. Sämtliche Ablaufparameter konnten reduziert werden, ebenso wie der Energieverbrauch der Lüfter in den biologischen Becken.



Im Hinblick auf Kontinuität der Arbeit wurde eine seit fast 20 Jahren im Betrieb befindliche zentrale Bedienkonsole nicht ersetzt, sondern entsprechend modifiziert. Die ursprünglichen LED-Datenanzeigen blieben erhalten und wurden um ein neues Computer-Farbdisplay ergänzt, das den Anlagenbedienern die Informationen des Water Intelligence Systems anzeigt.