

Fällmittel-Einsparungen durch optimierte Phosphateliminierung mit integrierter Messwertüberwachung

Problem

Die Dosierung des Fällmittels wurde anhand des Labormesswertes der Tagesmischprobe eingestellt und konnte so nicht auf mögliche Spitzen reagieren. Die Ablaufwerte werden zwar eingehalten, schwanken jedoch zwischen 0,2 und 0,8 mg/L.

Lösung

2-Kanal-Phosphatanalyser mit zwei Probenvorbereitungen und dem Regelmodul RTC-P für zwei Dosierstellen wurde installiert. Nachfolgend wurde Prognosys zur Messwertüberwachung angeschaltet.

Vorteile

- Konstante Ablaufwerte zwischen 0,4 und 0,75 mg/L
- Optimierter und geringerer Fällmittelverbrauch (-17%)
- Überwachung der $\text{PO}_4\text{-P}$ -Werte im System
- Tool zur Kontrolle der Messgeräte und Messwertqualität

Anlagendaten

Total Einwohnerwerte	45.000
Abwasseranfall Trockenwetter	275 L/s
Maximale Tagesmenge	43.200 m ³ /d
Abwassermenge 2013	5.897.424 m ³
A/I-Verfahren mit Vor- und Nachklärung sowie Filtration	
Chemische Phosphatfällung	



PROGNOSYS

Ausgangssituation

Die Kläranlage Bachwis in Fällanden wurde zuletzt zwischen 2003 und 2007 erweitert und modernisiert und übernimmt die Aufgabe ein ehemals stark belastetes Gewässer, die Glatt, weiterhin sauber zu halten wie bisher. Sie verarbeitet das Abwasser der vier angeschlossenen Gemeinden Volketswil, Schwerzenbach, Fällanden und Maur. Mit einer Auslegung auf 45.000 Einwohnergleichwerte behandelt sie eine Abwassermenge von über 5.500.000 m³ pro Jahr. Über die mechanische Reinigung gelangt das Abwasser in die zweistraßige Vorklärung. Biologisch wird das Wasser in den Anox-Becken und den drei jeweils darauf folgenden Belüftungsbecken mit einem Nachbelüftungsbecken im A/I-Verfahren gereinigt. Über die Nachklärung wird das behandelte Wasser in eine Filtration gepumpt, bevor es schlussendlich in die Glatt eingeleitet wird (Abb. 1).

Als eine der Gewinnerinnen der Medaille d'Eau 2013, einer Auszeichnung des Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) und des Vereins InfraWatt/EnergieSchweiz, ist die Kläranlage Bachwis immer bestrebt, den Betrieb weiter zu optimieren. Nach einer genauen Abschätzung des Potentials in Zusammenarbeit mit Hach hat sich gezeigt, dass im Bereich der Fällmitteldosierung eine zusätzliche Optimierung des Einsatzes und Verbrauchs an FeCl_3 möglich ist.

Die Zugabe des Fällmittels wurde an zwei Punkten durchgeführt, in den Rücklaufschlamm und vor dem Filter. Die Dosierung des Fällmittels in den Rücklaufschlamm wurde anhand der Labormessungen der Tagesmischproben eingestellt. Bestand ein ansteigender oder absteigender Trend der letzten Laborproben, wurde die Dosiermenge erhöht bzw. gesenkt. Die Dosiermenge in den Filter wurde konstant bei 2 L/h gehalten. Die Ablaufwerte wurden immer eingehalten, schwankten jedoch zwischen 0,2 und 0,8 mg/L.

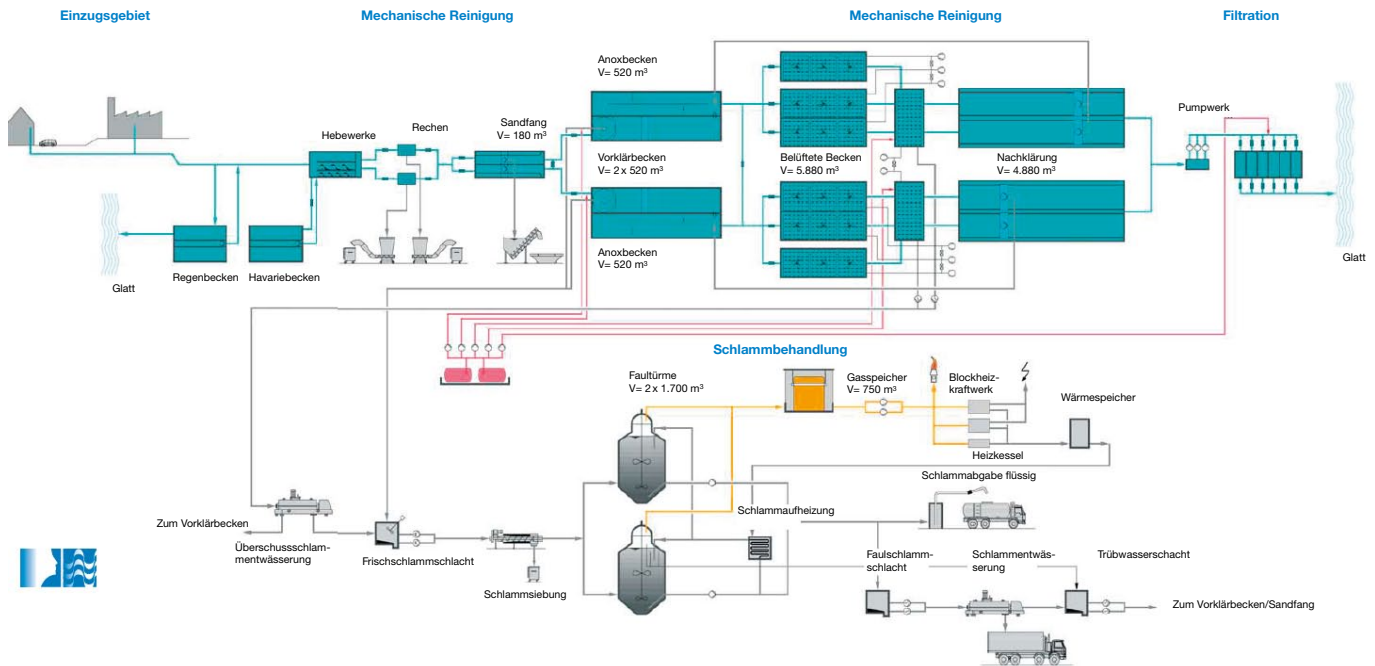


Abbildung 1: Fließschema Kläranlage Bachwis

Nach einer ersten einfachen Bestimmung des Optimierungspotentials wurde zusammen mit Mitarbeitern von Hach eine genauere Analyse der Betriebsdaten gemacht. Die Anlage wurde besichtigt, um ein genaues Bild der bestehenden Situation zu erhalten. Ein erster Vorschlag bestand darin,

die variable Fällmitteldosierung vom Rücklaufschlamm in die Nachbelüftung der A/I-Becken zu versetzen. Dies hatte zur Folge, dass bereits vor dem Einsatz des Regelmoduls RTC-P eine erste Optimierung und Einsparung erzielt werden konnte.

Die Lösung

Es wurde eine 6-monatige Testphase vereinbart und die notwendigen Geräte für die Optimierung installiert, was zwei Tage in Anspruch nahm. Die Mess- und Steuerwerte des Analysers und des RTC-P werden erst an das Leitsystem weitergegeben, um von dort die Dosierung anzusteuern. Dies hat den Vorteil, dass neben der bestehenden Rückfallebene des RTC-P auch am Leitsystem die Regelung der Dosierung aktiviert oder deaktiviert werden kann (z.B. bei Beckenreinigung). Da die Messung nach der Dosierung erfolgt, wurde die Einstellung „Regelung“ parametrisiert und ein erster Sollwert von $0,5 \text{ mg/L}$ eingestellt.

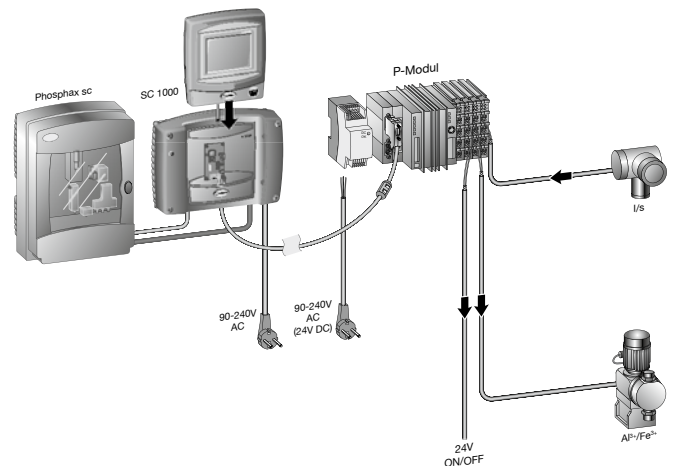


Abbildung 2: Schema Aufbau RTC-P

In der Folge wurde die Parametrierung des Systems kontinuierlich über das GSM-Modul des SC1000 Controllers überwacht und jeweils in Absprache mit dem Kläranlagenpersonal angepasst. Es zeigte sich schnell, dass die $\text{PO}_4\text{-P}$ -Messung mit dem Phosphax sc der Anlage zusätzliche nützliche Daten lieferte, welche bisher nicht zur Verfügung standen. Dadurch fiel die Entscheidung, die Messung zu übernehmen, schon lange vor dem Ablauf der Testphase. Nach zusätzlichen Anpassungen der Parametrierung des RTC-P Moduls hat auch dieses seinen Nutzen unter Beweis gestellt und wurde auch von der Anlage gekauft. Das Modul läuft nun mittlerweile drei Jahre erfolgreich und kann vom Anlagenpersonal bedient und angepasst werden, sollte eine andere Parametrierung benötigt werden. Die letzten Schritte von Hach bestanden darin, die Messwertüberwachung Prognosys, sowie die neue Software des RTC-P Moduls zu installieren. Die neue Version der Software entspricht den Wünschen des Betriebsleiters, welcher sich eine noch schnellere Reaktion des Systems auf Phosphat-Spitzen wünschte und diese mit der Aktualisierung auch erhalten hat.

Prognosys stellt für das Personal ein gutes Werkzeug dar, schnell zu erkennen, wie es um das Messgerät bzw. den Messwert steht und ob Handlungsbedarf, z.B. Austausch von Reagenzien oder eine Reinigung, besteht.

Die Verbesserungen

Es hat sich ziemlich schnell gezeigt, dass ein Optimierungspotential besteht, welches auch erreicht wurde. Da das P-Modul die Dosierung in der Nachbelüftung äusserst effektiv betrieben hat, konnte die Dosierung auf den Filter zunächst reduziert und schlussendlich ganz abgestellt werden. Mit 17% Einsparung* wurde 2013 im Vergleich zu 2011 die Abschätzung von Hach (10–15%) sogar übertroffen. Die gemessenen Werte der Tagesmischproben im Ablauf bewegen sich im Vergleich zu vorher in einem viel engeren Bereich von etwa 0,4–0,75 mg/L, wodurch auch die Grenzwerte immer sicher eingehalten werden.

Im ersten Jahr der Installation wurde mit einer Minimaldosiermenge zwischen 6 und 7 L/h gearbeitet. Diese konnte mit dem Wissensaufbau des Personals und der Erfahrung mit dem Modul nun schon auf 4,5 L/h gesenkt werden, was auf zusätzliche Einsparungen hindeutet.

* Quelle: Jahresbericht ARA Bachwis 2013

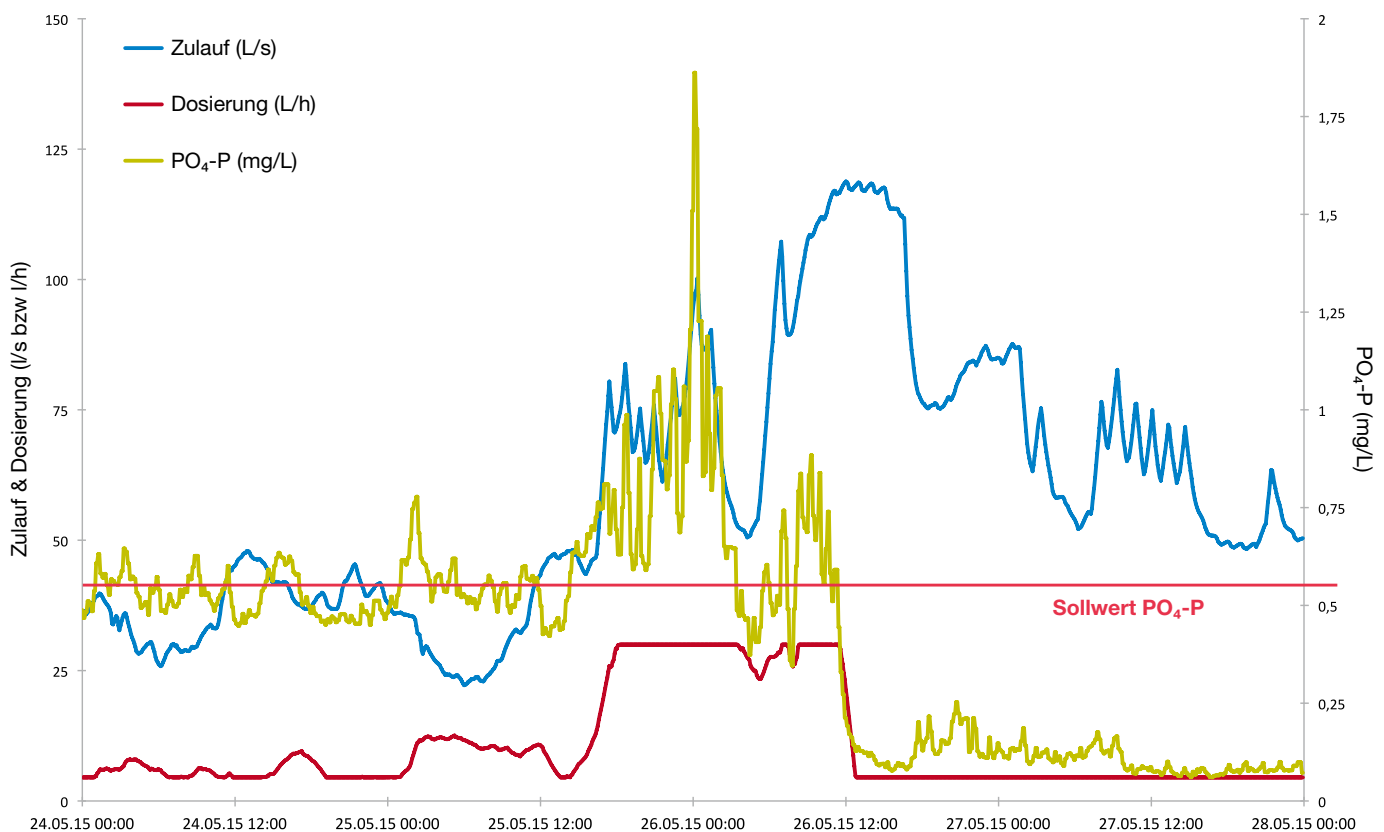


Abbildung 3: Ganglinien Biologie 1

Die Meinung des Kunden

Das Modul läuft nun fast drei Jahre auf unserer Anlage, ohne dass wir Probleme damit hatten. Mit der aktuellsten Software funktioniert es gar noch besser als vorher und entspricht nun meinen Vorstellungen. Der Umgang mit dem Modul ist sehr intuitiv und nötige Anpassungen der Parametrierungen können ohne grossen Aufwand von meinen Mitarbeitern selbst gemacht werden. Das Messgerät Phosphax sc stimmt sehr gut mit den Laborwerten überein und benötigt keine aufwendige Pflege. Zweimal jährlich lassen wir an den Geräten den Service durch Hach machen, was für uns den Aufwand weiter reduziert. Mit Prognosys ist für uns auf dem Rundgang sehr schnell ersichtlich, ob bald etwas am Gerät gemacht werden muss oder ob alles in Ordnung ist.



Martin Moos (Betriebsleiter)

Tabelle 1: Eingesetzte Geräte für Fällmittel-Regelung

Produkt	Geräteart
SC1000 Sondenmodul	Controller
SC1000 Display	Controller
Phosphax sc	Ortho-Phosphat-Analyser
Filtrax	Probenvorbereitung
RTC-Karte	Kommunikationskarte in SC1000
Externes Basismodul TBS	Schaltschrankbaustein SC1000-BUS
Externes Outputmodul TBS	Schaltschrankbaustein SC1000-BUS