

Parametrieren statt Programmieren: Innovationprojekt flexible Chargenbehandlungen

Die Firma ProWaTech AG, Flaach (ZH), ist Hersteller und Lieferant von industriellen Prozesswasser-Aufbereitungsanlagen. Die Eltromatic AG mit demselben Domizil hat sich auf dem Gebiet der Steuerungs- und Automatisierungstechnik spezialisiert.

Die Abwasser-Reinigungsanlage steht dabei im Mittelpunkt und hat üblicherweise folgende Aktionen:

- Befüllung des Chargenbehandlungsbehälters
- aus diversen Speicherbehältern nacheinander, parallel, mengenproportional etc.
- Chemische Behandlungsschritte
- Chemiedosierung auf definierte pH- und Redox-Messwerte, über Zeit, Menge etc.
- Visuelle Kontrolle und Probeentnahme
- Entleerung mit diversen Optionen
- Klarwasserabzug mit Trübungsüberwachung – Schlammabzug, Behälterspülung

Für diese Behandlungsschritte sind Förderpumpen, Dosierpumpen, -ventile, -geräte, Rührwerke etc. anzusteuern. Als Messwerte stehen pH-Wert, Redox-Potential, Leitfähigkeit, Temperatur, Niveau und Trübung zur Verfügung. Die Programme können mehr oder weniger umfangreich sein, 2–3 Programme mit 30–40 Behandlungsschritten sind keine Seltenheit für komplexe Abwasserzusammensetzungen. Oft ähneln sich die Programme, aber sehr selten ist eine Behandlung gleich wie eine andere. Was heißt das für den Programmierer? Viel Fleißarbeit für die Erstellung der Schrittabläufe, oft ähnliche, monotone Arbeit. Eine Anpassung des Behandlungsablaufes zu einem späteren Zeitpunkt der Realisierung ist oft mit viel Arbeit verbunden.

Motivation

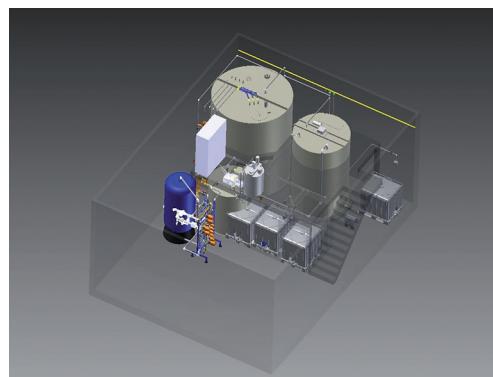
Da immer wieder gleiche Arbeiten ausgeführt werden müssen, hat sich die Frage gestellt: Wie können Chargenbehandlungen standardisiert werden? Im Fokus standen dabei folgende Schwerpunkte:

- Verkürzung der Entwicklungszeit
- Vermeidung von Fehlern
- Flexibilität für den Verfahrensingenieur

Innovation

Im Vordergrund stand eine möglichst offene Spezifikation einer Standardlösung. Nach einer Phase der

Analyse, bei der alle bis dato bekannten Varianten aufgelistet wurden und zudem weitere Optionen definiert wurden, wurde zusammen mit dem Partnernunternehmen, der Eltromatic AG, ein umfassendes Software-Tool entwickelt. Mit dieser Standard-Software kann heute die Programmierung einer Chargen-anlage im Zeitaufwand auf ca. 20 % reduziert werden (Ersparnis von 80%!). Die Inbetriebnahmezeit für den Softwareingenieur reduziert sich auf praktisch null, da bei der Umsetzung alle Programmierfehler ausgeschlossen werden können. Zudem hat der Verfahrensingenieur die Möglichkeit, den Prozess vor Ort zu optimieren oder zu erweitern, ohne dass ein Software-Ingenieur Hand anlegen muss.



Schematische Darstellung einer Chargenbehandlung. Erkennbar sind die grauen Behandlungstanks, die Steuerung (links oben) und die Nachfiltration (vorne links)

Umsetzung

Im Mittelpunkt der Standardlösung steht ein komplexes Datenmodell, das alle Varianten und Möglichkeiten transparent abbildet. Das Zusammenspiel zwischen der SPS-Programmierung und der Applikation auf dem Multipanel ermöglicht eine einfache Implementierung. Ein paar Stichworte:

- SPS: Siemens S7-300

- Bedienpanel: Siemens Multipanel (MP277 oder MP377)

- Funktion komplett in SCL programmiert

Mit einer hierarchischen Benutzereinstellung sind insgesamt vier Bedienebenen implementiert:

1. Alle Bediener: Start-/Stopp-Funktionen, Taktten, Handeingriffe
2. Schichtführer: zusätzlich Einstellung von Grenzwerten (pH, Redox, etc.)
3. Verfahrensingenieur: zusätzlich Anpassung des Schrittprogramms
4. Entwickler: Systemzugriffe

Die Schrittkonfiguration erfolgt über drei Bedienebenen. In der ersten Ebene können alle Bediener – in der Regel nicht Kennwort geschützt – eine Chargenbehandlung starten, stoppen und einzelne Behandlungsschritte an- und abwählen sowie Stoppen oder Überspringen. In der zweiten Bedienebene können Verantwortliche resp. Schichtführer der Abwasser-

Übersicht Programm 1 Charge 1		S1/3	16:30:33	25.05.2012	
Vorw. CHBP1	START	STOPP	-	+	0 mV
Schriftsteller	0 Min 0 Sek	Überwachung	0 Min 0 Sek	3,0 pH	3,0 %
CHBP1 S31: stop					
S1: Bereitschaft	S11:pH-Wert einstellen HCl/NaOH				
S2: Befüllen aus 02BB1	S12:Aquoline Zugabe				
S3: Befüllen aus 03BB1	S13:Wartezeit				
S4: Befüllen aus 01BB1	S14:Programmstop Stopp S15 S17				
S5: pH-Wert ansäubern mit TS22	S16:Klarwasserabzug 1 (Trübung)				
S6: pH-Wert einstellen HCl/NaOH	S17:Klarwasserabzug 1				
S7: Programmstop Stopp S8	S18:Klarwasserabzug 2 (Trübung)				
S8: OS Zugabe	S19:Klarwasserabzug 2				
S9: Wartezeit	S20:Klarwasserabzug 3 (Trübung)				
S10:Alkalisieren CaOH					
<< >>					

Wahl des Chargenbehandlungs-Programmes (Ebene 1, alle Benutzer)

Parameter Programm 1 Charge 1		S1/1	16:33:07	25.05.2012
Schriftnummer:	- 5 +	3,0 pH	0 mV	3,0 %
Schriftname:	pH-Wert ansäubern mit TS22			
pH-Wert von oben	3,0 pH	P-Bereich von oben	1,0 pH	
pH-Wert von unten	0,0 pH	P-Bereich von unten	0,0 pH	
Schrift- oder Nachreaktionszeit: 10 Min 0 Sek				
Überwachungszeit: 60 Min				
<< >>				

Einstellung der Parameter für einzelne Behandlungsschritte (Ebene 2, Verantwortliche der Anlage)

Konfiguration Programm 1 Charge 1		S1/2	17:13:32	25.05.2012
Schrittnummer:	- 5 +	Programmpräfix:	CHBP1	
Schriftname:	pH-Wert ansäubern mit TS22			
Funktion:	11:pH - Wert einstellen			
Eingang 1:	Wird nicht ausgewertet	Auf 1 abfragen	Auf 0 abfragen	UND
Eingang 2:	Wird nicht ausgewertet	Auf 1 abfragen	Auf 0 abfragen	ODER
Schrittüberwachung aktivieren		Sedimentationszeit aktivieren		
Anzahl Durchläufe anzeigen				
Nächster Schritt wenn Anzahl Durchläufe erreicht: 6		Reset Durchlauftäler		
<< >>				

Konfigurieren des Chargenbehandlungs-Programmes (Ebene 3, Verfahrenstechniker)

Vorreinigungsanlage Grenzwerte für die einzelnen Behandlungsschritte einstellen. In der dritten Ebene kann der Verfahrenstechniker oder -ingenieur das Behandlungsprogramm frei kreieren. Das heißt Behandlungsschritte neu erstellen. Die Benutzeberebe 2 bis 4 ist durch ein persönliches Kennwort geschützt. Nachfolgend ist ein Beispiel der Bedienung einer Chargenbehandlung in den ersten drei Bedienungsebenen.

Je nach Funktion des Schrittes haben diese Eingaben eine andere Bedeutung und einen anderen hinterlegten Text. Alle Bedienebenen sind dynamisch programmiert und verändern ihren Inhalt gemäß der parametrierten Schrittfolge.



20 Kubikmeter fassender Chargenbehälter in einem Betrieb in der Schweiz

Fazit

Es zeigt sich in der Praxis, dass ein Behandlungsablauf – durch veränderte Zusammensetzung des

Abwassers sowie der Möglichkeiten neuer, effizienterer Abwasserbehandlungsschemikalien – häufig angepasst werden muss. Die Investition in dieses Standard-Tool hat sich für den Lieferanten und letztendlich auch für den Betreiber nach kürzester Zeit bezahlt gemacht. Die Flexibilität und Schnelligkeit bei der Anpassung der Abwasserbehandlung ohne Softwareingenieure – auch nach der Inbetriebsetzung – ist von großem Nutzen.

Die Erfahrung aus diesem Innovations-Projekt hat zum Entschluss geführt, ebenfalls ein Standard-Tool für Ionenaustauscher- und Umkehrosmoseanlagen zu entwickeln. Die Software-Tools für die Abwasser-Vorreinigungsanlagen wurden zuerst erfolgreich bei den Unternehmen DePuy Synthes GmbH, ETA SA (Swatch Group), Rolex SA und ISS Kanal Services AG eingesetzt.

ProWaTech AG, CH-Flaach, www.prowatech.ch



...mit G&H ist einfach alles "schlüssig"

MiniLine

www.gh-anlagenbau.de

G&H Anlagenbau GmbH & Co. KG
Stennert 14 • D-45549 Sprockhövel
Fon: + 49 (0) 2339 12409 - 0
Fax: + 49 (0) 2339 12409 - 49
info@gh-anlagenbau.de