

Direkter Weg zu sauberem Wasser

von Karl Polkowitz

„Reines Wasser ist unser Ziel“, so die Maxime des Abwasserverbands Schwechat, Österreich. Die stets strengerer gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Wasserqualität sowie die zunehmenden Abwassermengen stellen dabei höchste Anforderungen an den gesamten Reinigungsprozess in einer Kläranlage – an die Technik, die Betriebsabläufe und natürlich die mit beidem betrauten Experten. Wie dabei Ethernet und Profibus verbindende Gateways helfen, die Betriebssicherheit und die Bedienerfreundlichkeit zu erhöhen sowie die Kosten zu senken, zeigt der folgende Anwenderbericht.

Der Abwasserverband Schwechat hat die Verantwortung für die Abwasserreinigung von 13 Städten und Gemeinden sowie sieben Großbetrieben in der gleichnamigen niederösterreichischen Region. In der zentralen Verbands-Kläranlage Schwechat Mannswörth – sie ist seit 1988 in Betrieb – werden täglich ca. 48 000 m³ Abwasser gereinigt. Diese Menge kann bei Regenwetter auf das Doppelte ansteigen. Die Anlage ist als biologische Reinigungsanlage für Kohlenstoffabbau, Stickstoff- und Phosphor-Entfernung konzipiert. Die Behandlung des Schlammes erfolgt über Ausfällung, Entwässerung sowie Verwertung. Auf einer Fläche von 25 000 qm bilden Belebungsbecken (35 900 m³), Nachklärbecken (38 400 m³), Pufferbecken (7 400 m³), Faultürme (8 000 m³) und Gasbehälter (800 m³) mit allen notwendigen elektrischen, elektronischen und softwaretechnischen Einrichtungen das Rückgrat des Klärwerks.

Die Überwachung und Steuerung der gesamten Kläranlage erfolgt rechnergestützt aus einer zentralen Schaltwarte heraus. Von allen Anlagenteilen werden laufend Messdaten erfasst und in der Leitzentrale verdichtet, ausgewertet sowie gemäß den Vorschriften

archiviert. Kontinuierlich vergleicht die Leit- und Steuerungstechnik die aktuellen Klärwerksdaten mit Soll- und Grenzwerten und überwacht sämtliche Teilsysteme auf ihre korrekte Arbeitsweise. Abweichungen und Fehlermeldungen kommen umgehend auf dem Bildschirm des Leitrechners zur Anzeige. Dies erlaubt es dem Bedienpersonal unter anderem, bereits vor Überschreiten eines Grenzwerts oder noch vor dem Ausfall eines Geräts die erforderlichen Vorsorge- und Abhilfemaßnahmen einzuleiten. Darüber hinaus garantiert die redundante Ausführung des Klärwerks dauerhafte Funktionssicherheit und hohe Verfügbarkeit. Ein zusätzlicher Bereitschaftsdienst stellt die Funktionstüchtigkeit des Gesamtsystems auch während der Nacht sicher. Die durchgängige, feldbus- und ethernet-basierende Kommunikationsinfrastruktur ermöglicht es zudem, Konfigurationsdaten und Parametersätze an die auf dem gesamten Gelände verteilten Feldgeräte bequem und zuverlässig zu übertragen.

Die in den ersten Jahren noch relativ geringe Anzahl an Messgeräten war direkt, also „eins zu eins“, über Analogkarten an das Prozessleitsystem ange-

schlossen – eine, mangels geeigneter Feldbustechnik, auch im Klärwerk Mannswörth übliche Art der Datenübertragung. Die zugehörige Verdrahtung war installationstechnisch sehr aufwendig, den damals noch moderaten Ansprüchen an Kapazität und Qualität konnte die Ausrüstung jedoch voll auf genügen.

Die Einführung von Feldbussen erleichtert die Wartung

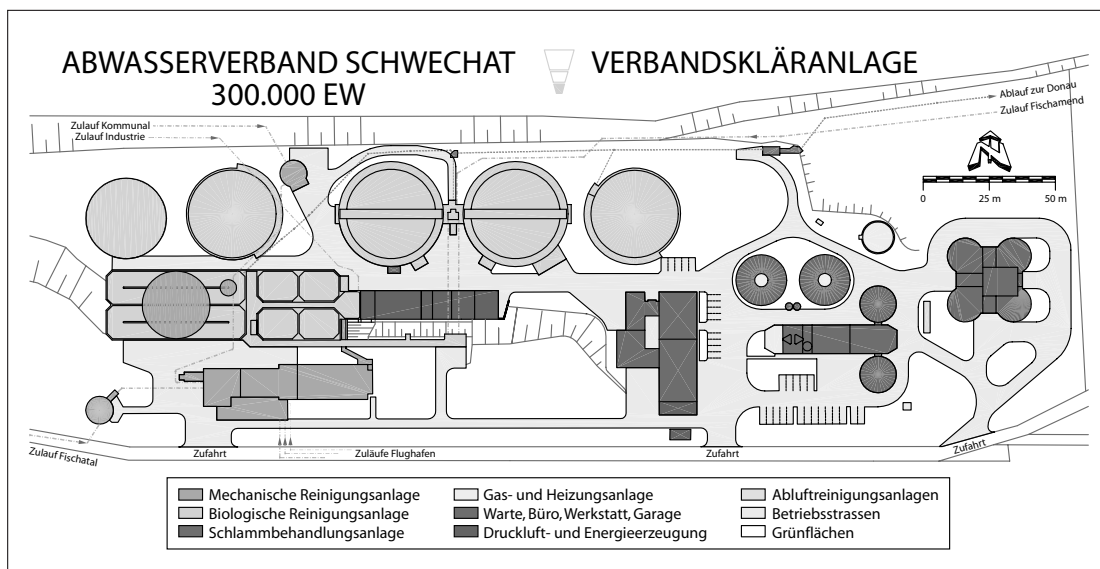
Mit den gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich Wasserqualität sowie den anschwellenden Abwassermengen wuchsen über die Jahre die Anforderungen an die technischen Anlagen in Schwechat Mannswörth. So beschloss der Abwasserverband 1995, das Klärwerk zu erweitern und im Zuge dieser Maßnahmen die Mess- und Kommunikationstechnik zu modernisieren – spricht: auf Feldbustechnik umzustellen. Die Aufgaben der fehleranfälligen, konventionellen Verkabelung zu Messstellen sowie Stell- und Regelantrieben sollte Profibus, in seinen Ausprägungen FMS und DP, übernehmen. Darüber hinaus eröffnete Profibus völlig neue Möglichkeiten: wichtige, ergänzende Messstellen konnten eingerichtet werden, vor allem an dezentralen Punkten des Werks; weitaus größere Datenmengen konnten zentral erfasst werden; der Installations- und Wartungsaufwand konnte auf einen Bruchteil des Vorherigen reduziert werden, u.a.m. Ein weiteres, in die Zukunft gerichtetes Ziel des Betreibers war es, sämtliche Feldgeräte und Antriebe kurzfristig über den Feldbusanschluss, also in Netzwerksegmenten zusammengefasst, und schließlich zentral aus der Leitzentrale warten zu können.

Die gerätetechnische Ausrüstung

Zum Einsatz kommen, seit der ersten Anlagenerweiterung, 158 Messgeräte – für z.B. PH-Werte, O₂-Gehalt, Redox-Werte sowie Durchflussmengen und Füllstände –, die vorwiegend direkt über Profibus DP bzw. FMS an Kopfsteuerungen (SPS) angeschlossen sind. An dieselben Speicherprogrammierba-



Kläranlage Schwechat Mannswörth.



Der Lageplan der Kläranlage Schwechat Mannswörth.

ren Steuerungen sind des Weiteren angebunden: 9 Frequenzumrichter (über DP) und 51 Stell- und Regelschieber (6 über DP, der überwiegende Teil über FMS). Als Backbone für die Vernetzung der sechs Kopfsteuerungen dient Ethernet, in industrietauglicher Variante. Es ist als doppelter Ring ausgeführt und bietet so in mehrfacher Hinsicht Redundanz sowie hohen Datendurchsatz. Die Anbindung des Leitrechners übernimmt eine der Kopfsteuerungen, die über eine OPC-Verbindung mit dem Prozessleitsystem Informationen tauscht.

Für den Datenaustausch zwischen den Steuerungen und dem Prozessleitsystem konnte auf handelsübliche OPC-Server zurückgegriffen werden. Für die Datenkommunikation zwischen den OPC-Servern wird die Software „databridge“ verwendet, eine Entwick-

lung der Fa. Pickem die mit Entwicklungstools von Softing erstellt wurde.

Bezüglich der angestrebten zentralen Wartung zogen es die Verantwortlichen beim Abwasserverband vor, einen Zwischenschritt einzuschieben, wie oben angedeutet. Ein transparenter Durchgriff von der Leitstelle bis zu den Feldgeräten, über OPC, Ethernet, FMS und DP, konnte in 1995 noch nicht umgesetzt werden. Zu stark war noch die technologische Trennung zwischen Feldgeräte-, Steuerungs- und Leitebene. Die erforderlichen Netzwerkübergänge waren, sowohl in Hard- wie auch in Software, zu jenem Zeitpunkt im Markt noch nicht verfügbar. Aus diesem Grund ging der Abwasserverband zunächst einen anderen Weg. Für Wartungsarbeiten, d.h., auch für Geräte-Konfiguration und -Parametrierung, stellte der Betreiber zentral einen PC

mit Profibus-Schnittstelle zur Verfügung. Die Wahl bezüglich Schnittstellenkarte fiel dabei auf das Profiboard von Softing, das FMS und DP auf einer Hardware vereint. Auf die Art war es möglich, alle Profibus-Feldgeräte, sowohl mit FMS- als auch mit DP-Interface, von einem Arbeitsplatz aus, bequem und zuverlässig zu konfigurieren und zu parametrieren. Die regelmäßige Überprüfung der Feldgeräte und gegebenenfalls eine Änderung an deren Einstellungen war für die Servicetechniker somit schnell Routine. Als besonders hilfreich erwies sich die direkte Wartung über Profibus und das Konfigurationstool Commuwin II bei der Neuinstallation und Verlegung von Messstellen. Die beiden einzigen Mankos bei dieser Zwischenlösung waren die mitunter bis zu 500 m langen Profibus-Leitungen zwischen Konfigurati-



Über gut zugängliche Interfaces integriert FG-300 Profibus und Ethernet zu einem logischen Netzwerk.

ons-PC und den dezentralen Profibus-Netzwerken sowie der Zugang über ausschließlich diesen einen PC.

Gateways ebnen den Weg zur zentralen Wartung

Diese zwei technischen Einschränkungen konnte der Abwasserverband Anfang 2004 umfassend lösen. Die Konfiguration der Feldgeräte lässt sich künftig direkt über das Datennetzwerk vornehmen. Über Hubs an den Ethernet-Ring angeschlossene Ethernet-Profibus-Gateways (FG-300) bilden hierfür die gerätetechnische Basis. Sie, die FG-300 Profibus von Softing, verbinden das Ethernet-Backbone mit Profibus FMS sowie DP. Dadurch können die oben erwähnten, bis zu 500 m langen

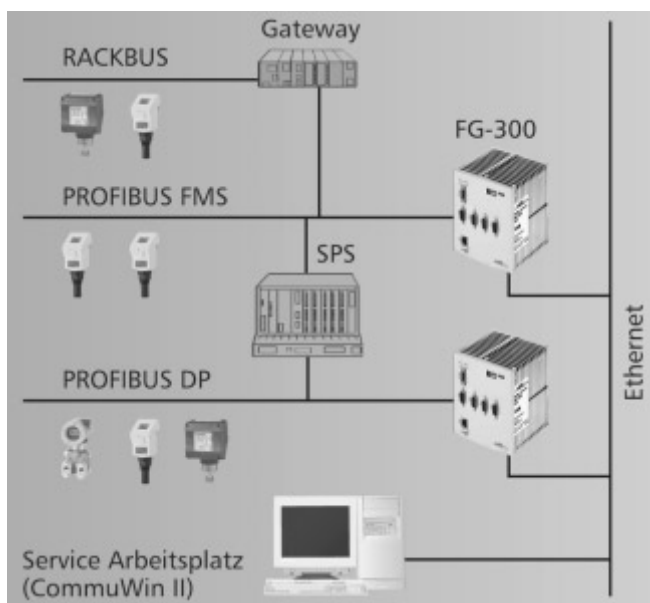
Profibus-Leitungen zum Konfigurations-PCs entfallen. Direkt an Ethernet angebundene PC-Arbeitsplätze erhalten über FG-300 transparenten Konfigurationszugang zu den angeschlossenen Feldgeräten. D.h., die eingesetzten FG-300 schaffen, indem sie Ethernet und Profibus integrieren, den direkten Durchgriff von der Leitwarte in die Feldgeräte. Das Konfigurationstool Commuwin II kann unverändert weiter eingesetzt werden. Ein Servicetechniker bekommt, abgesehen von der eingesparten Zeit, von den geänderten Kommunikationspfaden praktisch nichts mit. Er konfiguriert bzw. parametrisiert, wie gewohnt, über Commuwin II das entsprechende Feldgerät. Doch, eines hat sich für ihn geändert. Die Wartung der Feldgeräte kann fortan von jedem PC im Netzwerk erfolgen, auf dem

Commuwin II installiert ist. Die vom Personal zurückzulegenden Wege hat das merklich verkürzt. Ist eine weitere Arbeitsstation erforderlich, kann sie jederzeit ohne viel Aufwand installiert werden.

Vereinfacht wurde die Umstellung auf Gateways dadurch, dass jedes der acht FG-300 eine eigene IP-Adresse besitzt und dadurch von jedem Wartungs-PC aus über eine Peer-to-Peer-Verbindung angesprochen werden kann. D.h., auch Änderungen an den Parametern der Gateways selbst lassen sich unmittelbar über das Netzwerk durchführen. Bei einer späteren Erweiterung der Anlage können beliebig viele, weitere Gateways an das LAN angeschlossen werden. Die Kommunikation zwischen PC und Gateways läuft über das gleiche API (Application Programming Interface) wie beim von Beginn an verwendeten Profibus. Das stellt sicher, dass die bis zur Umstellung verwendete Commuwin II-Software, ohne zusätzliche Treiber-Anpassungen, weiterhin über die Gateways genutzt werden kann.

Fazit

Der Einsatz von FG-300 Profibus erlaubt zentrales Parametrieren und Einstellen der Feldgeräte, trotz deren dezentralen Anordnung in der Kläranlage – praktisch vom Schreibtisch aus. Die räumliche Distanz zu den Geräten im Feld spielt dabei keine Rolle mehr. Soll die Anlage später erweitert werden, lassen sich extra Profibus-Netzwerke schnell und einfach über zusätzliche Gateways integrieren. Der zentrale Wartungsansatz bleibt dabei erhalten. Ebenso können, bei Bedarf, weitere Wartungs-PCs installiert werden, die ohne extra Feldbus-Interfacekarten mit allen Gateways kommunizieren können – eine Ethernet/TCP/IP-Schnittstelle genügt. Mehrere Wartungsspezialisten können sich dadurch die Arbeit teilen und parallel das Gesamtsystem pflegen.



FG-300 verbindet Leitstelle und Feldgeräte.

Anspruchspartner: Peter Jüngling, Softing AG, Richard-Reitzner-Allee 6, D-85540 Haar, Tel. (0 89) 4 56 56-3 76, Fax (0 89) 4 56 56-3 99, E-Mail: peter.juengling@softing.com, www.softing.com.