

InTouch, Wonderware Historian (InSQL), ActiveFactory

Moderne Leitechnik zur Überwachung und Optimierung der Wasserversorgung

Stadtwerke
Düsseldorf AG
Wasserwerke



Die Wasserwerke der Stadtwerke Düsseldorf versorgen täglich über 600.000 Menschen in Düsseldorf, Erkrath und Mettmann mit durchschnittlich 150.000 m³ Trinkwasser - das sind ca. 55 Millionen Kubikmeter im Jahr .

Die Versorgung wird durch die Wasserwerke „Flehe“, „Am Staad“ und „Holthausen“ sichergestellt.



Täglich strömt es bei uns aus dem Wasserhahn: Trinkwasser. Es ist das Lebensmittel Nr. 1 und wird so dringend wie kein anderes Nahrungsmittel benötigt, um unser Überleben zu sichern. Die sichere Versorgung von Großstädten und Ballungszentren stellt dabei eine besondere Herausforderung an die zuständigen Wasserwerke dar.

Im ersten Schritt des Multibarrierenprinzips gewinnen die Brunnen der drei Wasserwerke der Stadtwerke Düsseldorf das Rohwasser aus Rheinuferfiltrat. Die Aufbereitung erfolgt nach dem „Düsseldorfer Verfahren“, einem Prozess, der von den Düsseldorfer Wasserwerken entwickelt wurde.

Im zweiten Schritt wird das Wasser beim Durchströmen eines Kontaktbehälters mit Ozon behandelt, welches eine stark oxidierende Wirkung hat. Gleichzeitig werden u.a. Geschmacks- und Geruchsstoffe, die die Qualität des Trinkwassers beeinträchtigen können, abgebaut.

Beim dritten Schritt wird das ozonierte Wasser für etwa 30 Minuten in einem Zwischenbehälter zur Nachreaktion gespeichert, wobei auch bislang noch nicht erfasste Substanzen umgewandelt werden können.

Der letzte Aufbereitungs-Schritt ist die Filterung, bei der das Wasser in einen Stahlbehälter ge-

pumpt wird, der mit zwei unterschiedlichen Filterschichten gefüllt ist. In der oberen Schicht werden Oxidationsprodukte vom Wasser abgetrennt und organische Substanzen mikrobiologisch abgebaut. Die zweite Schicht besteht aus Korn-Aktivkohle, an der sich Geruchs- und Geschmacksstoffe sowie weitere unerwünschte Substanzen anlagern. Zum Schluss wird dem Wasser in geringen Mengen ein Phosphat-Silikat-Gemisch zugegeben, um Korrosion an den Leitungen zu vermindern. Außerdem werden geringste Mengen Chlordioxid zugefügt, die das Wasser beim Transport durch das Versorgungsnetz vor Verkeimungen schützen.

Die Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung des Trinkwassers wird ständig durch die Mitarbeiter der Qualitätsüberwachung gemäß den Vorgaben der aktuellen Trinkwasserverordnung überwacht.

Die Versorgung der privaten Haushalte wie auch von Industrieunternehmen erfolgt über ein mehr als 1.700 km langes Leitungssystem. Zwei Hochbehälteranlagen mit einem Volumen von etwa 125.000 m³ Trinkwasser und mehrere Druckerhöhungs- und Druckminderungsanlagen garantieren die optimale Versorgung aller Kunden.

invensys®
Wonderware®

Powering intelligent plant decisions in real time.



Übersicht des Versorgungsgebietes

Anforderungen an die Automatisierung

Bis in die 70er Jahre hinein war das Tagesgeschäft in der Wasserversorgung von Erweiterungen der Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Verteilungsanlagen geprägt, denn Prognosen deuteten auf einen weiter steigenden Bedarf hin. Aber in den 80ern blieb die Wasserabgabe zunächst konstant, um in den 90er Jahren wieder unter 100 m³ pro Einwohner und Jahr zu sinken.

Eine Strategie der Stadtwerke Düsseldorf, die daraus resultierenden steigenden spezifischen Kosten zu senken, war die frühzeitige Automatisierung in den Bereichen Gewinnung und Aufbereitung. So wurden bereits in den 90er Jahren die Anlagen und Verfahrensstufen mit Hilfe von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) automatisiert. Es fehlte jedoch die Abstimmung und Koordination der verschiedenen Systeme sowie eine übergeordnete Datensammlung und Archivierung. Für die Suche nach einem Leit- bzw. SCADA-System ergaben sich im Wesentlichen folgende Anforderungen:

- Offenes und hardwareunabhängiges System
- Getrennte Ebenen und Funktionen von Steuerungen und Leittechnik
- Zentrale Datenarchivierung und -sicherung und einfache Administration der Datenbank
- Flexible Visualisierung der Anlagen
- In- und Export der Daten zur SQL-Datenbank über MS-Excel



Filterhalle im Wasserwerk „Am Staad“

- Vernetzung der Warten, um von einem Standort die übrigen Werke zu beobachten und zu bedienen
- Kopplung mit Telefonanlage zur Meldungsausgabe

Da die Wasserversorgung der Stadtwerke Düsseldorf auf ihre lokalen Anlagen angewiesen ist, steht bei der Erneuerung und Modernisierung von Anlagen zur Wasserversorgung stets die Verfügbarkeit an erster Stelle. Gut ausgebildetes Bedienpersonal und eine moderne Leittechnik sind dabei die entscheidenden Einflussfaktoren für die Verfügbarkeit der Anlagen. Überwachung, Steuerung und kontinuierliche Optimierung der Systeme sind die Hauptaufgaben der Automatisierungstechnik in den Anlagen, einschließlich Pumpenanlagen zur Wassergewinnung, Filteranlagen und Wasserchemie zur Aufbereitung sowie Pumpenanlagen und Speicher in der Wasserverteilung.

Umsetzung

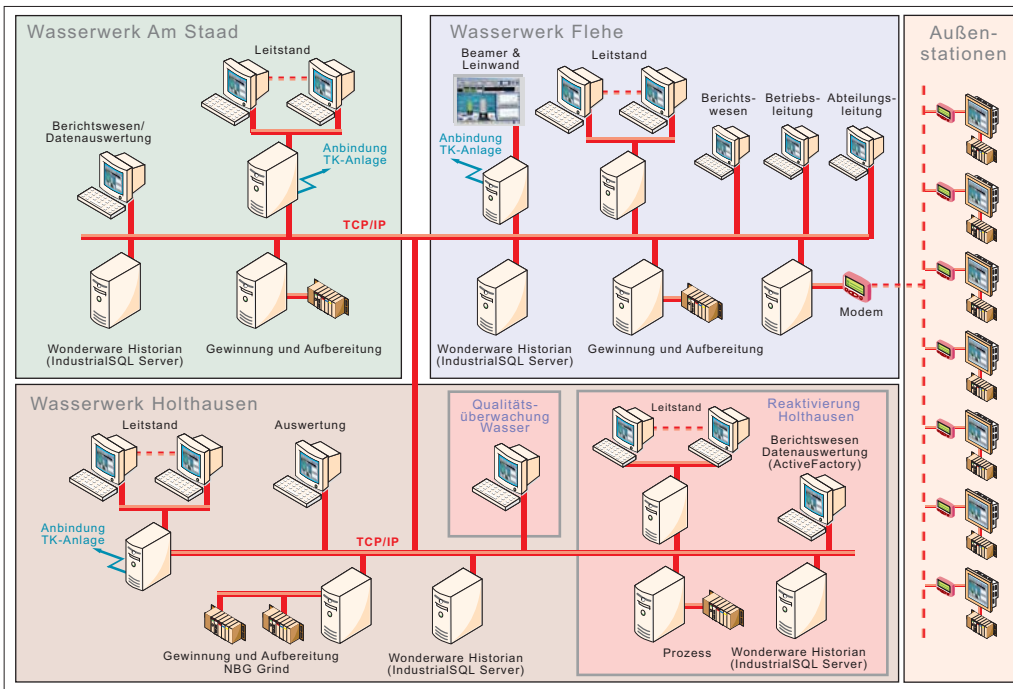
Die Planung, Gestaltung, Betreuung und Administration des Leitsystems erfolgte mit eigenem Personal. Für die Integration von neuen Anlagen existiert ein klar gegliederter Ablauf, der damit beginnt, dass sämtliche Meldungen und Befehle der Anlage in eine Excel-Belegungstabelle zusammengetragen werden. Diese liefert einen kompletten Überblick von der Eingangsadresse, Datenwortbelegung, chemische/ physikalische Größen und Bereiche bis hin zum Itemnamen und bildet die Grundlage zur Generierung von CSV-Dateien.

Vor der Einführung des SCADA-Systems wurde eine einheitliche Steuerungshierarchie und so ein gemeinsames Bedienkonzept zur Steuerung und Überwachung der gesamten Wasserversorgung der Stadtwerke Düsseldorf entwickelt. Im Rahmen der Umsetzung wurden alle Steuerungen auf der Feldebene überprüft, ggf. erneuert und anschließend vernetzt.

Mit Aufbau des SCADA-Systems wurden die Warten der Wasserwerke auf die veränderten Bedürfnisse des Personals und der neuen Technik angepasst, um einen vollautomatischen Betrieb mit geringstem Aufwand zu ermöglichen. Dies erfolgte schrittweise, beginnend mit dem Wasserwerk Flehe, anschließend im Wasserwerk Am Staad und am Ende im größten Düsseldorfer



Leitwarte im Wasserwerk „Am Staad“



Netzwerkstruktur

Wasserwerk Holthausen mit der Gewinnung auf dem Grind. Alle Arbeiten erfolgten bei laufendem Betrieb.

Die im Stadtgebiet befindlichen Hochbehälteranlagen und Pumpstationen wurden über moderne und teilweise redundant ausgelegte Modemtechnik an das neue Leitsystem angeschlossen. Neben der Bedien- und Beobachtungsebene ist die zentrale Prozessdatenerfassung und -auswertung ebenso ein elementarer Bestandteil des neuen Leitsystems wie auch die Dokumentation des laufenden Betriebes und die spätere Auswertung.

Aufbau der neuen Automatisierungslösung

Die Realisierung des neuen Leitsystems wurde in der ersten Stufe im Jahr 2000 abgeschlossen. Weitere Ausbaustufen, insbesondere der Umbau der Wasserwerke Am Staad und Holthausen, erfolgten Ende 2003 bzw. 2006. Als erfahrener Wonderware-Systempartner wurde die Firma wpe - wolfgang h. paul elektrotechnik GmbH

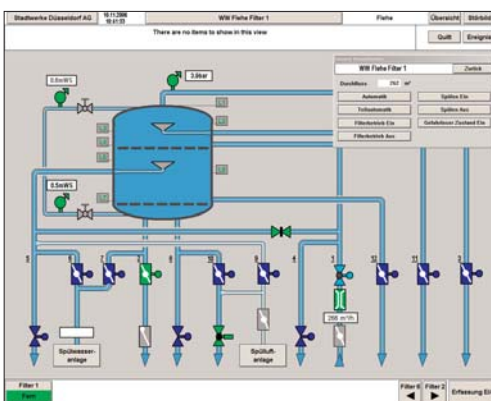
aus Lünen mit der Lieferung und Erstkonfiguration des Leitsystems, der Kopplung der Feldbus-Ebene sowie der Überwachung der Kommunikation zwischen Feld- und Bedienebene beauftragt. Eine der Zielsetzungen war, dass Änderungen am Leitsystem von Mitarbeitern der Stadtwerke Düsseldorf selbst durchgeführt werden können. Im Rahmen der Automatisierung der Wasserwerke wurden dazu in allen Wasserwerken und Außenstationen einheitliche Systeme installiert.

Steuerungen

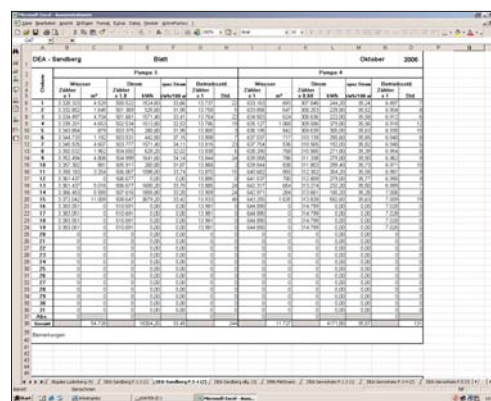
Zur Steuerung der Anlagen der einzelnen Verfahrensstufen werden Systeme vom Typ Simatic S5 (95U; 115U) und S7 (300; 400) sowie Matic-Steuerungen der Fa. Auma eingesetzt. Die Koordination der Steuerungen und der Kontakt zum übergeordneten Leitsystem erfolgt in einer separaten SPS („Zentrale Dienste“). Auf der Feldebene sind die Steuerungen sternförmig über Profibus gekoppelt. Die übergeordneten Steuerungen der Verfahrensstufen und die Verbindung zum SCADA-System wurden über Industrial Ethernet (H1) als Ring realisiert. Die Außenstationen

„Da wir sämtliche Berichte, Analysen und Nachweise ausschließlich durch unsere eigenen Mitarbeiter erstellen können, entfällt die Abhängigkeit von externen Dienstleistern.“

Matthias Rammler, verantwortlich für Elektrotechnik und Systembetreuung bei den Wasserwerken Düsseldorf



Bedienoberfläche „WW Flehe Filter 1“



Auswertung der Zählerstände in MS Excel

sind über permanente Modemverbindungen und als Sicherheit parallel über Wählmodems direkt an das SCADA-System des Wasserwerks Flehe angeschlossen.

SCADA-Systeme

Es war Ziel, die Funktionseinheiten zu trennen und Redundanz herzustellen, um im Störfall die Auswirkungen auf das Gesamtsystem so gering wie möglich zu halten. Deshalb sind die Leitsysteme in den drei Wasserwerken ähnlich aufgebaut und miteinander vernetzt. Ein Arbeitsplatz dient dabei zur Bedienung und Beobachtung der Anlagen. An diesem Arbeitsplatz ist InTouch als Visualisierungssystem im Mehrmonitorbetrieb und mit Beamerkopplung im Einsatz.

Die Erfassung aller Prozessdaten erfolgt auf einem separaten Datenbank-Server, wobei als Datenbank der Wonderware Historian (Industrial-SQL Server) eingesetzt wird. Die Auswertung der Daten findet an einem separaten Arbeitsplatz statt. Hier dient ActiveFactory mit FactoryWorkbook zur direkten Datenauswertung in Excel, während die Clients ActiveFactory Trend und ActiveFactory Query zur Datenanalyse verwendet werden.

Das Berichtswesen, das damit zur Verfügung steht, umfasst u.a. ein Betriebsprotokoll zur Datenanalyse und Optimierung (Trend-Auswertung), stündliche und tägliche Auswertung der Produktionsdaten (Wassermengen, Elektrischer Strom, Wassergüte) sowie Berichte über die interne Kostenverrechnung an SWD. Ferner sind Nachweise über die Einhaltung der Wasserrechte und Nachweise über die Einhaltung der Trinkwassergrenzwerte verfügbar.

Auch die Erstellung und Änderung von Berichten, Analysen und Nachweisen erfolgt ausschließ-

lich durch Mitarbeiter der Wasserwerke. Zur Übertragung von Prozessmeldungen des Leitsystems an die Handgeräte der Telefonanlage dient das RPM-Kit von Wonderware, welches auf einem eigenständigen Computer installiert ist. Es hat die Aufgabe, Prozessmeldungen an die Telefonanlagen weiterzuleiten und so aufzubereiten, dass sie von den Handgeräten angezeigt werden können.

Da die drei Wasserwerke miteinander gekoppelt sind, können Prozessdaten im Bedarfsfall auch in die anderen Werke übertragen werden. Die Abteilungsleitung Betrieb sowie die Mitarbeiter des Labors können sich an ihren Standorten über Wonderware FactoryFocus einen Überblick über die aktuellen Betriebszustände verschaffen und mit FactoryWorkbook Analysen und Auswertungen erstellen.

Zusammenfassung

Die zentrale Archivierung und Sicherung der Daten sowie die schnelle Auswertung von historischen Daten machten es möglich, dass die gesetzten Ziele, die hinter der Einführung des neuen Leitsystems standen, bisher voll erfüllt werden konnten:

- Vollautomatischer Betrieb
- Flexibles Berichtswesen
- Reduzierung der Betriebskosten
- Erhöhung der Anlagensicherheit
- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit
- Optimierung der Instandhaltung
- Schnelle und einfache Analyse und Optimierung der Prozesse
- Einfache Administration

Dieses Dokument entstand in Zusammenarbeit mit:

Stadtwerke Düsseldorf AG

Wasserwerk Flehe

Himmelgeister Landstr. 1

D-40589 Düsseldorf

Tel.: +49 211 821-2390

Fax: +49 211 821-3087

E-Mail: mrammler@swd-ag.de

Internet: www.swd-ag.de

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte direkt an Wonderware oder an einen unserer autorisierten Distributoren.
Wonderware GmbH • Einsteinerring 41 • D-85609 Dornach bei München • Tel.: +49 89 450558-0 • Fax: +49 89 450558-222
www.wonderware.de • info@wonderware.de
www.wonderware.at • vertrieb@wonderware.at

©2007 Wonderware GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Wonderware, ArcestrA, ActiveFactory, DT Analyst, FactorySuite A², InBatch, InControl, InTouch, IndustrialSQL Server, QI Analyst, SCADAAlarm, SuiteLink und SuiteVoyager sind Warenzeichen der Invensys plc. Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation. Alle anderen Markennamen können Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer sein.