

# Investition in modernste Technik

## für mehr Qualität und Versorgungssicherheit

Die Stadtwerke Wesel GmbH steht seit Jahrzehnten als Versorger für Gas und Wasser in einer hohen Verantwortung gegenüber ihren Kunden im Einzugsgebiet Wesel. Um die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können, wurde die **Automatisierungstechnik** im Wasserwerk modernisiert. Zudem wurde ein maßgeschneidertes **IT-Sicherheitskonzept** entwickelt und umgesetzt.



Quelle: KIMA Automatisierung GmbH

### Gründe für einen Umbau

Die Betriebsleitung des Wasserwerkes und der Gasdruckregelanlagen erkannte rechtzeitig, dass sie mit ihren Mitarbeitern reagieren mussten, um die Verfügbarkeit der bestehenden Anlagen auch zukünftig gewährleisten zu können. Folgende Gründe führten zum Entschluss, die Automatisierungstechnik im Wasserwerk zu erneuern:

- Ersatzteile sind mittelfristig nicht mehr verfügbar (z. B. abgekündigte SPS-Komponenten von ABB),
- neue Rechner für die Leittechnik benötigen aktuelle Betriebssysteme, die mit „alten“ Systemen nicht kompatibel sind, und
- Altsysteme werden nur noch von wenigen Mitarbeitern/Systemintegratoren sicher beherrscht.

Die Anlagentechnik bestand vor der Erneuerung aus 20 ABB-Steuerungen (Procontic T200) (Abb. 1), einem OHP-Prozessleitsystem (ProWin) und einer Microsoft-Excel basierten Datenauswertung zur Erstellung der Tages-, Wochen- und Jahresberichte. Die 20 Außenstationen wurden bereits über S7-300-Steuerungen automatisiert und sind über die SINAUT-Fernwirktechnik an das Prozessleitsystem angebunden.

### Konzept

Zusammen mit dem langjährigen Partner, dem Planungsbüro Schubert (EPS), wurde ein Konzept entwickelt. Im Rahmen eines vorgelagerten Teilnahmewettbewerbs konnten sich qualifizierte Systemintegratoren für die Ausschreibung positionieren. Die Firma KIMA Gesellschaft für elektronische Steuerungstechnik und Konstruktion mbH (kurz: KIMA Automatisierung) aus Gronau erstellte das wirtschaftlichste und technisch

überzeugendste Angebot, das im Rahmen eines Nebenangebotes das Gesamtkonzept für den Umbau abrundete.

Es wurde eine durchgängige Systemherstellereinstellung von Siemens umgesetzt. Die gesamte EA-Peripherie (EA = Ein-/Ausgabe) besteht aus rund 7.000 digitalen und 650 analogen Signalen. Diese sind nun dezentral an den neuen S7-300-Steuerungen (21 Stück) über Profibus angebunden. Auch das vorhandene Redundanzkonzept wurde größtenteils im neuen System wieder realisiert. Wichtige Anlagenbereiche werden nach wie vor jeweils von zwei Steuerungen versorgt. Hierzu zählen Teile der Aufbereitung und das Reinwasserpumpwerk. Die übergeordneten Steuerungs- und Regelungsaufgaben im Wasserwerk werden durch die redundante Werksautomatik umgesetzt. Hierzu dienen zwei hochverfügbare Steuerungen (S7-400H) mit jeweils eigener Peripherie. Alle SPS-Steuerungen sind über einen neuen ausfallsicheren LWL-Anlagenbus (Ethernet) im Ring mit der Leitebene verbunden. Das neue Leitsystem basiert auf einer redundanten Server-Client-Struktur.

Das Redundanzkonzept wird durchgängig betrieben. Die zwei neuen Serverschränke sind von der Warte und

voneinander räumlich getrennt aufgestellt. Somit ist auch im Falle eines lokalen Brandes eine Bedienung und Beobachtung der Anlage gesichert. Aus Sicht der Daten- und IT-Sicherheit bietet dieses Konzept ebenfalls erhebliche Vorteile. Die Clients sind ebenso in den Serverschränken aufgeteilt. Über KVM-Extender sind jeweils zwei Monitore, Maus und Tastatur je Client bis an den Arbeitsplatz in der Warte geführt. Ein direkter Zugriff auf die Rechner ist nicht mehr möglich. Auch die Geräusch- und Wärmeentwicklung in der Warte wird somit reduziert. Weiterhin wurden zwei neue Bereitschaftsnotebooks eingerichtet und ein zeitgemäßer Fernwartungszugang realisiert. Ferner gehörten ein Programmiergerät, Drucker und weitere Netzwerkkomponenten zum Lieferumfang.

### Anwendersoftware

Die Stadtwerke investierten nicht nur in neue Hardware, sondern hatten auch sehr hohe Ansprüche an die Anwendersoftware. Die Betriebsleiter Bernd Ries und Bernd Gerwers stellten folgende Anforderungen an das neue System:

- Die „alte“ Darstellung der Anlage und Prozessobjekte sollte im Wesentlichen beibehalten werden,

- die Bedienung sollte selbsterklärend und überschaubar sein,
- kleine Änderungen/Anpassungen sollten auch von eigenen Mitarbeitern durchgeführt werden,
- Diagnosemöglichkeiten zur präventiven und schnellen Fehlererkennung/Behebung sollten verfügbar sein,
- das System sollte von einer gewissen Anzahl regionaler Systemintegratoren sicher beherrscht werden können,
- ein verbreitetes und datenbankbasiertes System zur zeitgemäßen Berichterstellung für Tages-, Wochen- und Jahresberichten zur Verfügung stehen,
- die SPS-Programmfunktionen sollten aus den alten ABB-Steuerungen ausgelesen werden und als Vorlage für die neu zu erstellenden S7-Programme dienen,
- die Bereitschaftsalarmierung sollte wieder mittels Cityruf-Pager über verschiedene Sendewege (GSM- und Analog-Modem) stattfinden,
- die Bedienung und Parametrierung der Bereitschaftsalarmierung sollte von den Visualisierungs-PCs aus erfolgen,
- parallel muss die quittierungspflichtige Alarmierung über Telenot erfolgen.

Die Systemsoftware „WinCC“ dient nun zur Bedienung und zur Beobachtung der Anlage. Für die Langzeitar-

Abb. 1: Zu ersetzende ABB-Steuerungen (Ausgangssituation)

An den Prozess und an die Automatisierungstechnik in Wasserwerken werden wie in der Lebensmittelindustrie höchste Qualitätsanforderungen gestellt. Zusätzlich besteht oft die besondere Anforderung einer hohen Verfügbarkeit. Aufgrund beschränkter Produktlebenszyklen von Hard- und Software ist der sichere Umbau der Automatisierungstechnik während des laufenden Betriebes in vielen Versorgungsbetrieben ein komplexes Thema. Nur so kann eine durchgängige Versorgung gewährleistet werden.

Das Wasserwerk der Stadtwerke Wesel GmbH bereitet aus elf Förderbrunnen im Gewinnungsgebiet Flüren im Durchschnitt täglich 10.000 m<sup>3</sup> Reinwasser auf. Aus der zentralen Warte im Wasserwerk werden weiterhin alle Außenstationen für Gas (Gasübernahmestationen und Gasschrankanlagen) und Wasser (Druckerhöhungs-/Notverbundanlagen) bedient und beobachtet.



Unendliche Weiten!  
H5000 – der Woltmannzähler  
mit einzigartigem Messbereich  
R1600

Klingt unglaublich – aber mit seinem Messbereich von 1:1600 und dem hochpräzisen Messwerk bietet der neue **Großwasserzähler H5000** unschlagbare Vorteile beim Einsatz in Hochbehältern, bei der Schleichmengenmessung und bei Industriekunden. Der H5000 benötigt keine gerade Ein- oder Auslaufstrecke mehr (U0/D0) und ist sowohl in WP- als auch in WS-Baulänge verfügbar. Zudem lässt er sich in jeder Lage installieren – sogar über Kopf. Die erfassten Daten lassen sich einfach in AMR-Systeme einbinden.

Eine weitere Innovation von Elster – der Spezialist für kommunale Wasserversorger.

ELSTER Messtechnik GmbH  
Otto-Hahn-Ring 2-4  
D-64653 Lorsch  
T +49 (0) 6251 59301 0  
F +49 (0) 6251 59301 80  
messtechnik@elster.com

www.elstermesstechnik.com



Abb. 2: ABB-Steuerungen hängen provisorisch an der Decke, rechts im Bild ein bereits umgebauter Schwenkrahmen



Quelle: KIMA Automatisierung GmbH

chivierung und Datenauswertung wurde dieses System mit der Software Acron erweitert.

Die Einbindung der 20 Außenstationen für den Gas- und Wasserbereich in WinCC und Acron erfolgte mittels der WinCC-Erweiterung Sinaut ST7cc. Die sichere Erfassung, eine übersichtliche Darstellung und vielfältige Auswertungsmöglichkeiten sowie die langfristige Sicherung wichtiger Prozessdaten sind die Grundvoraussetzungen für die tägliche Arbeit. In der redundanten Datenbank von

Abb. 3: Vorbereitete 19-Zoll-Module mit S7-Komponenten



Quelle: KIMA Automatisierung GmbH

Acron werden alle wichtigen Informationen aus dem Wasserwerk und den Außenstationen im Langzeitarchiv ausfallsicher gespeichert und stehen somit über Jahrzehnte für Auswertungen zur Verfügung.

### Umbaukonzept

Die gesamte Automatisierungstechnik im laufenden Betrieb auf ein komplett neues System umzurüsten, war eine große Herausforderung. Alle alten ABB-Steuerungen waren untereinander vernetzt und tauschten über gemeinsame Adressbereiche – über den sogenannten Buskoppelbereich – gegenseitig wichtige Signale und Prozesswerte aus. Der erste Ansatz bestand darin, sukzessive jede einzelne alte ABB-Steuerung samt Peripherie gegen die neue S7-Steuerung zu tauschen und diese in Betrieb zu nehmen. Da das bestehende Prozessleitsystem die „Sprachen“ der alten und der neuen Steuerungen „spricht“, sollte dieses als temporäres Koppelglied für eine provisorische Datenquerkommunikation genutzt werden. Bei Vorabtests wurden jedoch erhebliche Einschränkungen im Hinblick auf die nötige Performance festgestellt, sodass dieser Ansatz ausschied. Dennoch konnte ein Konzept für den gesamten Anlagenumbau umgesetzt werden, ohne dass eine Einschränkung für die Weseler Kunden vorlag.

### Sicherer Umbau dank einer ausgereiften Simulation

Die Realisierung der neuen Automatisierungslösung erfolgte auf Basis des zuvor erstellten Pflichtenheftes. Schwerpunkt des Pflichtenheftes war die textuelle Beschreibung der bestehenden ABB-Programmfunktionen. Diese mussten inklusive des genannten Datenverkehrs mit der damaligen noch MS-DOS-basierten Programmierumgebung ermittelt werden. Parallel hierzu wurde eine neue Anwendung entwickelt, mit der auf Basis der S7-Symboltabelle automatisch eine simulierte Prozessperipherie generiert werden kann. Diese Anwendung wurde um eine prozesstechnische Simulation erweitert. Vor der Inbetriebnahme erfolgte der realgetreue Aufbau des gesamten neuen Systems (2 x Server, 6 x Clients, 23 x S7-300- und 2 x S7-400-Steuerungen, Netzwerkkomponenten etc.). Mithilfe der tief reichenden Simulation konnte die gesamte Software, aber auch die Automatikfunktionen, bis ins Detail im Vorfeld so real wie möglich getestet werden.

Somit bestand seitens der Software die Möglichkeit, komplette Anlagenteile in einem Zuge sicher umzurüsten.

### Umschluss

Vor Ort wurde zunächst die übergeordnete Leittechnik (Server, Clients, Bedienplätze, Vernetzung etc.) aufgebaut. Anschließend wurden dann die vorhandenen 20 Sinaut-Außenstationen strangweise auf das neue System umgeschlossen. Zudem wurde die Cityruf-Bereitschaftsalarmierung des neuen Systems aktiviert, sodass zu diesem Zeitpunkt die Alarmierung

sowohl über das alte als auch über das neue System erfolgte. Nun musste noch seitens der Hardware der parallele Umschluss von mehreren Schränken innerhalb einiger Stunden vorbereitet und realisiert werden. Die alte Peripherie befand sich jeweils in einem 19-Zoll-Schwenkrahmen. Bis zu jeweils fünf Module je Schwenkrahmen wurden mechanisch untereinander verbunden, während des laufenden Betriebes herausgenommen und neben dem jeweiligen Steuer-schrank provisorisch befestigt (Abb. 2). Die vorbereiteten und geprüften 19-Zoll-Module mit der neuen Peri-

pherie konnten somit in den frei gewordenen Schwenkrahmen montiert werden (Abb. 3).

Die für Außenstehende zeitweise chaotisch scheinende Verdrahtung innerhalb der Steuerschränke stellte für die Monteure kein Problem dar (Abb. 4). Jede Ader wurde in der Werkstatt bei der Vormontage bereits einzeln getestet und eindeutig beschriftet. Somit konnte jedes Signal bis an die entsprechende Klemme geführt werden. Nachdem alle Schränke vorbereitet waren, erfolgte nochmals eine softwareseitige Signalprüfung bis zu den



**Die einfachste und sicherste Art Rohre zu trennen**

Weniger Aushub | Zugang von einer Seite | Reduziert den Kraftaufwand | Kein Rückschlag



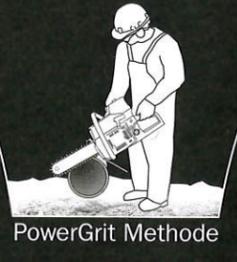
Wenn Sie eine Vorführung oder Beratung vor Ort wünschen, kontaktieren Sie uns bitte unter:

Fachberater: Ron Gotthardt  
T: 0172.3018111  
E: [rong@icsbestway.com](mailto:rong@icsbestway.com)

Videos und Informationen:  
[powergrit.com](http://powergrit.com)



Alte Methode



PowerGrit Methode

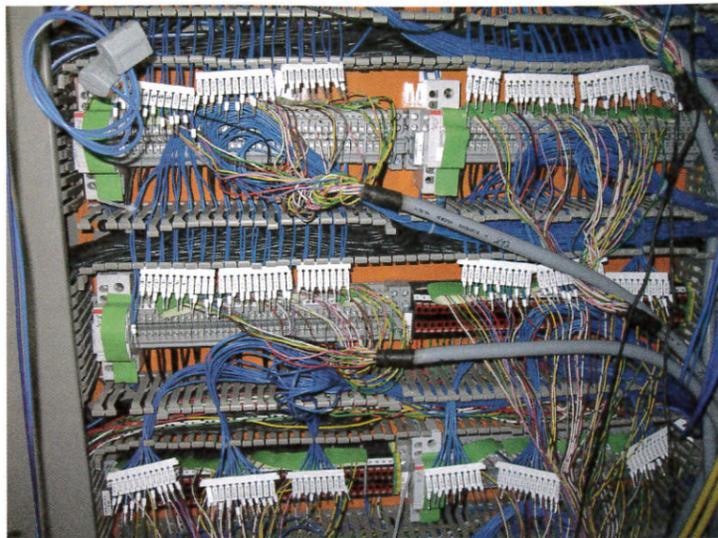


Abb. 4: Neue Einzeladern liegen vor den Klemmen und warten auf den Umschluss



Abb. 5: Für den Umschluss vorbereiteter Schaltschrank, noch ist die ABB-Technik in Betrieb

vor den Klemmen liegenden Adern. KIMA erstellte in Abstimmung mit den Stadtwerken Wesel ein detailliertes Umschlusskonzept, sodass die Montage- und Inbetriebnahmeschritte allen Beteiligten inhaltlich und zeitlich bekannt waren. Nun konnte der „kritische“ Umschluss beginnen (Abb. 5). Das Team teilte sich in zwei Gruppen auf und nutzte vor allem die Nachtstunden zur Abschaltung einzelner Anlagenteile. Nachdem ein System ausgeschaltet wurde und notwendige Provisorien bzw. Redundanzen erfolgreich arbeiteten, erfolgten die Umschlussarbeiten in den Schaltschränken. Die nachts umgebauten Schränke konnten somit in den Morgenstunden auf dem neuen Leitsystem wieder in Betrieb genommen werden. Aufgrund des bereits beschriebenen Datenaustausches bei den alten ABB-Steuerungen war der direkte Umbau weiterer Anlagenteile notwendig. Dies erfolgte in den darauf folgenden Nächten. Der gesamte Umschluss wurde ohne Beeinträchtigungen der Wasserversorgung der Stadt Wesel durchgeführt (Abb. 6).

Aufgrund der hohen Verfügbarkeit der Anlage wurden bereits im Rahmen des Leistungsverzeichnisses wichtige Automatisierungskomponenten für die Ersatzteilhaltung ausgeschrieben. Nach dem Umschluss konnten diese Komponenten zusammen mit der vorliegenden Anlagensimulation zu einem Schulungs- und Simulationssystem aufgewertet werden (Abb. 7).

Die Ersatzteile, wie beispielsweise Steuerungen, Baugruppen usw., wurden in einem mobilen Schaltschrank montiert und verdrahtet. Auf

diesen Komponenten laufen dieselben Anwenderprogramme wie in der neuen Anlage. Da auch die originale Prozessvisualisierung und die vorhandene Prozesssimulation im System vorliegen, können die Kernprozesse am Schulungs- und Simulationssystem detailgetreu nachgebildet werden. Markus Pechner, Elektromeister der Stadtwerke Wesel, führt gewisse Erweiterungen und Anpassungen in der Automatisierung eigenverantwortlich durch. „Das Schulungssystem ist eine ideale Möglichkeit, Programmanpassungen im Vorfeld zu erproben, bevor sie in die Anlage eingespielt werden“, so Pechner. Das gesamte System bietet im Wesentlichen folgenden Mehrwert für die Mitarbeiter der Betriebsleitung:

- laufende Schulungsmöglichkeit für die Mitarbeiter/innen
- schnellere Einarbeitung für neue Mitarbeiter/innen im Hinblick auf den Bereitschaftsdienst
- Erprobung neuer Funktionalitäten der Prozessautomatisierung
- Simulation besonderer Situationen
- aktives Ersatzteillager

Nachdem der erste Schritt zu einem neuen Prozessleitsystem durchgeführt wurde, stehen derzeit weitere Projekte zur Sicherung der Verfügbarkeit an.

#### IT-Sicherheit

Ein zeitgemäßes Leitsystem besteht aus diversen Betriebssystemen und Schnittstellen, wie sie überwiegend in der gesamten IT-Welt ver-



Abb. 6: Schaltschrankzeile nach erfolgtem Umschluss auf die neue S7-Technik



Abb. 7: Schulungs- und Simulationssystem

wendet werden. Ein möglicher Angriff durch Schadsoftware ist somit ein großes Risiko in Bezug auf die Anlagenverfügbarkeit. Die Stadtwerke Wesel entschieden sich für den zeitgemäßen Ansatz einer tiefgestaffelten Verteidigungsstrategie. Dies bedeutet, dass mehrere Verteidigungsringe um das System gezogen werden. Im Falle, dass eine Maßnahme nicht wirkt, schützen weitere Maßnahmen die Anlage vor einem möglichen Schaden. Neben der Ist-Aufnahme wurden die möglichen Schwachstellen diskutiert. Hieraus wurde ein maßgeschneidertes IT-Sicherheitskonzept zusammen mit allen Beteiligten entwickelt.

#### Reinwasserpumpe auch bei Ausfall der Notstromanlage in Betrieb

Neben der IT-Sicherheit machten sich die Betreiber der Anlage auch Gedanken um die Verfügbarkeit der

Hardware-Infrastruktur. Da die bestehende Notstromdieselanlage bei Netzausfall eine gewisse Zeit benötigt, bis die Reinwasserpumpen wieder versorgt werden, sollte aufgrund eines fehlenden Hochbehälters eine alternative Lösung geschaffen werden. Im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit wurden von der Firma KIMA zusammen mit der Fachhochschule Münster Grundlagen für eine stoßfreie Pufferung der frequenzgeregelten Reinwasserpumpen geschaffen, die bei Netzausfall stoß- und schaltfrei bis zu 20 Minuten weiter versorgt werden. Besonderes Ziel hierbei war neben der hohen Verfügbarkeit die energieeffiziente Auslegung des Gesamtaufbaus. Während der Pufferzeit können gegebenenfalls mögliche Anlaufprobleme der Notstromanlage kompensiert werden. Ein Prototyp bewies bereits die Funktionsweise. Aktuell wird diese Lösung für eine 75-kW-Reinwasserpumpe realisiert. ■

#### Der Autor

Dipl.-Ing. Peter Bootz ist Prokurist und technischer Leiter der Stadtwerke Wesel.

Dipl.-Ing. Dirk Menker leitete als Projektmanager für das Unternehmen KIMA Automatisierung GmbH den Umbau.

#### Kontakt:

Dipl.-Ing. Peter Bootz  
Stadtwerke Wesel GmbH  
Emmericher Str. 11-29  
46485 Wesel  
Tel.: 0281 9660-120  
E-Mail: peter.bootz@stadtwerke-wesel.de  
Internet: www.stadtwerke-wesel.de

Dipl.-Ing. Dirk Menker  
KIMA Automatisierung GmbH  
Anna-Merian-Str. 3-5  
48599 Gronau  
Tel.: 02565 9346-0  
E-Mail: menker@kima.de  
Internet: www.kima.de

## Migration auf neueste Steuerungssysteme

Wir bauen Ihre Anlagensteuerung sicher und schnell um



KIMA Automatisierung GmbH | Telefon: +49 2565 9346-0 | E-Mail: office@kima.de | www.kima.de

ELEKTROTECHNIK  
mit PERSPEKTIVEN  
- WELTWEIT

