

Standardisiertes Messsystem und übergreifende Vernetzung eines Wasserbetriebes

Mit der ersten Station – der Druckerhöhungsanlage in der Coloniastraße – begann das von den Verantwortlichen als „Mammutaufgabe“ beschriebene Projekt: Ende 2017 starteten die Stadtbetriebe Bornheim damit, das zentrale Überwachungs- und Protokollsystem des betriebseigenen Abwasserwerks und des betriebsgeführten Wasserwerks zu erneuern. Dafür setzen sie eine von WAGO und NIVUS entwickelte standardisierte Technik ein. So wurden mehr als 40 Stationen mittels wartungsfreier IoT-Gateways mit dem auf dem PFC200 basierenden NivuLink Control an die Leitwarte angebunden. Der dezentral verbaute Controller steuert dabei nicht nur die Prozesse, sondern überwacht gleichzeitig die Anlage. Die bisherigen Erfahrungswerte: Der Datenfluss läuft reibungslos.

„Ausgangslage war die Aufkündigung der analogen Telefonanschlüsse für die Abwasseraußenstationen sowie das anstehende technische Update. Einige Unterstationen wären

mit der zukünftigen digitalen Telefonie zum Teil nicht mehr nutzbar gewesen“, erklärt Wolfgang Hönighausen, technischer Leiter des Wasserwerks (**Bild 1**). Es bestand dringender



Bild 1: Wolfgang Hönighausen ist technischer Leiter des betriebsgeführten Wasserwerks der Stadtbetriebe Bornheim.

Handlungsbedarf, da etwa die Hälfte der Abwasserstationen dokumentationspflichtig ist – „die zuständige Aufsichtsbehörde verlangt einen lückenlosen Einblick in unsere Aufzeichnungen“. Parallel dazu planten die Stadtbetriebe, das bisherige Überwachungs- und Protokollierungssystem zu ersetzen sowie die elektrische Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, die Prozessleittechnik, als auch die Prozessvisualisierung im Wasserwerk zu erneuern.

„Übernommen haben wir das Abwasserwerk sowie die Betriebsführung für das Wasserwerk im Januar 2013. Leider haben wir bis dato keine vollständige Dokumentation und zudem erhebliche Ausfälle zu verzeichnen, die zusätzlich durch zeitweise instabile Datenverbindungen verursacht wurden“, so Hönighausen. Kein akzeptabler Zustand für den Bornheimer Betrieb, der auf einer Fläche von rund 83 Quadratkilometern ein mehr als 200 Kilometer verzweigtes Kanalnetz sowie Trink- und Abwasseranschlüsse von mehr als 48.000 Einwohnern verantwortet. Um das Problem mit der unzuverlässigen Datenverbindung zu beheben, installierten die Verantwortlichen ein eigenes Lichtwellenleiter-Netz, das das Wasserwerk und die Hochbehälter miteinander verknüpft. Für das neue zentrale Leitsystem hatten Wolfgang Hönighausen und der Abwassermeister des Stadtbetriebes Bornheim Dominik Hupperich ebenso klare Vorstellungen – auch wenn das vorhandene Abwassersystem technisch in die neue EMSR- und PLT-Technik hätten implementiert werden können. „Das ist allerdings ein sehr kostenintensiver Vorgang, wir hätten Unterstationen neu anschaffen oder ersetzen müssen.“ Zudem wäre die Parametrierung zeit- und arbeitsaufwendig gewesen. Nicht zuletzt habe man sich für die Zukunft einen besseren technischen Support gewünscht. „Wir haben uns daraufhin einige Systeme von Anbietern angeschaut, auch das NICOS der Firma NIVUS. Das Unternehmen ist uns seit vielen Jahren bereits aus dem Gebiet der Messtechnik überwiegend im Abwassersektor bekannt“, erklärt Hupperich.

Intelligente Technik, durchgängige Vernetzung

Einen ersten Eindruck von der NIVUS-Prozessleitsoftware NICOS, die die Daten in zentralen und dezentralen Anlagen überwacht und dokumentiert, verschafften sich die Bornheimer in der NIVUS-Zentrale. Das Ergebnis der Stippvisite war positiv, das System konnte die Vorgaben der Stadtbetriebe voll erfüllen. Eine davon betraf die Anwenderfreundlichkeit, die vorher nur bedingt gegeben war, wie Hönighausen sagt: „Für den Betrieb der Wasser- und Abwasseranlagen waren wir früher von zwei verschiedenen Systemen abhängig: Eines für die Visualisierung und



Bild 2: Guido Uhr mit Blick auf die bequeme Visualisierung in NivuLink:

Steuerung des Wasserwerks, ein anderes für die Alarmierung und Dokumentation, auf das auch unser Abwasserwerk zurückgriff.“ Die Bedienbarkeit für die Mitarbeiter war bis dahin wenig zweckmäßig und umständlich. Eine Lösung für beide Werke, die sowohl zu den regulären Arbeitszeiten, als auch während des Bereitschaftsdienstes vom gleichen Personal bedient werden konnte, war die Maßgabe. Zudem sollte das System hoch verfügbar sein – 24 Stunden am Tag, sieben Tage in der Woche.

„Die Lösung mit NICOS und dem PFC200 oder NivuLink-Control stellt für den Betreiber einen wichtigen



Bild 3: Eine der Unterstationen: Der dezentral verbaute Controller steuert nicht nur die Prozesse, sondern überwacht gleichzeitig die Anlage.



Bild 4: Abwassermeister Dominik Hupperich, Andreas Bosel von NIVUS und Wasserwerkleiter Wolfgang Hönighausen (v. l.) haben bei der Erneuerung des zentralen Überwachungs- und Protokollierungssystems des betriebseigenen Abwasserwerks und des betriebsgeführten Wasserwerks eng zusammengearbeitet.

Schritt in Richtung Predictive Maintenance dar“, sagt Andreas Bosel, Leiter Datentechnik bei NIVUS. Jetzt steht in Bornheim eine intelligente Technik für die komplette Vernetzung sensorbasierter Messsysteme zur Verfügung, die für die Mitarbeiter des Wasser- und Abwasserwerks gut handhabbar ist. Guido Uhr, Elektriker bei den Stadtbetrieben Bornheim (**Bild 2**), arbeitet täglich mit der standardisierten Technik und betont: „Die einfache Visualisierung und Parametrierung, als auch die Kompaktheit der Anlage sind ganz praktische Vorteile, die uns die Arbeit deutlich erleichtern.“ Die Stationen werden zentral überwacht und gesteuert, was eine schnelle Übersicht der verteilten Systeme ermöglicht und bis in die unterste Ebene durchgängig. Im Störfall einer Anlage werden die Mitarbeiter über den in der Zentrale installierten Alarmserver benachrichtigt, der auflaufende Störmeldungen per Email oder SMS übermittelt. Die Protokollierung der Bauwerke erfolgt mit dem Reportserver. Die Ereignisberichte werden automatisch generiert und den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.

Vielseitige Kommunikationswege

Für die Steuerung von Aktoren stehen verschiedene Schnittstellen zur Verfügung. Der NivuLink Control kann mit einem lokalen Programmablauf für komplexe Rechen- und Steueraufgaben programmiert werden, der Messwertspeicher im Gerät ist durch SD-Karten einfach erwei-

terbar. Neben den Netzwerk- und Feldbus-Schnittstellen werden alle digitalen sowie analogen und Sondermodule des I/O-System Serie 750 und 753 von WAGO unterstützt. Übergeordnete Systeme können sowohl klassisch über vorhandene Leitungen erfolgen als auch mobil mit der 3G-Variante des PFC200. Ein integrierter Web-Server stellt den Bornheimer Mitarbeitern die Konfigurationsmöglichkeiten und Statusinformationen des NivuLink Control zur Verfügung. Insgesamt 42 Unterstationen und eine Druckerhöhungsanlage sind über DSL oder GPRS mit dem WAGO PFC200 oder dem NivuLink Control angebunden (**Bild 3**). Das WAGO-I/O-System 750 übernimmt dabei die zentrale Aufgabe des wartungsfreien IoT-Gateways, als NivuLink-Control sorgt es für die Verbindung zwischen Sensorik, Aktorik und Leitstand. Drei weitere Stationen sind über ein betriebseigenes Glasfasernetz über die Werksautomatik im Wasserwerk angeschlossen.

KRITIS-sicher und zukunftsfähig

Überzeugt hat die gemeinsame Lösung von WAGO und NIVUS auch durch das hohe Maß an IT-Sicherheitsstandards: NivuLink-Control entspricht den Anforderungen an die Cyber-Security bei KRITIS-Anwendungen. Die IoT-Kommunikation wird über MQTT und durch eine integrierte IPsec-Verschlüsselung sichergestellt. Ferndiagnosen sind durch Aufschalten mit der Programmiersoftware e!Cock-

pit möglich. „Eine gesetzliche Vorgabe bestand zwar nicht, da wir Stand heute nicht als kritische Infrastruktur gelten – wir haben das System aber dennoch unter dem KRITIS-Aspekt gewählt. Wenn wir es jetzt schon anpacken, dann so, dass wir zukunftsfähig aufgestellt sind“, sagt Wolfgang Hönighausen. Das Sicherheitspaket sei bereits über Jahre gewachsen, angefangen ab dem Zeitpunkt, als die Stadtbetriebe Bornheim das Wasserwerk übernommen haben. „Seitdem bedienen wir uns für die IT-Sicherheit bei einem spezialisierten Dienstleister, der gemeinsam mit uns die Sicherheitsanforderungen kontinuierlich erarbeitet und aufbaut – was in der Spitze in der Umsetzung der aktuellen Maßnahmen gipfelte.“ Eingebunden wurden dabei alle relevanten Projektpartner – vom Planungsbüro der EMSR-Technik bis hin zu Lieferanten wie NIVUS und WAGO (**Bild 4**). Neben der ständigen Verfügbarkeit seien der sichere Fernzugriff für die Bedienung und Beobachtung sowie ein gesicherter Wartungszugriff des Wasserwerks zwingend notwendig gewesen. Alle Mitarbeiter verfügen über Notebooks, die in das IT-Sicherheitskonzept integriert sind, um bei einer vorhandenen Internetverbindung jederzeit von jedem Ort auf das System zurückzugreifen. Dem Zufall wurde im Vorfeld nichts überlassen: Ausfalltests einzelner Systeme sowie ein Disaster Recovery Test gehörten ebenso dazu, wie die Etablierung eines Patchmanagement-Prozesses, der durch die zentralen Dienste gestützt und abgesichert wird. „Das Thema KRITIS war auch für uns eine Herausforderung, weil es in dem Maße, wie es in diesem Fall gefordert wurde, für uns neu war“, blickt Andreas Bosel von NIVUS zurück. Für die Steuerung seien Verschlüsselungen vorausgesetzt gewesen, die sich an Sicherheitsstandards für Rechnerorientierten und aufgrund ihrer Komplexität für die eingesetzten Controller nicht praktikabel gewesen seien – dies führte anfänglich zu Verbindungsstörungen. Ursache für das Problem war der hohe Bedarf an Rechenleistung für die Entschlüsselung. „Aber auch hier haben

wir eine zukunftssichere Standardlösung gefunden, die die gestellten KRITIS-Anforderungen voll abdeckt, ohne dass der Kunde eine eigene Software benötigt.“

Um den erhöhten Verfügbarkeitsanforderungen gerecht zu werden, sind zudem zwei Serverräume installiert worden, die durch hinreichende Redundanzen in der technischen Infrastruktur die Überbrückung einzelner Ausfälle ermöglichen. „Unser Redundanz-Ansatz basiert auf zwei Kommunikationswegen: Bei Verbindungsverlust eines Weges, übernimmt Weg zwei. Bei Verlust beider Wege oder dem Ausfall der Hardware, laufen die Anlagen im Wasserwerk in einem Notbetrieb“, so Hönighausen. Dabei werden die Prozessdaten gepuffert und bei wiederkehrender Kommunikation im PLS nachgepflegt.

„Entscheidend für uns ist letztendlich, dass die Daten übermittelt und wir bei Grenzwertverletzungen oder Ausfällen von Aggregaten alarmiert werden. Das muss funktionieren!“ Bei allen Unterstationen läuft diese Datenübertragung störungsfrei. Systembedingte Ausfälle gab es bislang nicht. „Wir sind zufrieden, weil wir zu den bereits genannten Vorteilen noch Zusatzfunktionen nutzen können, die wir vorher nicht hatten. Zum Beispiel haben wir Eskalationsstufen eingeführt, die den Eingang einer Meldung sicherer macht. Es ist insgesamt ein System, das bisher zuverlässig arbeitet“, sagt Hönighausen.

AUTOR



► **KAY MILLER**
 Head of Market Management
 Process
 WAGO Kontakttechnik GmbH &
 Co. KG
 32423 Minden
 Tel.: +4957188744287
 kay.miller@wago.com

INFO

► KRITIS-Schutzmaßnahmen für das Wasser- und Abwasserwerke Bornheim

- Betriebsinternes Lichtwellenleiter-Netz
- Segmentierung des Netzwerkes
- Hochverfügbarkeit 24/7
- Etablierung zentraler Dienste (Antivirus, Backup, Patchmanagement, Verzeichnisdienst, Monitoring)
- Härtung der Endgeräte
- Gesicherte Wartungs- und Fernzugänge