

Fernüberwachung- und Steuerung im Abwasserbereich

Von Döbelt Datenkommunikation

Die Überwachung abwassertechnischer Anlagen durch eine intelligente Fernüberwachung- und Fernwirkleitstelle ist eine äußerst moderne, effiziente sowie kostengünstige Lösung. Der folgende Beitrag beschreibt am Beispiel der Abwasserentsorgung eine konkrete Anwendung.

1. Problemstellung

Durch stetig steigende Kosten sind viele Gemeinden und andere Betreiber von Wasserver- und Abwasserentsorgungseinrichtungen zum Rationalisieren gezwungen. Nicht nur in vergangenen Zeiten, selbst heute noch sind viele Einzelpumpstationen und andere Liegenschaften nicht oder nur über sehr veraltete Fernüberwachung- und Fernwirkssysteme angeschlossen. Für die Betreiber bedeutet dies hohe Kosten bei geringer Flexibilität- schließlich werden die Anlagen 365 Tage im Jahr benötigt und müssen zuverlässig arbeiten. So entfallen mit einem modernen Fernüberwachungs- und Fernwirkssystem viele aufwendige Schritte, wie z.B. Routinefahrten zu den einzelnen Stationen zwecks Ablesungen und Kontrolle. Nicht nur, dass die freigesetzten Kapazitäten anderweitig eingesetzt werden können, ebenso steigt die Zuverlässigkeit und der Servicegrad der Ver-/Entsorgung. Ein modernes System verteilt die erfassten Daten intelligent über verschiedenste Medien wie z.B. Inter- und Intranet, Mobiltelefon oder Fax. Im Störungs- oder Wartungsfall, weil z.B. der Ölstand niedrig ist, erzeugt das System automatische Benachrichtigungen an die zuständigen Mechaniker. Die Verwaltung hat verschiedenste Möglichkeiten wie z.B. Gesamt- oder Mittelwerte sowie Tages- und Monatswerte mit wenigen Mausklicks



Bild 1.1 Ein fernüberwachter Hochbehälter.

zu ermitteln. Ebenso wie das Fernüberwachen ist selbstverständlich auch eine manuelle oder automatische (z.B. bei Erreichen eines bestimmten Pegelstandes) Fernsteuerung möglich.

Wir möchten Ihnen im folgenden eine Komplettlösung vorstellen, welche bereits sehr erfolgreich eingesetzt wird.

2. Möglichkeiten zur Überwachung und Steuerung

Bevor jedoch Daten anfallen, müssen diese elektronisch erfasst werden. Die Firma Döbelt Datenkommunikation bietet jahrzehntelange Erfahrungen in diesem Bereich. Die im folgenden vorgestellten Lösungen werden nicht nur im Raum Berlin genutzt, sondern sind europaweit erfolgreich im Einsatz. Zur Überwachung wird ein kleines hochintegriertes Gerät, welches mehrere Punkte wie z.B. Pumpen (-laufzeiten), Durchflüsse und Drücke gleichzeitig überwachen und steuern kann, eingesetzt. Die im folgenden vorgestellten Dx-Geräte sind zur Signalerweiterung mittels eines 2-Draht-Busses auf bis zu 32 Anlagen kaskadierbar. Die Entfernung zwischen den Stationen kann bis mehreren Kilometern betragen. Jedes dieser Geräte besitzt maximal 12 Digital- und bis zu 8 Analog-Eingänge (4..20mA/0..1/10V) zum Fernüberwachen sowie 4-Digital-Relais Ausgänge zum Fernwirken. Dabei ist selbstverständlich eine SPS-Funktionalität gegeben, d.h. sollte z.B. die Pumpe



Bild 1.3 Dieses Becken wird durch die Leitstelle überwacht.

ausfallen oder die Drehzahl unter einen bestimmten Wert sinken, so wird automatisch eine Zusatzpumpe geschaltet sowie eine Benachrichtigung versendet.

Außerdem ist es möglich bei bestimmten Ereignissen, wie z.B. zu hoher Pegel, zu niedriger Druck oder zu niedriger pH-Wert eine Gerät automatisch einzuschalten, welches diesem Ereignis entgegen wirkt.

Es lassen sich Impulszahlwerte als 15-minuten, Stunden, Tages- oder Lifetimewerte erfassen und übertragen. Innerhalb dieser Intervalle sind Kontrollmöglichkeiten mit spontaner Benachrichtigung gegeben. Entweicht z.B. aus einem Regenüberlaufbecken in einer vorbestimmten Messperiode zu viel Wasser, wird automatisch eine Nachricht generiert. Gleichzeitig können Schalthäufigkeiten, Maschinenlaufzeiten oder Dossierhäufigkeiten erfasst und überwacht werden.

Optional verfügen die Geräte zusätzlich über eine Datenlogger Funktionalität. Die Loggerintervalle können frei zwischen 1min und 999h gewählt werden.

Das Basisgerät, welches universell einsetzbar ist, ist das DxGO (Bild 2.1), welches für unterschiedliche Anwendungszwecke mit verschiedenen Ein-/Ausgangskombinationen angeboten wird. In verschiedenen Entwässerungs- und Wasserbetrieben überwacht und steuert es z.B. komplette Pump- und Wasserwerke. Sobald eine Fehlfunktion auftritt, wird automatisch der zuständige Mechaniker oder Elektriker per SMS gerufen sowie die Leitware benachrichtigt. Zusätzlich wer-



Bild 1.4 Sollte sich in der Pumpstation ein Störfall ereignen, so wird sofort der zuständige Techniker per SMS alarmiert.

den ständig die 15-Minuten Werte von Druck und Durchfluss für eine spätere Auswertung gesichert. Weiterhin werden die Pumpenlaufzeiten erfasst. Für den Einsatz in Kanälen werden DxLIFE-Geräte (Bild 2.2) verwendet, eine stromsparende Variante mit Datenlogger und DxGO-Funktionalität zum Einbau in Straßenkappen oder Schächten. Hierbei sind sämtliche Komponenten, wie GSM-Funkmodem und Batterie in einem wasserdichten Gehäuse untergebracht. Durch eine zugelassene, neuartige, verschließbare Straßenkappe aus Kunststoff kann eine drahtlose Verbindung aus dem Schacht aufgebaut werden; es sind keine weiteren Erd- oder Kabelarbeiten notwendig. Das System hat mit der eingebauten Batterie und einem automatischen Energiesparmodus bei Stundenweiser Messung und wöchentlicher Übertragung der erfassten Daten zur Leitstelle eine durchschnittliche Laufzeit von bis zu fünf Jahren. Zusätzlich zur der beschriebenen Datenaufzeichnung kann eine Überwachung der erfassten Werte mit gleichzeitiger spontaner Meldungsübertragung an das zuständige Personal und an die Leitware bei Grenzwertverletzungen erfolgen. Die genaue Lebensdauer ergibt sich aus der Anzahl der durchzu-

führenden Mess- und Übertragungsintervalle. Weiterhin muss eine GSM-Versorgung sichergestellt sein.

Für den Einbau in Straßenkästen und in unterirdischen Bauwerken wird die robuste Variante, DxBOX in einem wasserdichten



Bild 2.2 Das DxLIFE kann z.B. im Kanalschacht eingebaut werden. Der Deckel ist aus Kunststoff und ermöglicht somit GSM-Übertragungen.

IP65 Gehäuse eingesetzt. Im Gehäuse integriert sind der Akku sowie ein Funk- oder Festnetzmodem. Im Rahmen der mobilen Abwasserentsorgung wird es z.B. zur Überwachung einzelner Fahrzeuge und Tanks eingesetzt.

Ganz neu im Programm, besonders zur Objektsicherung nutzbar, ist das DxEVENT (Bild 2.3). Dieses Gerät ist wie die DxBOX in einem wasserdichten Gehäuse untergebracht, und zusätzlich mit einem intelligenten Stromsparmodes ausgestattet. Es wird lediglich aktiv sobald ein Ereignis eintritt, wie z.B. wenn eine Tür geöffnet wird, eine Pumpe eingeschaltet wird oder ein Mengenimpuls erfasst werden soll. Danach schaltet es sich sofort wieder in den „Schlafmodus“. Diese Technik ermöglicht ein Absenden von bis zu 5000 Nachrichten, dem Zählen von bis zu 50.000 Impulsen oder eine Gesamtbetriebsdauer von ca. 7 Jahren. Während dieser Zeit benötigt das ohne Stromanschluss und ohne Telefon arbeitende Gerät keinerlei Service.

3. Datenübertragung

Als nächster Punkt rückt die Datenübertragung (Bild 3.1) in den Mittelpunkt. Ziele einer Fernüberwachung sollte immer eine optimale Reaktionszeit auf Störungen sowie Kostenvorteile sein. In diesem Zusammenhang bietet sich zusätzlich zum klassischen Telefonnetz, oder eigenen Leitungen, die Nutzung des vorhandenen und

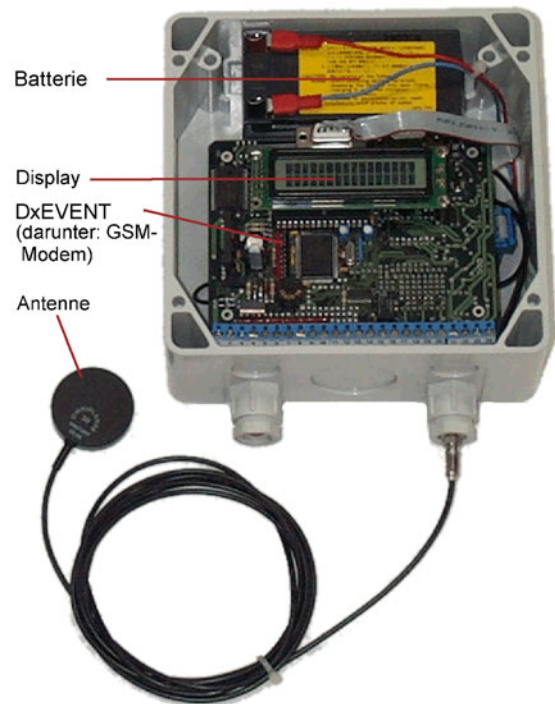


Bild 2.3 Das DxEVENT eignet sich u.a. zur Objektsicherung.

zuverlässig operierenden GSM-Mobilfunknetzes an. Die Vorteile einer solchen Lösung liegen in der hohen Flexibilität und niedrigen Fixkosten begründet. Im Gegensatz zu eigenen Leitungen ist der Netzbetreiber für die störungsfreie Übertragung zuständig. Weiterhin entfallen aufwendige Kabel- und Erdarbeiten, wodurch sich der Installationsaufwand wesentlich verringert. Auf diese Weise sind bisher unerreichbare Orte und Anlagen anschließbar. Selbstverständlich sollte jedoch optional auch eine direkte, bzw. drahtgebundene Anbindung möglich sein. Diese rechnet sich im Falle einer zentralen Betriebsstelle mit vielen Datenpunkten. Liegen die einzelnen Stationen jedoch dezentral, bzw. sind nicht mit Telefonleitungen oder ähnlichem erschlossen, so bietet sich die GSM Lösung an.

Je nach anfallenden Datenmengen und Reaktionszeiten kann hier zwischen klassischen Modellen wie einer Übertragung per SMS oder Datenverbindung sowie einer paketorientierten Standleitung wie GPRS unterschieden werden. Fallen nur wenige Daten an, so werden diese kontinuierlich (z.B. Logger) oder spontan (Ereignisse wie

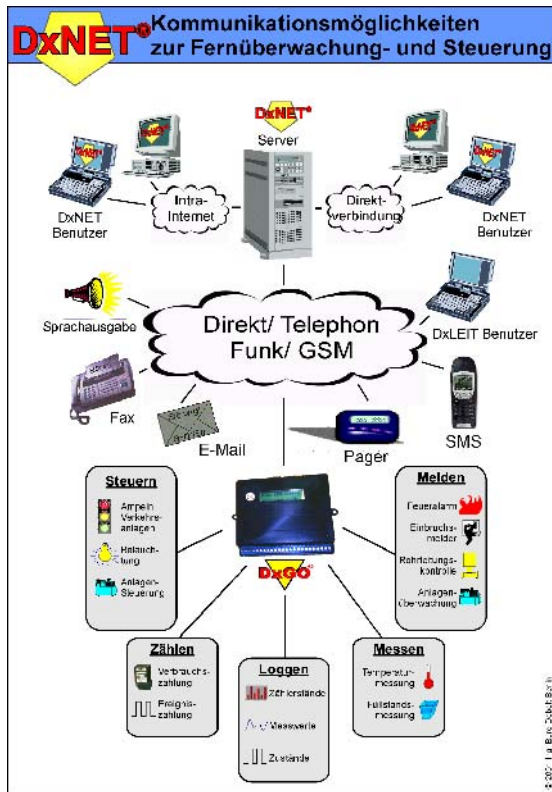


Bild 3.1 Verschiedene Möglichkeiten zur Kommunikation.

Störungen) mit einzelnen Verbindungen übertragen (SMS, Datenverbindung). Für größere Datenmengen und schnelle Reaktionszeiten bietet sich hingegen eine paketorientierte Übertragung an, bei welcher nach Datenvolumen abgerechnet wird (GPRS).

In unserem Beispiel wird für die zentrale Leitstelle (Betriebshof) eine Kabellösung verwendet. Entfernte Außenstationen sind per GSM-Mobilfunknetz an das System angebunden. Das Betriebspersonal oder Servicetechniker wählen sich direkt per Laptop und GSM-Modem bei Störungen oder Inbetriebnahmen in die Stationen ein. Auf dem Laptop steht hierfür die Leitstellensoftware DxLEIT zur Verfügung. Selbstverständlich ist eine direkte Anbindung mittels Laptop oder PC an alle Dx-Geräte Vor-Ort möglich.

4. Auswertung

Anfallende Daten wie Drücke, Durchfluss, Pegelstand, Pumpenlaufzeiten, Schieberstellungen oder Ölverbräuche werden

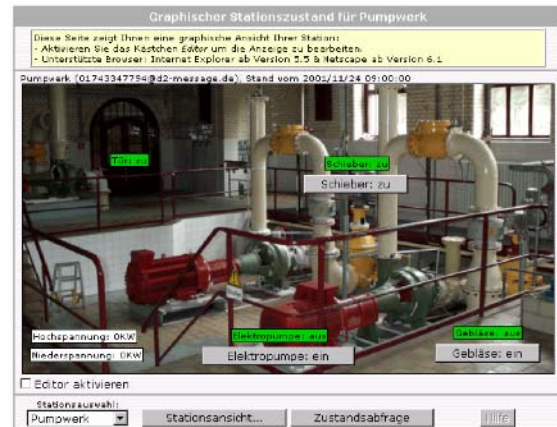


Bild 4.1.1 Stationsbild eines Pumpwerkes.

mittels einer Fernwirkleitstelle erfasst, verarbeitet und visualisiert. Für die Einzelüberwachung von einem zentralen Standort aus bietet Döbelt Datenkommunikation die langjährig erprobte Leitstelle DxLEIT für Dx-Geräte an. Für komplexere Aufgabestellungen bietet der Leitstellenserver DxNET die moderne Form der Leitstelle, bei welcher viele Benutzer gleichzeitig an verschiedenen Orten auf unterschiedliche Visualisierungen der Daten Zugriff haben. Eine genauere Beschreibung des DxNET Systems ist in [1] enthalten. Hierbei dient ein zentraler Server als Anlaufstelle für alle Daten, welcher diese sichert und auswertet. Zu Visualisierung im eigenen Netz, im Inter- oder Intranet werden Internetseiten erzeugt (Webserver), welche firmenintern bzw. weltweit mit einem Standardbrowser angezeigt werden können. So werden durch eine einfache Einwahl mit einem Web-fähigen Computer in das Internet oder Firmennetzwerk die Daten von jedem Punkt zugänglich. Benutzerspezifische Seiten mit zusammengefassten Informationen sind ebenfalls möglich.

4.1 Stationsweise Auswertung

Die Daten einzelner Stationen können jederzeit eingesehen werden. Dies ist z.B. für den Techniker wichtig, welcher sich einen schnellen Überblick verschaffen will. Bei eventuellen Störungen kann die Quelle ermittelt und die entsprechenden Maßnahmen können getroffen werden. Durch



Bild 4.2 Überblick über alle Liegenschaften wie Brunnen, Behälter, Becken und Pumpen.

Auswertung der Betriebszeiten einzelner Maschinen können Wartungsintervalle festgelegt werden. Zusätzlich zur Datenansicht kann eine Visualisierung mit Photos, Schaltplänen und ähnlichem erfolgen. Bild 4.1 zeigt ein Photo eines Pumpwerkes mit wichtigen Werten, wie z.B. Schieber-, Pumpen- und Gebläsezustand, welche automatisch aktualisiert werden. Durch diese Darstellung können sich berechnete Benutzer jederzeit über den Zustand der Anlage informieren. Per SMS oder Email werden sie sofort über Störungen informiert. Ein Schalten der entsprechenden Anlagen ist möglich.

4.2 Überblick

Eine Übersicht über die Standorte erhält die Zentrale durch die Stationsübersicht. Hierbei gibt es eine kleine Gesamtübersicht, welche sämtliche Stationen als schwarze Punkte kennzeichnet. Ein roter Punkt bedeutet eine Störung in der jeweiligen Station, während ein blinkender roter Punkt eine neue, noch nicht bestätigte Meldung anzeigt. Beispielsweise wurde Berlin in die Teilkarten Nord, Osten, Süden, Westen sowie Mitte eingeteilt. Diese lassen sich durch einen Klick auf die Übersichtskarte aufrufen und enthalten einen detaillierten Rohrnetzplan, in welchem sämtliche Stationen des Gebietes sichtbar sind.

Zusätzlich sind alle Stationen in einer Liste (Bild 4.2) nach verschiedenen Kriterien, wie Priorität der Störung, letzte Meldung u.s.w. sortierbar. Mit diesen Informationen hat der Bediener einen schnellen Überblick und mehr Zeit für andere Aufgaben.

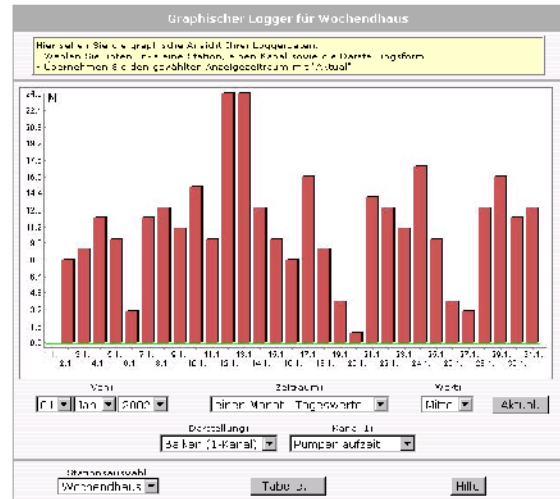


Bild 4.3 Graphische Darstellung der Pumpenlaufzeiten.

4.3 Logger

Viele Werte und Messgrößen müssen aus gesetzlichen Gründen erfasst werden, sind für den täglichen Betrieb notwendig oder für Optimierungszwecke sinnvoll. Für diesen Fall verfügen Dx-Geräte optional über eine Loggermöglichkeit. Jeder einzelne Kanal (Ein- und Ausgänge, z.B. Pumpenlaufzeiten) können in einem beliebigen Intervall von einer Minute bis zu 999 Stunden erfasst werden. Diese Werte werden in einem internen Puffer zwischengespeichert und zusammengefasst gesendet. Die Daten werden entweder auf Abfrage durch den Bediener oder automatisch an die Leitstelle übertragen. Die Leitstelle DxNET wertet diese aus und komprimiert die Daten zu Tages-, Wochen-, Monats- und Jahreswerten, welche mit Min/Max sowie Mittelwerten dargestellt werden können. In der graphischen Ansicht können verschiedene Kurven verglichen sowie Trends und ähnliches dargestellt werden. Eine Protokollierung nach dem ATV M260 [2] Standard ist in Vorbereitung. Für unser Beispiel erfassen Analog-Logger Daten im 15-Minuten- (Druck) und die Durchflusswerte (Zähler) im Stundentakt (Bild 4.3). Eine graphische Visualisierung dient zur Veranschaulichung und Auswertung der Daten. Unterschiedliche Loggerintervalle und Übertragungszyklen sind möglich.



Bild 4.4 Die Anbindungen verschiedener Liegenschaften wie Becken, Pumpwerke und Brunnen erfolgt über einen Server, welcher die Informationen für verschiedene Empfänger bereitstellt.

4.4 Weiterleitung und Alarmierung

Durch den Eingang aller relevanten Stationsdaten auf dem Server ist eine vielfältige Möglichkeit zur Verteilung dieser Informationen gegeben (Bild 4.4). Im Beispiel wurden für die Früh-, Spät- und Nachtschicht verschiedene Bereitschaftstechniker eingetragen. Diese wurden wiederum dem Betriebsplan entnommen. Das System fasst diese Schichten zu Gruppen zusammen, welche verschiedene Benachrichtigungen per Email, SMS, Fax, Pager u.s.w. versenden können. In der Gruppe „Nachtschicht“ sind z.B. die Mobiltelefonnummer des Bereitschaftstechnikers sowie die Faxnummer der Zentrale enthalten. Sämtliche Meldungen, welche in die Bereitschaftszeit der Nachtschicht fallen, werden an diese Empfänger geleitet.

Weiterhin wurde für Havariefälle eine direkte Benachrichtigung vom Dx-Gerät eingerichtet. Bestätigt der benachrichtigte Techniker nicht innerhalb einer bestimmten Zeit, so wird die Meldung an eine weitere Person oder an die Zentrale weitergeleitet. Auf diese Weise können schnell und kostengünstig automatisch die verantwortlichen Personen benachrichtigt werden.

5. Zusammenfassung

Die beschriebene Systemlösung, bestehend aus Dx-Geräten sowie der Leitstelle DxNET, ermöglicht durch die Nutzung vorhandener Infrastrukturen (GSM-Netze) das Outsourcing des Betriebes an externe Dienstleister. Eine hardwaremäßig schnell implementierbare sowie kostengünstige Lösung steht somit zur Verfügung. Die Betriebskosten sinken durch den Wegfall aufwendiger Routinefahrten zur Vor-Ort Überprüfung- und Ablesung. Gleichzeitig steigt die Effizienz durch die Optimierung von Wartungsarbeiten, schnelleren Reaktionszeiten sowie einer sofortigen Benachrichtigung im Störfall.

Einen Überblick über das hier im Anwendungsbeispiel vorgestellte System sowie die Internetleitstelle DxNET können Sie sich auf der Internetseite www.dxgo.net ^[3] verschaffen. Persönlich stellen wir uns Ihnen auf der IFAT 2002 vom 13. bis zum 17. Mai vor^[4].

¹ F. Puhlmann, W. Döbelt, Modernes Fernüberwachen und Fernsteuern, WLB – Zeitschrift für Umwelttechnik Ausgabe 10/2001 S. 58-62

² ATV Arbeitsgruppe 2.13.1, „ATV M260 – Auswerten und Darstellen von Betriebsdaten mit Hilfe von Prozessdatenverarbeitungseinrichtungen auf abwassertechnischen Anlagen“, ATV-DVWK 2001

³ DxNET Internetseite: www.dxgo.net

⁴ IFAT 2002, 13.-17. Mai, 13. Internationale Fachmesse für Umwelt und Entsorgung, Halle A4, Stand-Nr. 525