



WASSERNETZMANAGEMENT MIT HYDRODYN

Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Am Vogelherd 50
98693 Ilmenau

Ihr Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Steffen Dietze
Telefon +49 3677 461-127
steffen.dietze@iosb-ast.fraunhofer.de

www.iosb-ast.fraunhofer.de

Problemstellung

Betreiber von Trinkwasserverteilnetzen stehen vor vielfältigen Problemen. Ihre Hauptaufgabe ist die sichere und nachhaltige Versorgung der Abnehmer mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser. Hierzu ist ein komplexes Management des Versorgungssystems aus Hochbehältern, Pumpen, Ventilen und Rohrleitungen notwendig. Die Verbräuche der Abnehmer müssen abgeschätzt, der Füllstand der Hochbehälter sinnvoll gesteuert und die Pumpen sollten zur Erhöhung der Lebensdauer nicht zu oft geschaltet werden. Außerdem müssen regelmäßige Wartungsarbeiten geplant und durchgeführt werden, oft sind auch Planungen für Netzerweiterungen nötig. All diese Aufgaben sollen natürlich möglichst kostengünstig durchgeführt werden und sind ohne weitgehend automatisch arbeitende technische Hilfsmittel kaum noch realisierbar.

Für den operativen Betrieb steht dem Betreiber im Allgemeinen ein Prozessleitsystem zur Verfügung, dessen Regeleinstellungen auf langjährigen Erfahrungswerten beruhen und einen stabilen, aber nur selten wirklich kostenoptimalen Betrieb ermöglichen. Systeme zur aktiven Leckerkennung und Leckortung sind selten installiert, so dass Schäden im Leitungssystem häufig zu spät oder gar nicht erkannt werden.

Das HydroDyn Softwarepaket bietet eine einzigartig flexible Auswahl an Online-Werkzeugen zur Betriebsunterstützung mit transparenter Integration in bestehende Systeme. Es hilft somit dem Betreiber seine Anlage effektiver und sicherer zu steuern.



Lösungen mit HydroDyn

Die Software HydroDyn erlaubt die Modellierung und Simulation von Wassernetzen basierend auf einer modifizierten Version des global etablierten Epanet-Rechenkerns.

Integration: Modelldaten können aus Fremdsystemen übernommen werden. HydroDyn kann über eine OPC-Schnittstelle oder über Datenbankschnittstellen mit dem Prozessleitsystem gekoppelt werden. Zur Unterstützung des Betriebs von Wasserversorgungsunternehmen ist es somit möglich, HydroDyn außer für planerische Aufgaben vor allem prozessbegleitend einzusetzen. Die folgenden, auf die jeweilige Situation vor Ort anzupassenden Module stehen dafür zur Verfügung:

Prozessbegleitende Simulation: Ein Simulationsmodell läuft online in Echtzeit und basierend auf aktuellen Messwerten parallel zum realen Prozess mit. Dies ermöglicht Einblicke in den Prozess an Stellen, für die keine Messwerte vorhanden sind. Außerdem können über Differenzen zwischen simulierten und gemessenen Werten Probleme im Netz erkannt werden.

Leckerkennung: Mit Hilfe verschiedener Methoden wie Messwertmonitoring, Volumen- und Massenbilanzen sowie Vergleichen zwischen gemessenen und simulierten Werten lassen sich mögliche Leckagen erkennen und in ihrer Größe abschätzen.

Leckortung: Basierend auf der vorhergehenden Leckerkennung wird mit Methoden wie „Negative Pressure Wave“ und Druckgradientenberechnung eine Abschätzung des Leckortes vorgenommen. Dabei können alle im Netz vorhandenen Sensoren berücksichtigt werden. Pinpoint-Suchverfahren mittels akustischem Korrelator oder Bodenmikrofonen können so zielgerichteter und zeitsparender erfolgen.

Verbrauchsprognose: Durch mathematische Verfahren wird der wahrscheinliche Verbrauch der Abnehmer im Netz für die nächsten 24 Stunden vorhergesagt.

Prozessoptimierung: Mittels mathematischer Optimierungsverfahren und basierend auf der hydraulischen Berechnung des gesamten Netzes sowie der Verbrauchsprognose werden stündlich Vorschläge für den kostenoptimalen Betrieb des System aus Hochbehältern, Pumpen und Ventilen berechnet.

Transparenz: Alle Verfahren können so in das Prozessleitsystem integriert werden, dass der Einsatz für den Betreiber völlig transparent ist. Da die Verfahren den klassischen Leitsystemfunktionen übergeordnet sind und ausschließlich Handlungsvorschläge generieren, bleiben alle im Leitsystem realisierten Sicherheitsfunktionen intakt und es entsteht bei ihrem Einsatz kein über den bisherigen Betrieb hinausgehendes Risiko. Der Betreiber wird im optimalen Betrieb seines Systems unterstützt.

Referenzen

Verschiedene Module des Systems werden in großen Pipelinesystemen im Nahen Osten implementiert:

- Saudi-Arabien
- Kuwait
- Vereinigte Arabische Emirate
- Libyen
- Mongolei

