



Es gibt viele Sparten.
Aber nur eine Lösung.



MIS. Ganz einfach gas- und wasserdicht.

Jetzt neu: abdichten – so einfach und schnell wie nie! Mit MIS, dem neuen Membran-Injektions-System von Hauff-Technik.

- Expansionsharz-Schnellabdichtsystem für Gas- und Wasserhouseinführungen.
- Integrierter Außenflansch. Keine Nachbearbeitung der Außenabdichtung.
- Besonders sicher in der Anwendung – ein Arbeitsgang, eine Kartuschenfüllung.

Mehr Infos unter Telefon: 073 24 9600-0 · Internet: www.hauff-technik.de

hauff
technik

Mit dem Kopf durch die Wand.

Kabel- und Rohrdurchführungen

Kalibrierung hydraulischer Modellnetze in der Wasserversorgung

Grundlagen und Erfahrungsbericht

Christian Hähnlein und Oliver Strutz

1. Einleitung

Die hydraulische Simulation von Wasserverteilnetzen ist heute Stand der Technik. Diese Aufgabe wird mit Hilfe von Computerprogrammen gelöst, die ein Modellnetz zur hydraulischen Simulation verwenden.

Die Erfahrung aus zahlreichen Projekten zeigt, dass trotz sorgfältigster Netzpflege der digitale Datenbestand (z.B. GIS-Daten) oft erheblich vom realen Netz abweicht. Ursache hierfür sind z.B. unbekannte (teil)geschlossene Schieber, Inkrustationen und fehlerhafte Leitungsverbindungen, nicht dokumentierte Zonentrennungen und abweichende Leitungsdurchmesser. Deshalb sollte jedes Modellnetz vor der Anwendung mit Hilfe eines Messprogramms kalibriert werden, um die tatsächlichen Verhältnisse zutreffend abbilden zu können.

Es muss zwischen Verteil- und Transportnetzen unterschieden werden. Dieser Artikel gibt einen Überblick über die Durchführung eines Messprogramms und die Vorgehensweise bei der Kalibrierung in Verteilnetzen. In Transportnetzen muss eine andere, hier nicht beschriebene Vorgehensweise gewählt werden.

2. Zielsetzung der Kalibrierung

Das Modellnetz wird in den meisten Fällen aus GIS-Daten des Betreibers, selten auch durch direkte Erfassung in der Berechnungssoftware erstellt. Die Durchführung eines Messprogramms ermöglicht eine Überprüfung und Korrektur der Modellnetzannahmen und die Bestimmung der betrieblichen Rauigkeiten (k_T -Werte). Das Hauptaugenmerk liegt

dabei vor allem auf der Fehleranalyse, da erfahrungsgemäß die Abweichungen zwischen Mess- und Simulationsergebnissen infolge von fehlerhaften Netzdaten besonders hoch sind. Die folgenden Fragestellungen werden untersucht:

- Ist das Modellnetz korrekt hinsichtlich der Leitungsverbindungen?
- Funktionieren die bekannten Zonentrennungen?
- Sind die vorhandenen stationären Druck- und Durchflussmessungen plausibel?
- Stimmen die Druckvorgaben an den Einspeisepunkten?
- Sind die im Modellnetz verwendeten Höhen richtig?
- Sind die Innendurchmesser der Leitungen richtig?
- Existieren unbekannte (teil-)geschlossene Schieber?
- Ist die hydraulische Leistungsfähigkeit bestimmter Leitungsabschnitte durch Inkrustation oder Fremdkörper (z.B. abgerissene Schieberplatten) eingeschränkt?
- Welche k_T -Werte führen zu einer optimalen Übereinstimmung zwischen Mess- und Simulationsergebnissen?

Die anschließend durchzuführende Anpassung des Modellnetzes auf der Grundlage eines Vergleiches zwischen Messung und Simulation wird als Kalibrierung bezeichnet.

3. Durchführung eines Messprogramms

3.1 Grundlagen

Die Leitungen des Modellnetzes werden in Abhängigkeit der Alters-, Material- und Durchmesserstruktur in Rauigkeitsklassen eingeteilt, inner-



Bild 1. Ausschnitt eines Messprogramms (rotes Rechteck: Entnahmehydrant, blaues Rechteck: Druckmessung, Leitungsfarbe nach Material).

Quelle: Stanet Netzberechnung