

FORUM

GAS WASSER WÄRME



Pbb. - MZ18Z041331 M

5/2025

Wasser unter Druck

Global droht ein Rückgang der Süßwasservorräte. Der Klimawandel erfordert auch in Österreich Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung.

Die Wasserversorgung mit digitalem Zwilling „sichtbar“ machen

Max Hammerer

Das Europäische Parlament hat Empfehlungen zur Strategie zur Wasserresilienz angenommen, um die künftigen Herausforderungen wie Dürre, Überschwemmungen und Wasserknappheit umzusetzen. Es werden Leitprinzipien zur Wassereffizienz empfohlen, zur besseren Kontrolle der Wasserressource, der Wasserverluste, Wassernutzung und Wasserqualität. Die Verbesserung der Kompetenzen mit Schulung der Verantwortlichen und Sensibilisierung der Verbraucher für die Wasserverwendung unterstützen die erforderlichen Praktiken zur Umsetzung der Wassereffizienz. Der Schutz vor Cyberangriffen und die Entwicklung von Krisenmanagement- und Resilienzstrategien ist unerlässlich, wie auch regelmäßige Notfallübungen zur Bewältigung von Krisenfällen und Versorgungsstörungen.

Zur Umsetzung der Empfehlungen wird digitale Messtechnik empfohlen, mit permanentem Monitoring der relevanten Parameter und KI-gestützter Systeme zur Führung der gesamten Wasserinfrastruktur. Die vorhandene Sensorik umfasst im Wesentlichen die Abgabemessungen aller Abnahmestellen (Hausanschluss-Wassermesser), Druckwerte, Temperatur- und Qualitäts-Parameter im Verteilnetz.

Die erfassten Echtzeit-Messdaten und die Einbeziehung weiterer Daten und Informationen aus GIS- und SCADA-Systemen sowie Ergebnissen von Instandhaltungsmaßnahmen und hydraulischer Modelle werden in einer zentralen Plattform verwaltet. Ein leistungsstarkes Dashboard erlaubt die Daten auszuwerten und in Verbindung mit künstlicher Intelligenz für weitere Prozesse, z.B. datengetriebener Prognosen, Risikobewertungen, Netzbelastungen und Investitionsempfehlungen, zur Verfügung zu stellen.

Automatisierte computergestützte Instandhaltungssysteme (CMMS) sind das beste Beispiel zur Anwendung von Technologie für Management und Instandhaltung, wenn sie mit künstlicher Intelligenz kombiniert werden. Sie sind ein wesentliches Instrument bei der Einführung von Best Practices und unverzichtbar zur Bekämpfung der Ressourcenknappheit.

Zur Erfassung der Abgabemengen an Kunden werden zwei verschiedene Messsysteme angeboten:

- Ultraschall-Wassermesser mit freiem Wasserdurchlauf und Erfassung von Durchfluss und Wassertemperatur mit integriertem Datentransfer-Modul
- Klassischer Ringkolbenmesser zur Erfassung von Durchfluss mit Impulsgeber (Encoder) und aufgesetztem oder abgesetztem Datentransfer-Modul

Die Konfiguration der Messdatenerfassung erfolgt in 15- oder 60-Minuten-Schritten. Damit werden am Tag 96 bzw. 24 Messwerte von jedem Messpunkt an den Server übertragen. Zur Speicherung der konfigurierten Messdaten im Zähler und für den täglichen drahtlosen Datentransfer ist eine Energieversorgung für mindestens zehn Jahre erforderlich.

Früherkennung der Wasserverluste
 Optimierung der Wasserverwendung
 Digitaler Zwilling
 Risikobewertung zur Versorgungssicherheit
 Verteilnetz-Optimierung und Netzbelastung
 Datengetriebene Prognosen
 Instandhaltungs- und Asset-Management
 Künstliche Intelligenz (KI)

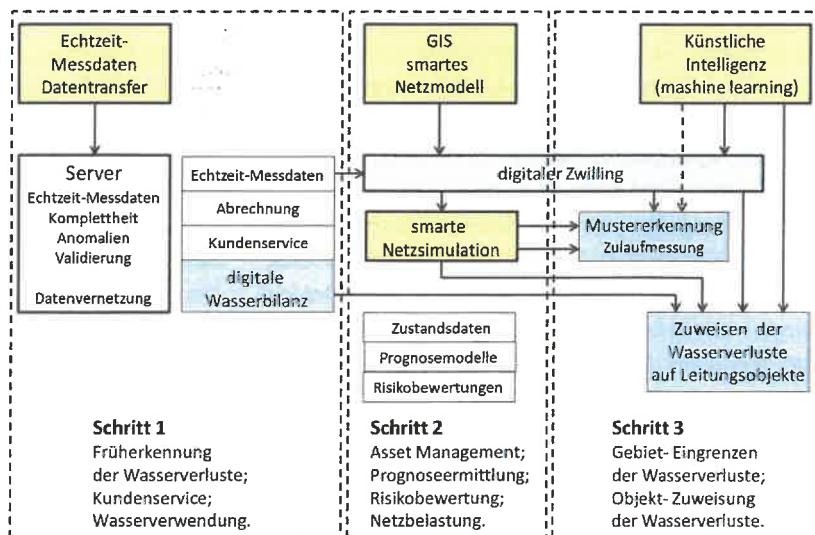


Abb. 1: Aufbau und Vernetzung der 3 Schritte in REWADIG

Das vom österreichischen Klimafonds unterstützte System REWADIG (*REsilienz der Wasser-versorgung durch DIGitalisierung*) wird in drei Schritten konfiguriert, damit auch kleinere Versorger schrittweise die Digitalisierung nutzen können. Diese Vorgehensweise ist ein Erfordernis des Marktes, damit die verschiedenen Strukturen und Organisationen der Versorgungsunternehmen bedient werden können.

Schritt 1 beinhaltet den Austausch der vorhandenen analogen Wasserzähler gegen digitale Systeme und täglichen Datentransfer an den Server. Die Echtzeit-Messwerte werden im Server auf Komplettheit geprüft und der ID-Nummer im ERP-System zugewiesen. Aus den Datenreihen werden die Prozesse zur individuellen zeitlichen Verbrauchs-Ermittlung und -Abrechnung, zur Erstellung der digitalen Wasserbilanz und zum Kundenservice zur Sensibilisierung der Wasserverwendung sowie zur Beratung auf Grund von Verbrauchs-Anomalien, bereitgestellt.

Schritt 2 baut auf den Ergebnissen von Schritt 1 auf. Zusätzlich werden die GIS-Daten zu einem smarten Netzmodell konfiguriert usw. werden die Abnahme-Messpunkte virtuell an der Versorgungsleitung als Abnahmeknoten definiert und die Echtzeit-Messdaten der Abnahmen auf diese im GIS zugewiesen. Die Ergebnisse der smarten Netzsimulation zeigen auf Grundlage des digitalen Zwillings die Belastungen in den smarten Leitungsabschnitten und den Abnahmeknoten auf. Damit wird die reale Netzbelastung entsprechend der synchronen Echtzeit-Messdaten im digitalen Zwilling ermittelt. Es wird festgestellt, dass die Fließmengen und -richtungen in den einzelnen smarten Leitungsabschnitten zu Zeiten minimaler und maximaler Entnahmen sehr unterschiedlich sind. Damit wird die Belastung und Verweilzeit des Wassers in den Leitungsabschnitten „sichtbar“.

Diese Ergebnisse sind Grundlagen für die Planung und Instandhaltung des Verteilsystems, als auch zur Konfiguration der Leitstelle zur Steuerung des Pumpbetriebes, zur Optimierung des Netzverteilflusses, daten-

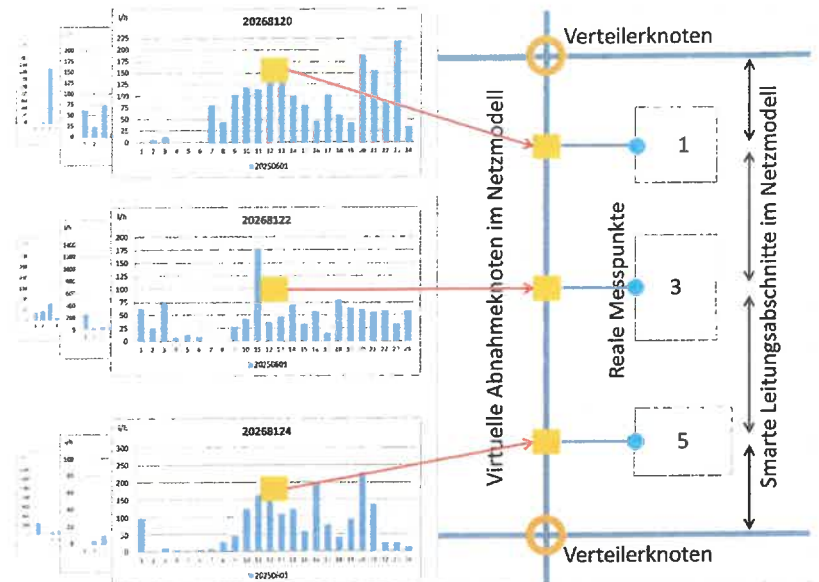


Abb. 2: Smarte Netzstruktur und synchrone Zuweisung der Echtzeit-Messdaten im digitalen Zwilling

getriebener Prognosen, Risikobewertungen und Asset Management.

Schritt 3 baut auf den Ergebnissen von Schritt 1 und 2 auf: Einbinden der verfügbaren Betriebsdaten zur digitalen Planung, Betriebsführung und Instandhaltung durch zentrales Datenmanagement im Server und konfigurierbarem Dashboard zur individuellen technischen und wirtschaftlichen Prozesskonfiguration. Auf Grundlage smarter Netzstruktur, synchroner Echtzeit-Messdaten, Ergebnissen der smarten Netzsimulation im digitalen Zwilling, Ergebnissen der Wasserbilanz und mit Hilfe künstlicher Intelligenz werden Wasserverluste auf eingegrenzte Gebiete und in Folge auf ein Leitungsobjekt zugewiesen. Damit wird die Auslaufzeit der Wassers aus den Leitungen (Höhe der Wasserverluste und Folgeschäden) drastisch reduziert.

Die Qualität der vorliegenden Daten beeinflusst die Ergebnisqualität. Durch die Vielzahl der anfallenden Daten verschiedener Herkunft und Struktur werden diese „standardisiert“ und erfüllen mit Hilfe der künstlichen Intelligenz die Aufgabe des Problemlösers. Die KI ist in der Lage, Informationen aus Daten zu ziehen, die ein Mensch niemals erfassen kann, etwa weil sie zu zahlreich oder die unterliegenden Muster zu komplex sind. Die KI ist allerdings kein genereller Problemlöser. Sie kann Daten gut verarbeiten und Muster erkennen, aber verstehen kann sie sie nicht. Die künstliche Intelligenz hat keinen gesun-

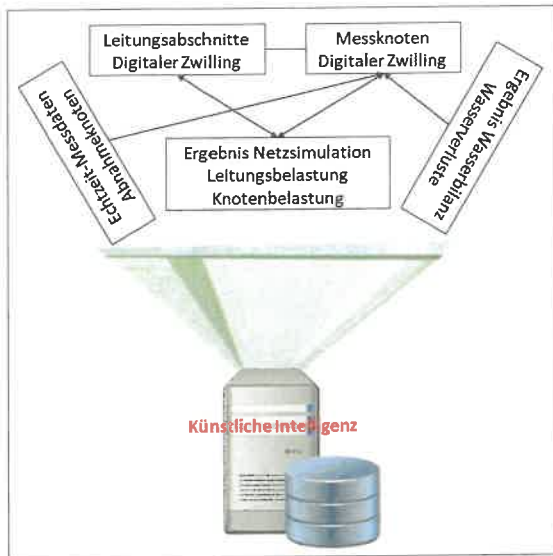


Abb. 3: Vernetzung der Bestands-, Mess- und Ergebnisdaten im Verein mit Hilfe künstlicher Intelligenz

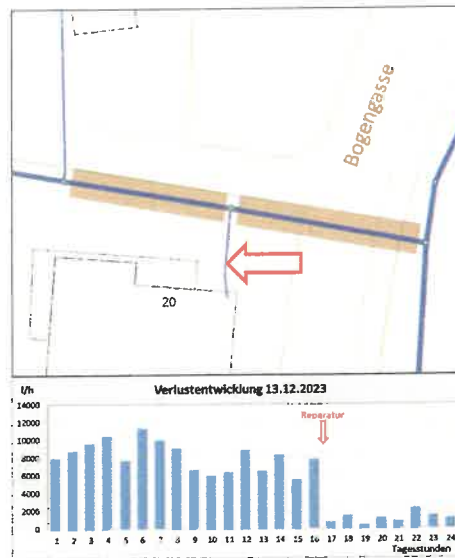


Abb. 4: Ergebnis digitaler Betriebsführung zur Erfassung der Wasserverluste im digitalen Zwilling

den Menschenverstand. Den bringt der Mitarbeiter in der Ergebnisbewertung ein!

Die KI findet in vielen Geschäftsumfeldern Anwendung, ist allerdings für den Bereich der Wasserversorgung besonders relevant, da sie im Verein mit weiteren Daten die lebenswichtige Ressource Trinkwasser verwaltet. Dasselbe gilt für die frühzeitige Erkennung von Wasserverlusten zur Ressourceneinsparung und die Steuerung des Pumpenbetriebs, aber auch zur Erstellung datengetriebener Prognosen für die künftige Wasserbereitstellung.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Mit den Ergebnissen der Echtzeit-Messdaten im digitalen Zwilling und mit Hilfe künstlicher Intelligenz werden durch diskrete Optimierungsalgorithmen die Prozesse für ein modernes „Business Intelligence“ zur Planung, Betriebsführung und Instandhaltung bedient. Dies ist für eine zukunftsorientierte Betriebsführung unerlässlich, da die absehbaren Einflüsse durch den Klimawandel als auch gesellschaftlicher Einflüsse zu bewältigen sind:

- Reduzierung der Wasserverluste durch Früherkennung und Zuweisen der Verlustmengen auf Netzbereiche und Leitungsobjekte im digitalen Zwilling
- Reduzierung des Wasserverbrauchs durch Sensibilisierung der Kunden in der Wasserverwendung
- Reduzierung der Ressourcenentnahmen
- Früherkennung von Veränderungen der Wasserqualität durch permanentes Monitoring der Wasser-

temperatur und punktuell des Leitwertes oder der Trübung

- Optimierung der Fließmengen- und Fließrichtungs-Verteilung im Verteilnetz
- Optimierung des Pumpbetriebes und der Fließmengenverteilung zur Energieeinsparung und Vermeidung von Pendelleitungen
- Optimierung des Instandhaltungsaufwandes durch prädiktive Zustandsbewertung
- Optimierung der Investitionen durch real nachvollziehbare Betriebszustände
- Optimiertes Asset Management zur Funktions- und Werterhaltung der Objekte und Anlagen
- Optimiertes Risiko-Management durch Notfallpläne mit dokumentierter Schulung
- Aktualisierung des smarten Netzmodells durch eine Schnittstelle zur Wasserzähler-Datei
- Transparente Grundlagen für eine moderne und gerechte Preisgestaltung
- Ausbildung der Mitarbeiter zum digitalen Wassernetz-Management.

Weitere Informationen

Ing. Max Hammerer – hammerer-system-messtechnik
 A-9020 Klagenfurt, Golgathaweg 1
 Tel.: +43 / 463 / 50 29 06
 E-Mail: max@hammerer.cc
 www.hammerer.cc