

energie | wasser-praxis

Speicherung | Wasserstoff

Erster Untertage-Wasserstoff-speicher ist im Bau

Wasser | Digitalisierung

Cloud-basierte Plattform zur Optimierung von Wassersystemen

Gas | Messung

Aktueller Überblick über das Smart Metering

73. Jahrgang | Dezember 2022 | ISSN 1436-6134

Partner für
Infrastruktursicherheit:

bil-leitungsauskunft.de

Rechtssichere
Zuständigkeitsprüfung für
Planungs- und Bauanfragen

mit
rückblick
22

BIL
Die Leitungsauskunft.



W-Net 4.0:

eine Cloud-basierte Plattform zur Betriebsoptimierung von Wassersystemen

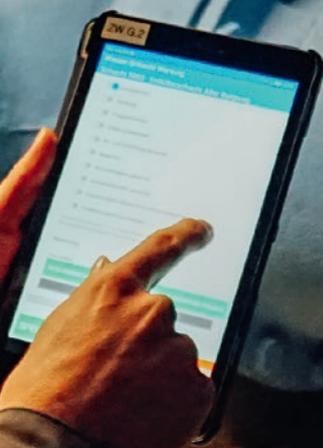


Quelle: COS Geoinformatik GmbH & Co. KG

Dank des Web-basierten Zugriffs kann der Wassermeister vor Ort auf die W-Net-4.0-Plattform zugreifen und z. B. Anlagendetails und aktuelle Messdaten einsehen sowie Wartungsarbeiten dokumentieren.

Geoinformationssystem, Simulationssoftware und Datenanalysetools für Wasserversorger in einer integrierten, skalierbaren und sicheren Plattform zusammenzuführen: Das war das Ziel des Forschungsprojekts W-Net 4.0. Rund um die Plattform sind zudem neuartige Dienstleistungs- und Schulungskonzepte entstanden, mit denen kleine und mittlere Wasserversorger erstmals befähigt werden, die Chancen der Digitalisierung umfänglich zu nutzen. Und auch große Versorger profitieren vom Einsatz der Plattform – insbesondere von den innovativen Datenanalyse- und Optimierungswerkzeugen. Der vorliegende Fachbeitrag stellt das Forschungsprojekt vor und erläutert die Features der neuen Plattform.

von: Thomas Bernard, Mathias Ziebarth, Naga Mamatha Gonuguntla (alle: Fraunhofer IOSB), Armin Canzler, Heiko Keifenheim, Susanne Wiese (alle: COS Geoinformatik GmbH & Co. KG), Jochen Deuerlein, Salomé Parra (beide: 3S Consult GmbH), Rüdiger Höche (Stadtwerke Bühl GmbH), Achim Rapp (Schwarzwald-Wasser GmbH), Tabea Broecker & Regina Gnirß (Berliner Wasserbetriebe)



Mehr als 5.800 Unternehmen stellen in Deutschland die Trinkwasserversorgung sicher. Die Mehrheit davon sind kleine kommunale Eigenbetriebe, da die Basis der öffentlichen Wasserversorgung die Selbstverwaltung mit zumeist ortsnaher Wasserversorgung bildet.

Die Aufgaben von Trinkwasserversorgern sind vielfältig: Um Trink- und Löschwasser zuverlässig und jederzeit bereitzustellen, müssen sie sich um Themen wie Anlagendokumentation, Netzpläne, Netzüberwachung und -steuerung kümmern, ebenso um die Wasserbedarfsplanung, Bemessung, Planung und Sanierung von Rohrleitungen und -netzen sowie Bauwerken der Wasserspeicherung. Um diesen Herausfor-

derungen gerecht zu werden, sollte ein Wasserversorger jederzeit auf eine aktuelle Datenbasis mit allen Informationen über seine Infrastruktur zugreifen können. Gerade kleine Wasserversorgungsunternehmen (WVU) setzen Geoinformationssysteme (GIS) und Automatisierungstechnik bisher jedoch nur in sehr beschränktem Umfang ein. Sie verfügen oftmals weder über ein gepflegtes GIS noch über Systeme zur Datenvisualisierung und -analyse. Aber auch mittlere und sogar große WVU, oft technisch besser ausgestattet und digitalisiert als kleine WVU, haben oftmals Probleme bei der systematischen Netzdokumentation im GIS.

Als Ergebnis, insbesondere bei kleinen Unternehmen, wird punktuell und schadensbedingt gehandelt, d. h. nur als Re-

aktion auf eine lokale Netzerweiterung oder als Reaktion auf eingetretene Schäden. Der in den Medien oft thematisierte Mangel an qualifiziertem Personal in Wasserbetrieben ist hier eine zusätzliche Herausforderung für ein effizientes Wassernetzmanagement.

Mit diesem Hintergrund wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojektes W-Net 4.0 (www.wnet40.de) eine Web-basierte Plattform mit GIS, Simulations- und Datenanalysetools zur Betriebsoptimierung von Trinkwassernetzen entwickelt. Die Software ist auf kleine und mittlere Versorgungsunternehmen zugeschnitten, welche in der Regel nicht über spezialisiertes Personal für Asset-Management und hydraulische Modellierung verfügen. Ziel von W-Net 4.0 ist es, einfach anzuwendende Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, die die Netzbetreiber bei ihrer täglichen Arbeit vor Ort unterstützen. Die Elemente der W-Net 4.0-Plattform sind in **Abbildung 1** schematisch dargestellt. Die Datenbasis und die Dokumentationsmöglichkeiten des WVU

sollen mit W-Net 4.0 kontinuierlich verbessert werden. Weiter soll durch die Einführung moderner digitaler Werkzeuge die Attraktivität der Arbeitsplätze in WVU erhöht werden. Zum Ansatz von W-Net 4.0 gehört auch eine berufsbegleitende Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Die W-Net-4.0-Plattform

Die neue Plattform führt ein Geoinformationssystem, eine Simulationssoftware und Datenanalysetools für Wasserversorger in einer integrierten, skalierbaren und sicheren Plattform zusammen. Diese ist darüber hinaus auch einfach zu bedienen und kann auf Smartphones und Tablets genutzt werden. Der komplexe Aufbau des Systems tritt dabei völlig in den Hintergrund. Die Anwenderin bzw. der Anwender konzentriert sich einzig und allein auf die Beantwortung seiner Fragestellungen: Wo finde ich den nächsten Hydranten oder Netzschieber? Wie verhalten sich Druck und Durchflussmengen in meinen Rohrleitungen? Mit wenigen Klicks finden sich so Informationen aus der Verbrauchs-

abrechnung zu den Abnehmern, Volumina und Befüllung der Wasserbehälter sowie zu Material, Baujahr und Zustand der Rohrleitungen. Selbst Kennlinien der einzelnen Pumpen sind hinterlegt. Die wichtigsten Komponenten des Wassernetzes lassen sich komfortabel und schnell ein- bzw. ausblenden. Mithilfe der Möglichkeit, Luftbilder als Hintergrundkarten hinzuzufügen, entsteht so eine individuelle Planauskunft, inklusive einer Ausgabe im PDF-Format. Im Portalbereich der Datenanalyse erhalten Anwendende in Form von Monats- und Jahresberichten einen Überblick über die wichtigsten Kennzahlen der Anlagen und Sensoren. Über automatisierte Alarmer – z. B. Schwellwertüberschreitungen von Durchflüssen – wird man per SMS oder E-Mail benachrichtigt.

Auswirkungen von Schalthandlungen, wie z. B. das Öffnen eines Hydranten zur Löschwasserentnahme oder das Schließen eines Netzschiebers, lassen sich im Bereich der Simulation als Szenarien berechnen und stehen dem Anwender unmittelbar in grafischer und tabellarischer Form zur Verfügung.

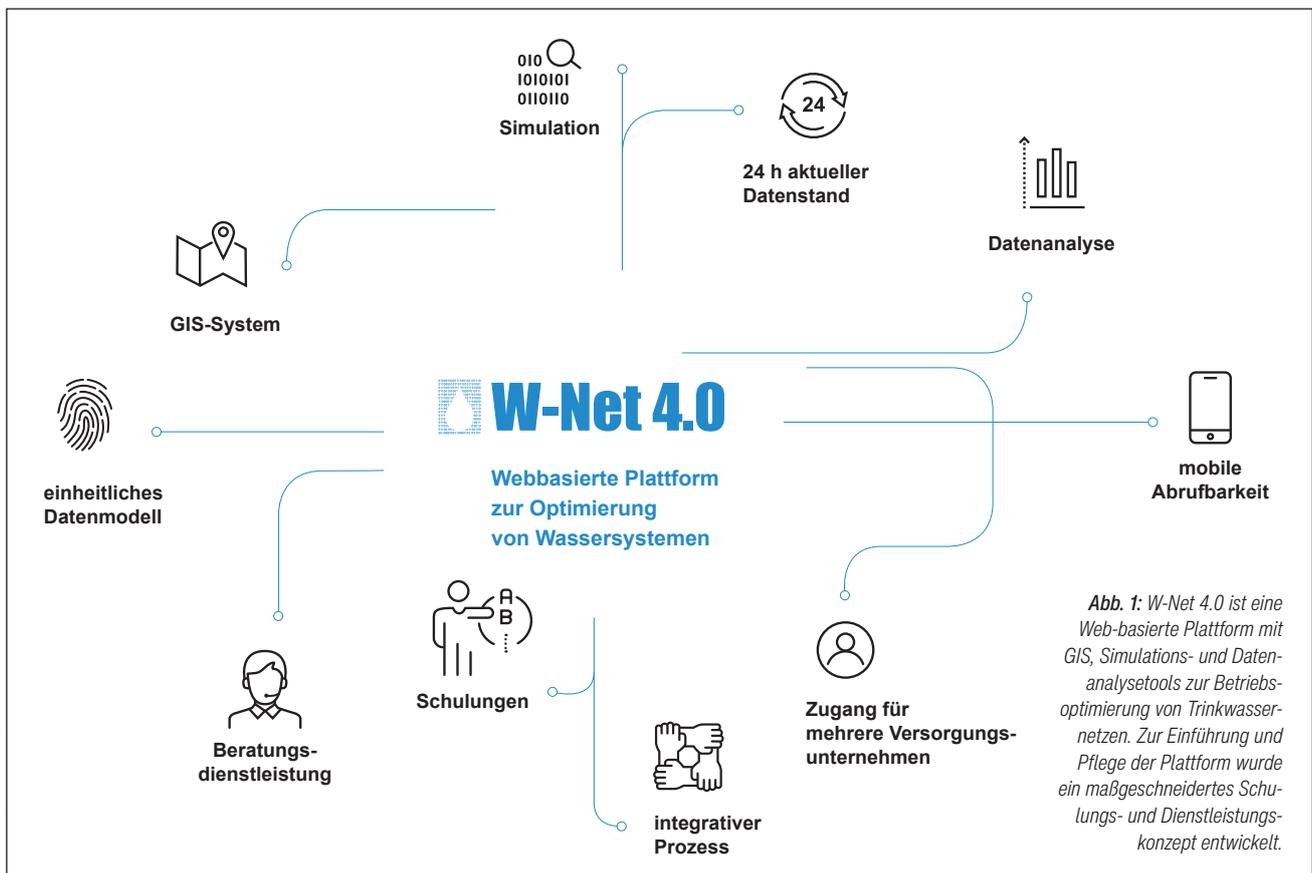


Abb. 1: W-Net 4.0 ist eine Web-basierte Plattform mit GIS, Simulations- und Datenanalysetools zur Betriebsoptimierung von Trinkwassernetzen. Zur Einführung und Pflege der Plattform wurde ein maßgeschneidertes Schulungs- und Dienstleistungskonzept entwickelt.

Quelle: Fraunhofer IOSB

Abb. 2: Anwerdnerfreundliche Benutzeroberfläche der W-Net-4.0-Plattform, welche einen Zugriff auf GIS, Simulations- und Datenanalyse-Tools auf unterschiedlichen Endgeräten ermöglicht.



Eine zentrale Rechteverwaltung regelt die Zugriffe der verschiedenen Nutzergruppen. Daten können vor Ort per App direkt an die Plattform übermittelt werden, z. B. bei der Dokumentation von Wartungen und Inspektionen. Die Plattform wird zukünftig als Rundum-Service-Angebot zentral in einer Cloud betrieben. Für potenzielle Kunden bietet die Plattform somit einen ersten oder einen weiteren Schritt in die Digitalisierung.

Die Bestandsdaten mit vollständigem Leitungsnetz und fehlerfreier Topologie stellen die unverzichtbare Voraussetzung für die gewinnbringende Nutzung der Plattform dar. Die Auswertung der im Rahmen dieses Forschungsprojekts zur Verfügung gestellten Datenbestände verschiedener Versorgungsunternehmen hat ergeben, dass die Qualität und Detailtiefe der Informationen zumeist noch nicht ausreichend ist. Hier empfiehlt es sich, Schritt für Schritt die Datengrundlage zu verbessern, da sich nur so das Potenzial der Digitalisierung ausschöpfen lässt. Aus diesem Grund wurden vom Forschungsteam die Daten in ein neues, einheitliches Datenmodell überführt. Dabei wurden zahlreiche

Widersprüche automatisiert bereinigt und die einzelnen Elemente des Wasseretzes zu einer logischen Einheit verknüpft. Damit war die notwendige Voraussetzung für die Nutzung der W-Net-4.0-Plattform geschaffen.

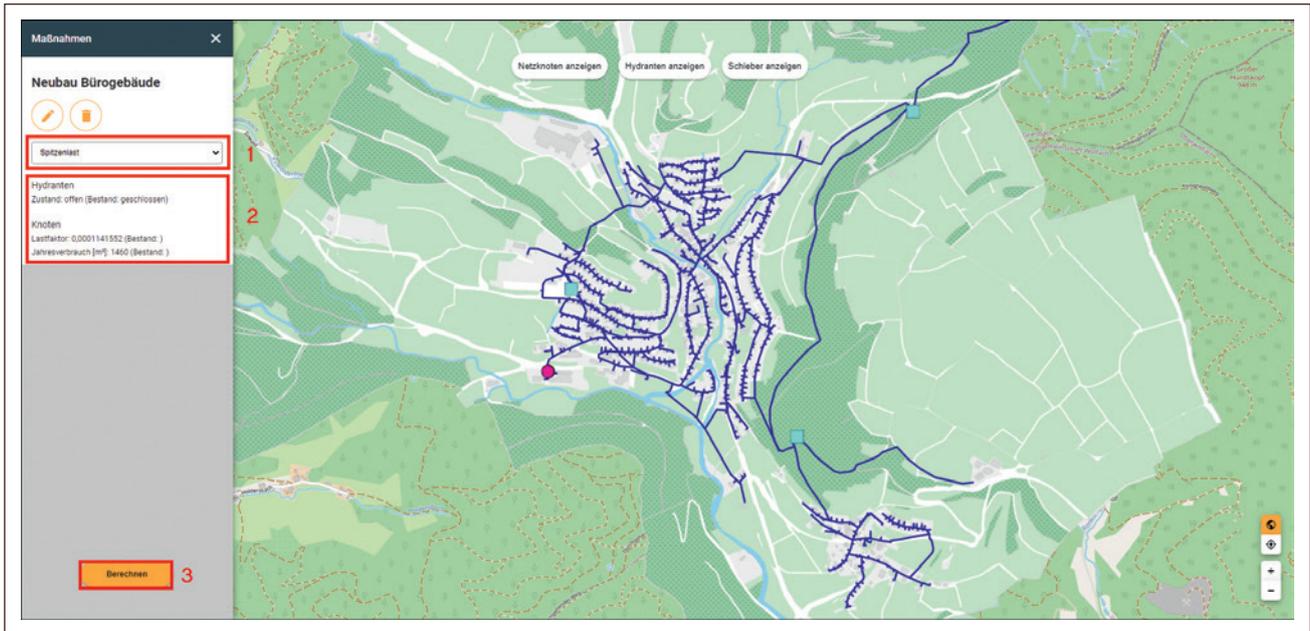
Plattformintegrierte hydraulische Simulationsrechnungen

Die Simulationsumgebung der W-Net-4.0-Plattform bietet neben der hydraulischen Berechnung des Basismodells auch die Möglichkeit zur Verwaltung von Szenarien. Dazu muss als Erstes der Belastungsfall eingestellt werden. Vier vordefinierte Lastfälle stehen zur Auswahl: Durchschnittsverbrauch, Löschwasser, Spitzenlast und Stagnation (Mindestverbrauch). Die Lastfaktoren werden nach den Vorgaben des DVGW-Regelwerks (DVGW-Arbeitsblätter W 405, W 410 und W 400-1) für jedes Modell individuell ermittelt und im System hinterlegt.

Ein Szenario ist durch eine Liste von Maßnahmen definiert, die neben Änderungen von Betriebseinstellungen

(Schieber auf/zu, Pumpe an/aus, Sollwerte von Reglern) auch Änderungen der Last beinhalten. Typische Maßnahmen zur Definition von Szenarien sind z. B. das Schließen von Schiebern, das Öffnen von Hydranten oder die Anpassung der Pumpensteuerung. Diese kann stellvertretend für die Simulation der Auswirkungen eines Neuanschlusses (geplanter Neubau) auf das vorgelagerte Leitungsnetz durchgeführt werden.

Im Projekt wurde ein anonymisiertes Wasserverteilungsmodell auf Basis eines realen Wasseretzes erstellt. Dieses Demonstrationsmodell dient als Trainingssimulator für die berufsbegleitenden Schulungen und ist online verfügbar. In **Abbildung 3** ist das Szenario „Neubau Bürogebäude“ dargestellt, das sich vom Basismodell durch die beiden Maßnahmen geöffneter Hydrant und Zusatzverbrauch am Knoten unterscheidet (Block 2 in der Abbildung). Als Lastfaktor ist „Spitzenlast“ eingestellt (Block 1). Vor Ausführung der Löschwasserberechnung durch Drücken der Taste „Berechnen“ (Block 3) muss der Lastfall noch auf „Löschwasser“ geändert werden.



Quelle: COS Geoinformatik GmbH & Co. KG

Abb. 3: Simulation des Szenarios „Neubau Bürogebäude“ mit der W-Net-4.0-Plattform

Einfach nutzbare Datenanalyse-Tools

Seit einigen Jahren sind komplexe Datenanalysetools verfügbar, sowohl als kommerzielle als auch als freie Software. Kleine und mittlere WVU nutzen diese jedoch aufgrund unzureichender Datenerfassung, Personalmangel und fehlender Expertise bislang nur sehr eingeschränkt. Und auch bei großen Wasserversorgern fehlt es oftmals an Fachpersonal für die Nutzung von Analysetools. Deshalb wurden in W-Net 4.0 einfach zu bedienende Datenanalysewerkzeuge entwickelt, die sich auch von kleineren Wasserversorgern mit wenig Aufwand gewinnbringend einsetzen lassen. Die einzelnen Bereiche werden im Folgenden kurz beschrieben.

Zentrale Speicherung der Zähler- und Sensordaten

Es können Daten von Verbrauchszählern oder Sensoren über verschiedene Schnittstellen erfasst werden (z. B. OPC-UA, MQTT, REST, CSV-Dateien). Die Messdaten werden in einer zentralen Datenbank gespeichert. Wichtig bei der Datenspeicherung ist die Einführung eines einheitlichen Datenmodells, damit alle wesentlichen Eigenschaften der Messstellen einheitlich abgebildet werden (z. B. geeignete Ortsbezeichnung, Messstellename, physikalische Größe, physikalische Einheit). Im Projekt hat sich die InfluxDB als eine sehr leistungsfähige Zeitreihendatenbank erwiesen.

Datenanalyse mittels Algorithmus-Toolbox

Mithilfe einer Algorithmus-Toolbox werden die Daten in geeigneter Weise vorverarbeitet (z. B. Entfernen von Ausreißern, Filterung und Resam-

pling). Es werden geeignete Kennzahlen berechnet (z. B. minimaler Nachtdurchfluss). Weiterhin werden auf Basis der historischen Daten Prognosemodule gelernt, die eine Vorhersage des Durchflusses im Netz ermöglichen.

Dashboards, Reports und Alarme

Die Nutzerinnen und Nutzer können alle Zähler- und Sensordaten sowie die Kennzahlen in übersichtlichen Web-basierten Dashboards analysieren. Diese Dashboards lassen sich dabei in einfacher Weise je nach Nutzeranforderung zusammenstellen. Es werden Monats- und Jahresberichte erstellt, die einen Überblick über die wichtigsten Sensoren, Kennzahlen und Alarme enthalten. Ein Alarmtool erlaubt die Definition von Warnungen beim Ausfall von Sensoren, der Überschreitung eines Schwellwerts sowie komplexeren Alarmen wie beispielsweise starke Abweichung des Durchflusses von der Prognose oder rapide Änderungen von Messwerten.

Die Datenanalyse-Tools wurden im Projekt bei den Stadtwerken Bühl und Meßkirch implementiert und erfolgreich getestet. Einzelne Datenanalyse-Use-Cases wurden bei den Berliner Wasserbetrieben untersucht. Die entsprechenden Ergebnisse werden in diesem Beitrag weiter unten beschrieben.

Schulungskonzepte

Die Einführung der W-Net-4.0-Plattform wird durch maßgeschneiderte Schulungsangebote unterstützt. Diese beinhalten praxisnahe wie auch vertiefende Materialien. Die Schulungen

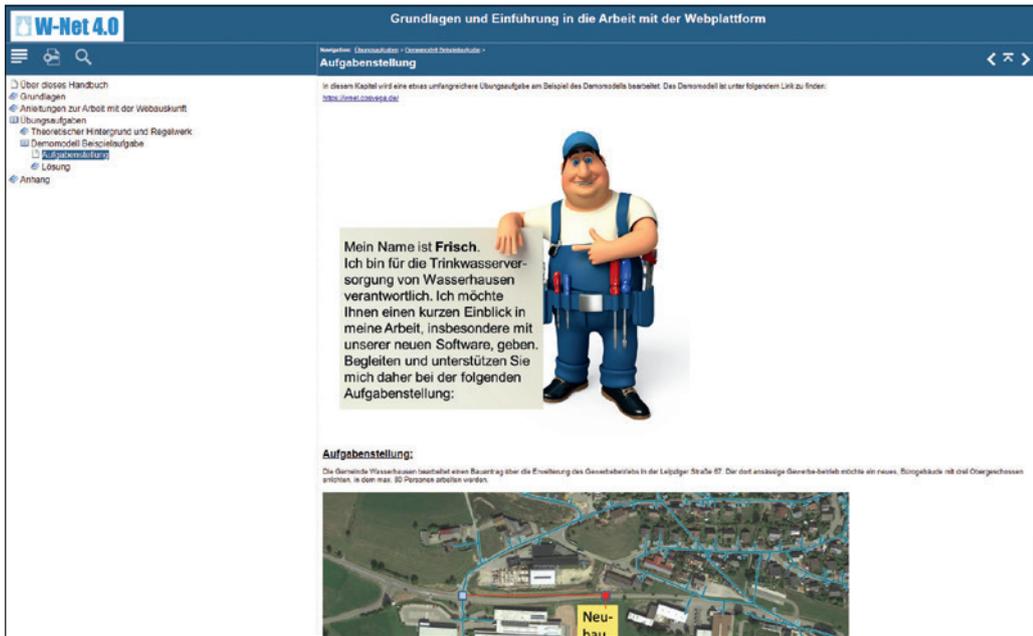


Abb. 4: Wassermeister Frisch führt die Trainees durch die E-Learning-Plattform.

sind abgestimmt für die Zielgruppen Wassermeister, Ingenieure und Quereinsteiger. Die Schulung kann als Präsenzveranstaltung oder im Selbststudium absolviert werden (Abb. 4). Es wurde an einem speziell auf die Bedürfnisse der unterschiedlichen Zielgruppen und auf die im Projekt formulierten Anwendungsfälle angepassten didaktischen Konzept gearbeitet.

Die Präsenz-Schulungen sind in drei Blöcke untergliedert: Der erste Block „Grundlagen“ beinhaltet fünf Lernmodule zu den Themen Netzbeziehung, Bereitstellung von Löschwasser, Schaltheandlungen im Netz, Erweiterung der Siedlungsfläche und Neuerschließung von Gewerbegebieten sowie Wasserverluste und Leckagen. Im zweiten Block „Anwendung“ wird auf

die Arbeit mit der Webplattform eingegangen, hierbei werden das Demonstrationsmodell und der Umgang mit dem Simulations-Modus vorgestellt. Der dritte Block enthält Übungsaufgaben.

Für das Selbststudium wurde eine E-Learning-Plattform mit Schulungsmaterialien für die drei genannten Schulungsblöcke entwickelt. Die Plattform umfasst sowohl Theorie und Vorgaben aus dem DVGW-Regelwerk als auch Vertiefungsmaterial und Fragen zur Lernkontrolle.

Anwendung bei kleinen und mittleren Wasserversorgern

Die Stadtwerke bzw. Gemeinden Bühl, Nagold, Meßkirch und Glatten beteiligten sich als asso-

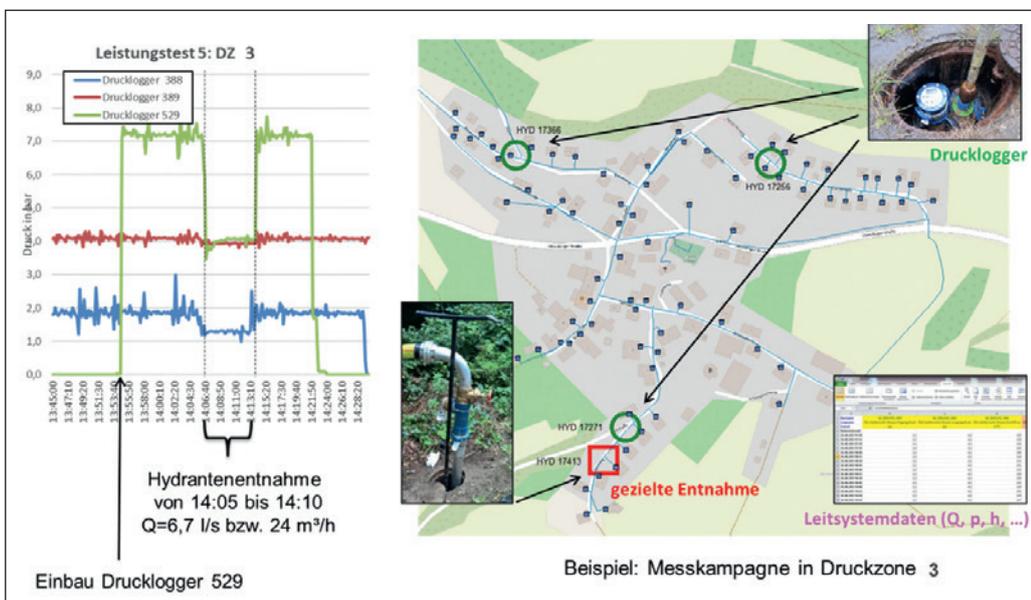


Abb. 5: Beispiel für Planung, Durchführung und Auswertung von Leistungstests

zierte Partner im Projekt W-Net 4.0. Im Folgenden werden einzelne Maßnahmen bzw. Ergebnisse vorgestellt.

Messkampagne zur Kalibrierung des Simulationsmodells

Um die Realitätsnähe der Modelle zu prüfen, wurde exemplarisch für das Versorgungsnetz Glatten eine Messkampagne durchgeführt. Die Kampagne bestand aus insgesamt acht Leistungstests (Abb. 5). An 25 Standorten wurden Drucklogger platziert. Neben den Druckloggern wurde ein Standrohr mit Mengennmessung für die Entnahmen an den Hydranten eingesetzt. Die Vorgehensweise zur Kalibrierung dient als Vorlage für zukünftige Projekte auf Basis der W-Net-4.0-Plattform. Für die Erstmodellerstellung ist, wie auch bei herkömmlichen Netzrechnungen, immer ein Abgleich der Modelldaten mit dem realen System in Form von Kalibrierungsmessungen erforderlich.

Auf Basis der Messungen wurde eine Kalibrierung des Modells nach dem DVGW-Arbeitsblatt GW 303-1 durchgeführt. Nach Anpassung der Rohr-Rauheiten für einige Leitungen konnte eine gute Übereinstimmung zwischen Messwerten und Berechnungsergebnissen erreicht werden. Die Messkampagne lieferte einen ersten Eindruck über kritische Stellen im Netz (Unter-

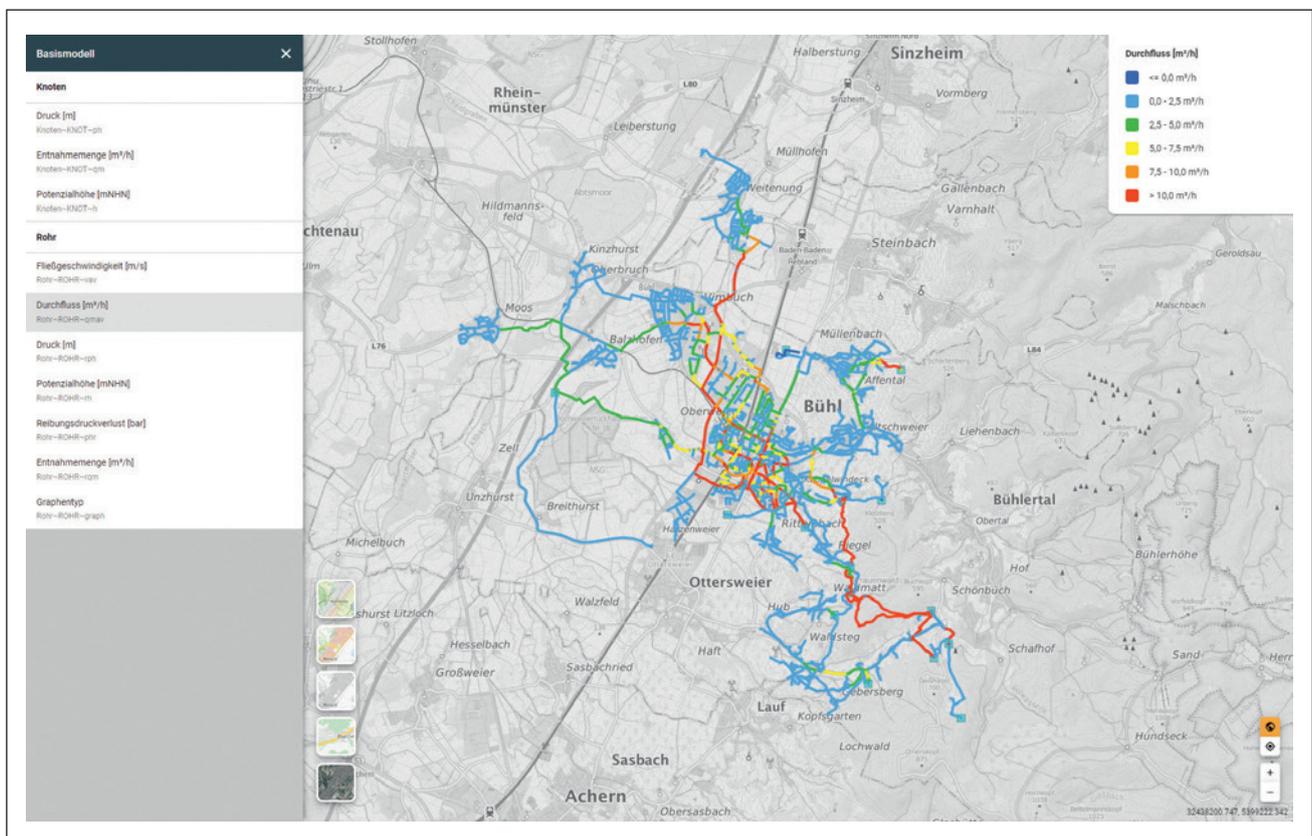
schreitung der Mindestdruckhöhen, Bereitstellung von Löschwasser).

Für die GIS-Integration größerer Modelle wurden verschiedene Methoden zur Steigerung der Performanz bei der Integration der Simulation erarbeitet und am Beispiel des komplexen Modells der Stadtwerke Bühl erfolgreich getestet (Abb. 6).

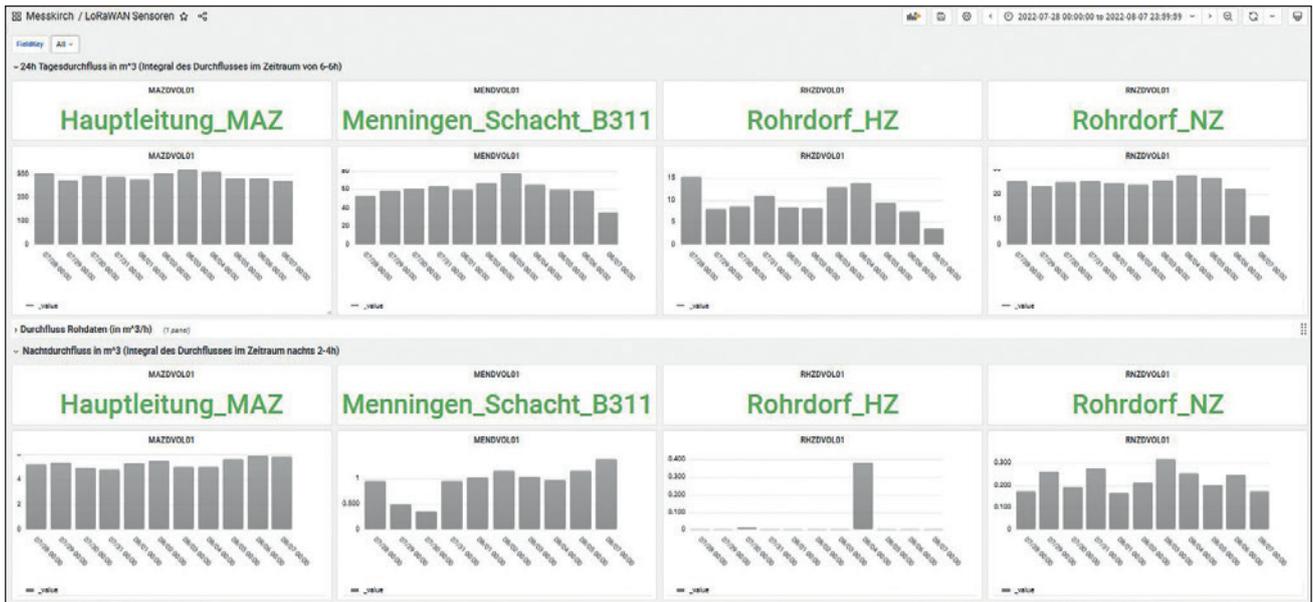
Zähler-Fernauslesung und Nachtdurchfluss-Überwachung

Bei der Stadt Meßkirch müssen aktuell etliche Wasserzähler noch manuell ausgelesen werden. Um alle Zähler abzufahren und auszulesen, benötigen zwei Mitarbeitende meist einen vollen Arbeitstag. Daher wurden im Rahmen des Projektes die Daten von ersten Wasserzählern mithilfe der Funktechnologie LoRaWAN ausgelesen. Diese Technik eignet sich besonders gut, wenn Daten mit geringer Frequenz (z.B. alle fünf Minuten) ausgelesen werden. Existierende Zähler können oftmals mit LoRaWAN-Übertragungsmodulen nachgerüstet werden. Die Messdaten laufen in die W-Net-4.0-Plattform ein. Basierend auf den Messdaten werden sowohl der Nachtdurchfluss als auch der Tagesdurchfluss berechnet und in einem Dashboard dargestellt (Abb. 7). Bei Überschreitung von Schwellenwerten können Alarm-Meldungen per E-Mail versandt werden.

Abb. 6: Netzberechnung im Wasserversorgungssystem der Stadt Bühl (ohne Hausanschlüsse) mit der W-Net-4.0-Plattform



Quelle: COS Geoinformatik GmbH & Co. KG



Quelle: Fraunhofer IOSB

Neben der Datenübertragung mit LoRaWAN wurden im Projekt Erfahrungen mit der nicht-kabelgebundenen, GSM-basierten Datenübertragung gesammelt. Hier ist als wesentliche Erfahrung zu nennen, dass die Datenübertragungsmodule einen nicht unwesentlichen Stromverbrauch haben, sodass mindestens einmal pro Jahr die Batterien geladen bzw. getauscht werden müssen. Hier hat LoRaWAN einen deutlichen Pluspunkt, da die Technologie auf einen niedrigen Stromverbrauch ausgelegt ist.

Datenanalyse bei den Berliner Wasserbetrieben

Ein weiteres Ziel des Projektes bestand darin, verschiedene Datenanalyse-Use-Cases (Fallstudien) bei einem großen Wasserversorger (bzw. Abwasserentsorgungsunternehmen) zu untersuchen. Bei den Berliner Wasserbetrieben (BWB) werden Prozess- und Labordaten in

einem erheblichen Umfang erhoben. Diese Daten werden automatisiert in bestimmten Zeitintervallen erfasst und u. a. für die Qualitätssicherung, die Prozessoptimierung und die Effizienzsteigerung angewandt. Methoden zur automatisierten Prüfung auf Plausibilität der Daten sowie zur Erkennung von Anomalien im Betrieb sind nur eingeschränkt verfügbar. Im Projekt wurde die Realisierbarkeit einer automatischen Datenprüfung bzw. Anomalie-Erkennung untersucht. Zwei Use-Cases werden im Folgenden vorgestellt.

Use Case 1: Erkennung der Verschmutzung von Sauerstoff-Sonden in Belebungsbecken

Messwerte der Sauerstoffkonzentration in den Belebungsbecken für die biologische Abwasserreinigung stellen eine wichtige Grundlage für die Gebläseregelung in den Belebungsbecken dar. Die eingesetzten Sauerstoffsonden müssen regelmäßig gereinigt werden, um eine Über- oder Unterregelung aufgrund von fehlerhaften Mess-

Abb. 7: Analyse der Durchfluss-Daten einiger Zähler der Stadt Meßkirch. Reihe oben: Gesamter Tagesdurchfluss in m^3 , Reihe unten: Nachtdurchfluss (zwischen 2:00 und 4:00 Uhr) in m^3

Das Jahressmagazin der bbr (12/2022) erscheint mit Beiträgen unter anderem zu folgenden Themen:

- Thermische Untersuchung des Einsatzpotenzials aktiv gekühlter Erdkabel
- Erstellung einer geothermisch aktivierten Bodenmischwand
- Rückbau von Altbrunnen zu Grundwassermessstellen?
- Geothermisches Untertagelabor für die Energiewende

Kostenloses Probeheft unter info@wvgw.de



Quelle (beide): Berliner Wasserbetriebe

Abb. 8: Beispieldatensatz einer Überbelüftung des Belebungsbeckens durch eine verschmutzte Sauerstoffsonde (oben), Foto einer Sauerstoffsonde (unten)

werten zu vermeiden (Abb. 8). Fehlerhafte Messwerte könnten entweder zu einem erhöhten Energieaufwand aufgrund überhöhter Luftzufuhr oder auch zu einer Überschreitung der zulässigen Ammoniumkonzentrationen am Ablauf durch eine unzureichende Belüftung führen. Zur frühzeitigen Erkennung der Sonden-Verschmutzung wurden verschiedene Machine-Learning-Verfahren untersucht (Entscheidungsbäume, neuronale Netze). Das neuronale Netz lieferte dabei zwar gute Erkennungsquoten, allerdings war die Übertragung auf andere Zonen und weitere Belebungsbecken der gleichen Kläranlage nicht

direkt möglich. Sehr gute Ergebnisse lieferte ein dreiparametrischer Entscheidungsbaum, welcher sich gut auf unterschiedliche Belebungsbecken anpassen lässt.

Use Case 2: Plausibilitäts-Check von Labormessungen

Bisher wurden bei den BWB Labormessdaten aus dem Abwasserbereich nur stichprobenartig oder bei einer Überschreitung des Überwachungswertes am Ablauf des Klärwerks auf eine Fehlmessung überprüft. Bei Parametern, die nicht relevant hinsichtlich der Abwasserabgabe sind (z. B. Nitrit und Nitrat als Einzelparameter), wurden fehlerhafte Werte bisher jedoch nicht identifiziert und daher nicht korrigiert. Ziel war es daher, für manuell eingetragene Messwerte unmittelbar eine Rückmeldung dazu zu erhalten, ob der eingegebene Wert plausibel ist. Bei Auffälligkeiten kann ggf. auch eine erneute Messung derselben Probe nochmal erfolgen, sodass die reale Qualität des Abwassers besser abgebildet werden kann. Eine Visualisierung der Daten ermöglicht es außerdem, die eingegebenen Messwerte einzuordnen und Trends frühzeitig zu erkennen. Das IOSB hat hierzu ein Tool zur Plausibilitätskontrolle entwickelt, welches erfolgreich als Prototyp getestet wurde.

Fazit und Ausblick

Die im Projekt entwickelte und in verschiedenen Use-Cases angewandte W-Net-4.0-Plattform wurde Ende Juni 2022 bei der Abschlussveranstaltung des Projektes dem Fachpublikum vorgestellt. Die Teilnehmer bestätigten im Rahmen einer Umfrage die These, dass die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ein hohes Potenzial hinsichtlich der Erhöhung der Effizienz der Mitarbeitenden, der Kosteneinsparung sowie der Erhöhung der Transparenz in der Betriebsführung bietet. Auf die Frage nach den größten Hemmnissen bei der Erhöhung des Digitalisierungsgrades in ihrem Unternehmen nannten ca. ein Drittel der Teilnehmenden mangelnde Personalkapazität. Neben Personalkapazität ist aus

Ziel von W-Net 4.0 ist es, einfach anzuwendende digitale Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, die die Netzbetreiber bei ihrer täglichen Arbeit vor Ort unterstützen.

den Erfahrungen des Forschungsprojektes noch hervorzuheben, dass die Entscheidungsprozesse auch in kleineren Gemeinden relativ lange dauern können, da oftmals zunächst die politischen Gremien (z. B. Gemeinderat) die Weichen dafür stellen müssen. Die technische Basis ist mit der W-Net-4.0-Plattform jedoch geschaffen und die Einführung der W-Net-4.0-Plattform bei weiteren Wasserversorgern befindet sich in Vorbereitung. ■

Die Autoren

Thomas Bernard ist Gruppenleiter beim Fraunhofer IOSB.

Mathias Ziebarth und **Naga Mamatha Gounguntla** sind wissenschaftliche Mitarbeiter beim Fraunhofer IOSB.

Armin Canzler ist Geschäftsführer bei der COS Geoinformatik GmbH & Co. KG.

Heiko Keifenheim und **Susanne Wiese** sind Mitarbeiter bei der COS Geoinformatik GmbH & Co. KG.

Jochen Deuerlein ist Prokurist bei der 3S Consult GmbH.

Salomé Parra ist Projektingenieurin bei der 3S Consult GmbH.

Rüdiger Höche ist Geschäftsführer bei der Stadtwerke Bühl GmbH.

Achim Rapp ist Geschäftsführer bei der Schwarzwald-Wasser GmbH.

Tabea Broecker ist wissenschaftliche Mitarbeiterin bei den Berliner Wasserbetrieben.

Regina Gnirß ist F&E-Leiterin bei den Berliner Wasserbetrieben.

Kontakt:

Dr. Thomas Bernard
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik
und Bildauswertung IOSB
Fraunhoferstr. 1
76131 Karlsruhe
Tel.: 0721 6091-360
E-Mail: thomas.bernard@iosb.fraunhofer.de
Internet: www.iosb.fraunhofer.de

DVGW
Kongress GmbH

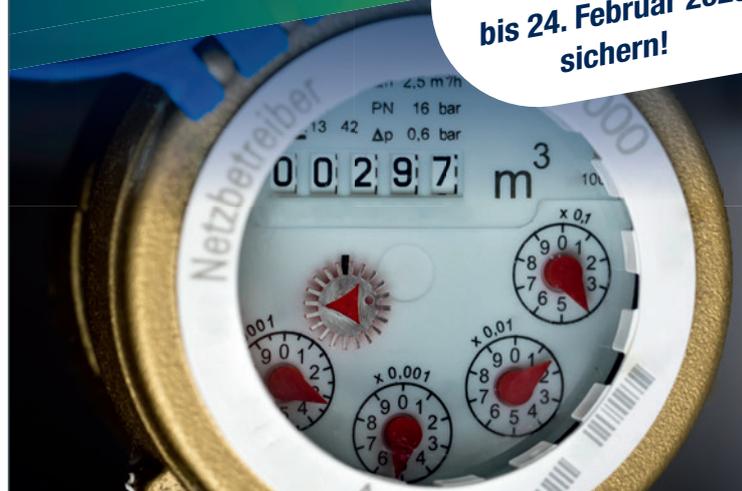
DVGW
KONGRESS

➔ www.dvgw-kongress.de/kolloquium

27. Kolloquium Gas- und Wassermessung

02. – 03. Mai 2023, Hamburg

Early-Bird-Vorteil
bei Anmeldung
bis 24. Februar 2023
sichern!



3 gute Gründe für Ihre Teilnahme

- ➔ Der Treffpunkt für Prüfstellenleiter:innen und Expert:innen des Messwesens
- ➔ Praxisberichte und neueste Erkenntnisse aus aktuellen F & E-Projekten
- ➔ Ausgewogene Mischung von gas- und wasserfachlichen Themen, zahlreiche Formate für offene Diskussionen und viel Raum zum individuellen Networking