

# Hydrantenwartung mit kombiniertem Systemmonitoring

Die Hydrantenwartung ist eine klassische Routinetätigkeit für Wasserversorger. Bisher wird diese Tätigkeit häufig rein mit dem Fokus auf die Hydranten durchgeführt. Mit einer durchdachten Vorgangsweise und entsprechender technischer Ausstattung, können jedoch parallel zur Sicherstellung der Löschwasserversorgung eine Vielzahl von Daten zum aktuellen Zustand des Wasser-netzes gewonnen werden.

Die Zusammenarbeit der Wasserkarte.info GmbH mit der MVV Netze GmbH, der Netzgesellschaft des Mannheimer Energieunternehmens MWV Energie AG, führte zu einem innovativen Ansatz der Informationsgewinnung mittels App und automatisierter Datenanalyse anhand von Daten aus routinemäßigen Hydrantenmessungen.

Neben den für die Löschwasserversorgung wichtigen hydraulischen Parametern Druck und Durchfluss werden zusätzlich auch die Parameter Temperatur und Trübung ausgewertet. Als weiterer Nebeneffekt kann die Datenqualität im Instandhaltungsmanagement und im GIS verbessert werden.

## Geeignete Maßnahmen aus gewonnenen Daten ableiten

Die Überwachung der Wassertemperatur im Versorgungsnetz gewinnt durch den Klimawandel zunehmend an Bedeutung. Häufigere Hochdruckwetterlagen begünstigen langanhaltende

Hitzeperioden. Vor allem in Städten führt das in den Sommermonaten zu einer anhaltenden Wärmebelastung. In Folge werden unter versiegelten Oberflächen in 1,0 bis 1,5 m Tiefe häufig Temperaturen von 25 bis 30 °C gemessen, was zwangsläufig eine Trinkwassererwärmung mit sich bringt.

Durch den Eintrag von Partikeln über das Trinkwasser sowie durch Korrosion in Leitungen aus ungeschützten metallischen Werkstoffen bilden sich Ablagerungen im Wasserversorgungsnetz. In Ablagerungen können sich Nährstoffe und Bakterien anreichern, weshalb sie in regelmäßigen Abständen durch Spülungen entfernt werden sollten. Wird die Trübung bei der Hydrantenspülung nicht nur qualitativ bewertet, sondern regelmäßig gemessen, können aus den Erkenntnissen ein Spülkonzept oder andere geeignete Maßnahmen abgeleitet werden.

## Verwendete Komponenten

Für die Messungen im Rahmen der Hydrantenwartung wird in diesem Praxisprojekt das Hydrantenmessgerät mag-flux HTL der Firma Mecon GmbH verwendet (**Bild 1**). Das Gerät unterstützt neben den klassischen Parametern Druck und Durchfluss auch die Messung der Trübung und der Wassertemperatur.

Softwareseitig kommt die offlinefähige Wasserkarte.info-App zum Einsatz (**Bild 2**). Mit der App steht ein einfach zu bedienendes und durchdachtes Werkzeug für die Hydrantenwartung zur Verfügung.



**Bild 1:** Messstrecke mit mag-flux HTL und Druckvernichter

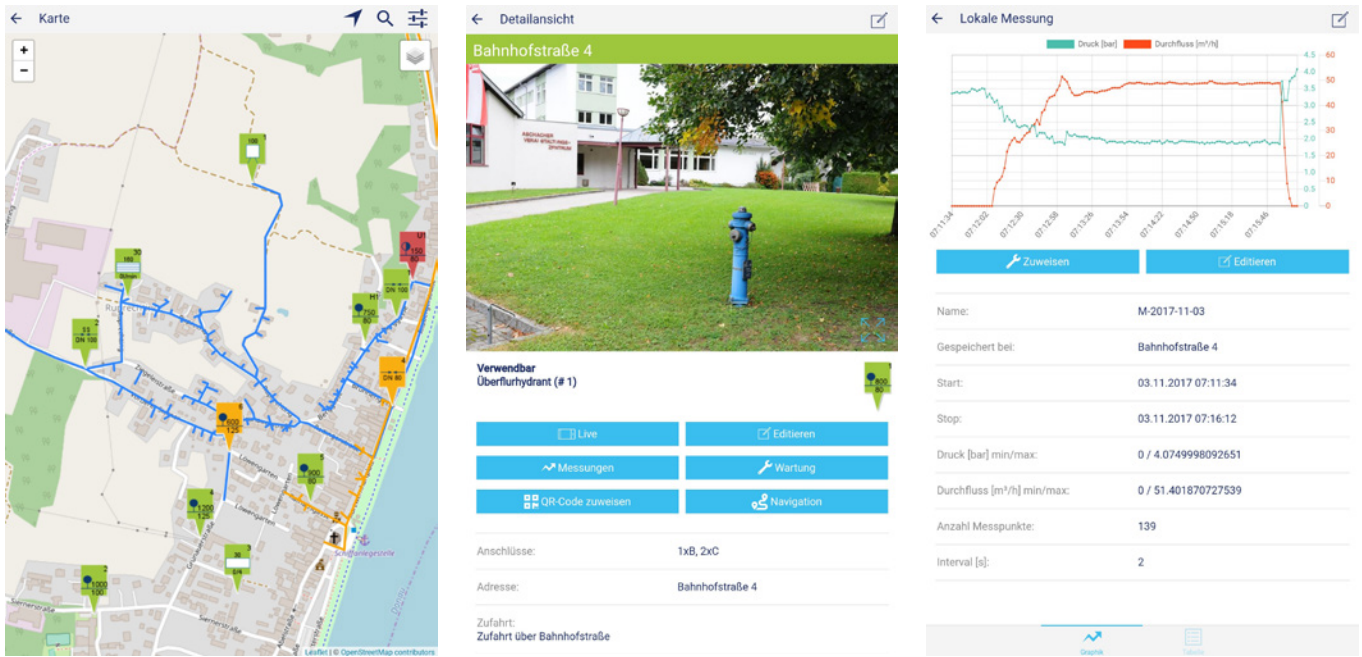


Bild 2: Oberfläche Wasserkarte.info-App

Alle am Hydranten erfassten Messwerte werden dabei via Bluetooth-Schnittstelle in die App übertragen und dort gleich bei der Messung dem jeweiligen Hydranten zugewiesen. Durch diese sofortige Zuweisung der Messdaten zum Hydranten wird eine weitere systematische Analyse ermöglicht. Zusätzlich können auch die Wartungsprotokolle digital erfasst und ebenfalls dem Hydranten zugewiesen werden.

Die Hydrantenmessung erfolgt nach einem vordefinierten Messablauf. Durch den definierten Messablauf werden die Messungen untereinander vergleichbar und andererseits ist dadurch eine systematische Analyse der Messdaten durchführbar.

Das Datenmanagement im Hintergrund ermöglicht es ebenfalls, jederzeit einen aktuellen Einblick über alle Belange eines Hydranten (Stammdaten, Messungen, Wartungen, Mängel, Fotos etc.) zu erhalten. So sind alle Datensätze beim jeweiligen Hydrantendatensatz zu finden und abrufbar. Der Zugriff kann sowohl am Rechner über die Online-Plattform als auch an mobilen Endgeräten in der offlinefähigen App erfolgen.

### Auswertung der Hydrantenmessdaten

Durch die systematische Datenaufnahme können im nächsten Schritt umfangreiche Kennzahlen zur Wasserqualität und zur Löschwasserentnahme ermittelt werden. Beispiele dafür sind:

- der statische Druck,
- die maximale Entnahmemenge,
- die Entnahmemenge bei 1,5 bar sowie
- detaillierte Temperatur- und Trübungsanalysen.

Ebenfalls automatisch erkannt werden dabei auch Einregelungen der oftmals zu Beginn stark schwankenden Werte auf einen konstanten Wert.

Diese Kennzahlen geben unmittelbaren Aufschluss über die momentanen Verhältnisse im Wassernetz, wie z. B. die hydraulische

Leistungsfähigkeit, Temperatur und Trübung des Wassers etc. Darüber hinaus können mit der Vielzahl an Messdaten auch mittel- und längerfristige Analysen durchgeführt werden. Ein Beispiel dafür ist die Analyse der Wassertemperatur über den Verlauf des Jahres bzw. über Abschnitte und Bereiche. Mit gegebenen Schwellwerten kann so auch vor kritischem oder bald auftretendem kritischem Verhalten gewarnt werden, bevor Probleme auftreten.

Durch die automatisierte Datenverarbeitung können eine Vielzahl von Messungen innerhalb kurzer Zeit analysiert werden und die Mitarbeiter können sich auf die detaillierte Analyse von auffälligen Messungen konzentrieren.

### Messprotokolle und kontinuierlicher Datenaustausch

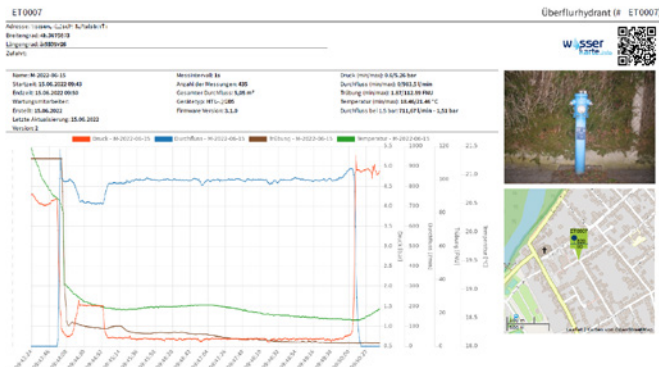
Im Anschluss an die Messungen können alle erfassten Messwerte als Protokoll mit Grafiken, allgemeinen Parametern, Kenngrößen und dergleichen für die weitere Verwendung exportiert werden. Die einheitliche und übersichtliche Struktur fördert die Nachvollziehbarkeit der Messungen und die weitere Nutzung der gewonnenen Informationen.

Individuelle Schnittstellen erlauben eine Synchronisation zwischen der Wasserkarte.info-Plattform und den IT-Systemen des Wasserversorgers. Die bereits im GIS vorhandenen Stammdaten können so direkt als Grundlage für die Messungen und der Wartungsdokumentation verwendet werden.

Andererseits wird durch die Schnittstelle auch eine Rück-Synchronisation der daraus folgenden Analyseergebnisse und Protokolle in das GIS bzw. das Workforce-Management-System des Wasserversorgers möglich und ein kontinuierlicher Datenfluss entsteht.

### Die Anwendung im Praxistest

Das folgende Praxisbeispiel zeigt, wie mithilfe smarterer Messtechnik aus einer Routinetätigkeit, wie der turnusmäßigen Inspektion



**Bild 3:** Beispiel für eine Messung nach Schema

und Wartung von Hydranten, zahlreiche wertvolle Informationen über das Wasserversorgungssystem – quasi als Nebenprodukt – gewonnen werden können.

Bei dem gezeigten Beispiel handelt es sich um die Durchführung der Hydranteninspektion in einer Gemeinde mit ca. 13.000 Einwohnern. Im Wasserversorgungsnetz mit einer Gesamtlänge von ca. 51 km sind ca. 550 Hydranten installiert. Das Netz und die Hydranten sind digital im GIS abgebildet. Aus dem GIS werden alle Hydranten mit ihrer eindeutigen ID und den jeweils vorhandenen Sachdaten in einem definierten Format exportiert und in das System von WasserKarte.info übertragen.

Bei der turnusmäßigen Inspektion und Wartung der Hydranten gemäß DVGW Arbeitsblatt W 400-3-B1 wurden die Mecon Hydrantenmessgeräte mag-flux HTL in Kombination mit der WasserKarte.info-App eingesetzt. Über einen Zeitraum von vier Wochen führten zwei Teams, bestehend aus je zwei Monteuren, die Inspektion an allen 550 Hydranten durch. Parallel zur Inspektion wurden alle Hydranten gespült und dabei eine Druck-Durchfluss-Messung mit den zusätzlichen Parametern Temperatur und Trübung durchgeführt. Nach dem Aufbau der Messstrecke wird die Messung über die App gestartet. Dabei wird die Messung direkt dem Hydranten zugewiesen, so dass spätere Verwechslungen bei der Zuordnung der Messwerte ausgeschlossen werden können. Die Identifikation des Hydranten erfolgt über die Umgebungssuche via GPS in der App. Für die Durchführung der Messung ist ein genauer Ablauf vorgegeben (**Bild 3**):

- Messung des statischen Drucks für mindestens 30 Sekunden.
- Öffnen des Niederschraubventils, bis ein Druck von 1,5 bar erreicht wird. Halten des Drucks von 1,5 bar für mindestens 30 Sekunden.
- Wenn der minimal erreichbare Druck größer oder gleich 1,5 bar ist, dann das Niederschraubventil schließen, bis ein Druckniveau von ca. 0,5 bar über Minimaldruck erreicht wird. Halten des Drucks für mindestens 30 Sekunden.
- Volles Öffnen des Niederschraubventils, bis sich maximaler Durchfluss und minimaler Druck eingestellt haben. Halten des maximalen Durchflusses für mindestens 30 Sekunden.
- Spülen fortsetzen, bis Trübung unter 5,0 FNU liegt.
- Falls Trübung nicht unter 5,0 FNU fällt, Spülung fortführen bis FNU sich bei einem stabilen Wert einpendelt.

← **Wartungen**

Unterflurhydrant

Wartungsdatum:	28.08.2019	
Hydrant erreichbar	Ja	Nein
Beschilderung vorhanden	Ja	Nein
Gängigkeit	leicht ▼	
Entleert	Ja	Nein
Schmutzabweiser vorhanden	Ja	Nein
Klauendeckel vorhanden	Ja	Nein
Position Hydrant Straßenkappe	Ok ▼	
Vierkantabstand zu Kappendeckel	In Ordnung ▼	
Schoner	Ok ▼	
Klaue	Ok ▼	
Dichtigkeit Absperrung	0 ausgewählt ▼	
Notizen		

Abbrechen
Speichern

**Bild 4:** Übersicht der Wartungsansicht in der App

Das Einhalten der konstanten Druckniveaus über einen kurzen Zeitraum ist notwendig, um den Algorithmen der App zu ermöglichen, aus den verschiedenen Werten ein Druck-Durchfluss-Diagramm zu berechnen.

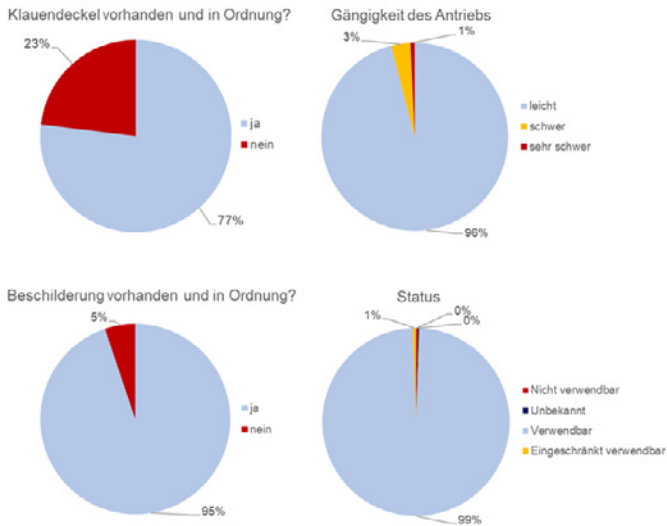
Während die Messung läuft, können parallel dazu auf einem zweiten Endgerät die Ergebnisse der Inspektion in der App dokumentiert werden. Das Wartungsprotokoll entspricht den Anforderungen aus dem DVGW Arbeitsblatt W 400-3-B1. Zusätzlich zu den Zustandsdaten werden auch Stammdaten zum Hydranten abgefragt, um bei Bedarf die lückenhafte Datenbasis im GIS zu vervollständigen (**Bild 4**). Die Ergebnisse der „smarten“ Hydranteninspektion lassen sich in diese Kategorien gliedern:

### Verbesserung der Hydranten-Stammdaten

Die Bestandsdaten werden bei jeder Inspektion verbessert. An allen Hydranten werden der Hersteller, das Modell, die Nennweite des Hydranten und die Rohrdeckung aufgenommen, soweit diese vor Ort erkennbar sind und noch nicht in den Stammdaten hinterlegt sind. Diese Informationen können in das Instandhaltungsmanagement und das GIS zurückgespielt werden und können z. B. bei der Bestellung von Ersatzteilen bei einem später auftretenden Schaden genutzt werden.

### Erfassung von Zustandsdaten

An allen Hydranten werden der Zustand und evtl. vorhandene



**Bild 5:** Aggregierte Übersicht über die Ergebnisse der Wartung (Auswahl)

Schäden digital erfasst und in einem digitalen Wartungsprotokoll abgespeichert (**Bild 5**). Auf Basis der Wartungsprotokolle können Schadensmeldungen und Instandsetzungsaufträge erstellt werden. Die Ergebnisse aller Wartungsprotokolle lassen sich in aggregierter Form tabellarisch ausgeben. So ergibt sich auf einen Blick eine Übersicht über die absolute Anzahl und die Häufigkeit von Mängeln und Schäden. Fehlende oder defekte Kleinteile wie Klauendeckel und Schmutzabweiser können in der erforderlichen Menge bestellt und bei der nächsten Wartung ersetzt werden.

**Eingangsdaten für die Schadensstatistik**

Nach DVGW Arbeitsblatt W 400-3-B1 ist die Schadensrate aus der Anzahl der Wasseraustritte und funktionseinschränkenden Schäden bezogen auf die Anzahl der im betrachteten Zeitraum überprüften Hydranten zu bilden. Wird die Inspektion mit Hilfe der App durchgeführt, sind sowohl die Anzahl der Schäden als auch die Zahl der untersuchten Hydranten digital dokumentiert und die Schadensrate lässt sich präzise und ohne Mehraufwand bestimmen.

**Eingangsdaten für die Wasserbilanz**

Wenn die Hydrantenspülung mit dem Hydrantentester durchgeführt wird, wird von der App als ein Ergebnis der Druck-Durchfluss-Messung auch die Gesamtmenge des entnommenen Wassers ermittelt und abgespeichert (**Bild 6**). Damit verbessert sich die Qualität der Wasserbilanz, da die Spülmengen bisher in der Regel meist nur geschätzt werden und in die Kategorie „ungemessene und nicht in Rechnung gestellte Wasserabgabe“ fallen.

**Erkenntnisse zur Wassertemperaturverteilung im Netz**

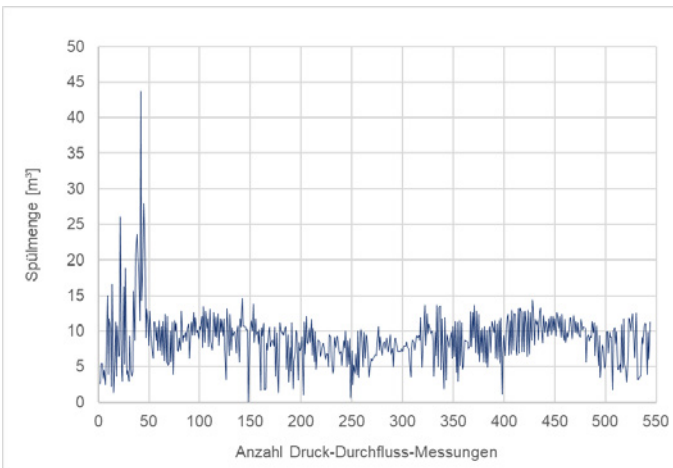
Bei der Druck-Durchfluss-Messung wird im gleichen Messintervall die Wassertemperatur aufgezeichnet. Aus der ermittelten Ganglinie ermittelt ein Algorithmus die Temperatur, die sich im Laufe der Spülung nach einem gewissen Zeitraum stabil einstellt. Es kann davon ausgegangen werden, dass dies die Wassertemperatur im vorgelagerten Verteilnetz ist. Im untersuchten Beispiel zeigt sich sehr anschaulich die Temperaturverteilung im Wassernetz, mit kühlen Wassertemperaturen an der Einspeisung im Südosten der Gemeinde und einem graduellen Anstieg der Werte nach Norden und Westen (**Bild 7**). Auch in größeren Netzen kann so mithilfe weniger Stichproben an Hydranten jederzeit ein Überblick über die Temperaturverteilung im Netz gewonnen und eventuelle Hotspots identifiziert werden.

**Erkenntnisse zur Trübungsverteilung im Netz**

Mit dem in der Messstrecke integrierten Trübungsmessgerät wird an jedem Hydranten erfasst, wie stark die Trübung zu Beginn und Ende der Spülung ist (**Bild 8**). Weil sich der Erfolg einer Spülung live in der App verfolgen lässt, wird die Spüldauer optimiert. Aus der anfänglichen Trübung und der Spüldauer bis zum Erreichen von klarem Wasser lassen sich Rückschlüsse darüber ziehen, ob im vorgelagerten Netz große Mengen loser Ablagerungen vorhanden sind oder nicht. Wenn Netzbereiche identifiziert werden, in denen gehäuft hohe Trübungswerte auftreten, kann dort z. B. gezielt das Spülintervall verkürzt werden, um Braunwasserbildung zu vermeiden.

**Hydraulische Leistungsfähigkeit**

Eine der wichtigsten Erkenntnisse aus den Druck-Mengen-Messungen sind verlässliche Aussagen über die Leistungsfähigkeit jedes Hydranten für die Löschwasserentnahme. In Abhängigkeit von der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung werden gemäß DVGW Arbeitsblatt W 405 entweder 48, 96 oder 192 m<sup>3</sup>/h für den Grundschatz gefordert. Bei der Löschwasserentnahme sind 1,5 bar Entnahmedruck am Hydranten gefordert, um die Druckverluste im Schlauch zwischen dem Hydrant und dem Löschfahrzeug zu kompensieren. Mit der automatisierten Auswertung kann sehr genau ermittelt werden, welche Löschwassermenge bei 1,5 bar entnommen werden kann. Über die Zuordnung der Messung zum Hydranten lassen sich so ohne zusätzlichen Aufwand Hydrantenpläne erstellen, die der Feuerwehr einen exakten Überblick über die verfügbaren Löschwassermengen geben. Hydraulische Schwachstellen im Netz können identifiziert und Gegenmaßnahmen geplant werden.



**Bild 6:** Übersicht über die bei der Spülung entnommenen Wassermengen (ø 8,9 m<sup>3</sup> je Spülung)



**Bild 7:** Temperaturverteilung vor (links) und nach dem Spülen (rechts)



**Bild 8:** Trübung vor (links) und nach dem Spülen (rechts)

**Fazit**

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch den Einsatz smarterer Technik eine simple und monotone Tätigkeit wie das Hydrantenspülen plötzlich einen vielfachen Erkenntnisgewinn für Wasserversorgungsunternehmen bieten kann. Die digital erfassten Daten dienen als Entscheidungshilfe sowohl bei der Planung als auch beim Betrieb des Wassernetzes. Gleichzeitig ist die Akzeptanz bei den Monteuren sehr hoch, weil mit der Bedienung per App

eine zeitgemäße Lösung eingeführt wurde. Und nicht zuletzt geschieht die Erfassung und Verarbeitung der Daten komplett digital und ist somit nicht nur nachhaltig, weil papierlos, sondern schafft auch hohe Transparenz für Wasserversorger und Gemeinden.

**Weitere Informationen:**

Wasserkarte.info GmbH, [www.wasserkarte.info](http://www.wasserkarte.info)  
 MVV Netze GmbH, [www.mvv-netze.de](http://www.mvv-netze.de)

**JUMO**

**Ultraschnell und ultrasmart**

**JUMO flowTRANS US W01 und W02**

[www.jumo.net](http://www.jumo.net)

**Ultraschall-Durchflussmessgeräte für Flüssigkeiten**

Produkte der JUMO flowTRANS US W Serie sind hochpräzise Ultraschall-Durchflussmessgeräte für leitfähige und nichtleitfähige Medien. Sie können flexibel in den unterschiedlichsten Prozessen eingesetzt werden und sind auch resistent gegen korrosive Medien. Zusätzlich zur reinen Durchflussmessung stehen Varianten mit einem Drucksensor, Bluetooth und IO-Link zu Verfügung.

- hohe Prozesssicherheit durch präzise Messung
- flexibler Einsatz in unterschiedlichen Prozessen
- Einsparung von Wartungskosten durch verschleißarmen Aufbau ohne bewegliche Teile
- unkomplizierte Integration in bestehende Anlagen
- Einsatz bei korrosiven Medien dank metallfreiem Aufbau

**sps**  
 smart production solutions  
 Besuchen Sie uns in Halle 4A, Stand 445.