

Der lange Weg von der digitalen Datenführung zur Digitalisierung in der Wasserwirtschaft

Wasser- und Energie 4.0 ist die Herausforderung der Zukunft, die sich mit dem Einsatz der IT zur Steuerung von Prozessen und Unterstützung der Mitarbeiter etablieren wird.

Ing. Max Hammerer

Unter Digitalisierung wird vielfach der Einsatz der IT in den Tagesabläufen verstanden, wie papierloses Büro, GIS, Einsatz von Excel, Mobilität oder die Verwendung mobiler Endgeräte wie Smartphones, Tablets usw. Übergreifende Themen wie die Vernetzung von Einzelprozessen mit verschiedenen Daten, Messwerten und Einbindung der Datenübertragung sind selten Teil der Definition (*Marktforschung von Oliver Schuster, Institut für Wasser- und Energiemanagement, 2018*).

Grundlage der Digitalisierung ist die Umwandlung von analogen Informationen zu digitalen Daten. Aus diesen Datenverfügbarkeiten sollen Chancen und Risiken abgewogen werden, um Prozesse mit Mehrwert und Qualität für Kunden sowie Wertschöpfung für das Unternehmen zu entwickeln. Im Wesentlichen werden zur Digitalisierung die Daten im GIS und ERP geführt und verwaltet. (*Abb. 1*)

Die Treiber der Digitalisierung lassen sich in

folgende Gruppen zusammenfassen:

Kunden: Kundenservice, Versorgungssicherheit, Imagewerbung

Messtechnik: Verbrauchsabrechnung, Netzsteuerung, Verbrauchsüberwachung, Datentransfer

Umwelt: Wasserschutz, Qualitätsüberwachung, Qualitätssicherung

Netze und Anlagen: Planung, Bau, Betrieb, Instandhaltung

Wirtschaftlichkeit: Betriebsaufwand, Investitionen, Wertschöpfung, Innovation

Unternehmen: Personal, Lager, Organisation, Substanzerhaltung, Kennwerte

Was ist *nicht* Digitalisierung:

Überleitung von analogen Unterlagen zu digitalen Daten. Beispiele:

- Führen von digitalen Plänen anstatt analog gezeichneter Pläne
- Bereitstellen der digitalen Pläne für andere Anwender auf Endgeräten
- Führen von Armaturendaten auf einem

Endgerät und Eingabe der Zustandsdaten

- Weiterleitung von Zustandsdaten und automatische Auslösung eines Auftrages
- Aufnahme von Vermessungspunkten und Weiterleitung an das GIS
- Erfassen von Messdaten, Funk-Datenauslesung und daraus Rechnungen generieren

Aber:

Diese Prozesse unterstützen das Personal in der Verwendung digitaler Daten und Endgeräte und sind mit eine Grundlage auf dem Weg zur Digitalisierung.

Der Begriff „Digitalisierung“ kann folgend definiert werden: Digitalisierung ist die Zusammenführung von digitalen Daten zu einem zentralen Datenpool, um daraus automatisierte Prozesse zu generieren, die eine technische oder wirtschaftliche Weiterentwicklung als Mehrnutzen für die Kunden und das Unternehmen darstellen.

Die Digitalisierung in der Branche ist unaufhaltsam, das ist allen Verantwortlichen klar. Auch die Verbände müssen ihren Beitrag leisten und die Regelwerke so aufbereiten, dass daraus eine Digitalisierung abgeleitet werden kann.

Neben der Digitalisierung wird das Augenmerk auch auf die Restrukturierung des Personals gelegt, das vor allem im Bereich der IT Erfahrung aufweisen muss. Der Margendruck ist eine permanent existierende Herausforderung! (Abb. 2) Die erforderlichen Investitionen werden sich im Bereich IT und Datensicherheit, unabhängig von den Reinvestitionen in Netze und Anlagen, konzentrieren.

Im Wesentlichen wird nicht weniger Personal benötigt, sondern Mitarbeiter mit „anderen“ Qualifikationen, vor allem im IT-Bereich. Das ist die Chance für Mitarbeiter, durch Weiterbildung entsprechende Qualifikationen im Bereich der IT zu erwerben.

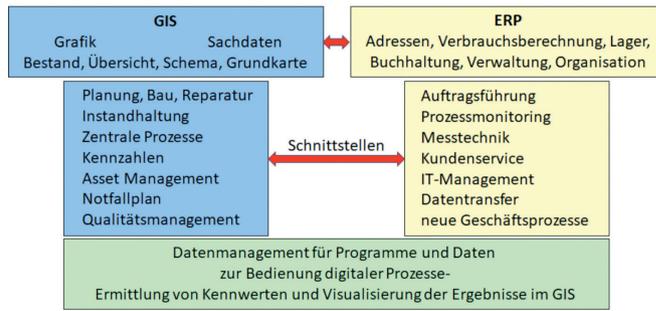


Abb. 1 (oben): Vereinfachte IT-Struktur als Voraussetzung zur Digitalisierung mit zentral und konsistent geführten Datenbestand

		Herausforderungen als Chance															
		Digitalisierung	Personalrekrutierung	Margendruck	Kooperationen	Telenezausbau	Netzengelt	Kapitalisierung	Kundenservice	Netzübernahmen	Kundenbindung	Zertifizierungen	Dezentralisierung	Smart Meter	E-Mobilität	Geschäftsmodelle	Energieerzeugung
Rosenheim																	
Menden																	
Schwedt																	
N-ergie																	
Ditzingen																	
Velbert																	
Quickborn																	
Schussenthal																	
Leverkusen																	
Arnsberg																	
Bayerngas																	
Münster																	
Geldern																	
Neumünster																	
Schwerin																	
Bochum																	
Rheinenergie																	
Dessau																	

Abb. 2 (links): ZfK Befragung von Managern über Prioritäten im Unternehmen (2017)

Die Handlungsfelder werden sich im operativen Bereich in folgenden Prozessgruppen etablieren:

Kunden-nahe Prozesse: Interaktion um das Nutzungsverhalten und Kundenservice

Netz-nahe Prozesse: Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung zur Qualitätsoptimierung

Unternehmensprozesse: Strategische Steuerung und Entwicklung der Unternehmen

Zur Umsetzung digitaler Geschäftsmodelle müssen vor allem Rahmenbedingungen festgelegt werden, die Bereiche der Standardisierung, Kennwertbildung und Unternehmenskultur abdecken. Im Folgenden werden Beispiele aufgezeigt, mit dem Fokus auf die Erfassung und Bewertung von Rohrnetzverlusten, die moderne Prozesse in der „Digitalisierung“ darstellen.

Rohrnetzverluste sind bei vielen Verantwortlichen täglich am Schreibtisch und erfordern zu ihrer Erfassung gezielte Vorgehensweisen, die



Abb. 3: Datenfluss zur Leckmengenerfassung im Verteilnetz am Leitungsabschnitt

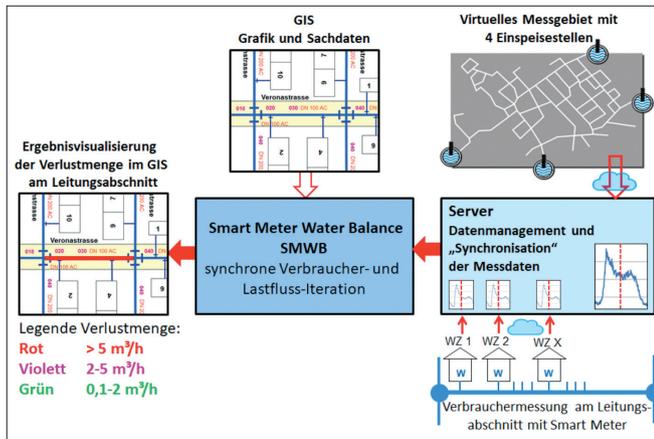


Abb. 4: Systemschema zur permanenten und digitalen Überwachung der Rohrnetzverlustmengen

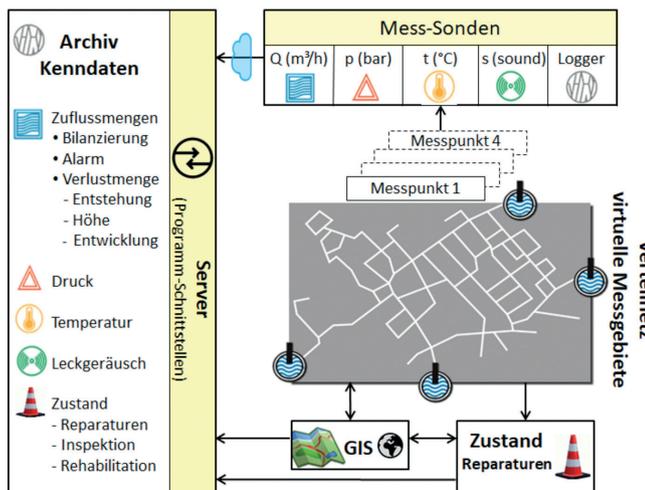


Abb. 5: System multifunktionale Mess-Sonde mit Elektronik und Datentransfer-Modul

Leckstellen ist der wesentliche beeinflussbare Faktor zur Reduzierung der Rohrnetzverluste. Für diese Zielsetzung müssen digitale Systeme ausgerichtet sein.

1. Permanente Rohrnetzüberwachung auf Basis „Smart Meter und Wasserbilanz am Leitungsabschnitt“

Voraussetzung für dieses Verfahren sind ein topologisches GIS (Grafik und Sachdaten), digitale Messung bei den Abnehmern und der Zuflüsse in das Versorgungsgebiet, Datentransfer aller Messpunkte zum zentralen Server, Schnittstelle von den Messpunkten zum GIS, zentrales Datenmanagement und das Programm Wasserbilanz am Leitungsabschnitt. Das Programm läuft im Hintergrund und führt permanent Verteiler-Iterationen der Verbrauchs- und Transportmengen am Leitungsabschnitt durch. Durch die Differenz der Ergebnisse werden Verlustmengen auf die Leitungsabschnitte zugeordnet und im GIS visualisiert. Es werden Entstehung, Entwicklung und Höhe der Rohrnetzverluste angezeigt. (Abb. 3, 4) In der Folge wird am betreffenden Leitungsabschnitt die Lokalisation der Leckstelle durchgeführt und dem Reparaturtrupp übergeben. Der Datentransfer der Messdaten von den Messpunkten zum zentralen Server erfolgt zyklisch-permanent und meist drahtlos, aus heutiger Sicht durch GPRS, WLAN oder LP-WAN (LoRaWAN).

Als Mehrwert dieses Verfahrens werden u.a. folgende Punkte angeführt:

- Permanente Überwachung der Rohrnetzverluste am PC
- Soforterkennung und Entwicklung der aufgetretenen Verlustmengen
- Verlustmengenerfassung unabhängig vom Leitungsmaterial
- Zeitlich beliebige Bilanzierung des Messgebietes durch synchrone Messpunkt-abgrenzung
- Ermittlung von Leitungsabschnitten mit geringem Durchfluss

auf lokale Verhältnisse abgestimmt sein müssen. Wesentliches Kriterium ist das Leitungsmaterial. Metallische Leitungen unterstützen akustische Leckortungssysteme. Des Weiteren müssen die Rohrbrüche, die sich von selbst zeigen, gegenüber jenen, die mühsam gesucht werden müssen, differenziert und bewertet werden. Die Laufzeit des Wassers aus den

Für große Verteilernetze werden in der Praxis virtuelle Messzonen eingerichtet, deren Zufluss durch multifunktionale Mess-Sonden ermittelt wird. An diesen Messpunkten werden Durchfluss, Druck, Temperatur und das Leckgeräusch durch ein Hydrophon ermittelt. Die Ergebnisse werden gespeichert und regelmäßig zum zentralen Server übertragen. Der Zyklus der Messdatenerfassung zur Durchflussmessung ist abhängig von der Zielsetzung der zu erfassenden minimalen Verlustmenge!

Die Montage der Mess-Sonde ist einfach und entspricht der eines Hausanschluss-Ventils, auf dem die Mess-Schleuse zum Einbringen der Mess-Sonde montiert wird. Die Elektronik mit Sendemodul ist in einem vergrößerten Schutzkasten (wie z.B. für einen Unterflurhydrant) untergebracht. Die Mess-Sonde kann bei Bedarf ausgebaut und in anderen Messpunkten eingebracht werden. Damit ist ein zyklischer Betrieb der virtuellen Messgebiete möglich. Die Wahl der Größe des virtuellen Messgebietes ist abhängig von den versorgten Einwohnern, der Verbraucherstruktur, der Schadensrate über die Zeit und die Anzahl der Messpunkte. Der Betrieb erfolgt autark durch Akkus oder solarer Stromversorgung. (Abb. 5)

2. Korrelierende Geräuschlogger

Korrelierende Geräuschlogger werden bevorzugt bei metallischen Leitungen eingesetzt, um vorhandene Leckgeräusche zu erfassen und durch Korrelation am PC-Arbeitsplatz zu lokalisieren. Voraussetzung für dieses Verfahren sind ein topologisches GIS (Grafik und Sachdaten), digitale Geräuschlogger mit lokaler Datenspeicherung, Schnittstelle der Positionen für alle Geräuschlogger im GIS, Datentransfer aller Messpunkte zum zentralen Datenserver (einmal am Tag) und zentrales Datenmanagement. Aus den übertragenen Geräuschen werden prioritäre Leckgeräusche gefiltert und den Positionen im GIS zugeordnet. Daraus werden am PC im GIS die möglichen Korrelationsstrecken vom Experten ausgewählt. Die Sachdaten für

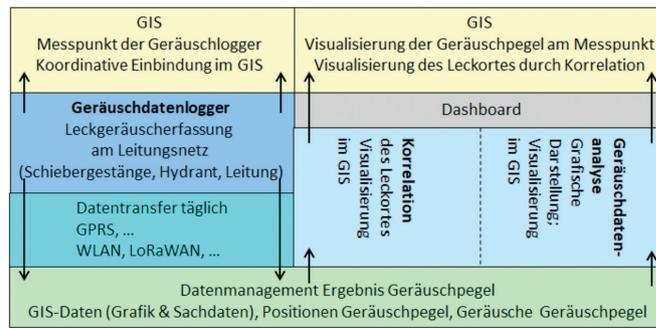


Abb. 6: Datenfluss zur Erfassung von Leckgeräuschen durch Geräuschlogger und Korrelation des Leckortes im GIS

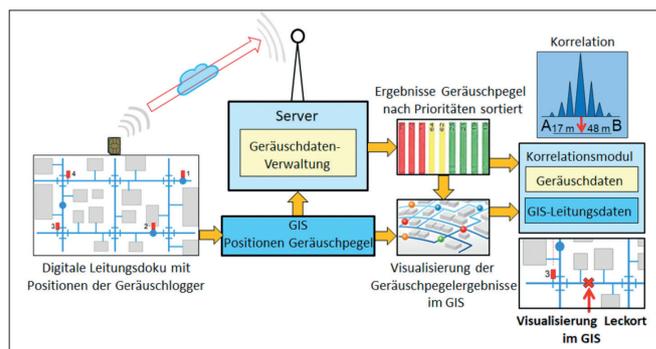


Abb. 7: Systemschema zur akustischen Lecküberwachung und Leckortung durch korrelierende Geräuschlogger mit Korrelation des Leckortes direkt am PC-Arbeitsplatz im GIS

die Korrelation (Leitungsmaterial, Leitungslängen, Dimensionen) werden automatisch vom GIS übernommen und die Korrelation durchgeführt. Das Ergebnis der Korrelation, der exakte Leckort, wird im GIS angezeigt. Damit wird die Entstehung und Entwicklung der Leckgeräusche ermittelt, dokumentiert und im Büro am PC korreliert. (Abb. 6, 7)

Aber: Mit akustischen Verfahren wird keine Verlustmenge festgestellt! Nicht jede Leckstelle, unabhängig vom Leitungsmaterial, erzeugt ein korrelierbares Leckgeräusch!

3. Ermitteln von Wasserverlust-Kennwerten

Jedes Versorgungsunternehmen muss für sich bzw. sein Rohrnetz die Höhe der Rohrnetzverluste eigenständig bewerten, da das Material, Verlegequalität, Schadensrate und Alter der Leitungen sowie deren Einflussfaktoren mit keinem anderen Rohrnetz vergleichbar sind!

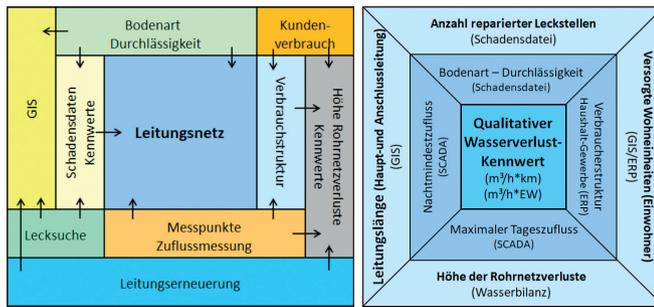


Abb. 8
Datenfluss der Einflussfaktoren zur
Bewertung der Rohrnetzverluste

Abb. 9
Einflussfaktoren zur Ermittlung
von Wasserverlust-Kennwerten

- Höhe der Rohrnetzverluste im Jahr aus der Wasserbilanz
- Anzahl der reparierten Leckstellen im Jahr aus der Schadensdatei und dem GIS
- Verbraucherstruktur der versorgten Abnehmer aus dem ERP
- Bodenart bzw. Durchlässigkeit des Bodens im Mess- oder Versorgungsgebiet aus der Schadensdatei

Kriterien zur Reduzierung der Rohrnetzverluste sind u.a.:

- Verfügbare Ressourcen
- Kosten der Gesteuerung und Instandhaltung
- Image hinsichtlich der Versorgungsqualität
- Hygienische Kriterien

Die Höhe der Rohrnetzverluste wird im Wesentlichen von der Anzahl der Schadstellen, der Höhe der Austrittsmengen und der Laufzeit des austretenden Wassers aus den Leitungen beeinflusst. Die Anzahl der auftretenden Schadstellen und deren Ausflussmenge sind nicht beeinflussbar! Damit ist die Laufzeit der Verlustmenge aus den Leckstellen *das* beeinflussende Kriterium, das zur Reduzierung der Rohrnetzverluste erfasst und begrenzt werden muss.

Kennwerte zur Bewertung der Höhe der Rohrnetzverluste haben 2 Aufgaben:

- Bewertung, ob die Höhe der Rohrnetzverluste durch Erneuerung (Vermeidung von Verlusten) oder durch Lecksuche mit Reparatur reduziert werden muss
- Ermittlung der Grenzen für die Wasserverlust-Reduzierung auf Grund vorliegender Leitungsparameter aus dem GIS und der Schadensraten sowie der lokalen Einflüsse

Der Kennwert ist durch folgende Kriterien zu ermitteln:

- Leitungslängen der Versorgungs- und Hausanschlussleitungen aus dem GIS
- Anzahl der Wohneinheiten oder Einwohner aus dem GIS und ERP

Diese Daten und Informationen sind die Grundlagen, um die erforderlichen Erneuerungsraten bzw. den Aufwand und Maßnahmen zur Lecksuche und Lokalisation für die mögliche Zielerreichung zu ermitteln. (Abb. 8, 9)

Wasserverluste sind Mengen und *müssen* in Mengen (m³), bezogen auf eindeutige Bezugsparameter des Rohrnetzes, ausgedrückt werden. Leitungslängen der Versorgungs- und Hausanschlüsse decken Versorgungsgebiete verschiedener Struktur (städtisch-ländlich) ab. Der Nachtmindestverbrauch ist auf versorgte Einwohner zu beziehen, unter Berücksichtigung der Verbraucherstruktur und auch Gewerbeverbrauch.

Durch die Zusammenführung von digitalen Daten können qualifizierte Ergebnisse erzielt werden, die einen Mehrwert für Unternehmen, Kunden und Mitarbeiter bedeuten.

Die Digitalisierung in der Trinkwasserversorgung ist eine wertvolle Unterstützung für die Verantwortlichen, Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und Entscheidungen optimal zu treffen. Voraussetzung für die Konzeption der Digitalisierung ist die Erstellung einer Strategie, in der vorhandene Daten bewertet und daraus gemeinsam mit den Mitarbeitern die Zielsetzung entwickelt wird.

Die Digitalisierung ist nicht großen Unternehmen vorbehalten. Mit Augenmaß kann auch für kleine Unternehmen eine smarte Digitalisierung entwickelt werden, zum Wohle der Kunden, des Unternehmens und der Mitarbeiter. ◀

Weitere Informationen

hammerer-system-
messtechnik
A-9020 Klagenfurt,
Golgothaweg 1
Tel.: 0664 / 402 52 33
www.hammerer.cc