

```
0100010001110010110110
0110000101101010101010
0110011011110110101000
01100101001000101011
010001010100110110100
01100111010101000000
110000111100000
0100111101110
011001010110
010101010
011100010
011010011
01101010000
011001010001100100
00100000011000010110101
```

W-Net 4.0

Dynamische Wertschöpfungsnetzwerke basierend auf Industrie 4.0-Technologien zur nachhaltigen Sicherheits- und Betriebsoptimierung von Wassersystemen

Dr. Thomas Bernard, Fraunhofer IOSB

InKoWe-Koordinatorentreffen

25.11.2021



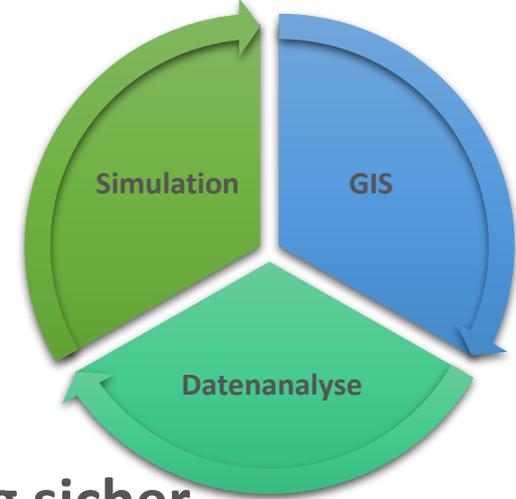
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ausgangssituation

Mehr als 5800 Unternehmen stellen in Deutschland die Trinkwasserversorgung sicher



Kleine bis mittlere Wasserversorgungsunternehmen

- Messdaten nicht systematisch erhoben
- Dokumentation des Wassernetzes häufig unzureichend
- GIS, Simulationssoftware, Datenanalyse-Tools oft nicht vorhanden
- Mangel an Fachpersonal

Große Wasserversorgungsunternehmen

- Messdaten in großem Umfang verfügbar
- Dokumentation Wassernetz verfügbar
- GIS, Simulationssoftware, Datenanalyse-Tools existieren, werden aber kaum genutzt
- Daten werden aufgrund fehlendem Fachpersonal und fehlender Vernetzung kaum genutzt

Ziel W-Net 4.0: **Modulare und skalierbare Plattform, die GIS-System, Simulationssoftware und Datenanalyse-Tools vereint**

Projektpartner



Fraunhofer IOSB

Projektkoordination, Datenanalyse-Tools, Dashboards



COS Geoinformatik GmbH & Co. KG

Benutzerfreundliches GIS

Anbindung von Datenanalyse- und Simulations-Tools



3S Consult GmbH

Simulations-Tools und Trainings-Simulatoren



SchwarzwaldWasser GmbH

Anwendung der Plattform bei 4 kleinen/mittleren Wasserversorgern

Schulungskonzepte

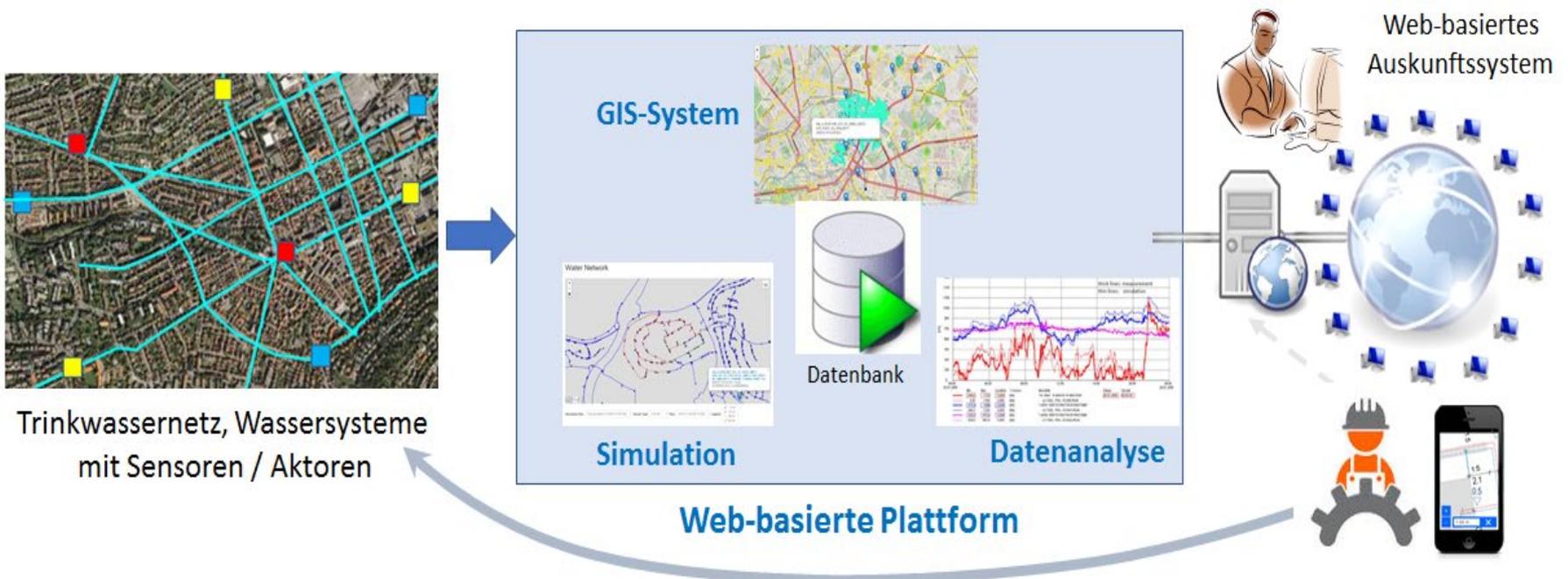


Berliner Wasserbetriebe

Anwendung der Plattform mit Schwerpunkt auf Datenanalyse im

Bereich Trinkwasserqualität und Abwasser-Prozesse

W-Net4.0 - Plattform



- vereinigt GIS, Simulation und Datenanalyse
- GIS stets aktuell → Simulationen immer auf aktuellen Datenbestand
- Technische Regelwerke (insbesondere DVGW) berücksichtigt
- Zugang für mehrere Versorgungsunternehmen
- Schulungen des Personals

Beteiligte Wasserversorger

vollständige W-Net4.0-Plattform
für kleine/mittlere Wasserversorger

Bühl

30.000 Einwohner
Wasserabgabe 1.6 Mio m³/a

Nagold

5.600 Hausanschlüsse
190 km Leitungsnetz

Meßkirch

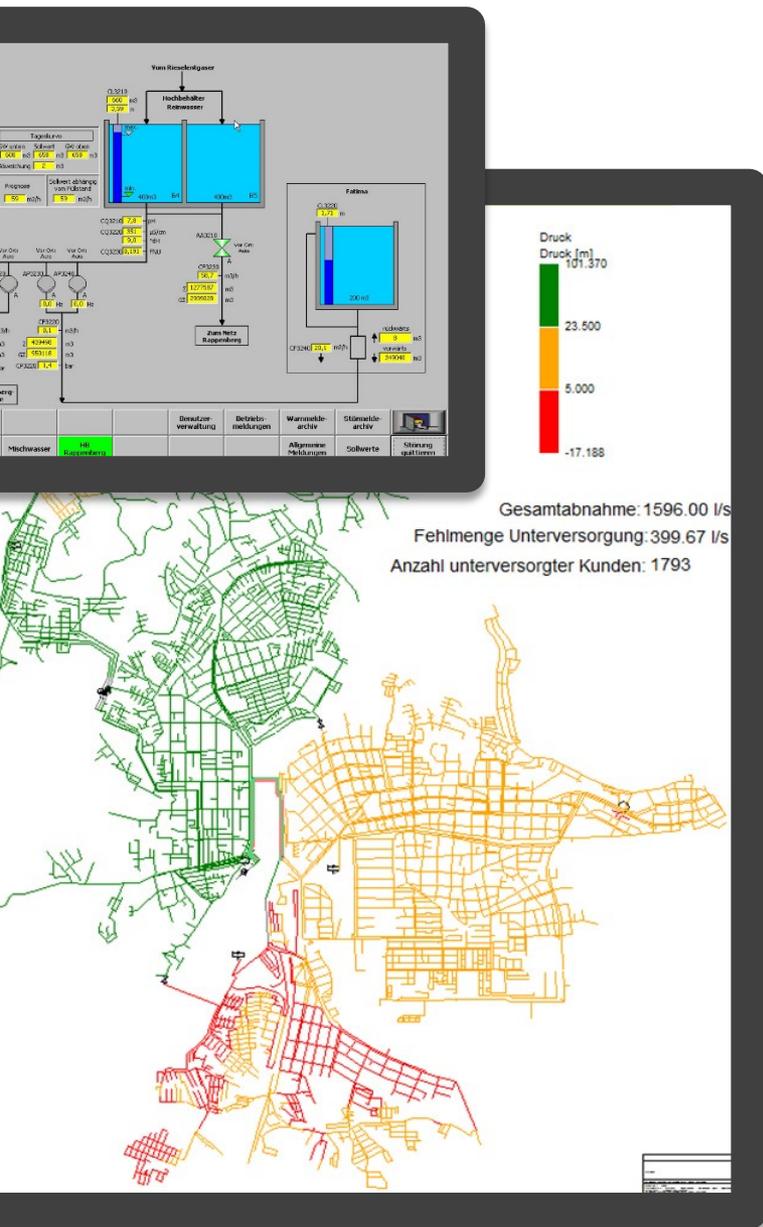
2.700 Hausanschlüsse
110 km Leitungsnetz

Glatten

900 Hausanschlüsse
25 km Leitungsnetz

W-Net4.0-Datenanalyse-Tools
für große Wasserversorger





Simulationswerkzeuge

Hydraulische Berechnung von Druck und Durchfluss im gesamten Versorgungssystem

- Einsatz in Planung und Betrieb von Trinkwasserversorgungssystemen
- Datengrundlage wegen des hohen Aufwandes von Modellaktualisierungen häufig veraltet

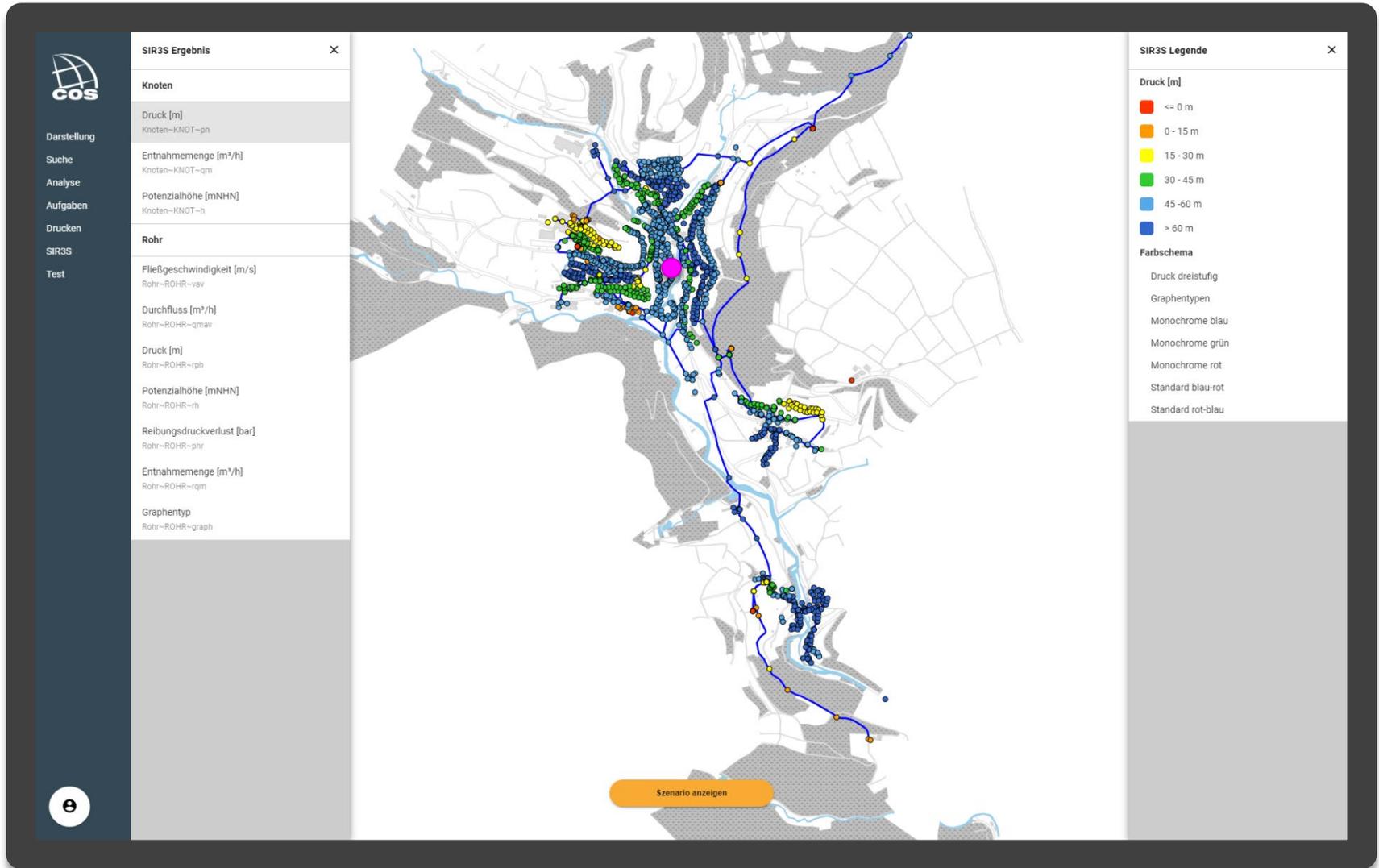
W-Net 4.0 löst das Problem durch:

- Zentrale Datenhaltung im GIS (stets aktualisiert)
- Integration der Rohrnetzberechnung im GIS

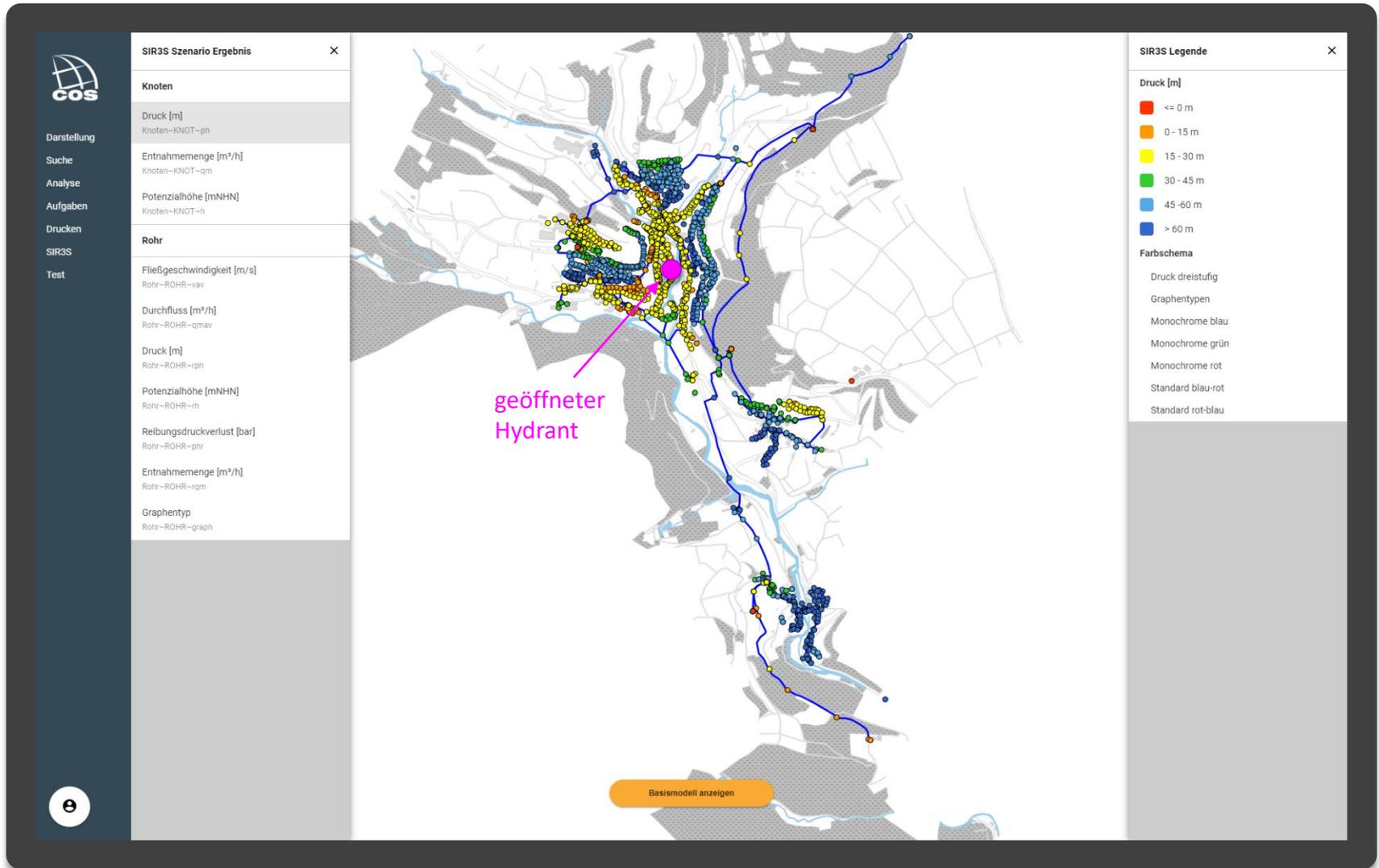
Simulations-Use Cases:

- Löschwasser-Bereitstellung
- Planung Neubaugebiete
- Simulation kurzfristige Arbeiten am Netz

Simulationsergebnis (Druckberechnung, Hydranten geschlossen)



Simulationsergebnis (Druckberechnung, 1 Hydranten offen)

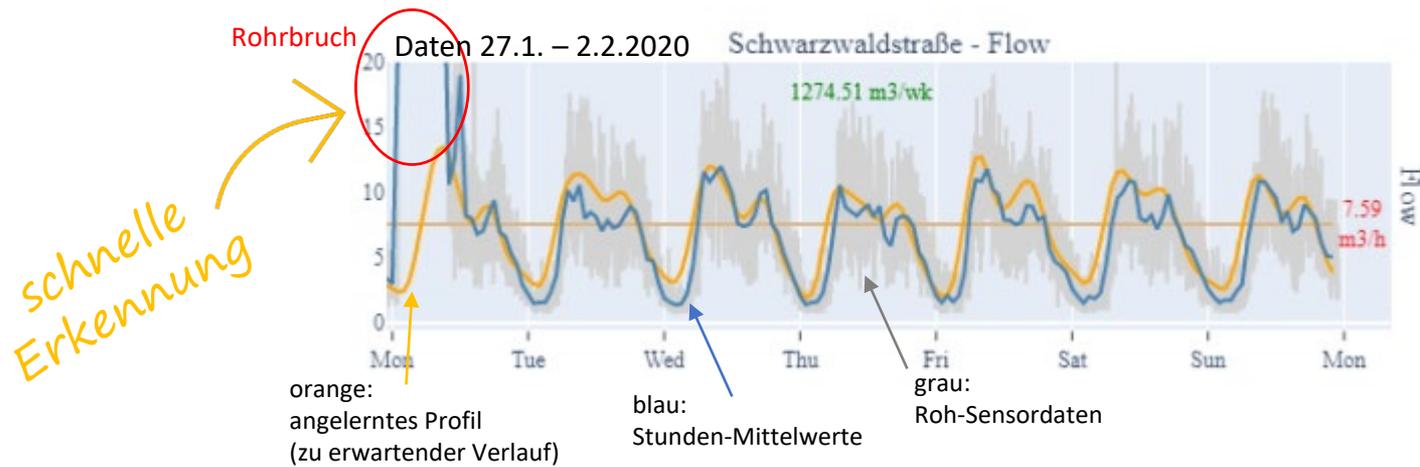


Datenanalysewerkzeuge

Ziel: Datenanalyse-Werkzeuge für Wasserversorger einfach nutzbar machen

- Einfach zu nutzende Dashboards
- Automatisierte Überwachung und Plausibilitätsprüfung der Messdaten
- Automatisierte Generierung von und Reports

Beispiel: Rohrbruch in Bühl am 27.1.2020



Datenanalysewerkzeuge

Dashboard mit Sensordaten und angelerntem Durchfluss-Profil

W-Net 4.0 Dashboard

Dynamische Wertschöpfungsnetzwerke basierend auf Industrie 4.0-Technologien zur nachhaltigen Sicherheits- und Betriebsoptimierung von Wassersystemen

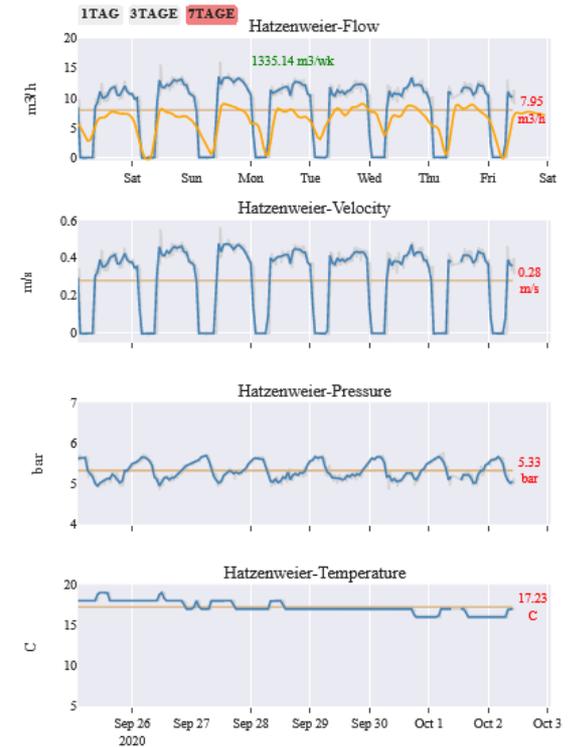
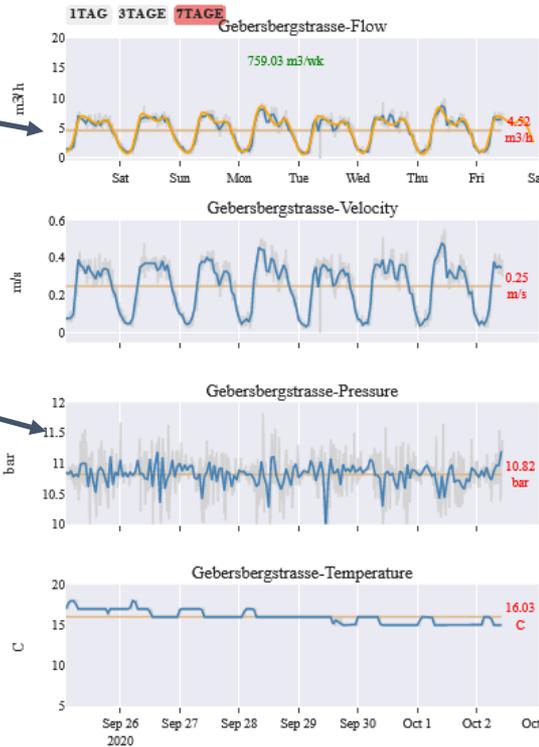
Bühl Sensoren Bühl HB 0

25.9.2020 → 2.10.2020 1-MONAT N-Tage

Bühl-Ayyeka | 2020 Week-3

**angelerntes
Durchfluss-Profil**

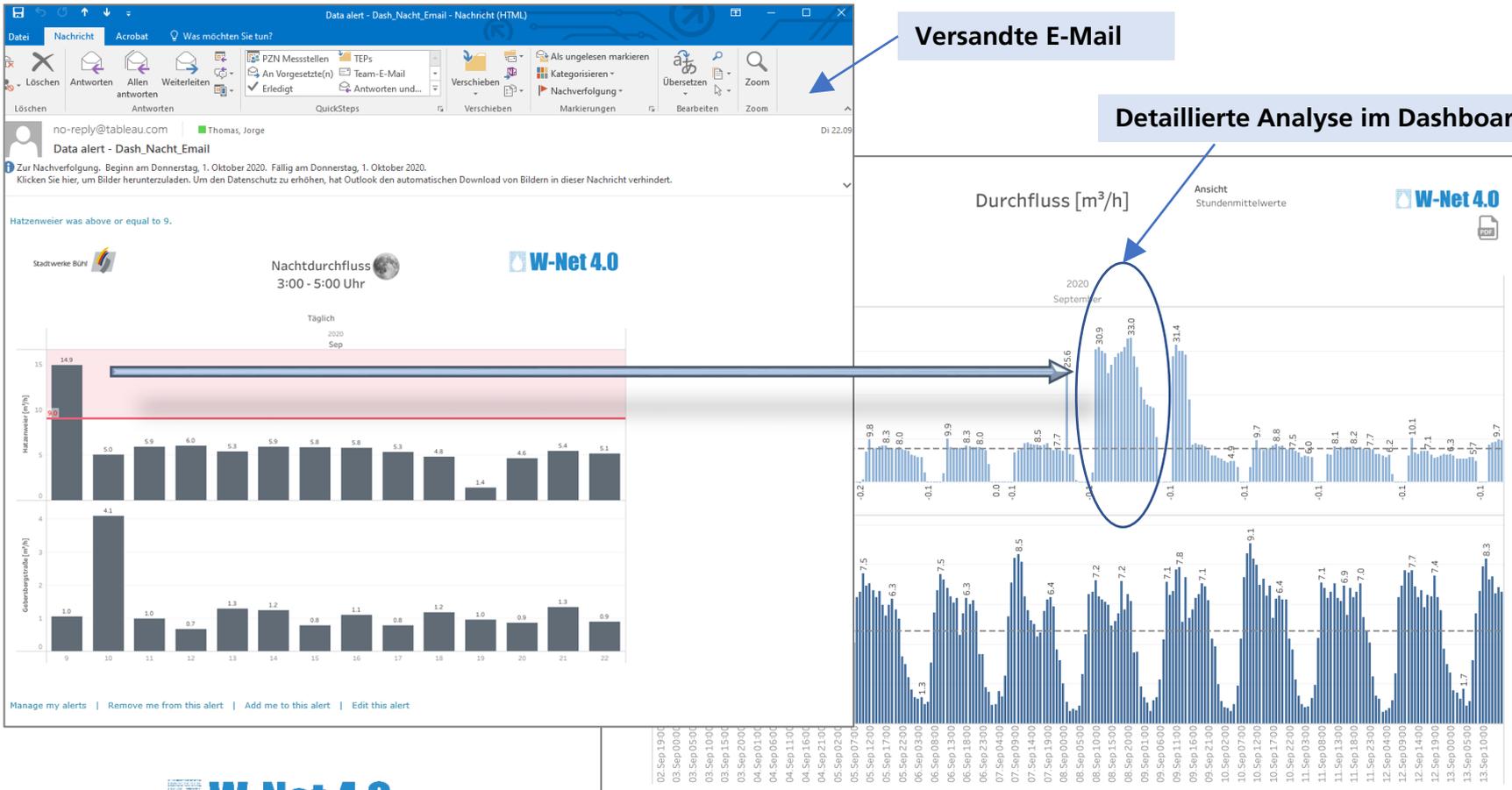
grau: Rohdaten
(Durchfluss, Druck, Temp.)
**blau: Stunden-
Mittelwerte**



Automatisierte Auswertung Nachtdurchfluss

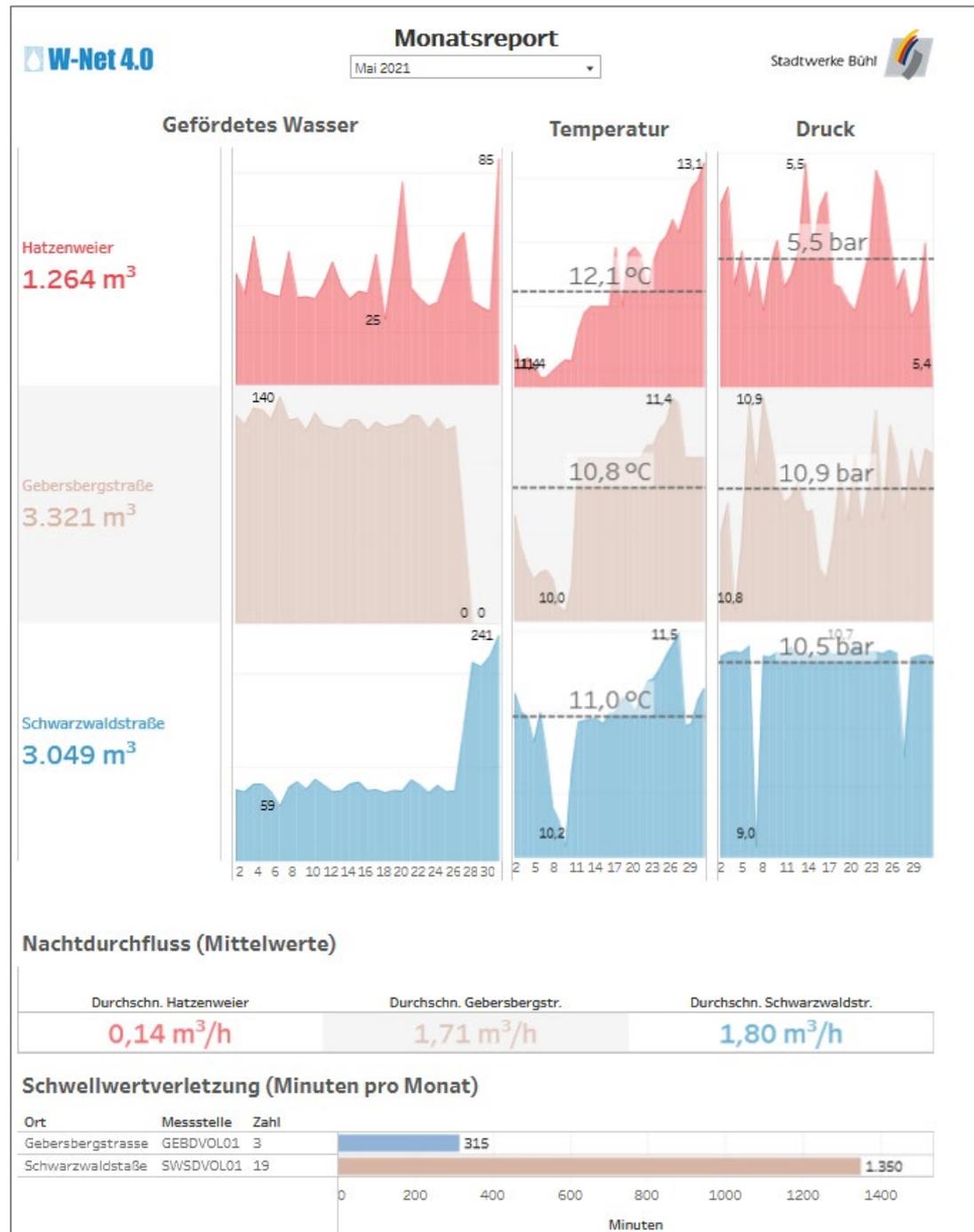
Erhöhter Nachtdurchfluss → Indikator für Leckage

Beispiel: Erhöhter Nachtdurchfluss in Bühl am 9.9.2020



Monatsreports

Sensordaten und Kennzahlen



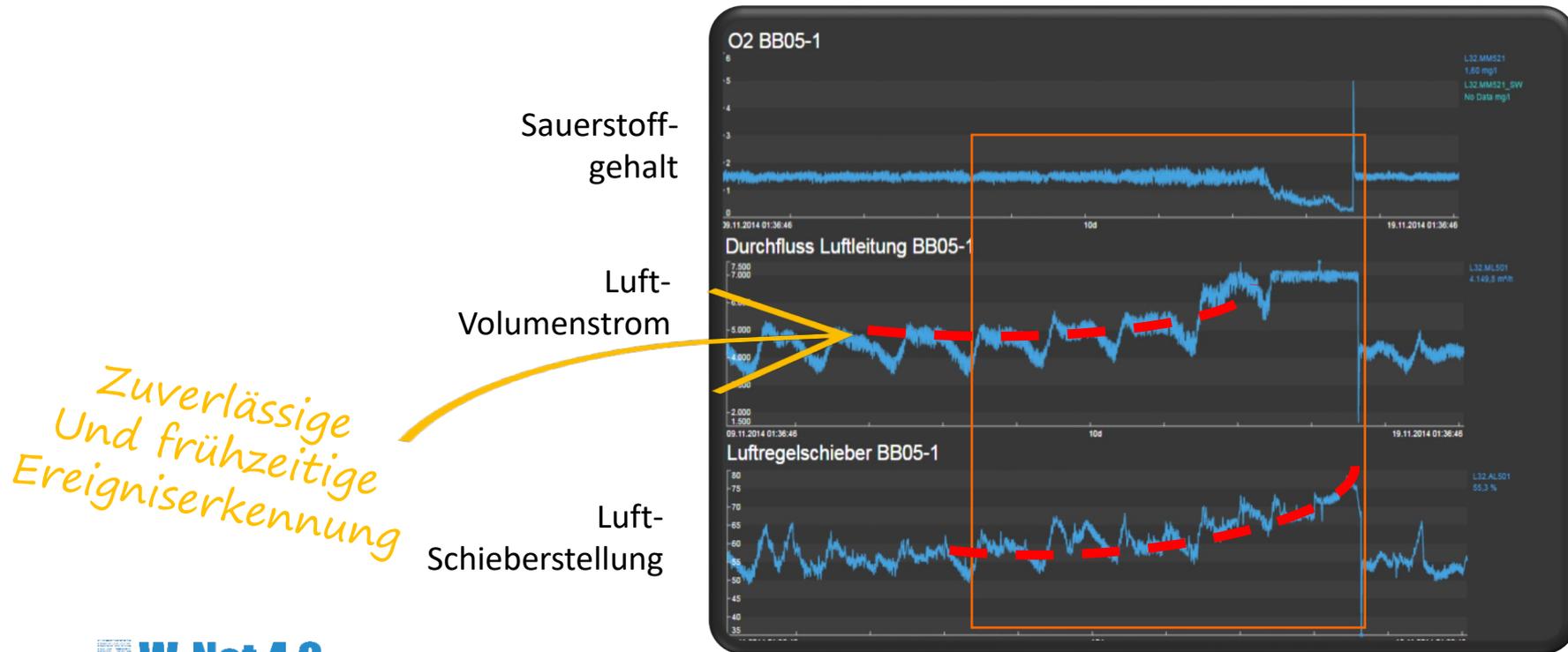
Datenanalysewerkzeuge bei großen WVUs

Ziel: Systematischere Nutzung der Daten zur Optimierung und Effizienzsteigerung der Prozesse



Use Case (1) Berliner Wasserbetriebe:

Robuste Erkennung der Verschmutzung von Sauerstoffsonden im Belebungsbecken von Kläranlagen
verschmutzte Sonden führen zu Überbelüftung → großer Energiemehrverbrauch



Datenanalysewerkzeuge bei großen WVUs

Ziel: Systematischere Nutzung der umfangreichen Daten zur Optimierung und Effizienzsteigerung der Prozesse

Use Case (2) Berliner Wasserbetriebe:
Monitoring von Biosensoren

- Bio-Sensoren (Krebse) von 11 Wasserwerken automatisiert ausgewertet (Erkennung tote Krebse: Natürlicher Tod vs. Kontamination)
- E-Mail Benachrichtigung bei Event



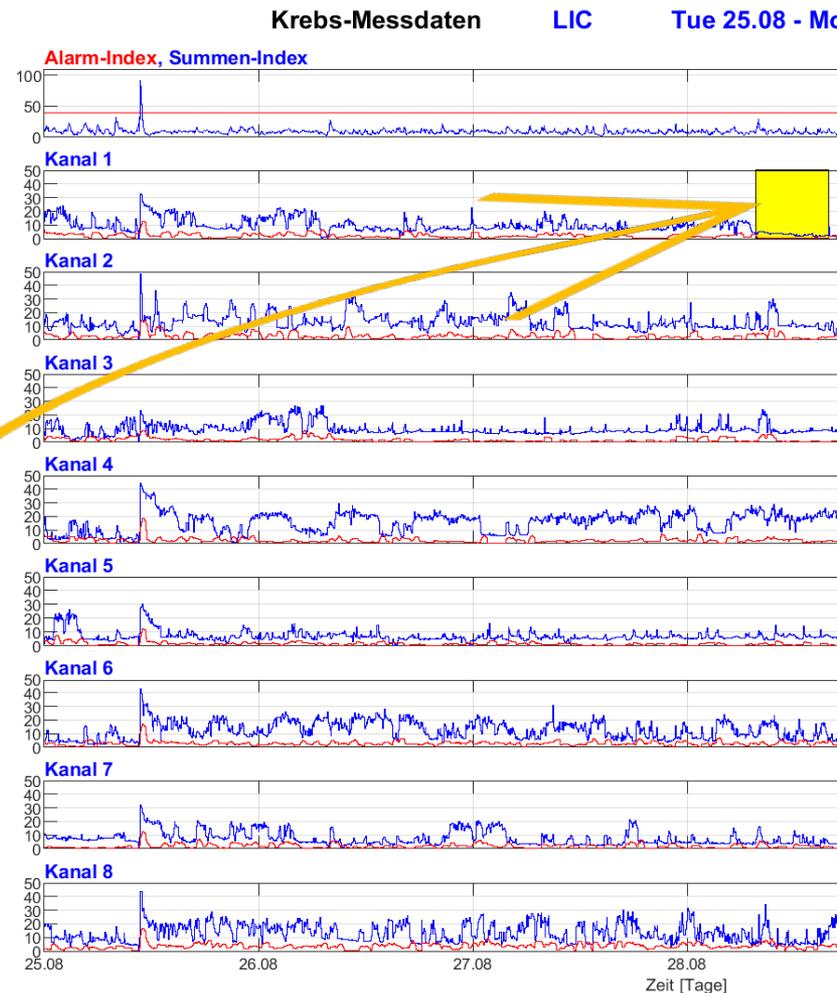
Bachflohkrebs

Quelle: <http://www.nature-motion.de/>

W-Net 4.0

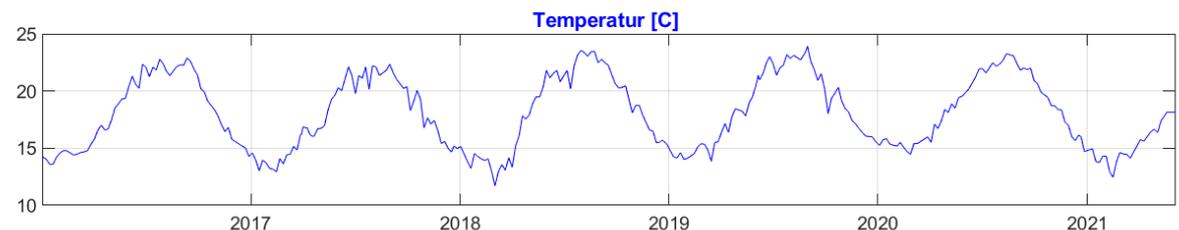
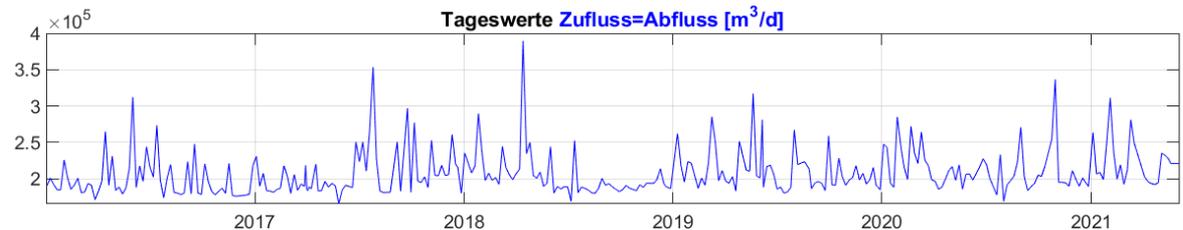
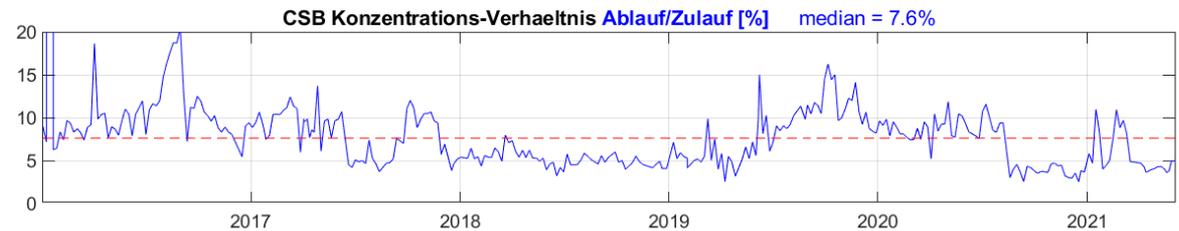
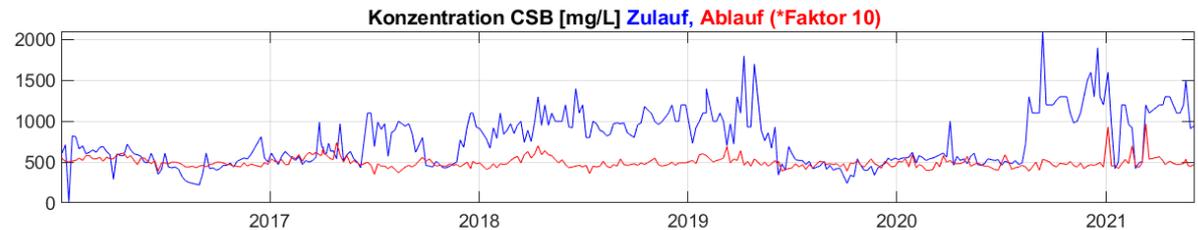
InKoWe-Koordinatorentreffen 25.11.2021

Erkennung gestorbener Krebse



Datenanalysewerkzeuge bei großen WWUs

Use Case (3) Berliner Wasserbetriebe: Plausibilitätsprüfung von Abwasser-Labormessdaten



Analyse eines
Klärwerkes
Berlin

Zusammenfassung

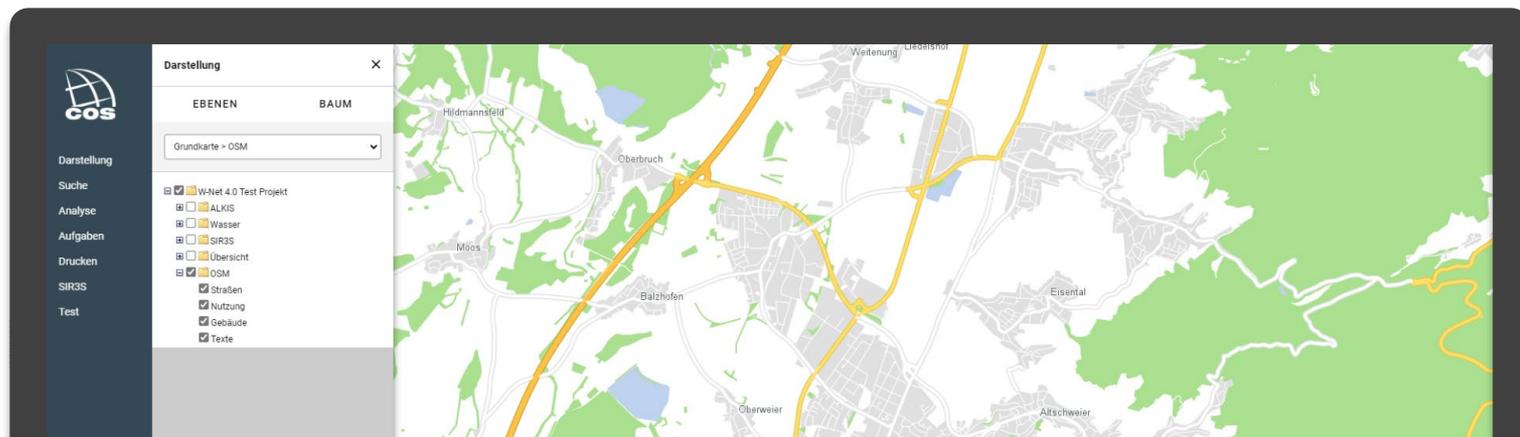
Die W-Net4.0-Plattform wird kleine und mittlere Versorger künftig in die Lage versetzen, ihr Netz bedarfsgerecht zu betreiben, zu pflegen und Veränderungen im Netz vorab zu simulieren.

- GIS-integrierte Simulation
- GIS stets auf aktuellem Stand
- Einfach nutzbare Datenanalyse-Tools
- Schulungskonzept

Corona-bedingt etwas ausgebremste Kooperation mit den kleinen/mittleren Wasserversorgern → kostenneutrale Verlängerung bis 31.7.2022

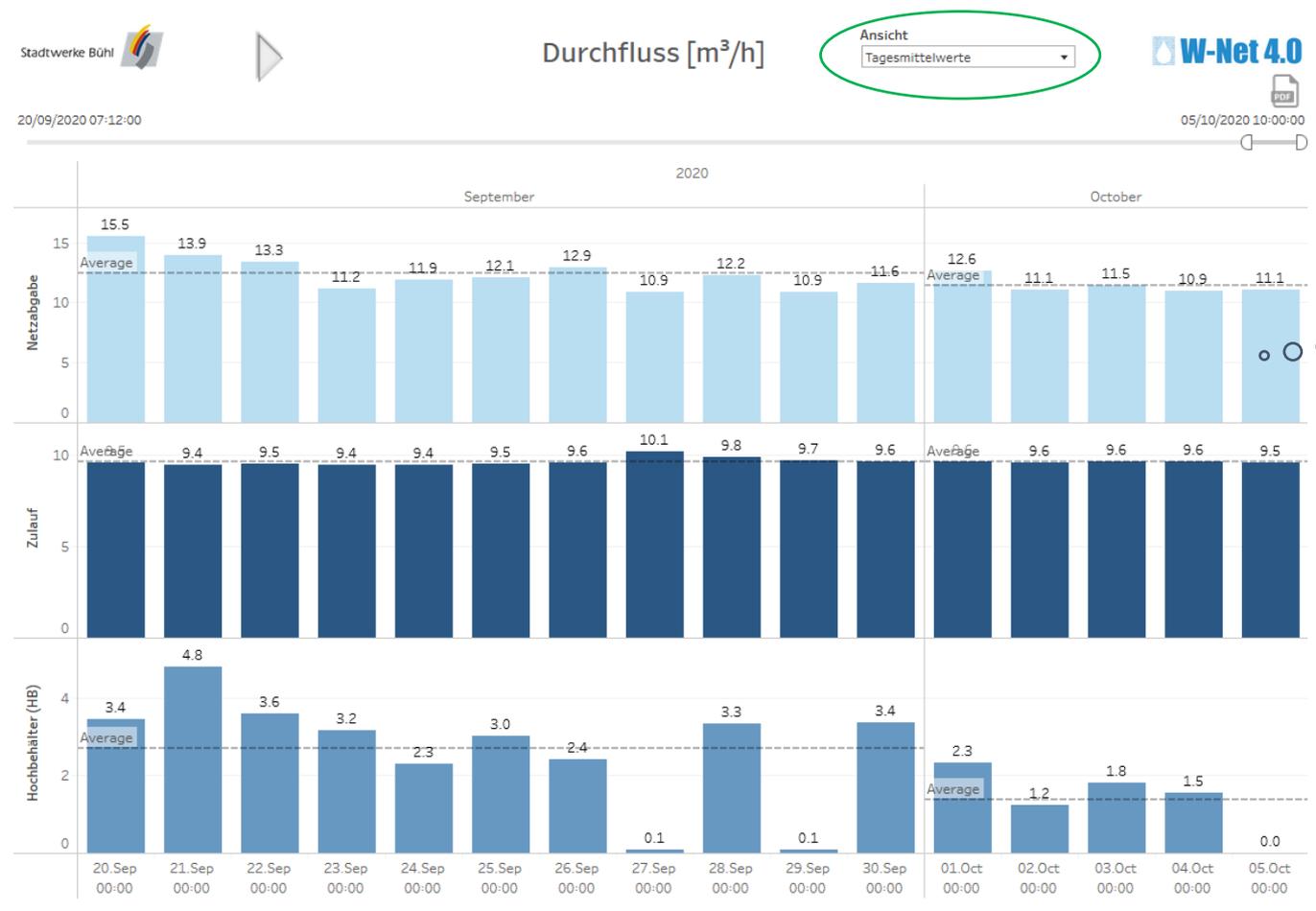
Fachlicher Austausch mit Forschungsprojekt WISdoM 2.0 „Water Innovation Solution Management“ (<https://oowv.vlba.net>)

(Universität Oldenburg, Fachbereich Wirtschaftsinformatik) in Kooperation mit Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV)



BACKUP-FOLIEN

Dashboard Bühl neue Sensoren Tages-Mittelwerte



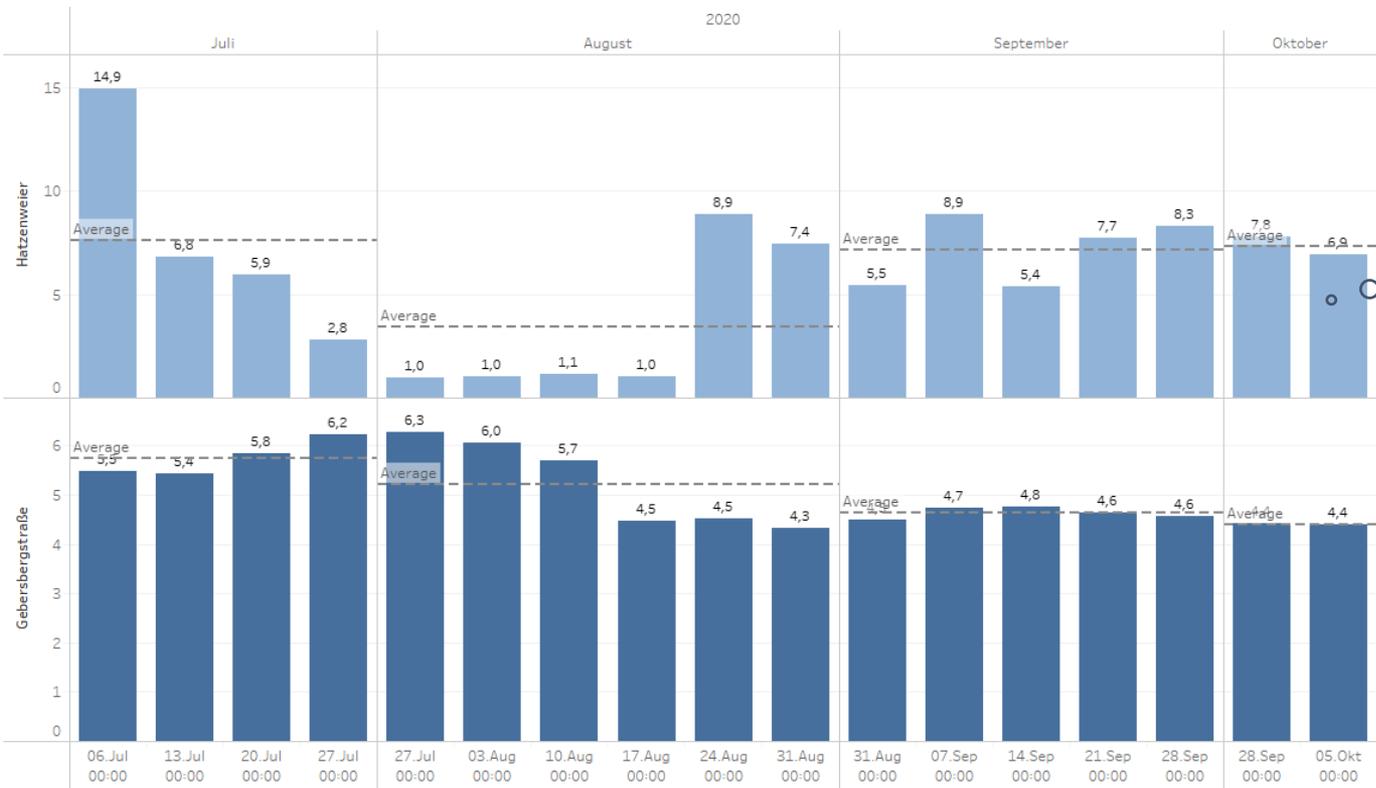
Tages-Mittelwerte

Dashboard Bühl neue Sensoren

Wochen-Mittelwerte

Stadtwerke Bühl   Durchfluss [m³/h] Ansicht
Wochenmittelwerte  

06.07.2020 00:00:00  06.10.2020 10:00:00



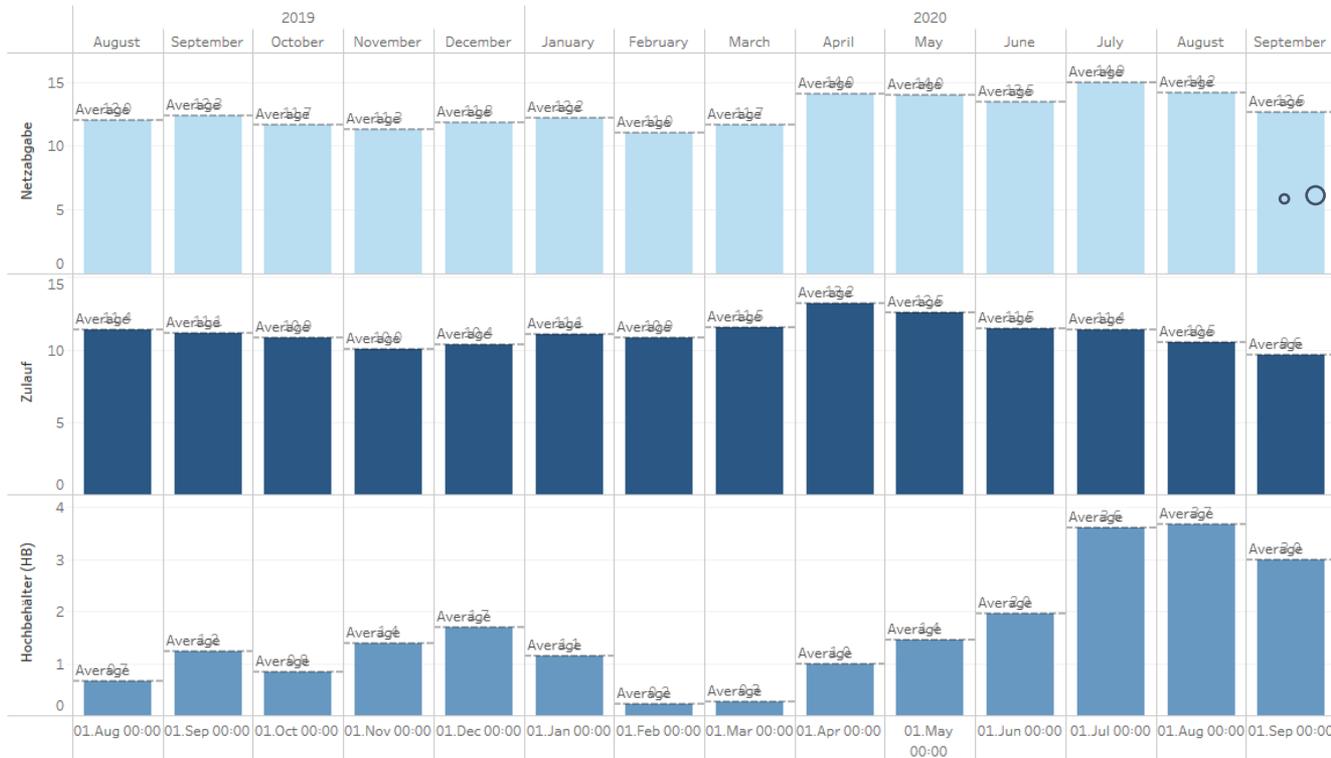
Wochen-Mittelwerte

Dashboard Bühl neue Sensoren

Monats-Mittelwerte



Ansicht
Monatsmittelwerte



Monatsmittelwerte