

WaX Lunchtalks:

„Wasserextreme im Fokus – Neue Impulse aus der Forschung“

„Management von Wasserextremen im urbanen Raum und Stadtentwässerung, Teil 1“

Kanalsysteme der Zukunft – was sie brauchen, was sie können müssen und was heute schon geht

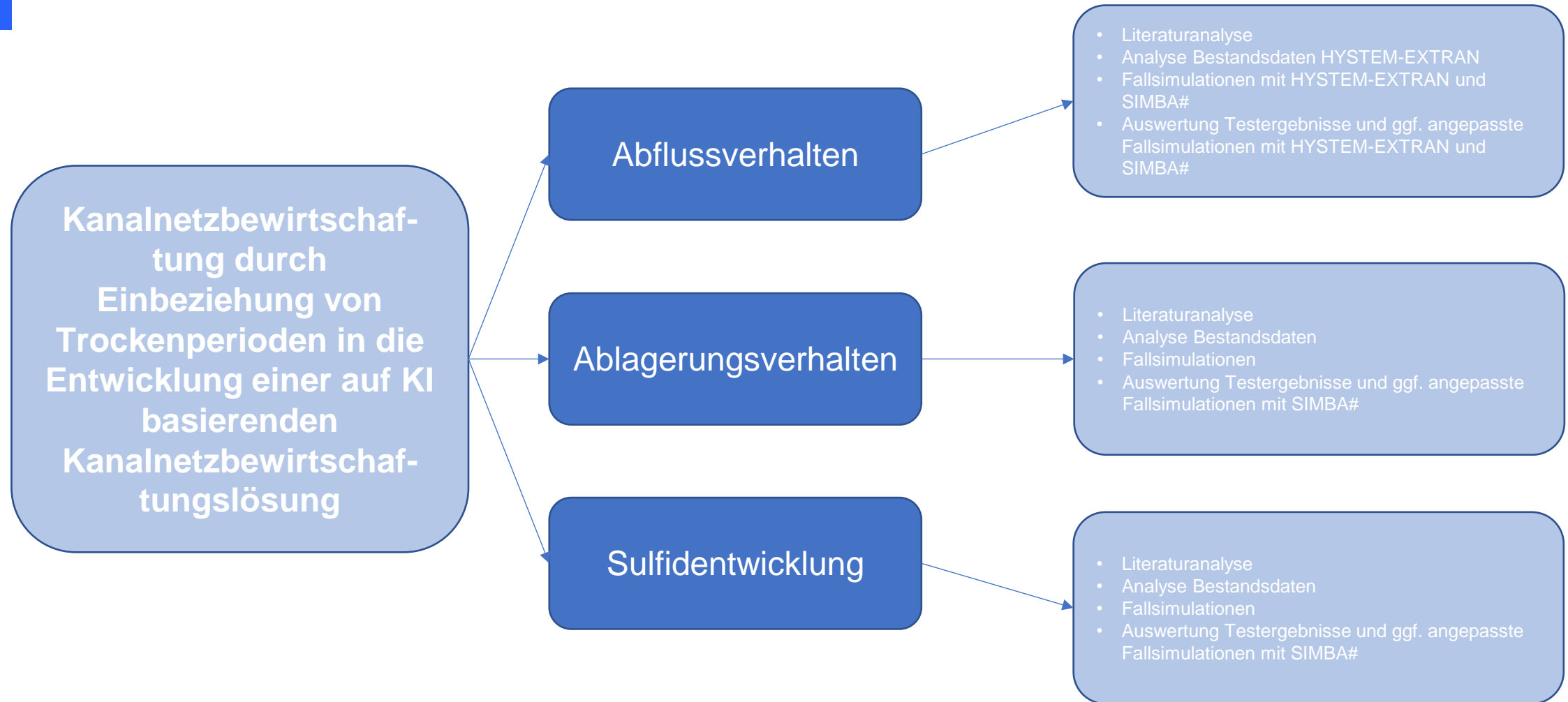
Prof. Günter Müller-Czygan





**Kanalsysteme der Zukunft –
was sie brauchen, was sie
können müssen und was
heute schon geht**

Worum geht es in InSchuKa4.0?



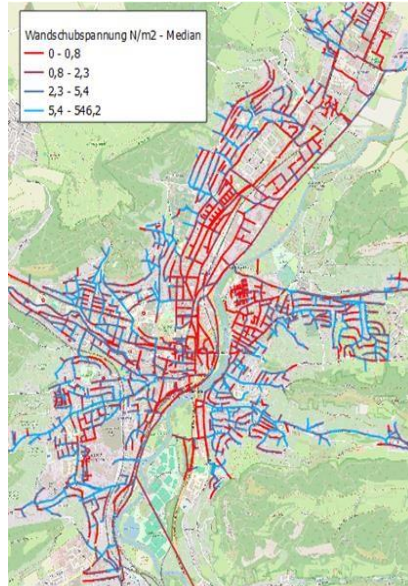
Wichtig: Ziele immer überprüfen und bei Bedarf erweitern!

1. Formuliert Hauptziele im Antrag
 - a) Zusätzliches Volumen aktivieren
 - b) Entlastungsereignisse vermeiden
 - c) Automatische Spülfunktion insbesondere in Trockenzeiten

2. Im Zuge des Vorhabens identifizierte Nebenziele (relevant für Praxistransfer/Akzeptanz)
 - a) Abschlagsmengen- und -frachtmessung, wenn Entlastung sein muss
 - b) Kamera am Auslauf und optische Kontrolle der Entlastungsqualität
 - c) Zulaufmanagement zur Kläranlage
 - i. Prognose der Zuflussszenarien je Wettererwartung unter Einbezug der Fließzeiten aus GEP und Niederschlagsprognosen aus Portal NiRA.web
 - ii. Einbezug angeschlossene Flächen zur Berechnung theoretischen Oberflächenabfluss
 - iii. Rückhalt von Überlauf aus separaten RW-Trennsystemen
 - iv. Integration alter Gasspeicher auf KA als Mengenspeicher (ca. 10.000 m³)
 - v. Volumenmanagement zum Spitzenausgleich (z.B. 2/3 in der Nacht der KA zuführen)
 - vi. Präventives Spülen von Kanalsedimenten bei angekündigtem Starkregen, um Frachtaustrag bei nicht vermeidbaren Entlastungen zu miminieren
 - vii. Noch festzulegen: welche Infos aus InSchKa4.0 laufen auf der KA auf

Fazit der Zielanalyse: Zieldefinitionen zu Beginn meist unvollständig, Anpassungsflexibilität sollte von Beginn an berücksichtigt werden.

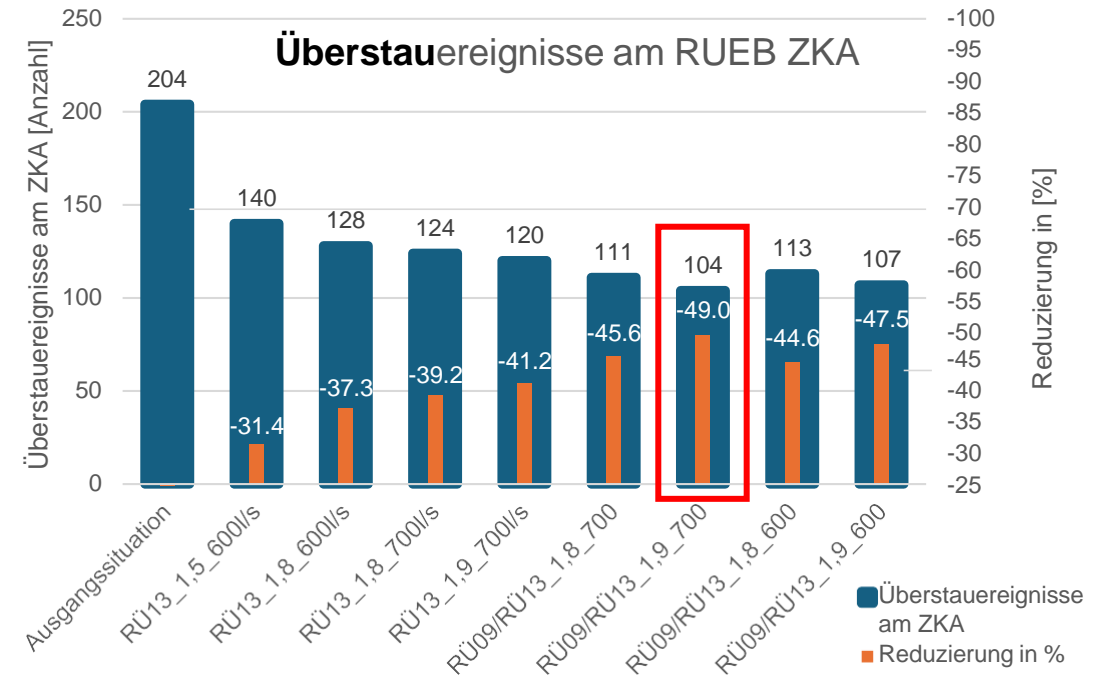
Ergebnisse der Simulationen



Ablagerungsrisikenkataster
 N/m² (Median) Quantilen
 25%



Gramm **Sulfidemission**
 /Meter /Tag Orange: Top
 20% Größten Emissionen
 Blau: 20% Niedrigsten



Quelle: H. Oeltze, Daten: JenaWasser



- ca. 12.000 m³ zusätzliches Volumen
- bis zu 49% weniger Überstauereignisse am ZKA_RUEB

Testausrüstung

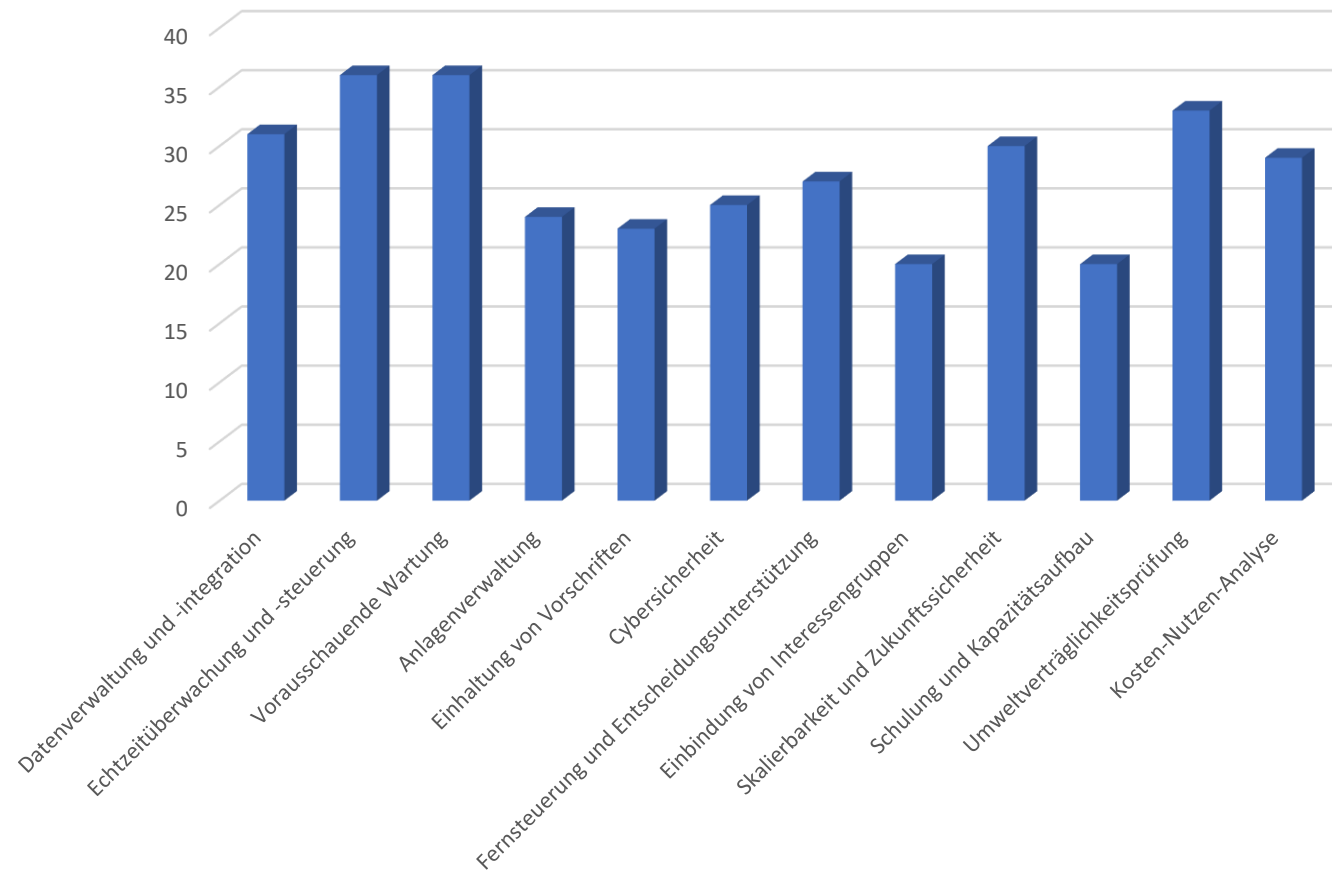
Technische Ausrüstung Pilotabschnitt

- Bestandsanalyse Bauwerke
- Festlegung Pilotabschnitt
- Auswertung Ergebnisse Literaturanalyse und Simulationen
- Ausführungsplanung ausgewählte technische Ausrüstung Ablagerungsmessung
- Ausführungsplanung ausgewählte technische Ausrüstung
- Beschaffung und Ausführung Staurumbewirtschaftung



**Kanalsysteme der Zukunft –
was sie brauchen, was sie
können müssen und was
heute schon geht**

Was sagt die Fachwelt zu den Zielen eines dynamischen Kanalnetzmanagements? Analyse von > 100 internationalen Fachpublikationen



Was sagt die Fachwelt zu den Zielen eines digitalen dynamischen Kanalnetzmanagements? Analyse von > 100 internationalen Fachpublikationen

Thema	Kriterien
Datenverwaltung und -integration	Datenerfassungsmethoden und Sensoren
	Datenspeicherung, -verarbeitung und -analyse
	Integration von Daten aus verschiedenen Quellen (SCADA, IoT, GIS, usw.)
Überwachung und Kontrolle in Echtzeit	Fähigkeiten zur Fernüberwachung
	Steuerungssysteme für Pumpen, Ventile und Aufbereitungsprozesse
	Alarmsysteme und automatische Reaktionen auf Anomalien
Vorausschauende Wartung	Nutzung der prädiktiven Analytik für die Wartung von Anlagen
	Überwachung von Zustand und Leistung der Ausrüstung
	Optimierung der planmäßigen Wartung auf der Grundlage vorausschauender Erkenntnisse
Vermögensverwaltung	Inventarisierung und Katalogisierung des Kanalisationsnetzes und der Kläranlagen
	Bewertung des Anlagenzustands und Prioritätensetzung
	Lebenszyklusmanagement und Ersatzplanung
Einhaltung von Vorschriften	Überwachung und Berichterstattung über Umweltparameter
	Verwaltung von Genehmigungen und Verfolgung der Einhaltung von Vorschriften
	Integration der rechtlichen Anforderungen in digitale Systeme
Cybersecurity	Umsetzung von Cybersicherheitsmaßnahmen zum Schutz der digitalen Infrastruktur
	Verschlüsselung, Zugangskontrolle und Netzsicherheit
	Regelmäßige Sicherheitsbewertungen und Aktualisierungen

Was sagt die Fachwelt zu den Zielen eines digitalen dynamischen Kanalnetzmanagements? Analyse von > 100 internationalen Fachpublikationen

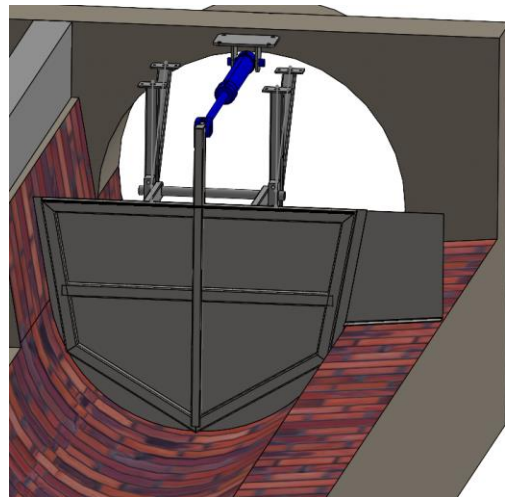
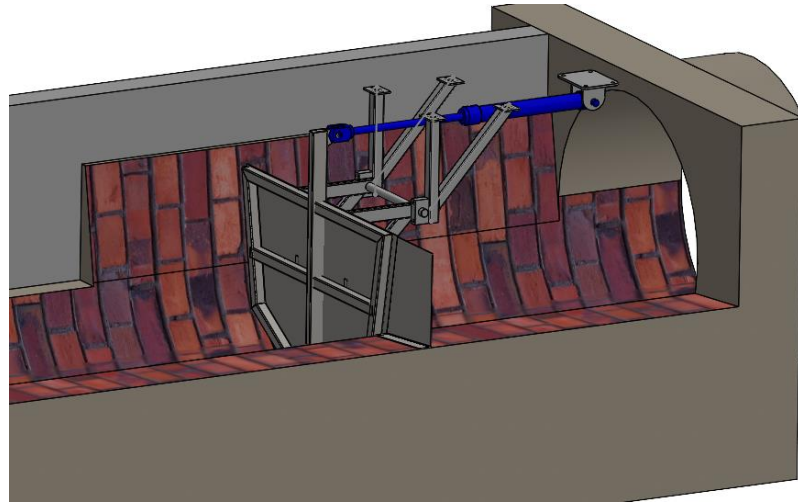
Thema	Kriterien
Datenverwaltung und -integration	Datenerfassungsmethoden und Sensoren
Fernoperationen und Entscheidungsunterstützung	Fernzugriffsmöglichkeiten für Betreiber Entscheidungshilfesysteme auf der Grundlage von Echtzeitdaten und Analysen Notfalleinsatzplanung und Fehlerbehebung aus der Ferne
Engagement der Interessengruppen	Zusammenarbeit mit Regierungsbehörden, Versorgungsunternehmen und Gemeinden Zusammenarbeit mit Umweltgruppen und Aufsichtsbehörden Berücksichtigung von Bedenken und Einbeziehung von Feedback in die Planung
Skalierbarkeit und Zukunftssicherheit	Entwurf von Systemen, die skalierbar sind und sich an künftiges Wachstum anpassen lassen Integration von modularen und interoperablen Technologien Berücksichtigung künftiger technologischer Fortschritte und regulatorischer Änderungen
Ausbildung und Kapazitätsaufbau	Schulungsprogramme für Bediener und Personal für digitale Systeme Aufbau von Kapazitäten für Fehlerbehebung und Wartung Wissenstransfer und Dokumentation bewährter Verfahren
Umweltverträglichkeitsprüfung	Bewertung der Umweltauswirkungen von Kanalisationsnetzen und Kläranlagen Überwachung der Wasserqualität, der Gesundheit des Ökosystems und des Verschmutzungsgrads Durchführung von Maßnahmen zur Milderung der Umweltauswirkungen
Kosten-Nutzen-Analyse	Bewertung der mit der Einführung digitaler Verwaltungssysteme verbundenen Kosten Bewertung von potenziellen Kosteneinsparungen, Effizienzsteigerungen und Vorteilen Vergleich der verschiedenen Technologieoptionen und Investitionsstrategien



HST

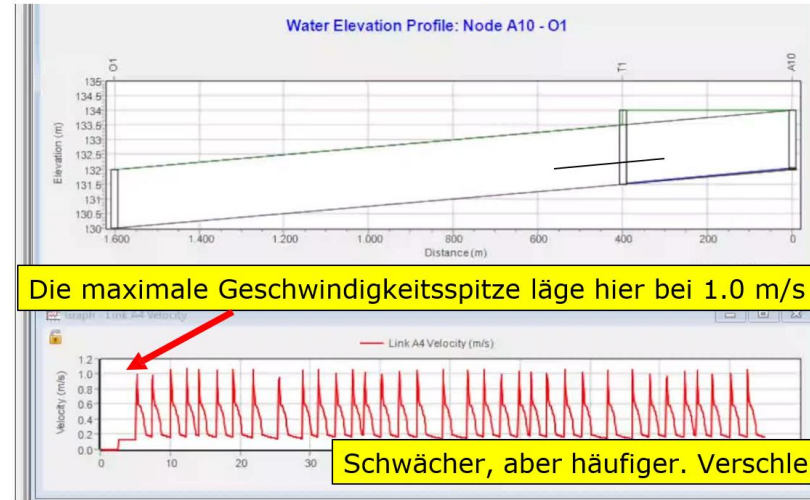
SYSTEMTECHNIK

RÜ09 – Spüleinrichtung



Beispiel: 1/2 Klappenstrategie

Öffnung bei Höhe >0.75m,
 schließt bei <0.3m



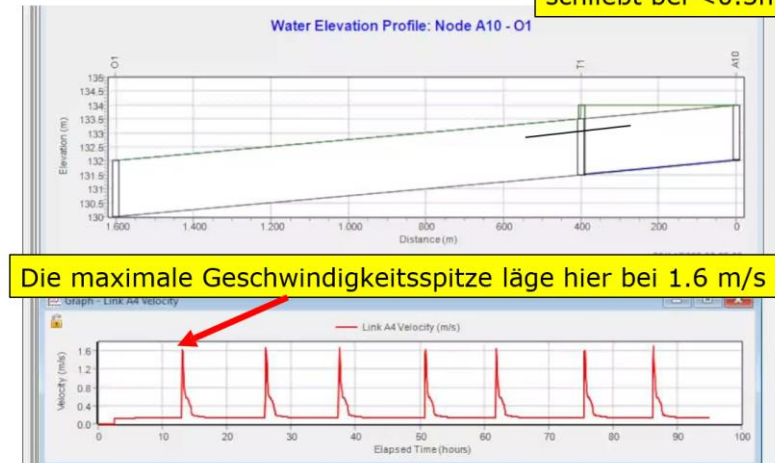
Die maximale Geschwindigkeitsspitze läge hier bei 1.0 m/s

Schwächer, aber häufiger. Verschleiß?

(illustrativ)

Beispiel: 2/2 Klappenstrategie

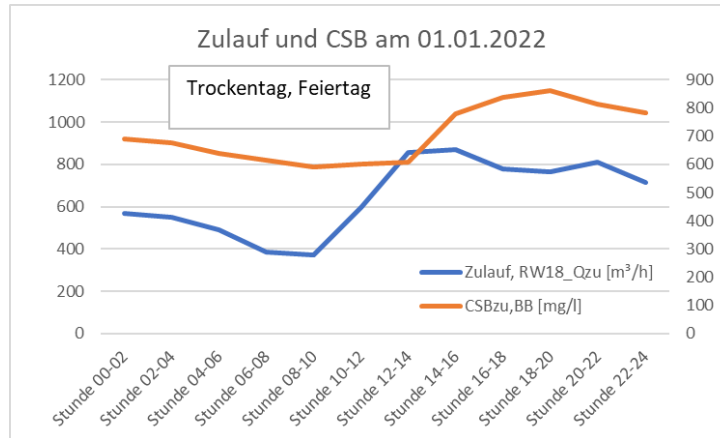
Öffnung bei Höhe >1.5m,
 schließt bei <0.3m



Die maximale Geschwindigkeitsspitze läge hier bei 1.6 m/s

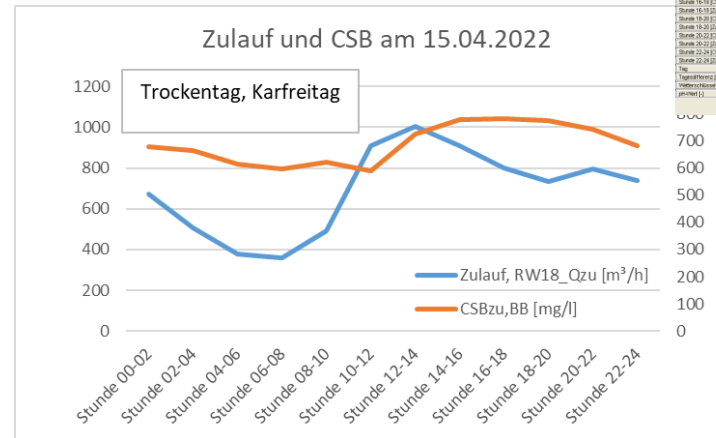
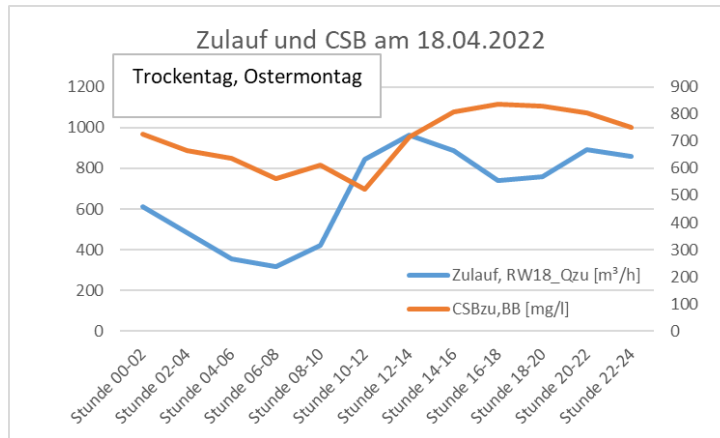
(illustrativ)

Beispiel: Prognose von Tagesgängen (hier Feiertage)



Frage: Welches sind die beiden ähnlichsten Fälle zum 01.01.2022 in der Datenbank?

Antwort: Die beiden ähnlichsten Fälle sind der 18.04.2022 und der 15.04.2022.



Case	Flow	CSB	Flow	CSB	Flow	CSB
Abwasserwerk Z1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Abwasserwerk Z2	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z3	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z4	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z5	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z6	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z7	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z8	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z9	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z10	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z11	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z12	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z13	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z14	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z15	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z16	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z17	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z18	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z19	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z20	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z21	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z22	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z23	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z24	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z25	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z26	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z27	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z28	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z29	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z30	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z31	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z32	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z33	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z34	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z35	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z36	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z37	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z38	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z39	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z40	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z41	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z42	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z43	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z44	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z45	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z46	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z47	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z48	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z49	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z50	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z51	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z52	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z53	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z54	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z55	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z56	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z57	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z58	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z59	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z60	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z61	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z62	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z63	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z64	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z65	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z66	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z67	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z68	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z69	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z70	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z71	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z72	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z73	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z74	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z75	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z76	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z77	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z78	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z79	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z80	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z81	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z82	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z83	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z84	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z85	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z86	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z87	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z88	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z89	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z90	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z91	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z92	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z93	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z94	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z95	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z96	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z97	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z98	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z99	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Abwasserwerk Z100	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0

Bilder: Tagesganglinien, Zulauf und CSB aus 2h-Messwerten (Quelle: JenaWasser/Oeltze)

CBR-Konzept

Welche grundlegenden zustände gibt es?

Trockenwetter

Regenwetter

Ziele

Vergleichmäßigung
des Zulaufs zur KA

vorbeugende
Spülung des Kanals

Abschlagsvermeidung
durch Bewirtschaftung

Abschlagssteuerung
bei vollem Kanal

Abschlagssteuerung
Frachtbasierend bei
vollem Kanal

Anwendungsfälle

Volumen Aufstau für
schwachlastfälle in den
Nachtstunden

Ablagerung/ Sulfidkonz.
=> Risiko

Regenmengen und
Wasserstände die nicht
zum Abschlag führen

Regenmengen und
Wasserstände die zum
Abschlag führen

Prognosen und Verhalten
bei Starkregen

Je nach Verlässlichkeit
der Frachtdaten



**Kanalsysteme der Zukunft –
was sie brauchen, was sie
können müssen und was
heute schon geht**

Praxisbeispiel Gemeinde Walsdorf

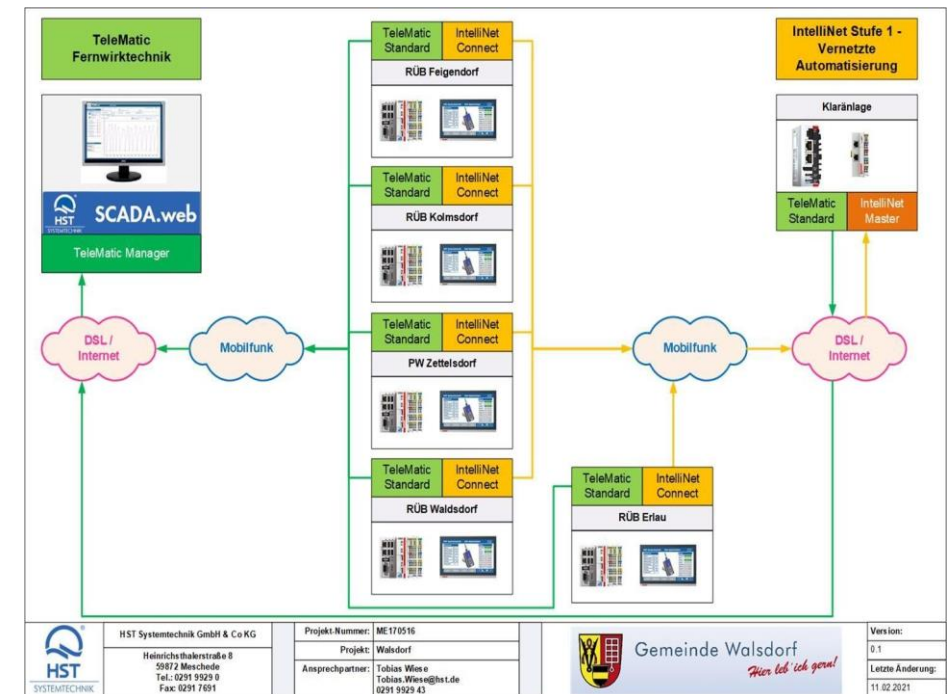
Zulaufsteuerung der Kläranlage

Aufgabe

- Reduktion des Kläranlagenzulaufs
- Nutzung des Rückhaltevolumens im Netz

Einführung des IntelliNet zur

- Vernetzten Kommunikation der Bauwerke mit IntelliNet Master
- Echtzeit-Verteilung der Fördermengen der Zulaufpumpwerke zur Kläranlage
- Überwachung der Kläranlagenzuläufe



Digitalisierung, Komponenten und Vernetzung über alle Ebenen

BETRIEBSFÜHRUNG



IntelliNet



KANiO

Betriebsführungssoftware
Portal-Lösung



smartKANiO

Wartungssoftware
für Maschinen

TCP/IP, Internet ...

LEITTECHNIK



SCADA V10

Leittechnik
Client-Server-Lösung



SCADA.web

Leittechnik
Portal-Lösung



smartSCADA

Software zur Überwachung
von Maschinen

... Windows, OPC, OPC-UA, IEC 6070, IEC 61131, IEC 61850 ...

AUTOMATISIERUNG ÜBERWACHUNG BEDIENUNG



IntelliSysteme

Prozess- und
Maschinensteuerung
durch Daten/Sensorik
(IoT Schlüsselkomponente)



HydroMatic

SPS-Funktionsbausteine
zur Maschinensteuerung



TeleMatic

Steuerungs- und
Fernwirktechnik

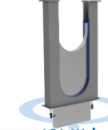
... EtherCAT, PROFINET, PROFIBUS, Modbus

SMART MACHINES

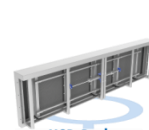
Maschinen mit besonderer
Automations-Intelligenz
sowie smartSCADA und smartKANiO



AWS-Strahljet mit IntelliGrid



ASA-Wehr mit IntelliFlow



HSR-Rechen mit IntelliScreen

... Ethernet, WLAN, GPRS, UMTS, LTE

DATEN/SENSORIK



SensoMatic-EMA Durchfluss-, Überfall- und
Entlastungsmengenmessung



TeleCam

Visuelle Prozess-Überwachung



NiRA.web

Niederschlagsportal



Ergebnistransfer

Transferanalyse



Institut für nachhaltige Wassersysteme
der Hochschule Hof (iwe)
Alfons-Goppel-Platz 1
95028 Hof
www.inwa.hof-university.de
guenter.mueller-czygan@hof-university.de

Prof. Müller-Czygan | WaX Lunchtalk 29.10.2024



Herzlichen Dank!