

GEFÖRDERT VOM



**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# KI-basierte innovative Indirekteinleiterüberwachung und -beratung im Kanalnetz von Rheine

Online-  
Infoveranstaltung  
am 15.10.2024

GEFÖRDERT VOM



**TBR** Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# Begrüßung

*Tim Fuhrmann,  
Jochen Vennekötter*

# Was erwartet Sie als Teilnehmer?

## Begrüßung durch die TBR

*Jochen Vennekötter*

## Was ist das „LiveSewer“-Projekt?

*Tim Fuhrmann*

## Warum beschäftigen sich TBR mit der Indirekteinleiterüberwachung?

*Udo Eggert*

## Warum sind Abwasser-Monitorings so wichtig?

## Das in Rheine schon eingesetzte „SMINDI“-Konzept

*Olaf Kunkemöller*

## Welche Hardware- und Softwareanforderungen brauchen wir heute – und morgen?

*Jörg Bödecker*

## Wie funktioniert die automatisierte Indirekteinleiterüberwachung?

*Philipp Lau, Siddharth Baburaj*

## Was gibt es schon an Erkenntnissen?

*Philipp Lau, Siddharth Baburaj*

## Was kann man mit dem KI-basierten System noch machen?

*Tim Fuhrmann*

GEFÖRDERT VOM



TBR Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen



# Begrüßung durch die TBR

*Dr. Jochen Vennekötter*

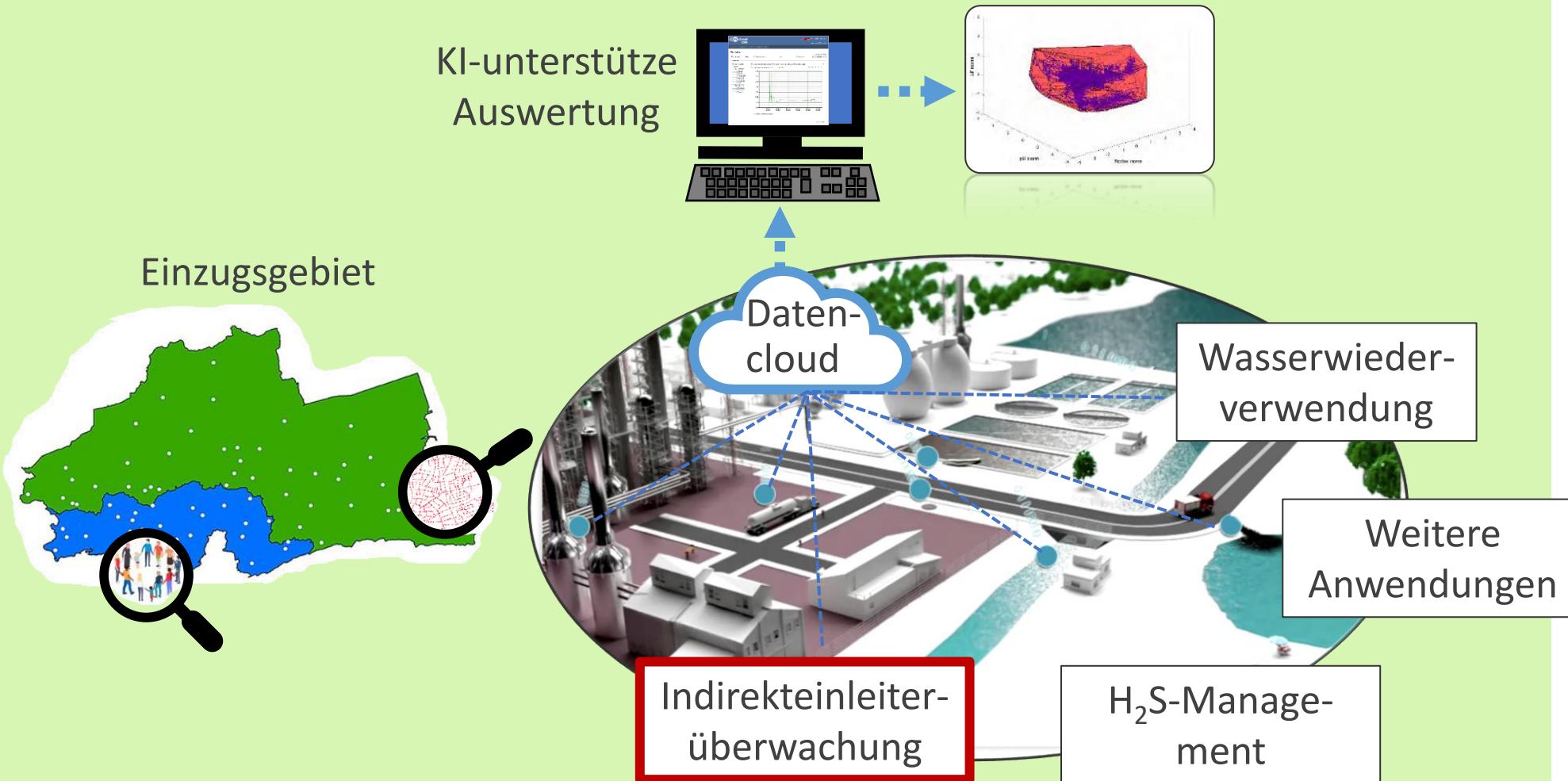
Digital GreenTech



# Was ist das „LiveSewer“-Projekt?

*Tim Fuhrmann*

# „LiveSewer“ = KI-basiertes Abwassermanagement





# Warum beschäftigen sich TBR mit der Indirekteinleiter- überwachung?

*Udo Eggert*

# Zu meiner Person

**Udo Eggert**

**Technische Betriebe Rheine  
(eigenbetriebsähnliche Einrichtung)**



- Dipl.-Bauingenieur Siedlungswasserwirtschaft
- Anfänge: Ingenieurbüro als Planungsingenieur Siedlungswasserwirtschaft
- Seit ca. 30 Jahren:  
Stadt Rheine, bzw. Technische Betriebe Rheine als Fachbereichsleiter Entwässerung



# Die Stadt Rheine

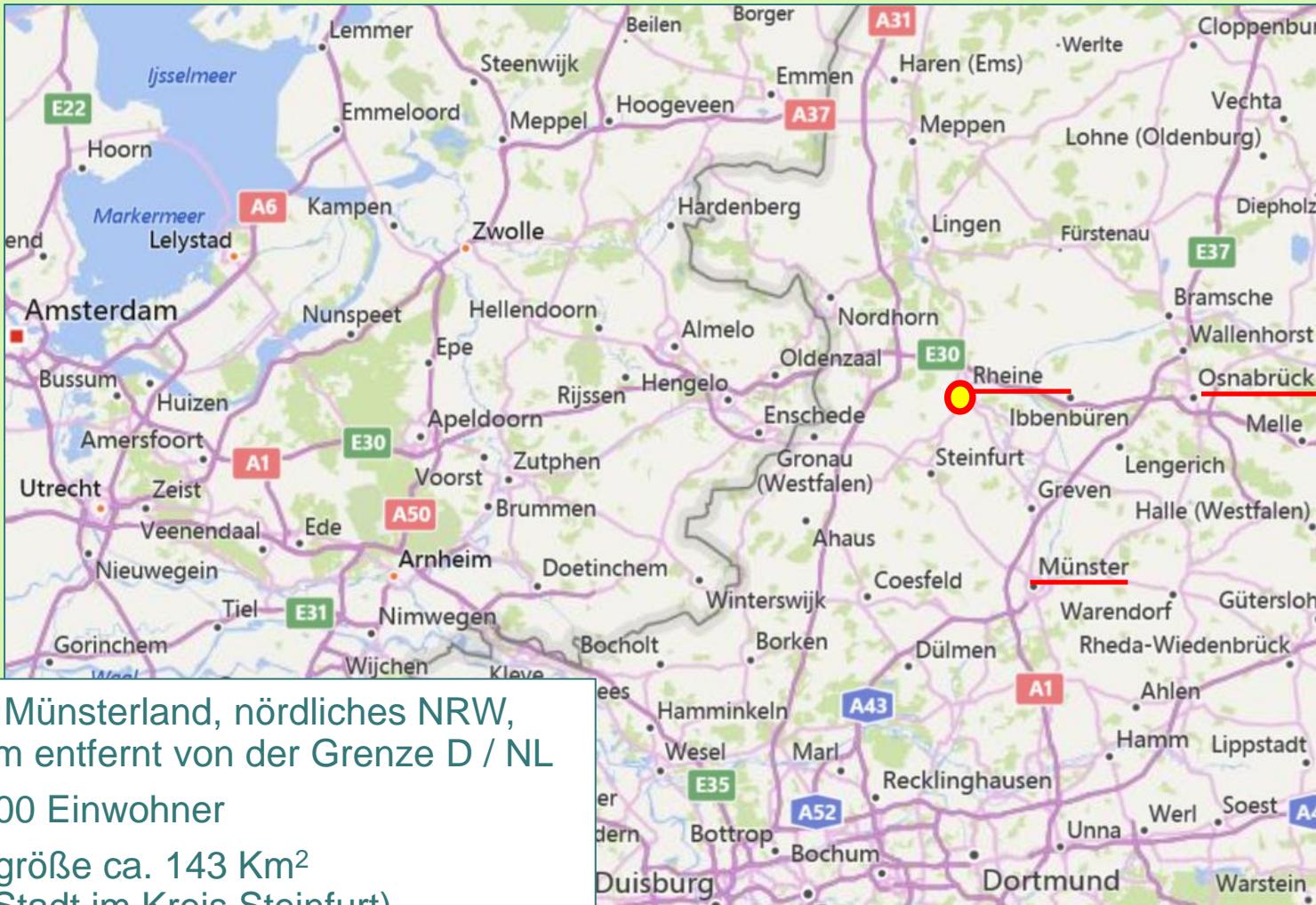
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen



- Lage im Münsterland, nördliches NRW, ca. 30 km entfernt von der Grenze D / NL
- ca. 80.000 Einwohner
- Flächengröße ca. 143 Km<sup>2</sup>  
(größte Stadt im Kreis Steinfurt)

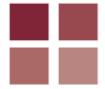
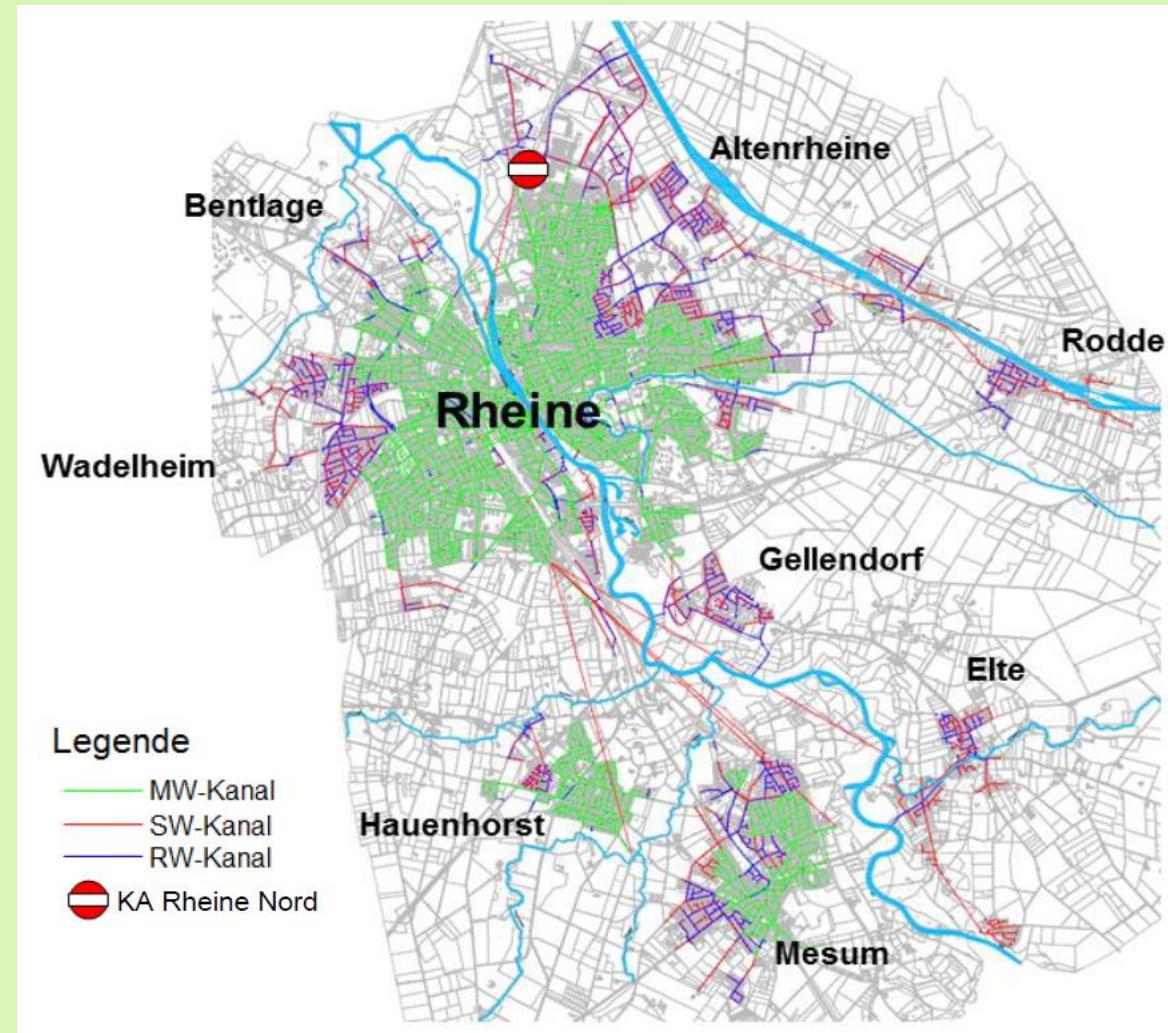
## Informationen zur Entwässerung

- 1 Kläranlage (253.000 EW, 2/3 Industrieabwasser)
- Regenwasserkanalisation ca. 136 km
- Schmutzwasserkanalisation ca. 130 km
- Mischwasserkanalisation ca. 244 km
- Im Netz...
  - Durchmesser DN 100 – Rechteckprofil 2200/3000
  - 41 SW-/RW- und MW-Pumpwerke (Förderleistung 7 bis 222 l/s)
  - 18 Speicheranlagen im Mischsystem (52.000 m<sup>3</sup>)
  - 13 Regenwasserbehandlungsanlagen im Trennsystem (53.000 m<sup>3</sup>)
  - 13 Regenüberlaufbauwerke



# Die Entwässerung in Rheine

- **2/3 Mischwasserkanalisation**  
...im Kernstadtgebiet und im Kerngebiet alter Ortslagen
- **1/3 Trennkanalisation**  
...in neueren Ortslagen



# ...der Auslöser...



Ende 2017 = Einleitungserlaubnis der Kläranlage in die Ems läuft aus!

☞ TBR befasste sich früh mit den Themen '4. Reinigungsstufe' für die Kläranlage und 'Mikroschadstoffe'

...dazu:

**2014** = Beauftragung von **Ems-Wasseranalysen** zu Schadstoffeinträge durch ARA  
Ziel: Gute Datengrundlage für künftige Gespräche z. B. mit der Aufsichtsbehörde Bez.-Reg. MS

**2015** = Anfertigung einer durch das Land NRW geförderte **Machbarkeitsstudie** zum Bau einer 4. Reinigungsstufe zur Mikroschadstoffelimination auf der Kläranlage  
Ziel: Erkenntnisse zur Machbarkeit und Bauumfang

**2016** = Auftrag einer **Studie zu Alternativbetrachtungen** zum Bau einer 4. Reinigungsstufe in Rheine  
Ziel: Erkenntnisse zu Invest.-/Betriebskosten und der Gebührenauswirkung

**2016** = Teilnahme am **INTERREG-Forschungsprojekt** 'Energieneutrale Mikroschadstoffelimination durch Abwassersystembewirtschaftung'  
Ziel: Erkenntnisse zu Verursachern und Einflussmöglichkeiten im Abwasser-  
netz (nicht die 'End-of-Pipe-Lösung'...)

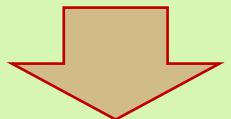




## ...der Auslöser...

### Bez.-Reg MS beabsichtigte eine Verschärfung der Kläranlagenüberwachungswerte

- Basis ist Wasserrahmenrichtlinie („Verschlechterungsverbot“)
  - ↳ Jedoch:  
TBR konnte nachweisen, die Verschärfung z. B. des Parameter CSB von 65 mg/l auf 56 mg/l kann mit den herkömmlichen Reinigungsstufen nicht eingehalten werden!



### Rheine „drohte“ der Bau einer 4. Reinigungsstufe auf der Kläranlage

- Investition: 8,8 Mio. €
- Aufwand: Jahreskosten zusätzlich 1,4 – 1,9 Mio. €, je nach Baubeginn und Förderung
- Gebührenauswirkung: Plus 32 - 43 Cent pro m<sup>3</sup> SW, je nach Förderquote 'null' bis...

# ...wir stellten die Frage, warum nicht... „Vermeidung“ vor „Verwertung“ vor „Entsorgung“? (analog Abfallrecht...)

...von der Entwicklung zum Verbraucher am Beispiel: Medikamente...



## ...nun hatten wir einen Plan...

- ☞ Von TBR beauftragte Langzeitanalysen in der Ems zeigen:  
KEINE Verschlechterung der Wasserqualität durch die Kläranlageneinleitung Rheine  
(Ems ist ein großer Vorfluter, in dem eingeleitet wird...)
- ☞ Viele ausgiebige Gespräche mit der **Bez.-Reg. MS (Dez. 54 – Wasserwirtschaft-)** auf Basis  
auch eigener historischer Daten zur Ems-Qualität und der **Abbauleistungsfähigkeit  
unserer ARA**
- ☞ Umfassende Gespräche mit **ansässigen Firmen** und der **Bez.-Reg. MS (Dez. 53  
- Immissionsschutz -)** zu den Problemen in Rheine  
**(Akzeptanz für unser Handeln, Werbung zur Mitwirkung!)**

GEFÖRDERT VOM



# ...unser Plan nahm Formen an...

## Aufbau eines „smarten“ Indirekteinleiterüberwachungs-/beratungskonzept **SMINDI**

- **Personalausstattung** schaffen
- **Entwässerungssatzung** anpassen (z. B. Parameterliste erweitern)
- Definition und Errichtung von **Probenahmestellen** im Zugriff der TBR
- **Datenabgleich mit Gewerbeeinträgen und Betriebsgenehmigungen** der Oberen und Unterer Wasserbehörde (Bez.-Reg. MS, bzw. Kreis Steinfurt)
- Mögliche **Verschmutzungspotentiale (Indirekteinleiter)** im Stadtgebiet ermitteln
- **Indirekteinleiter beraten**, auch zu geeigneten firmeneigenen Überwachungsprozessen
- **Indirekteinleiter überwachen** durch wiederkehrende unangemeldete Probenahmen
- **Ursachen- und ggf. Verursacherermittlung** bei Betriebsmittelwert-Überschreitungen
- **Beratung** der Verursacher
- Ggf. **Sanktionierung**

**...überwachen - beraten - sanktionieren - überwachen...**

GEFÖRDERT VOM



**TBR** Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# ...das Ergebnis...

👉 Ende 2022: Erlaubnisverlängerung über 10 Jahre bis Ende 2033!

ALLE Überwachungswerte bleiben bis Ende 2027 unverändert!

- **P<sub>ges</sub>** = 1 mg/l  
 ↳ Die neue Erlaubnis beinhaltet **AUCH** einen Betriebsmittelwert  $\leq 0,5$  mg/l
- **CSB** = 60 mg/l  
 ↳ Die neue Erlaubnis beinhaltet **AUCH** einen Betriebsmittelwert  $\leq 40$  mg/l
- **BSB** = 10 mg/l  
 ↳ Die neue Erlaubnis beinhaltet **AUCH** einen Betriebsmittelwert  $\leq 40$  mg/l

👉 ...ab 2028 bis 2033!

- **CSB = Senkung** auf 56 mg/l gilt:  
 ↳ **Betriebsmittelwert SENKUNG** auf  $\leq 35$  mg/l
  - Alle andere Werte bleiben!
- 
- Durch die Betriebsmittelwertüberwachung werden Tendenzen in ARA-Ablaufqualität erkannt
  - Für Abwasserabgabe gelten Überwachungswerte
  - Betriebsmittelwerte besitzen keine strafrechtliche Relevanz
  - Berichtspflicht bei Überschreitungen des Betriebsmittelwertes an Bez.-Reg. MS
  - Jährlicher Sachstandsbericht an die Bez.-Reg. mit Ursachenforschung + Fortschritt zu 'SMINDI'

# Zusammenfassung:

**Bis heute bestehen seitens des Gesetzgebers  
keine rechtverbindlichen Parameter zu Mikroschadstoffen...**

**ABER:**

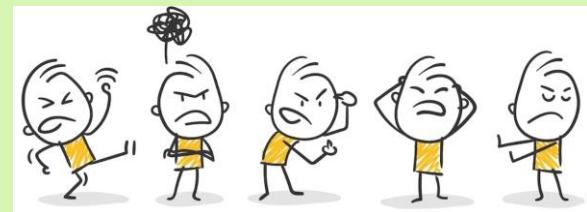
**Es bestehen Regulierungsmöglichkeiten der  
Aufsichtsbehörden auf Basis der Oberflächen-  
gewässerverordnung OGewV und der EU-  
Wasserrahmenrichtlinie**

- ↳ Für Rheine wurde der Bau einer 4. Reinigungsstufe für die kommenden 10 Jahre ausgeschlossen  
(→ Kostenvermeidung bis zu 1,9 Mio. € pro Jahr!!)
- ↳ Die Vorgehensweise in der Entwässerung Rheine ist SEHR zukunftsgerichtet...!!



...weil...: jetzt kommt KARL...

Einigung EU-Parlament am 29.01.2024...



# KARL = EU KommunalAbwasserRichtLinie

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**TBR** Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

1. 4. Reinigungsstufe bei Kläranlagen ab einer gewissen Ausbaugröße
2. Verschärfung verschiedener Parameter
3. Gesteigerte Anforderungen an Misch- und Niederschlagswasserbehandlung
4. Einführung von Abwassermanagementplänen (z. B. Wasserwiederverwendung)
5. Verursacherprinzip + Herstellerverantwortung: Finanzierung von Maßnahmen zur Abwasserbehandlung („*grüner-Punkt-Prinzip*“)

zu 4:

Verpflichtung zur Überwachung der Gesundheitsparameter im Abwasser,  
z. B. CoV-2-Virus, Polio- und Grippeviren

zu 5:

Umfang des individuellen Herstellerbeitrags abhängig von Menge und Toxizität der Herstellerprodukte (Focus derzeit: Arzneimittel + Körperpflege)  
➤ Anreiz für die Industrie: Umweltverträglichere Produktentwicklung!



# Resümee...

## SMINDI + LiveSewer

### Für TBR und deren Kunden gilt...

- wir bekommen mit SMINDI + LiveSewer einen Erkenntnisgewinn zu Inhaltsstoffen im Abwasser
- wir sind damit gut für künftige Aufgaben und Herausforderungen aufgestellt („KARL“...)
- kleinere Auslegung der künftigen 4. Reinigungsstufe in Rheine durch Reduzierung der Schadfrachten im Kläranlagen-Zulauf (geringere Gebührenauswirkung...)

GEFÖRDERT VOM



GEFÖRDERT VOM



# Vielen Dank.

**Udo Eggert**

**Technische Betriebe Rheine**

Tel.: 05971 9548-725

E-Mail: [Udo.Eggert@TBRheine.de](mailto:Udo.Eggert@TBRheine.de)

Besuchen Sie uns im Internet: [www.Technische-Betriebe-Rheine.de](http://www.Technische-Betriebe-Rheine.de)





# Warum sind Abwasser-Monitorings so wichtig sind und das in Rheine schon eingesetzte SMINDI-Konzept

***Olaf Kunkemöller***

**SMINDI** = smartes  
Indirekteinleiterüberwachungs-  
und -beratungssystem

# SMINDI: Warum Abwasser-Monitorings so wichtig sind

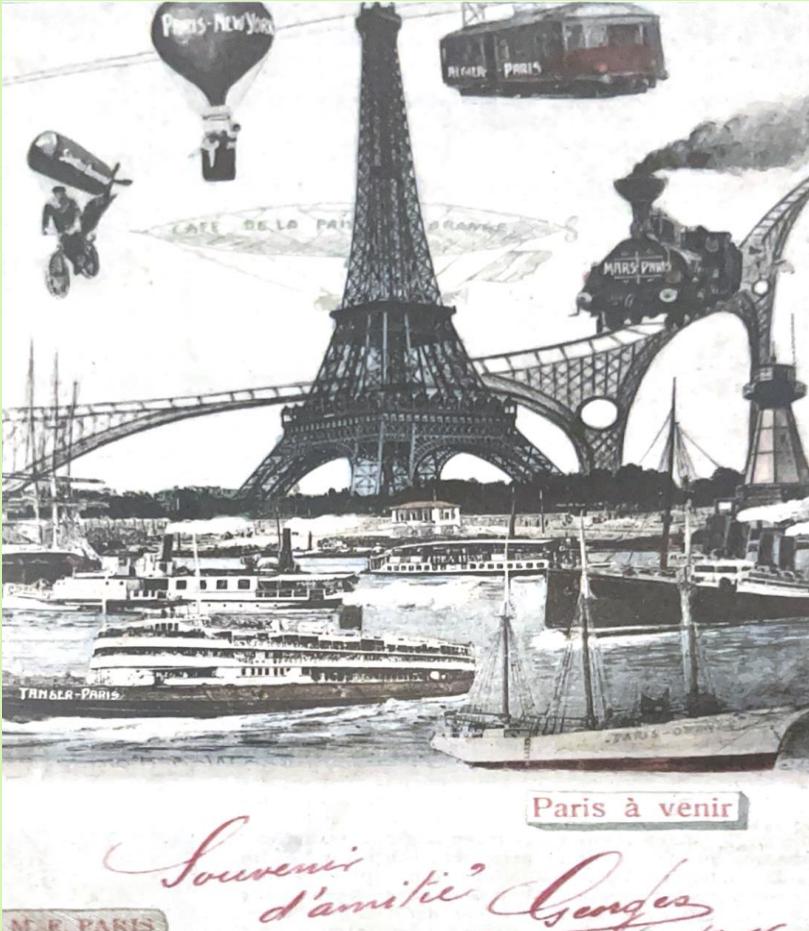
GEFÖRDERT VOM



# SMINDI: Warum Abwasser-Monitorings so wichtig sind



**Erfinder der  
Dampfmaschine  
James Watt (1769),  
London  
Quelle: Wikipedia**



**Paris um 1900,  
Quelle: TAZ**



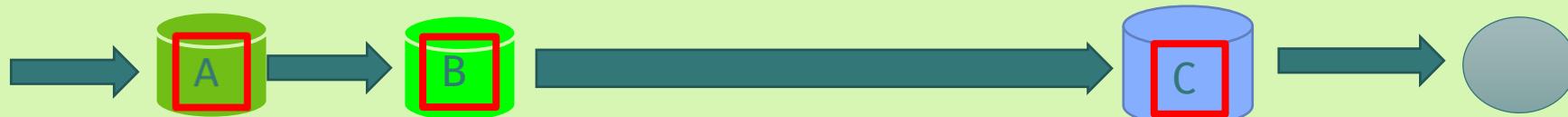
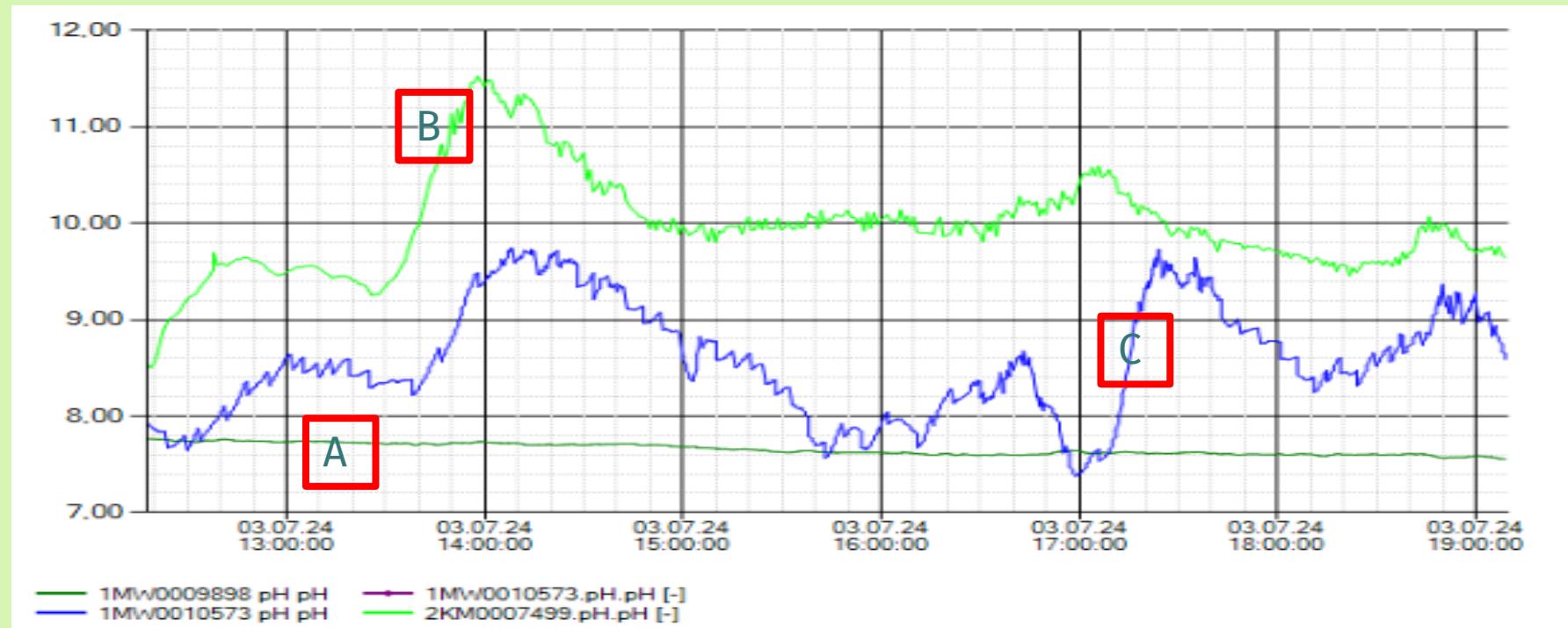
**William Henry Perkin,  
London, erster künstlicher  
Farbstoff (1856)  
Quelle: Wikipedia**

# SMINDI: Warum Abwasser-Monitorings so wichtig sind

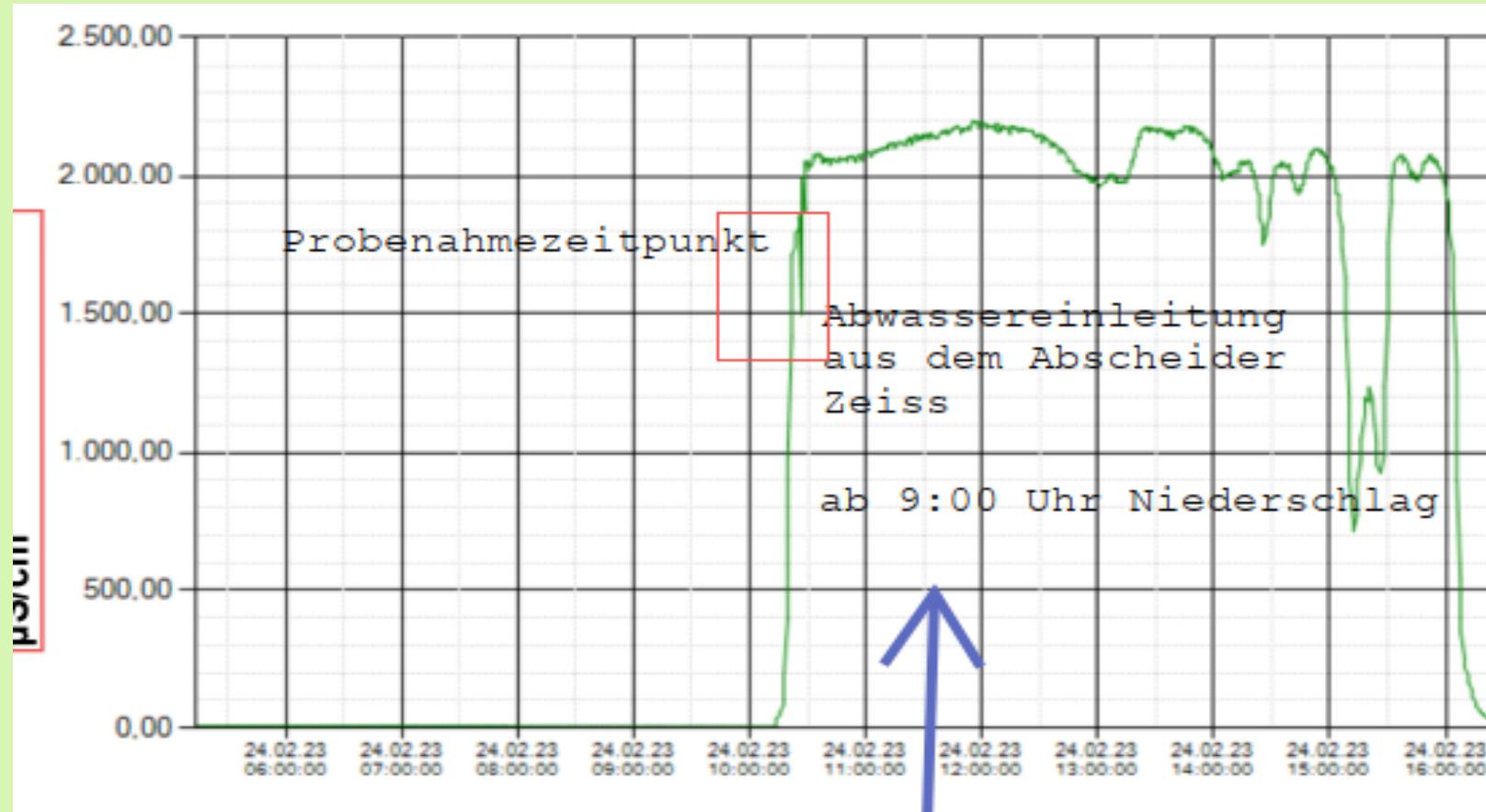


# Das schon eingesetzte SMINDI-Konzept

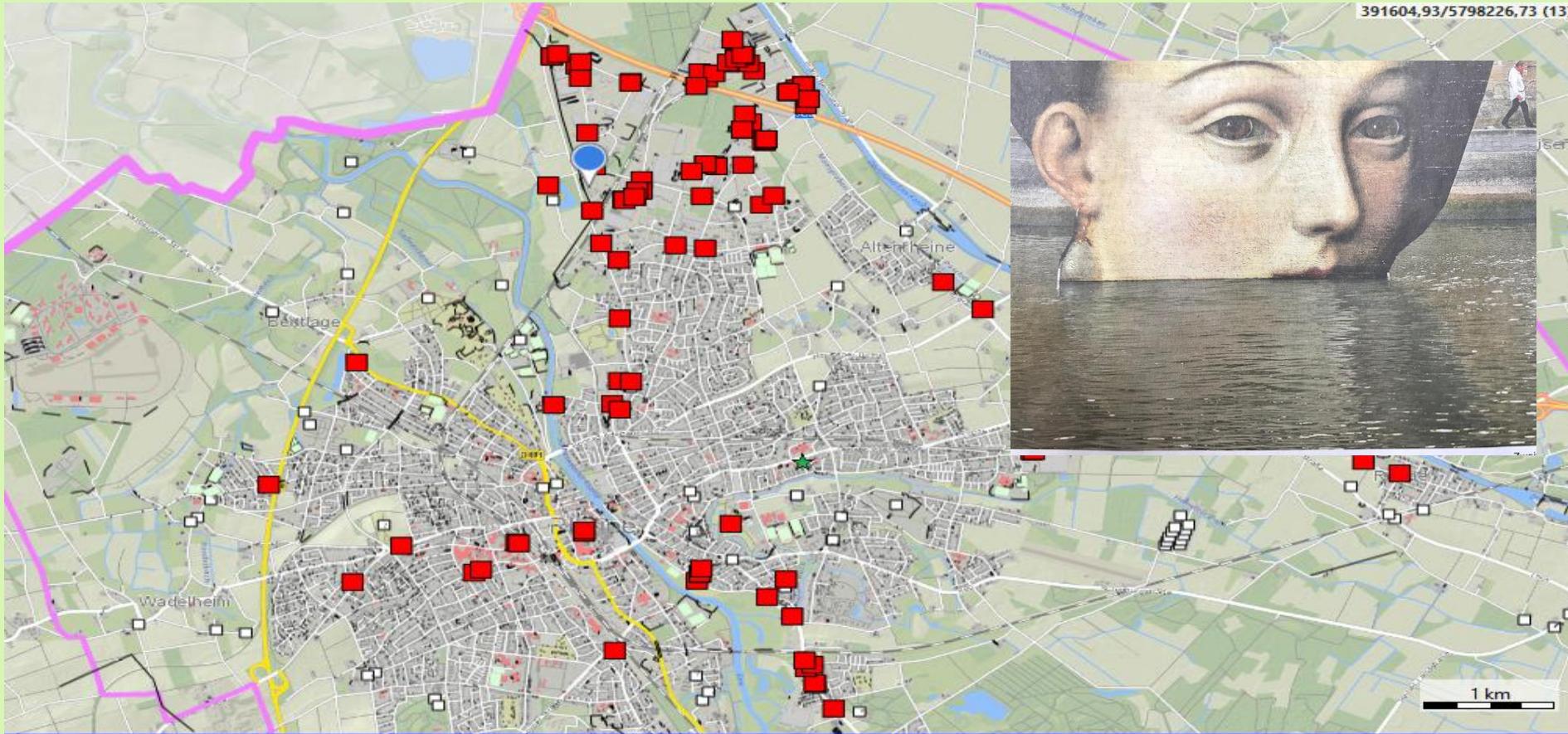




# Das schon eingesetzte SMINDI-Konzept



# Das schon eingesetzte SMINDI-Konzept



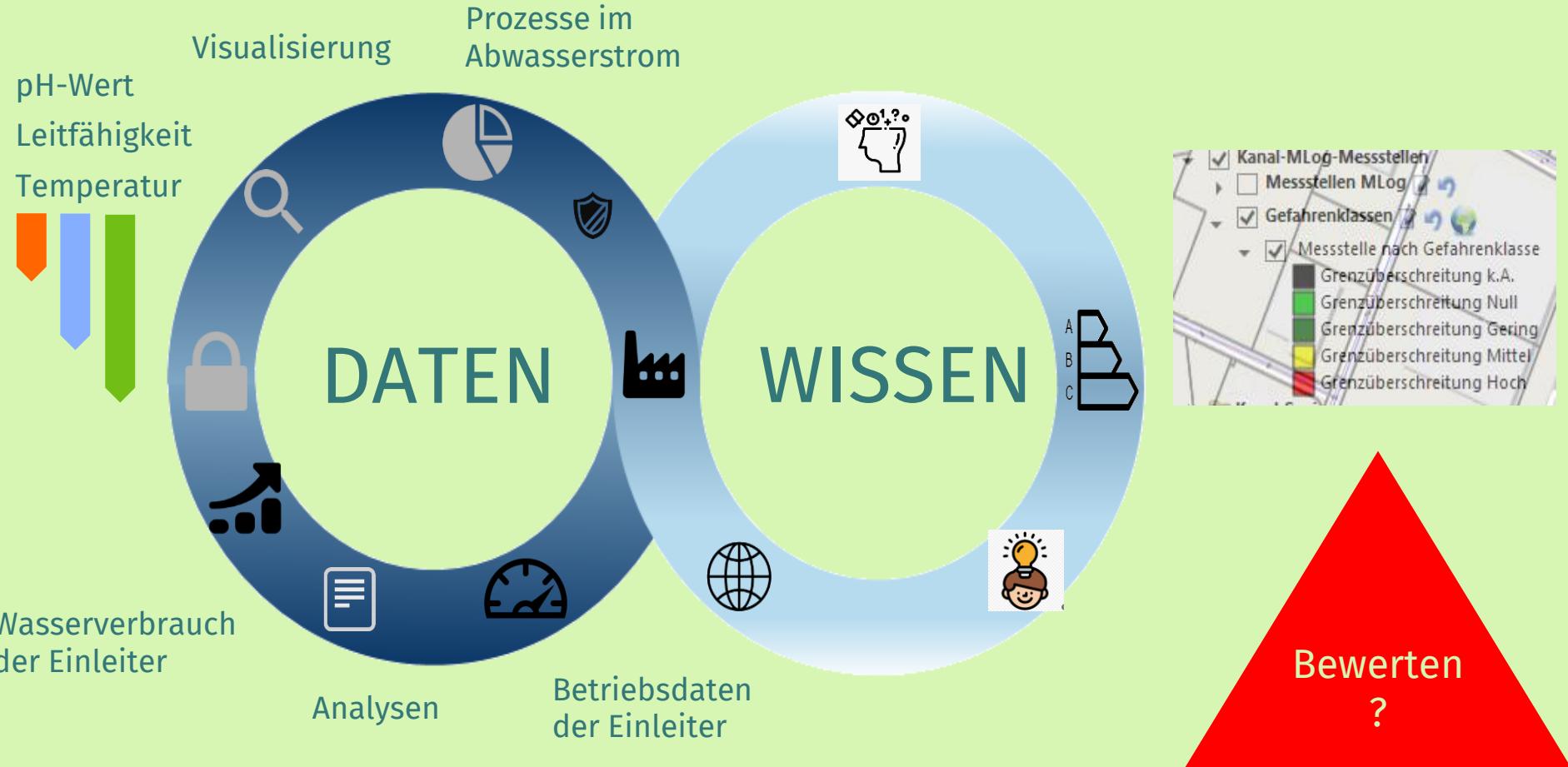
GEFÖRDERT VOM

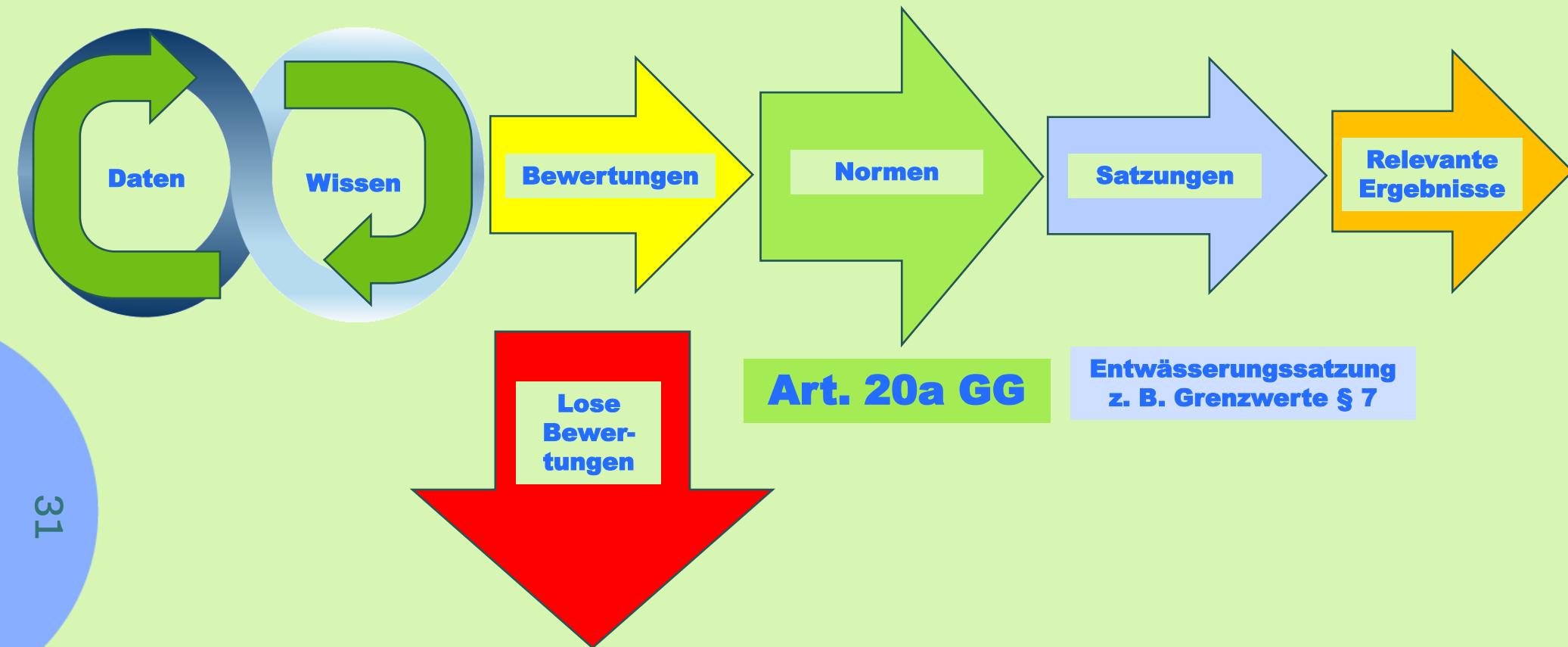


**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen



# Das schon eingesetzte SMINDI-Konzept





# Was die TBR beschäftigt?

- Die neue EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) soll 2024 in Kraft treten
- Zulaufverbesserung der Kläranlage
- Kostensparnis im Messwesen
- KI-gesteuerte Prozessverbesserung bei Indirekt-einleitern aufgrund der höheren Datendichte
- Vermeidung einer 4. Reinigungsstufe der Kläranlage, ggf. künftig **kleinere** Baugröße



# Welche Hardware- und Softwareanforderungen brauchen wir heute – und morgen?

*Jörg Bödecker*



Typisch Mensch: Wenn das Kind in den Brunnen gefallen ist, fängt er an, Zäune um den Brunnen zu ziehen.

(Wolfgang J. Reus)

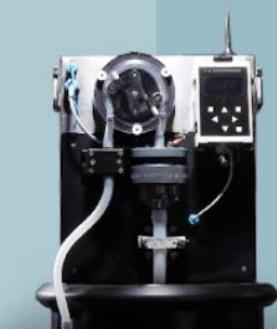
Warum nicht das Problem gleich an der Quelle beheben,  
bevor es in der Senke kumuliert wird.



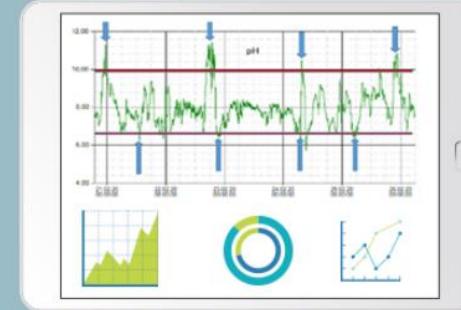
- Onlinemesstechnik gekoppelt mit ereignisgetrigerter Probenahme
- Weg von der nur Probenahme nach dem Zufallsprinzip (zeitlich getriggert)

## ALL IN ONE SOLUTION

### PROBENEHMER MIT ONLINE TRANSMITTER



### TRANSMITTER MIT PROBENAHEMFUNKTION

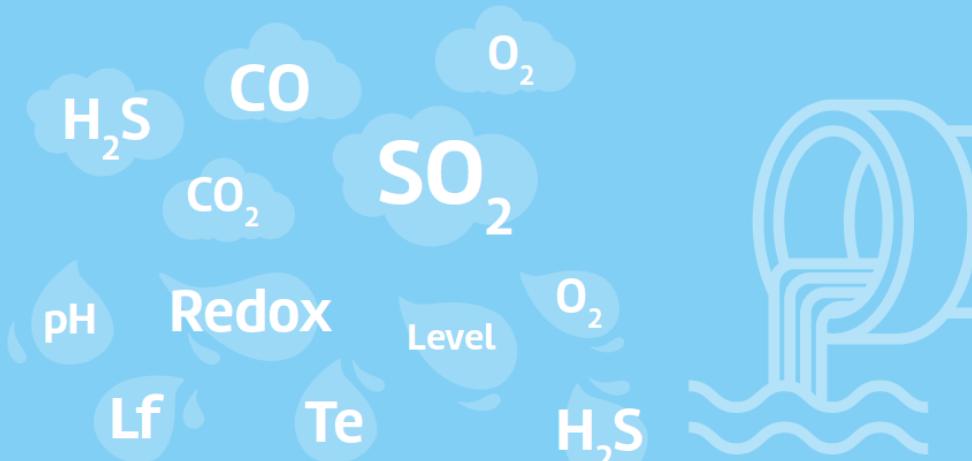


Was können wir messen?  
Weniger ist oftmals mehr...

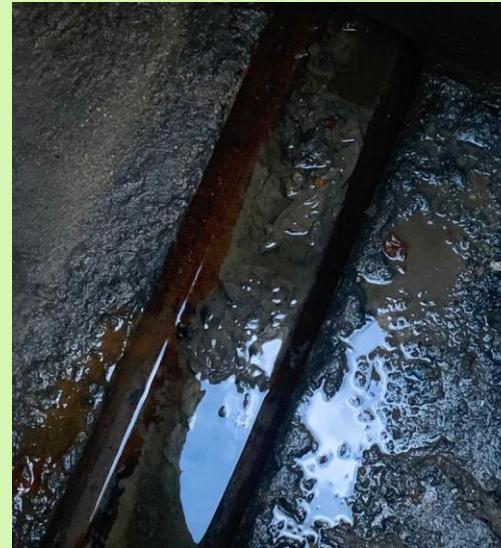
**nemo**

**Transmitter-/Loggingfunktion**  
mit bis zu 10 Sensoren gleichzeitig  
messen im Abwasser und in der  
Gasphase

---



The diagram illustrates the range of measurements provided by the nemo transmitter/logging function. It features various chemical species represented as bubbles:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , and  $\text{O}_2$ . It also includes icons for  $\text{pH}$ , **Redox**,  $\text{Lf}$ ,  $\text{Te}$ , and **Level**. A water droplet icon is positioned at the bottom right.



GEFÖRDERT VOM



**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

## Installationen: mobil oder stationär



ATEX zertifiziert  
für die Zone 1/2

**Digital GreenTech**



## Was sind die Beweggründe einer KI gestützte Anomalie-/Störfallerkennung sowie einen Fingerprintvergleich zu entwickeln?

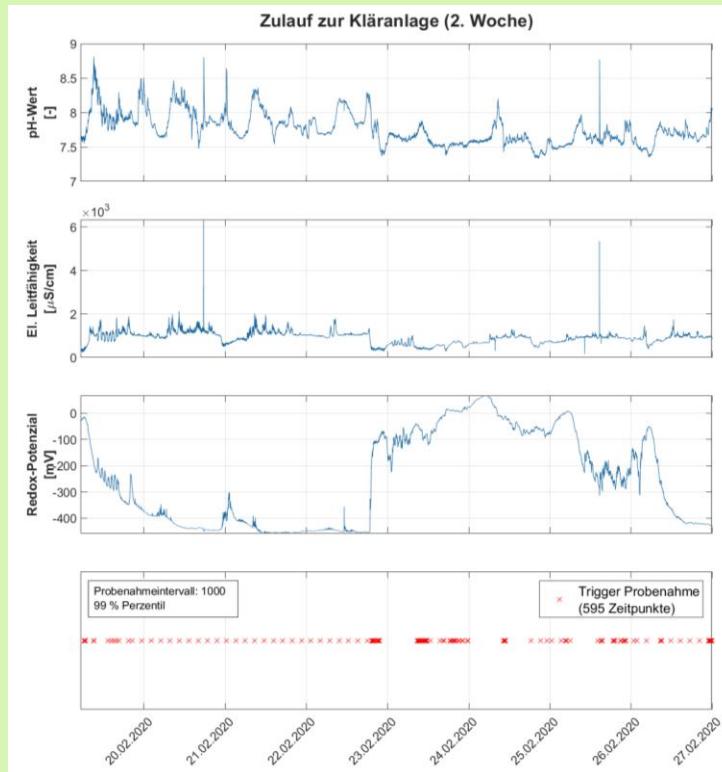
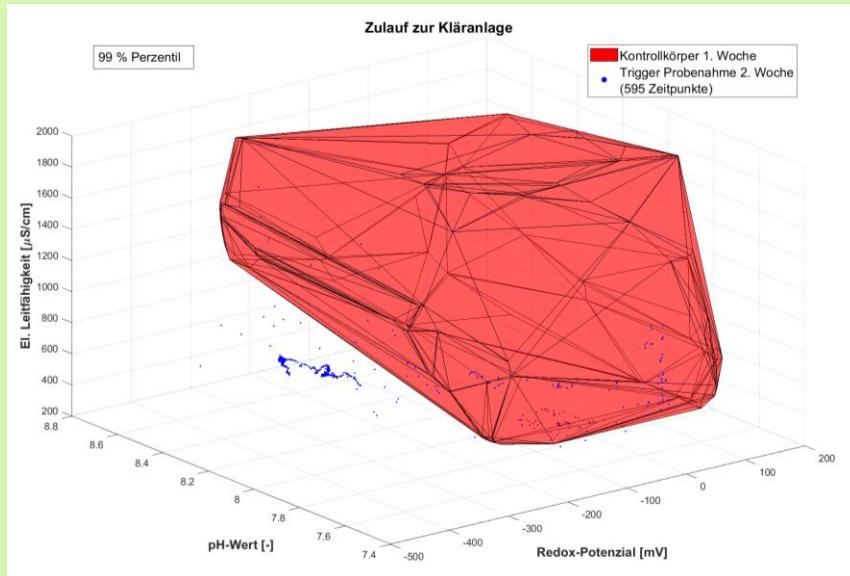
Hierzu haben wir uns folgende Fragen gestellt:

Können alle Störungen über Grenzwerte mit einem pH-Sensor detektiert werden?

Können alle Störungen über Grenzwerte mit einem Lf-Sensor detektiert werden?

Wie kann man wirtschaftlich und effektiv ein Dauermonitoring betreiben?

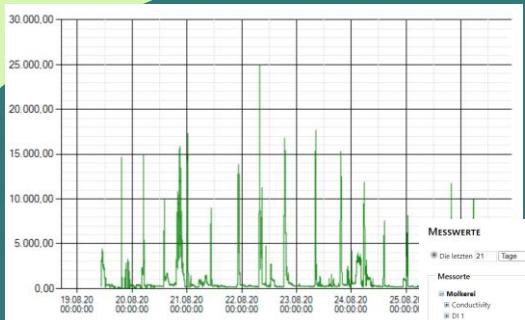
## KI-unterstützte Anomalieerkennung



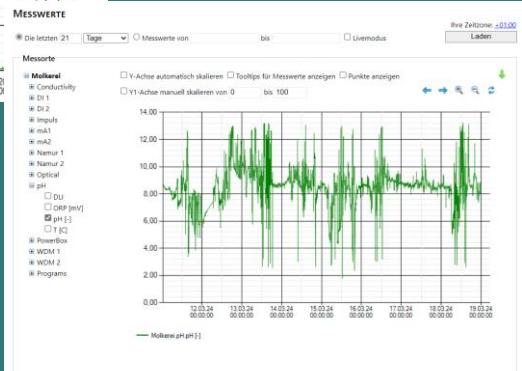
Stellen Sie sich das mal mit 6 Messwerten z.B. pH, Q, Redox, Leitfähigkeit, Temperatur,  $\text{H}_2\text{S}$  vor...



## KI unterstützter Fingerprintvergleich der unterschiedlichen Einleiter



Messstelle 1



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

GEFÖRDERT VOM

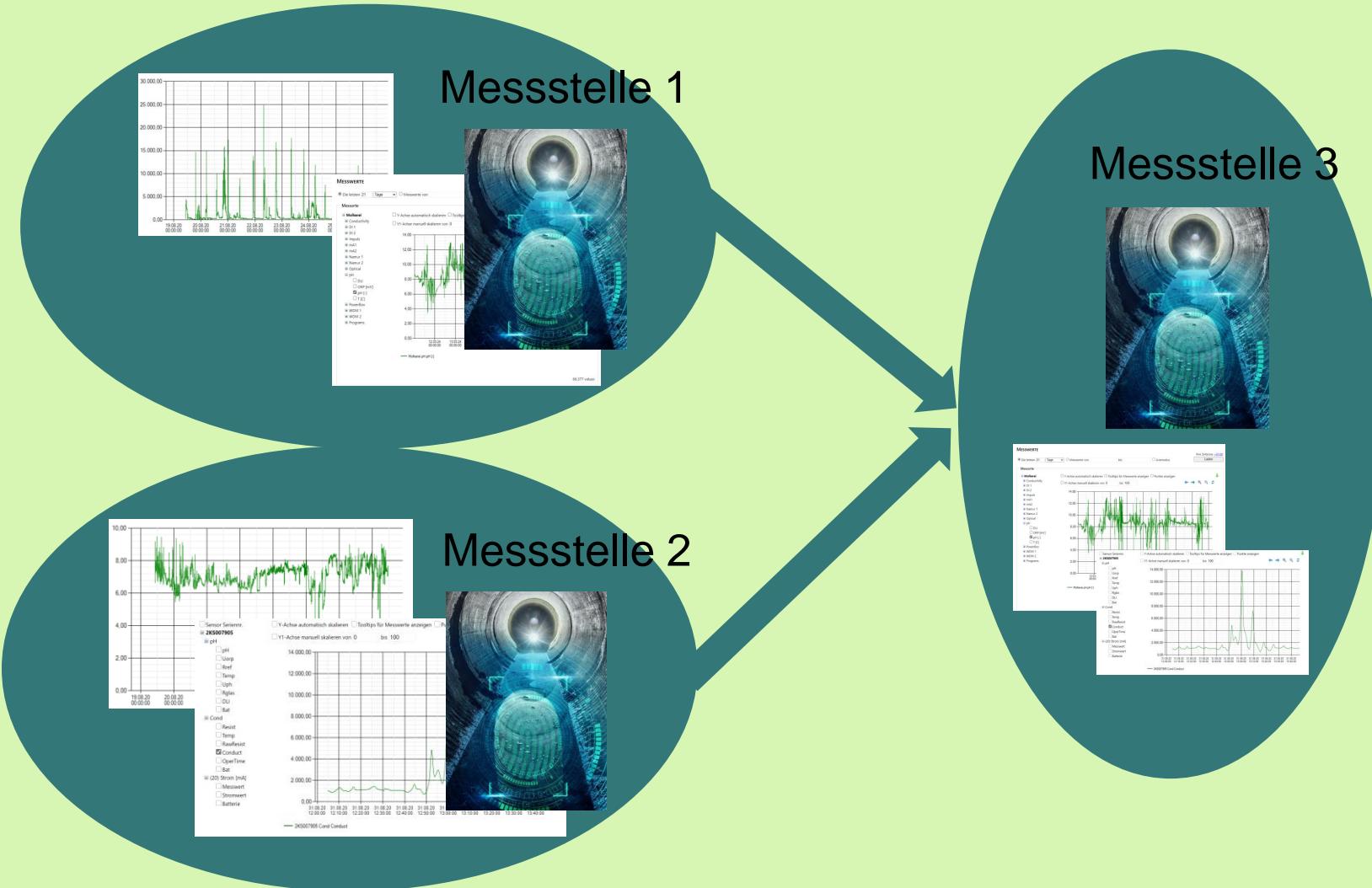


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



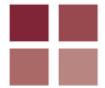
**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

41



Digital  
GreenTech

GEFÖRDERT VOM



**TBR** Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# Vielen Dank.

Jörg Bödecker

ORI Abwassertechnik GmbH & Co.

Tel.: 05703 510121

E-Mail: [j.b@origmbh.de](mailto:j.b@origmbh.de)

Besuchen Sie uns im Internet: [www.origmbh.de](http://www.origmbh.de)

GEFÖRDERT VOM



TBR Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# Wie funktioniert die automatisierte Einleitungsüberwachung?

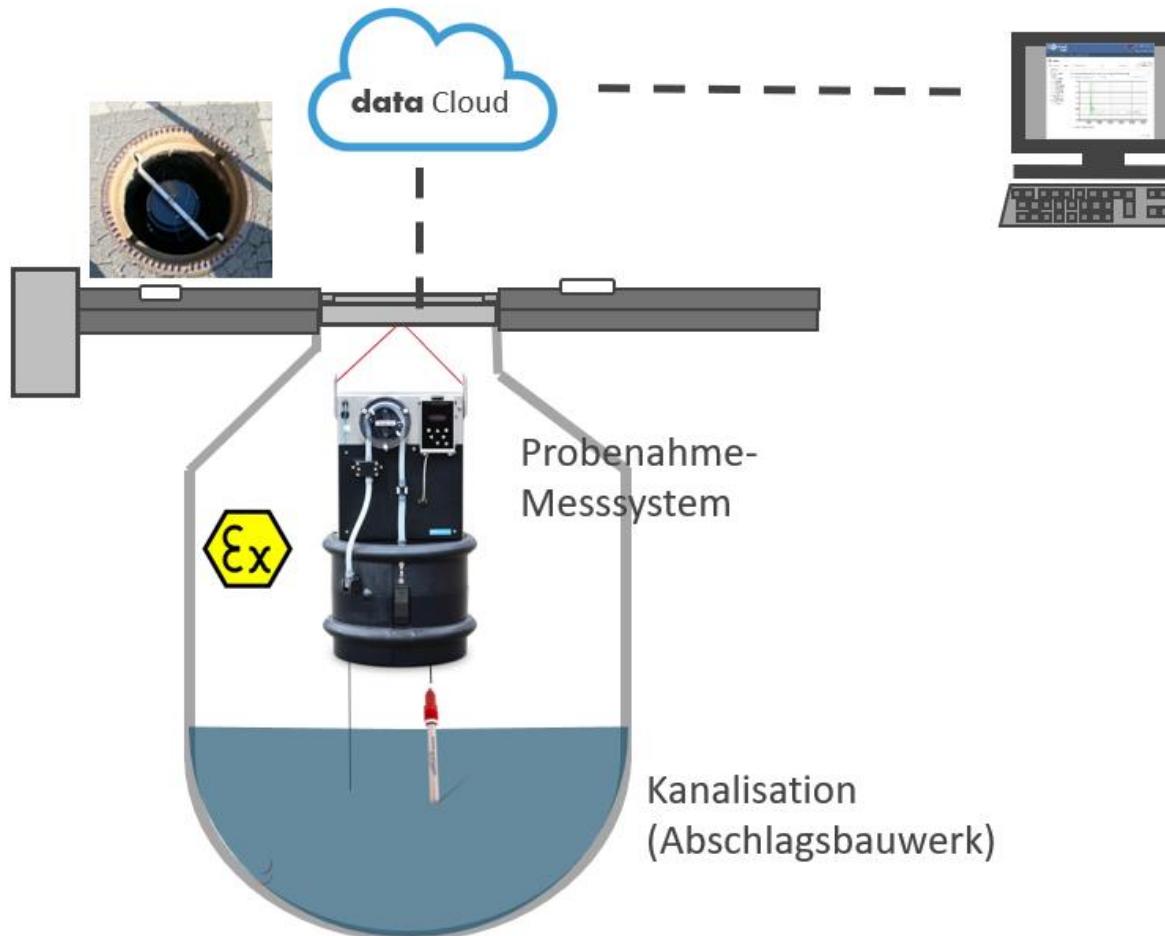
*Philipp Lau,  
Siddharth Baburaj*

GEFÖRDERT VOM

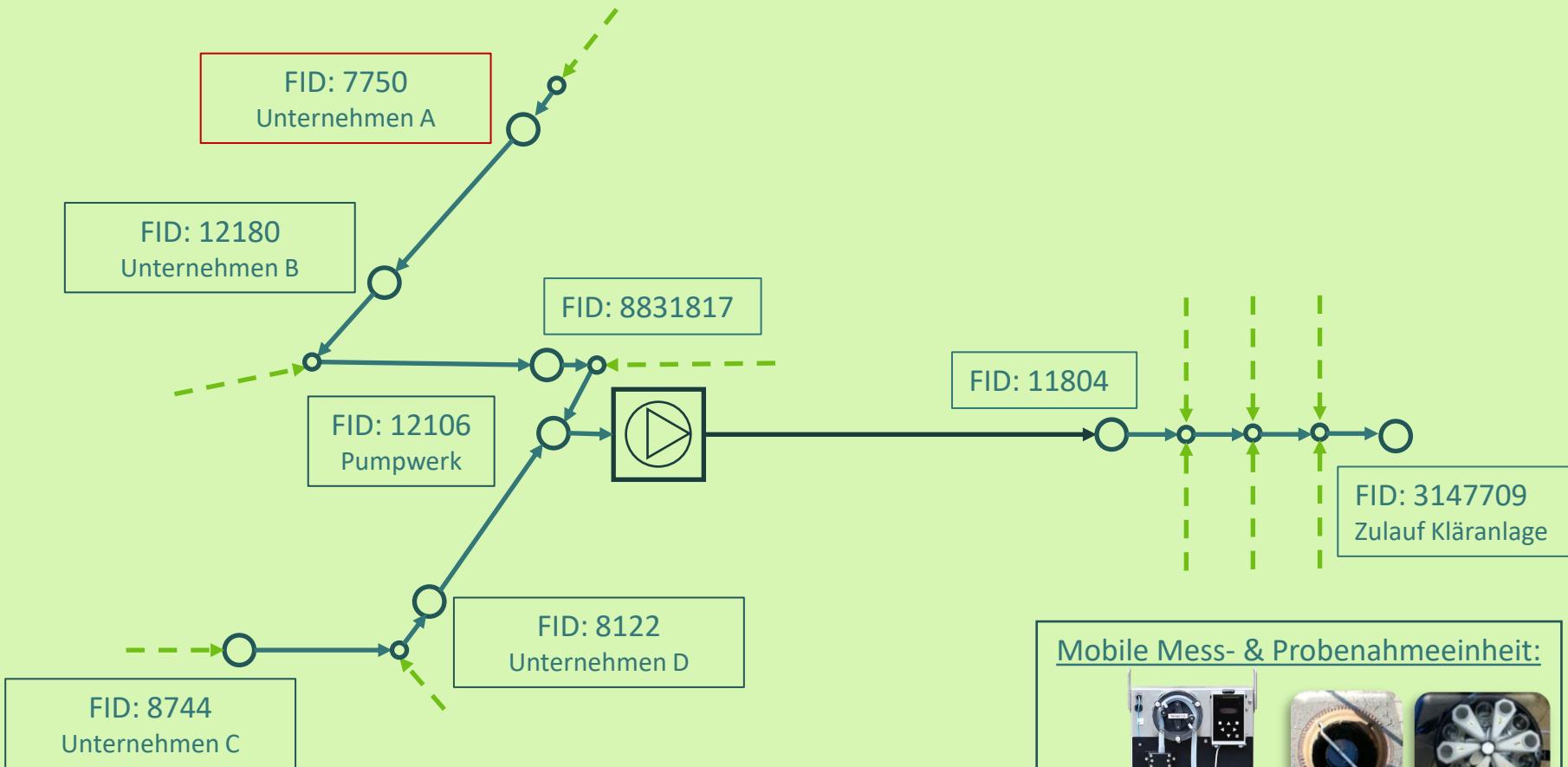


**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

## Mobile Mess- und Probenahmetechnik mit integrierter Datenübertragung



# Indirekteinleiterüberwachung



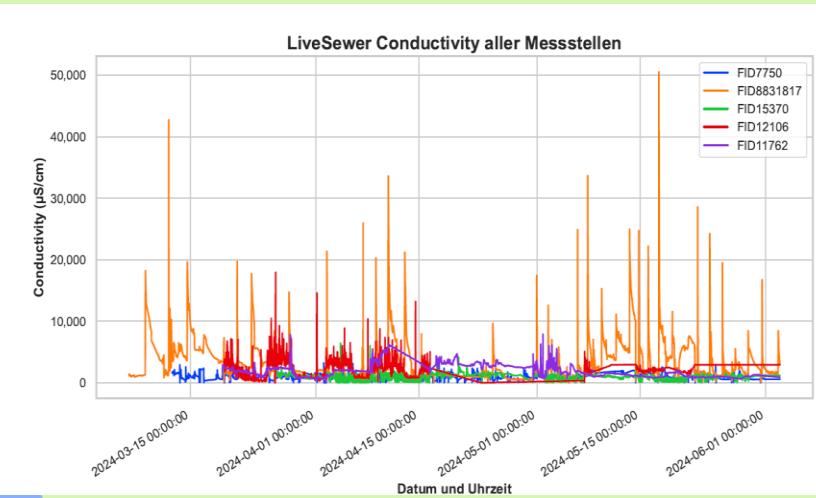
Mobile Mess- & Probenahmeeinheit:



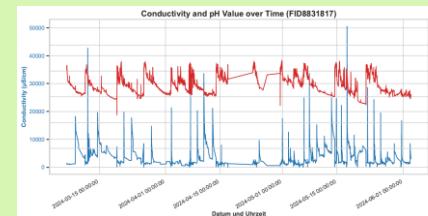
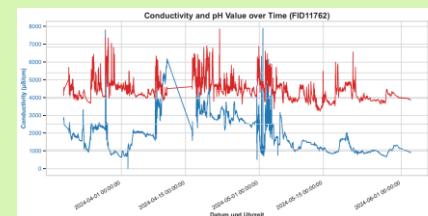
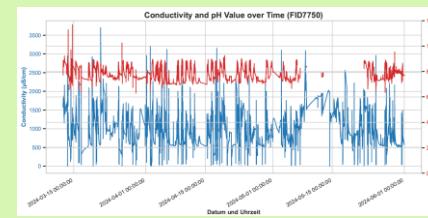


# Datenauswertung

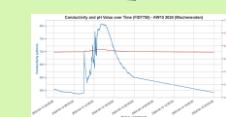
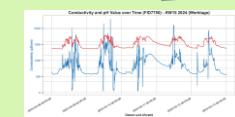
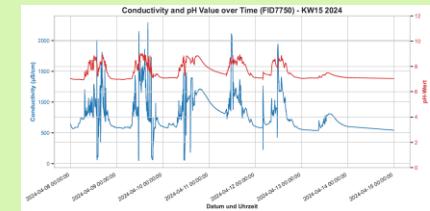
[Gesamtes Data-Set]



[... pro Messstelle]



[... pro Kalenderwoche]

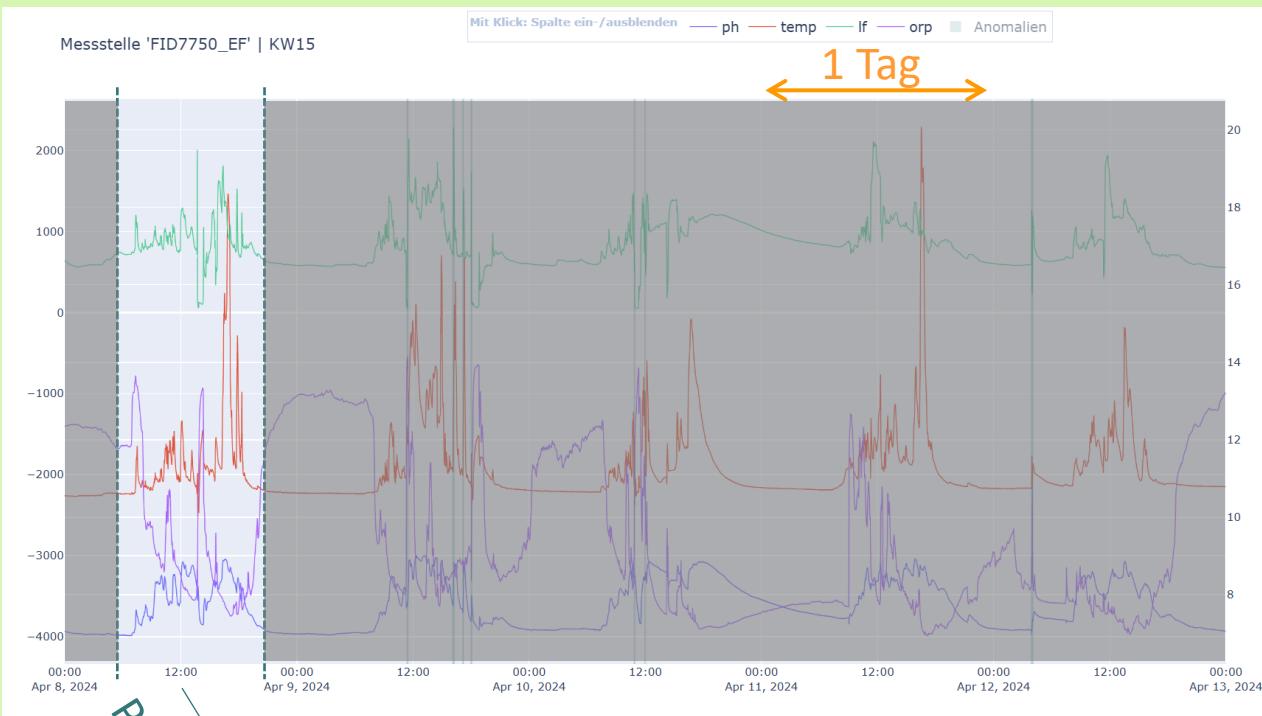


[... pro Wochentag] [... pro Wochenende]

[...]

[...]

# Bestimmung Qualitätsparameter



Probenahmestrategie



- Zeitproportionale Probenahmen  
(anhand Tagesganglinie)
- Ereignisgesteuerte Probenahme  
(anhand Anomalieerkennung)

Benötigte Metadaten:

- Regendaten
- Pumpwerksdaten
- Durchfluss/ Volumenstrom
- Service-Wartungs-  
Betriebsprotokoll

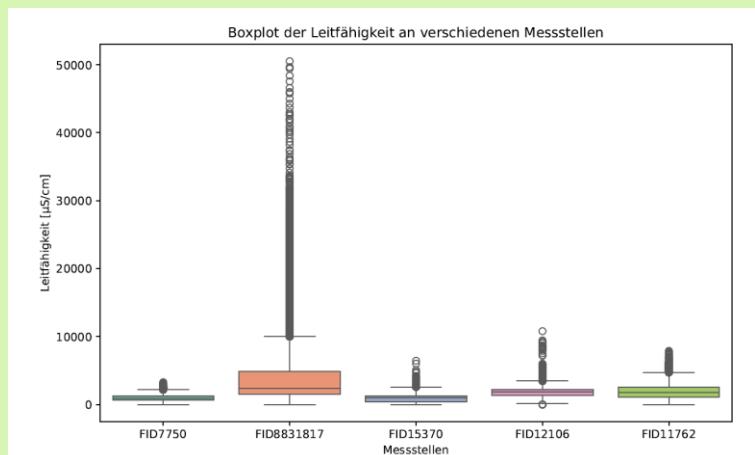
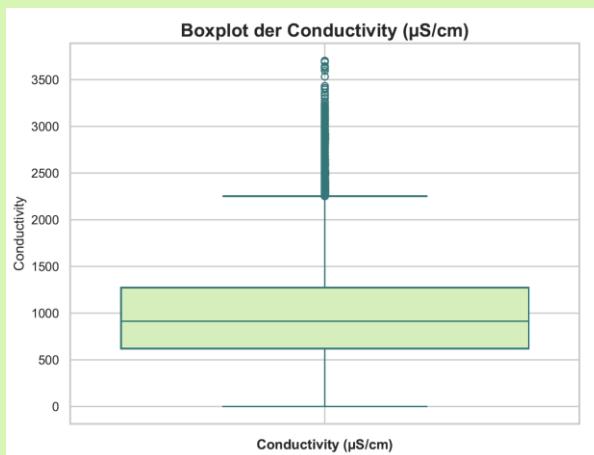


# Triggerpunkte Ereignissteuerung



## KI-Methoden zur Anomalieerkennung

- STL reduced
- STL multiparameter
- Autoencoder



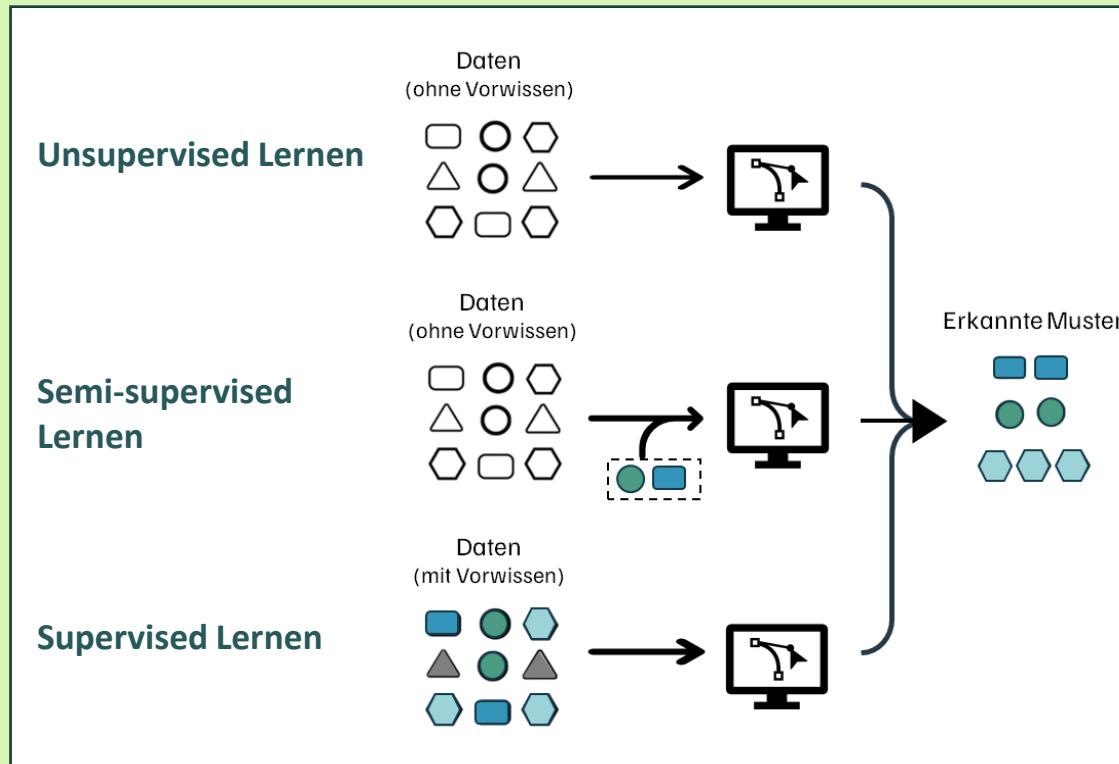
## Statistische Auswertung

- Grenzwerte



# KI-basierte Mustererkennung

- Grundlagen | Anforderungen



## Deep-Learning | Neuronale Netze

Neuronen, die in einer bestimmten Weise angeordnet sind und durch Selbstkorrektur ihrer Parameter, Assoziationen zwischen Input und Ziel lernen

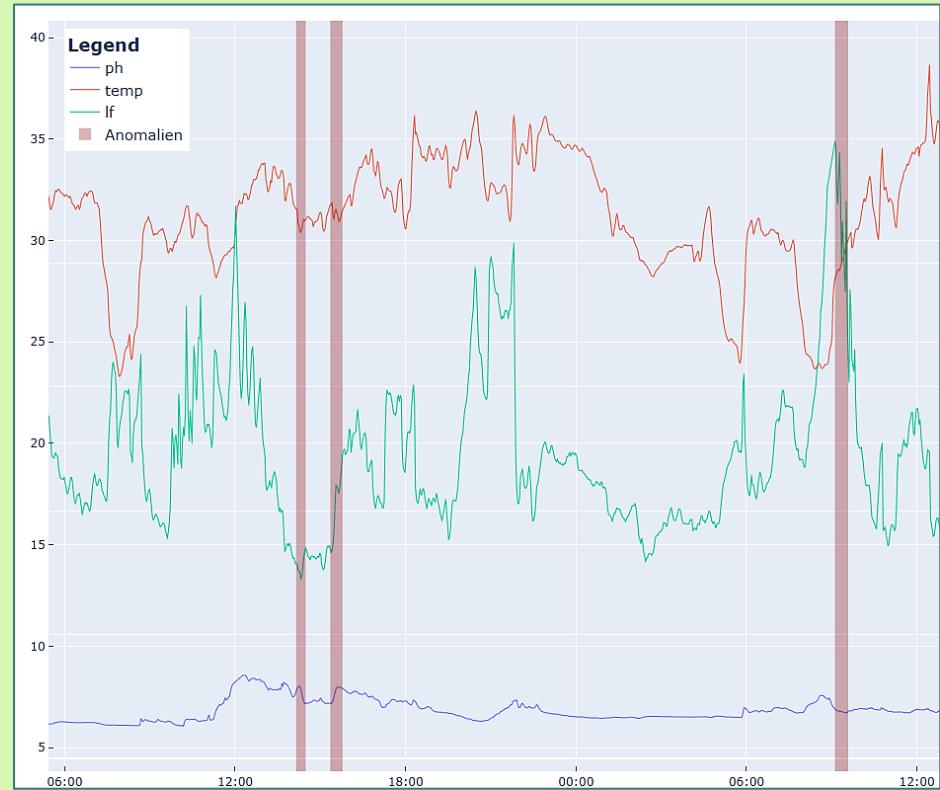


Datenqualität  $\propto$  Modellqualität



# KI-basierte Mustererkennung

- Anomalieerkennung



## Anforderung

Klare Einordnung notwendig –  
 was ist normal/auffällig? a.k.a  
*Domain Knowledge*



## „Supervision“ notwendig

d.h. relevante Bereiche müssen  
 idealerweise vor-annotiert werden, damit  
 ein passendes KI-Modell die im Zukunft die  
 richtige Bereiche *selber* annotiert



Experteneinblicke

 Probenahme-  
 Auswertungen



# KI-basierte Mustererkennung

- Ablaufschema



GEFÖRDERT VOM



TBR Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# Was gibt es schon an Erkenntnissen?

*Philipp Lau,  
Siddharth Baburaj*

# Datenerfassung und -darstellung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

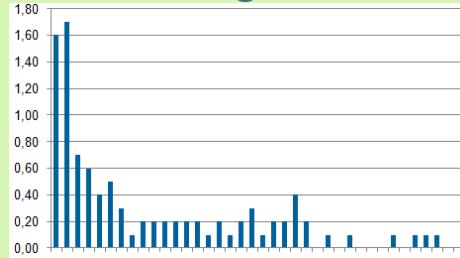


**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straße

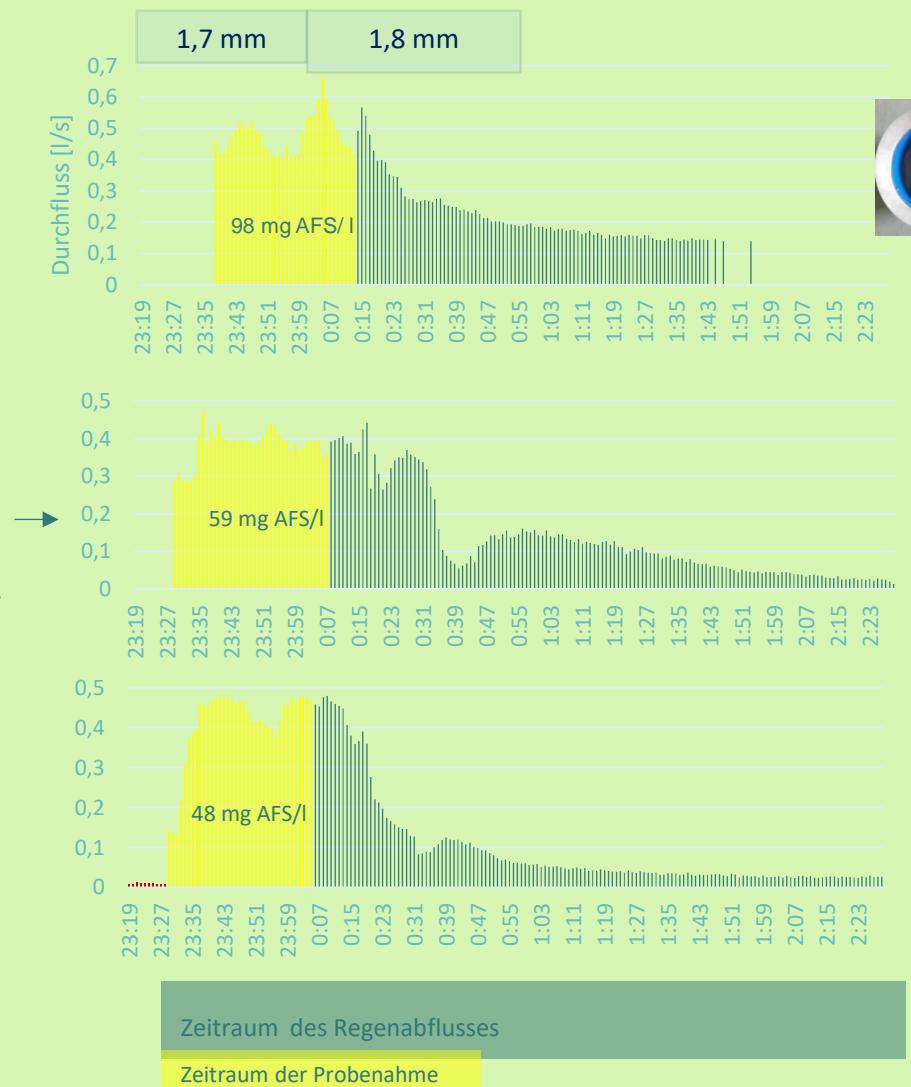
## Probenehmer-Protokoll

# Durchflussmessung

## Niederschlagsdaten



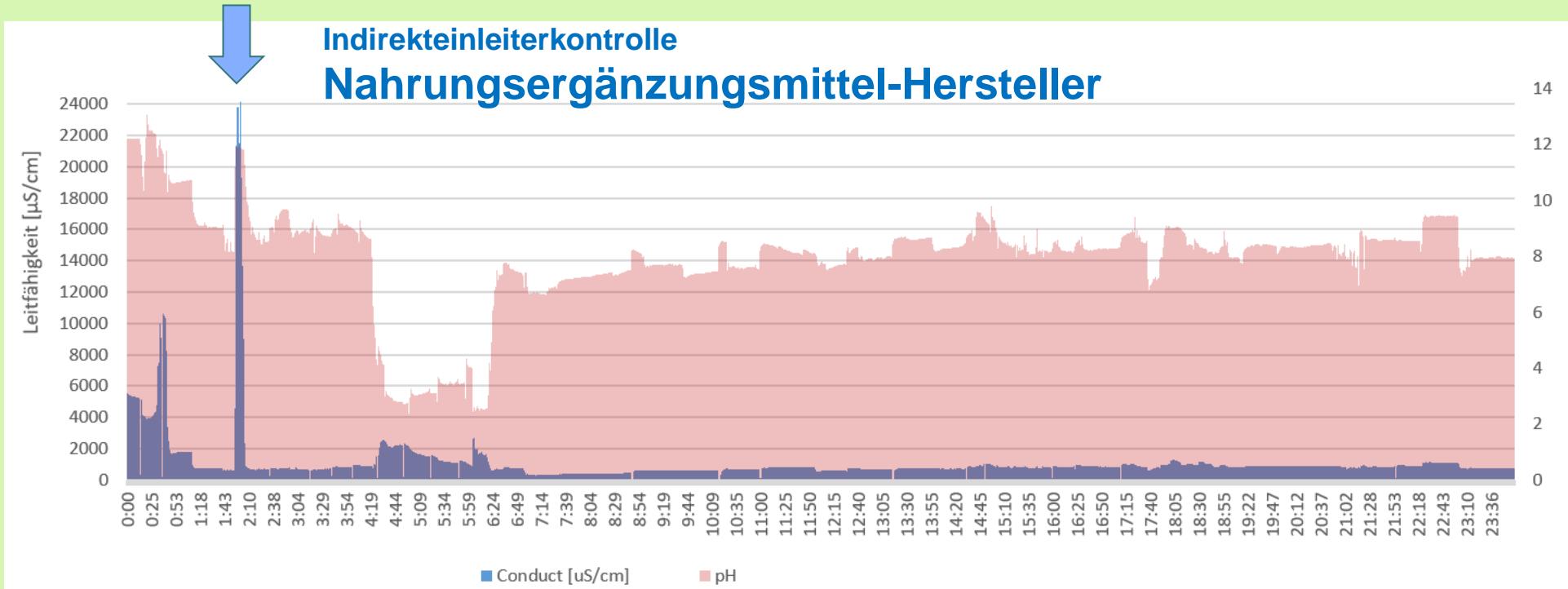
TU Berlin: <https://doi.org/10.2314/KXP:1668026260>

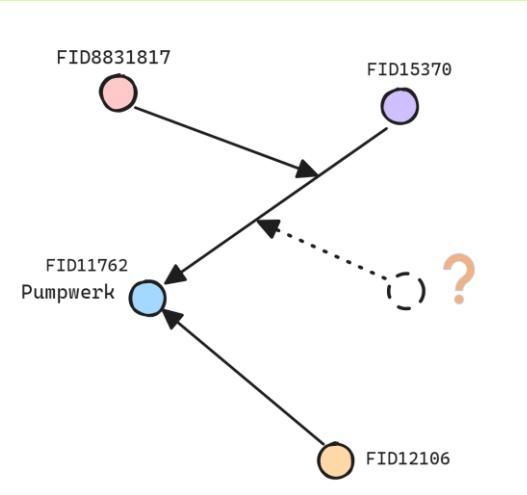




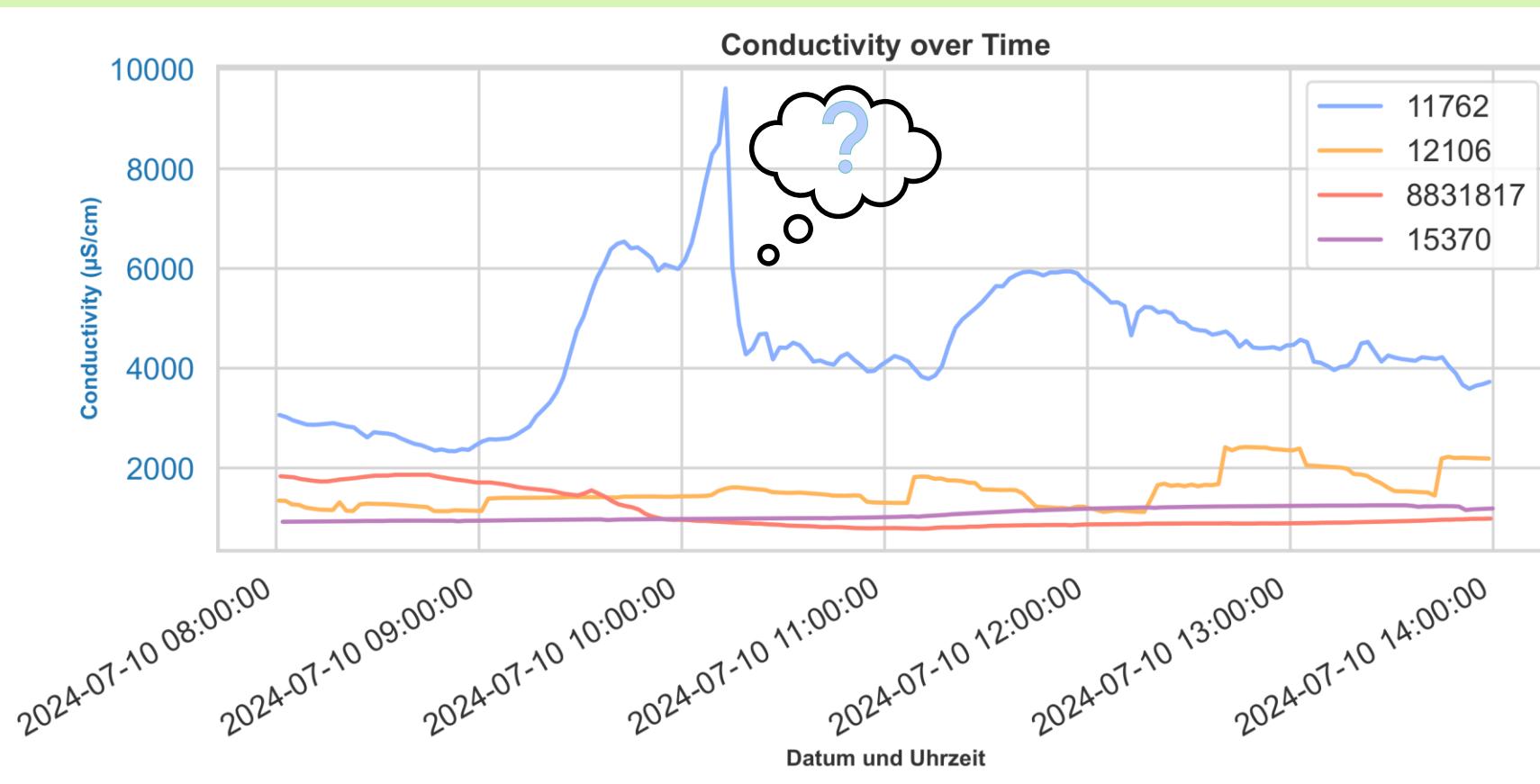
# Beispiele aus der Praxis

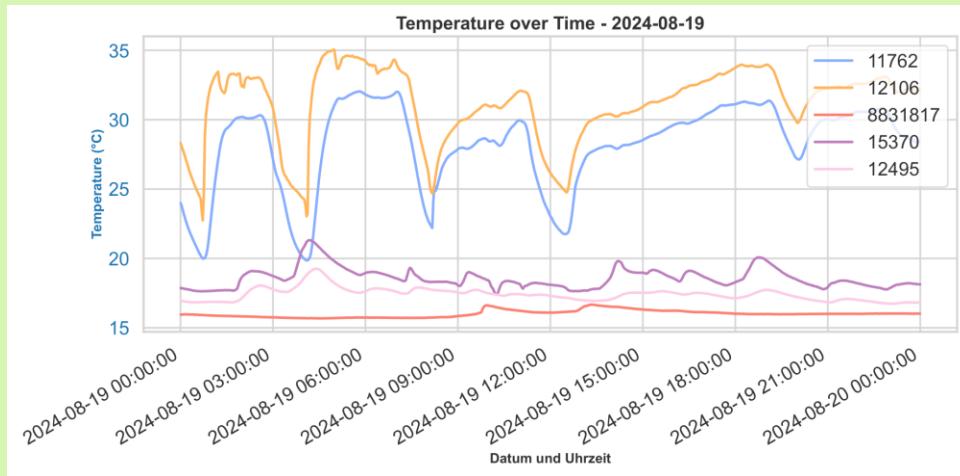
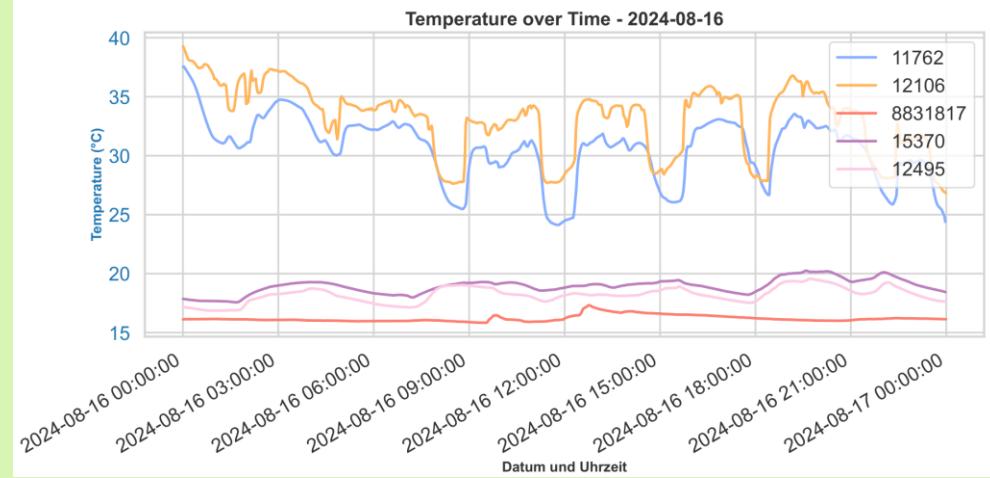
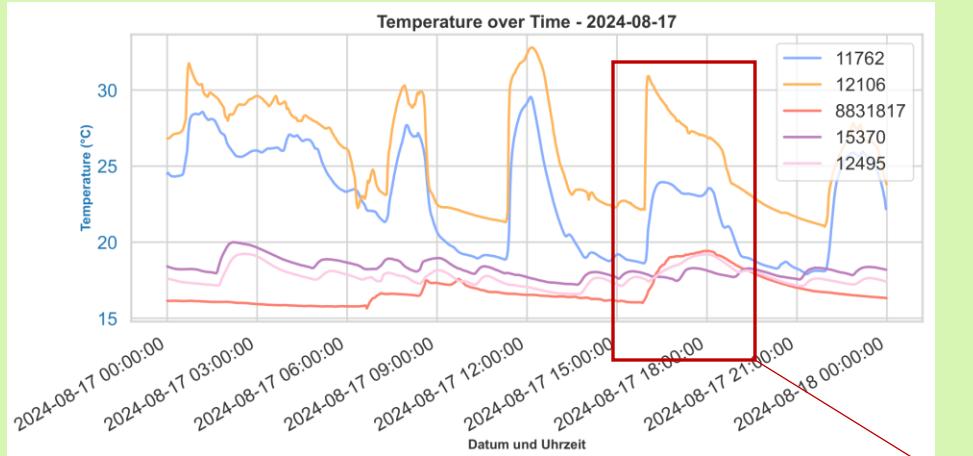
- Langzeitmessungen ergeben kohärentes Bild der Abwasserzusammensetzung
- Einleitungen sind 24/7 detektier- und erfassbar





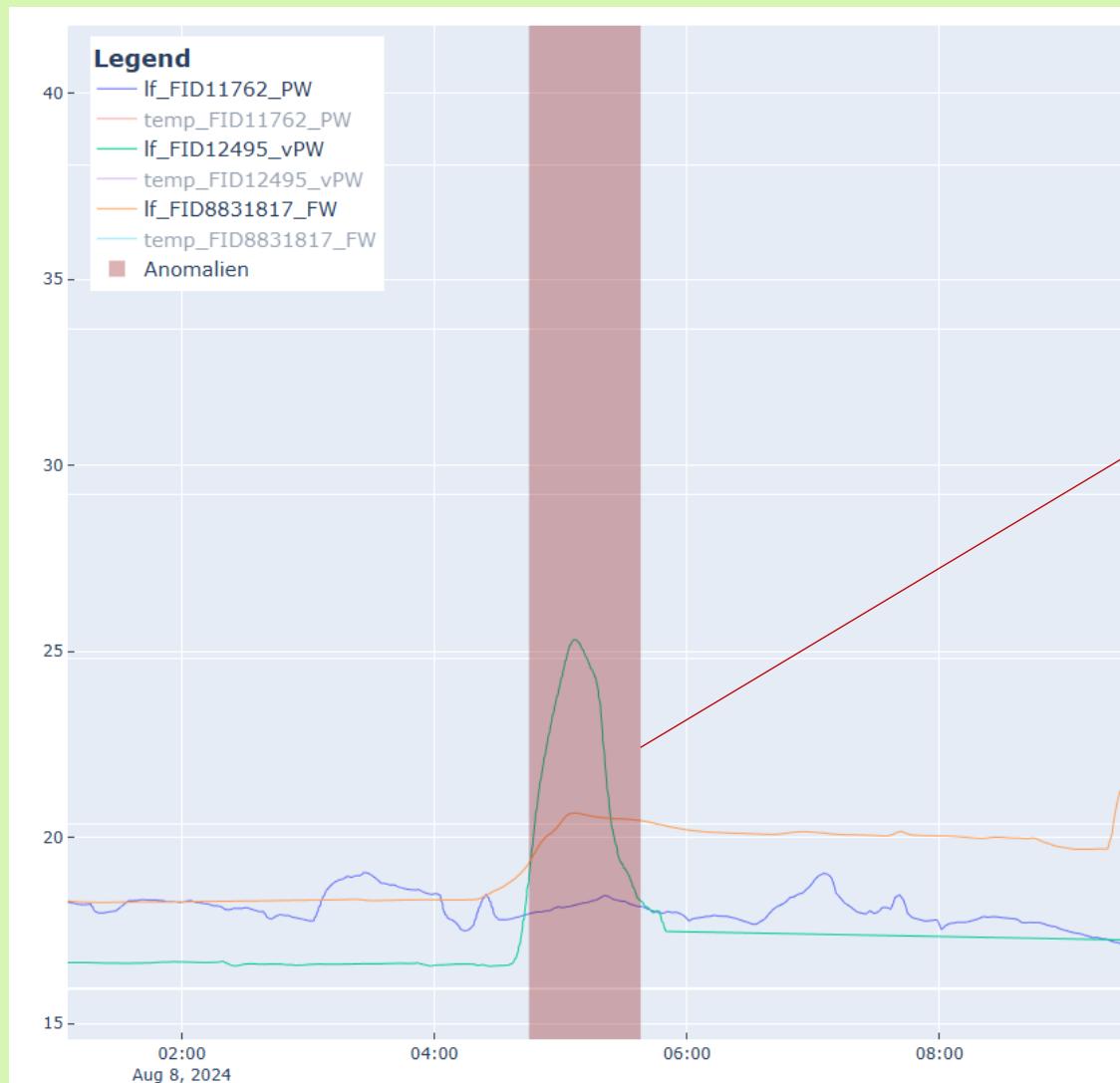
# Identifizierung einer unbekannten Einleitung





- Temperaturmessung FID 12495 ab 16.08.
- Ganglinie aus Temperaturmessung in zeigt direkten Zusammenhang zwischen FID 15370 und FID 12495
- Im dargestellten Zeitraum steht FID Pumpwerk hpsl. unter dem Einfluss von FID 12106 – Ausschläge lassen sich nachverfolgen (8831817 -> 12495 -> 11762)





- Unsupervised-KI trainiert auf LF und Temperaturverläufe - Strang (8831817 -> 12495 -> 11762)
- LF-Unregelmäßigkeit entdeckt



# Was kann man mit dem KI-basierten System noch machen?

*Tim Fuhrmann*



# Weitere Anwendungspotenziale

- Verringerung von Schwefelwasserstoff-Emissionen ( $H_2S$ ) in der Kanalisation
- Einzugsgebiets-Monitoring für die Wasserwiederverwendung
- Überwachung von Einleitungen in Gewässer (Gewässerschutz)
- ...

GEFÖRDERT VOM



**TBR** Technische Betriebe Rheine  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# Weitere Informationen

*Tim Fuhrmann*

# Weitere Informationen

- LiveSewer-Projekt  
(<https://ewlw.eu/livesewer>,  
Tim Fuhrmann, [fuhrmann@ewlw.de](mailto:fuhrmann@ewlw.de))
- Vortrag DWI-Impuls zu H<sub>2</sub>S-Prognose  
am 04.11. um 10 – 11 Uhr  
(Zugangslink: <https://us02web.zoom.us/j/82237632299>)
- Digital GreenTech Konferenz 2024  
am 12.-13.11.2024 in Berlin  
(<https://digitalgreentech.de>)
- Anwenderworkshop  
im Sommer 2025
- ...



# Weitere Informationen

## Ansprechpartner bei den Projektpartnern

- Technische Betriebe Rheine  
Udo Eggert, [udo.eggert@tbrheine.de](mailto:udo.eggert@tbrheine.de)  
Olaf Kunkemöller, [olaf.kunkemoeller@tbrheine.de](mailto:olaf.kunkemoeller@tbrheine.de)
- Emscher Wassertechnik GmbH, Essen  
Tim Fuhrmann, [fuhrmann@ewlw.de](mailto:fuhrmann@ewlw.de)
- ORI Abwassertechnik GmbH & Co., Hille  
Jörg Bödecker, [j.b@origmbh.de](mailto:j.b@origmbh.de)
- Technische Universität Berlin  
Philipp Lau, [philipp.lau@tu-berlin.de](mailto:philipp.lau@tu-berlin.de)
- Pluvion GmbH (bis Sep. 2024: Grimm Water Solutions UG)  
Siddharth Baburaj, [siddharth.baburaj@pluvion.de](mailto:siddharth.baburaj@pluvion.de)
- Emschergenossenschaft / Lippeverband, Essen  
Christian Ixmann, [ixmann.christian@eglv.de](mailto:ixmann.christian@eglv.de)

GEFÖRDERT VOM



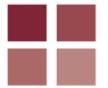
# Fragen und Diskussion

*Tim Fuhrmann*



# Was haben Abwassereinleiter von dem neuen System?

- 1) Beratung von Einleitern durch TBR bei bestimmten Einleitsituationen
- 2) Ressourcen einsparen und Effizienzen heben (Bsp.: Wärme gewinnen, Einsatzstoffe einsparen)
- 3) Berichtspflichten: Nachweis von Verbesserungen der Einleitsituation
- 4) Überwachung bzgl. Kostenverteilungen u. a. im Hinblick auf zukünftige Kommunalabwasserrichtline (KARL)



# Fragen und Diskussion

## Begrüßung durch die TBR

*Jochen Vennekötter*

## Was ist das „LiveSewer“-Projekt?

*Tim Fuhrmann*

## Warum beschäftigen sich TBR mit der Indirekteinleiterüberwachung?

*Udo Eggert*

## Warum sind Abwasser-Monitorings so wichtig?

## Das schon eingesetzte „SMINDI“-Konzept

*Olaf Kunkemöller*

## Welche Hardware- und Softwareanforderungen brauchen wir heute – und morgen?

*Jörg Bödecker*

## Wie funktioniert die automatisierte Indirekteinleiterüberwachung?

*Philipp Lau, Siddharth Baburaj*

## Was gibt es schon an Erkenntnissen?

*Philipp Lau, Siddharth Baburaj*

## Was kann man mit dem KI-basierten System noch machen?

*Tim Fuhrmann*

GEFÖRDERT VOM



**TBR Technische Betriebe Rheine**  
Entsorgung • Entwässerung • Grün • Straßen

# KI-basierte innovative Indirekteinleiterüberwachung und -beratung im Kanalnetz von Rheine

Online-  
Infoveranstaltung  
am 15.10.2024