



EGLV

Emschergenossenschaft
Lippeverband



Institut für Strömungsmechanik
und Umweltphysik im Bauwesen



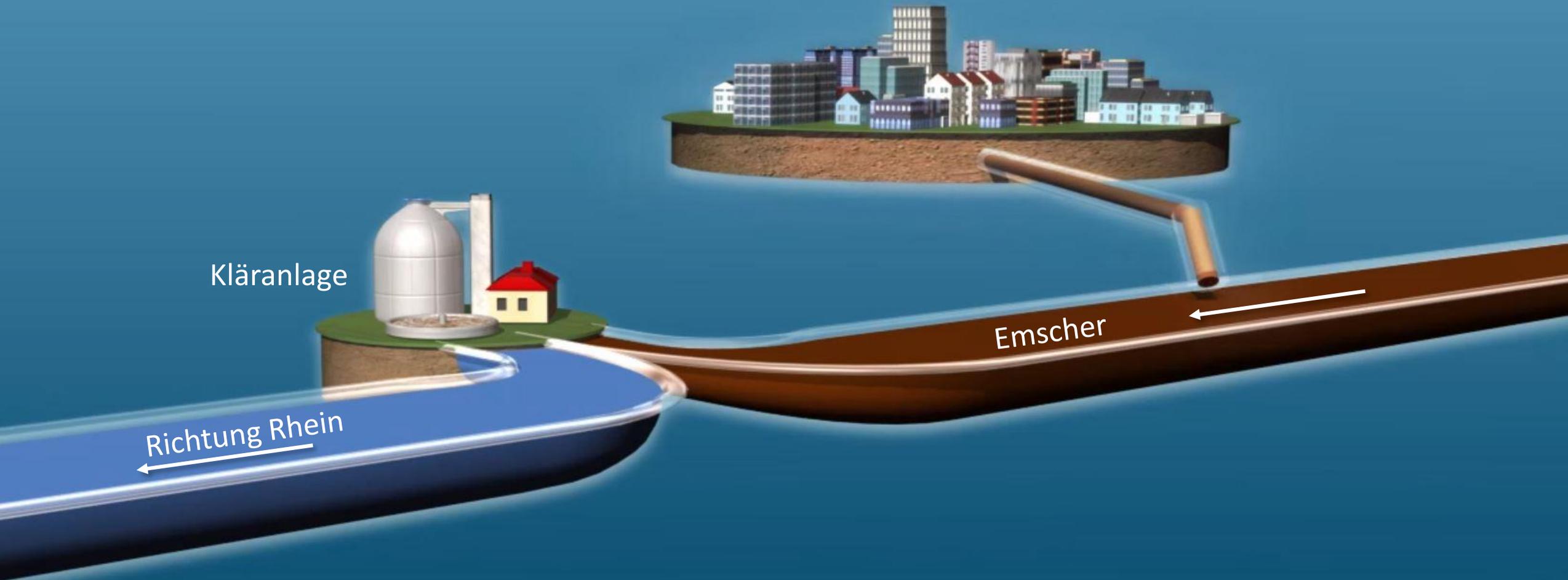
Institut für technisch-
Wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Untersuchung zur Bewirtschaftung von Mischwasser-Behandlungsanlagen im Zufluss zum Abwasserkanal Emscher

Masterarbeit von
Nane Schmidt

54. ESSENER TAGUNG, 17. und 18. März 2021

Ableitung bis vor wenigen Jahren



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=x-ZIs-aPfM4>



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=x-ZIs-aPfM4>

Bewertungsparameter Ammoniak-Stickstoff

Bemessung und Nachweis von Misch- und Regenwassereinleitungen

- Bisher zumeist nur **emissionsorientiert**
- Aktuelle Gesetze und Richtlinien fordern den **kombinierten Ansatz** (Emission / Immission) nach WRRL

Nachweis Ammoniak-Stickstoff (NH₃-N) nach BWK-Merkblatt 3

Verfahrensgebundener rechnerischer Grenzwert von 0,1 mg/l

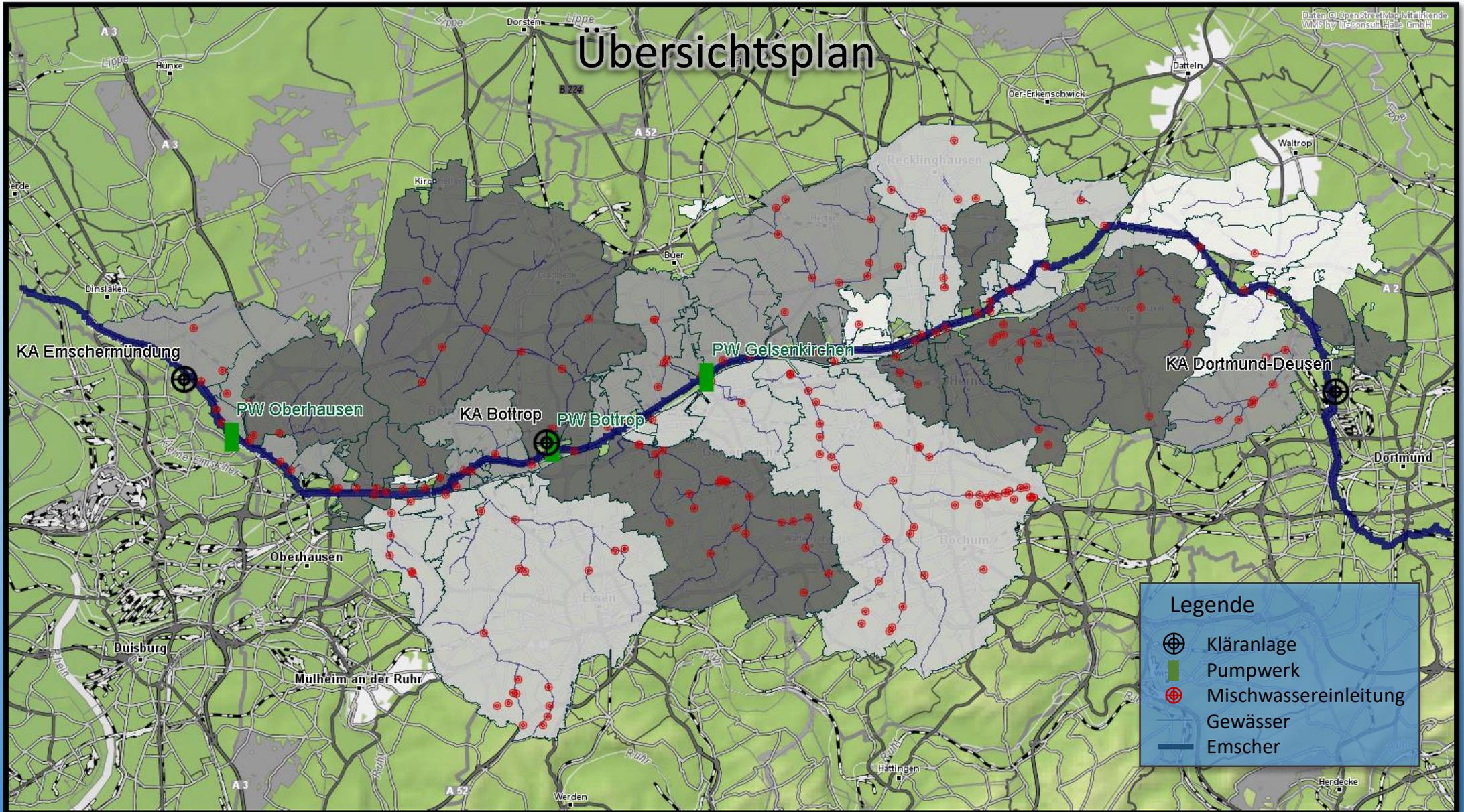
darf nicht überschritten werden

$$\text{NH}_3\text{-N} \stackrel{!}{<} 0,1 \text{ mg/l}$$

Sonst:

- Gefahr der ökologisch signifikanten Schädigung aquatischer Lebensgemeinschaften
- Handlungsbedarf mit geeigneten Maßnahmen begegnen

Übersichtsplan



Legende

- ⊕ Kläranlage
- Pumpwerk
- Mischwassereinleitung
- Gewässer
- Emscher

Verfahrensweise

Schmutzfrachtberechnung

- Erweitertes Schmutzfrachtmodell nach BWK-M7
- 15 Jahre Langzeitsimulation
- Ammonium (Emissionen)



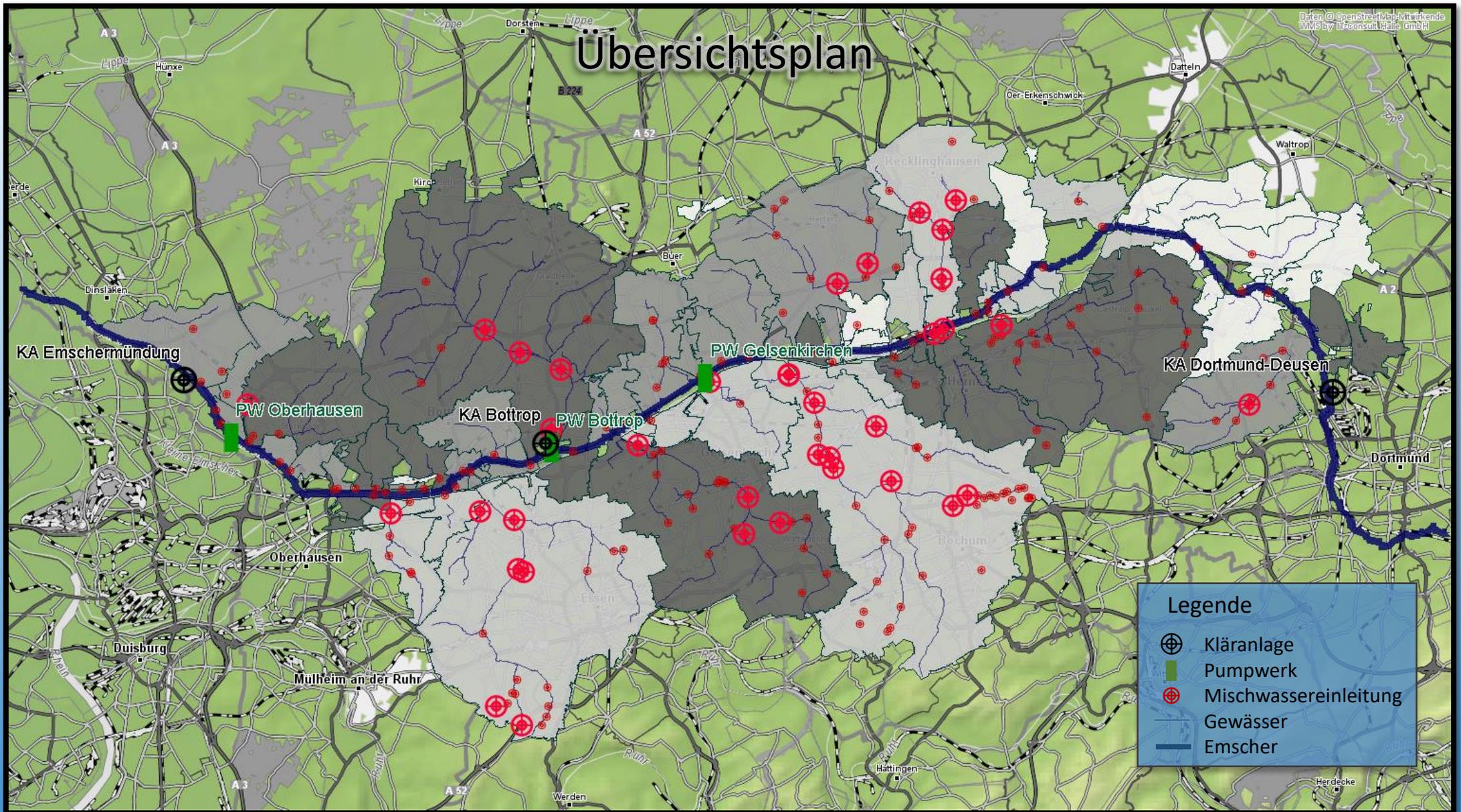
Abflusssteuerung mit Regelinterpreter

Berechnung der Ammoniak-Immissionen und deren Ausbreitung im Vorflutsystem

- Ammonium → Ammoniak-Stickstoff (Immission)
- u. a. abhängig von pH-Wert und Temperatur

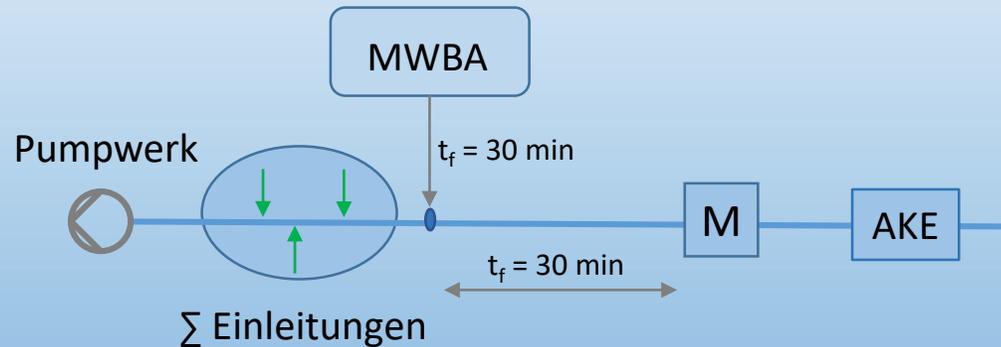
Auswahl Steuerungsbauwerke

- Berechnung ungesteuerter Referenzzustand (2003 - 2017)
- 101 Mischwasser-Behandlungsanlagen (MWBA) überschreiten maßgebenden Ammoniak-Stickstoff-Wert im Gewässer (**$\text{NH}_3\text{-N} > 0,1 \text{ mg/l}$**)
 - 40 MWBA sind Hauptverursacher für Grenzwertüberschreitungen
 - davon sind 37 MWBA für die Steuerung geeignet (Infrastruktur bereits vorhanden) und wurden dafür ausgewählt



Steuerungskonzept

➤ Einleitung in den Abwasserkanal



Wenn momentaner Zulauf PW < maximal zulässiger Zulauf PW

Berechne freie Kapazität

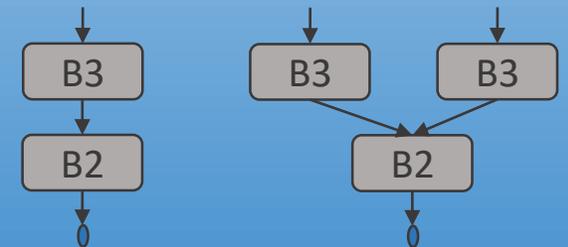
→ max. zulässiger Zulauf PW – momentaner Zulauf PW

Verteile freie Kapazität auf Direkteinleiter

→ Erhöhe Drosselabfluss an MWBA

➤ Steuerung innerhalb der Einzugsgebiete

- Berechnung der Füllgrade ($h_{\text{ist}}/h_{\text{max}}$) für B3 und B2
- wenn Differenz (B3 – B2) = niedrig, dann reduziere Drosselabfluss B3
- wenn Differenz (B3 – B2) = hoch, dann erhöhe Drosselabfluss B3



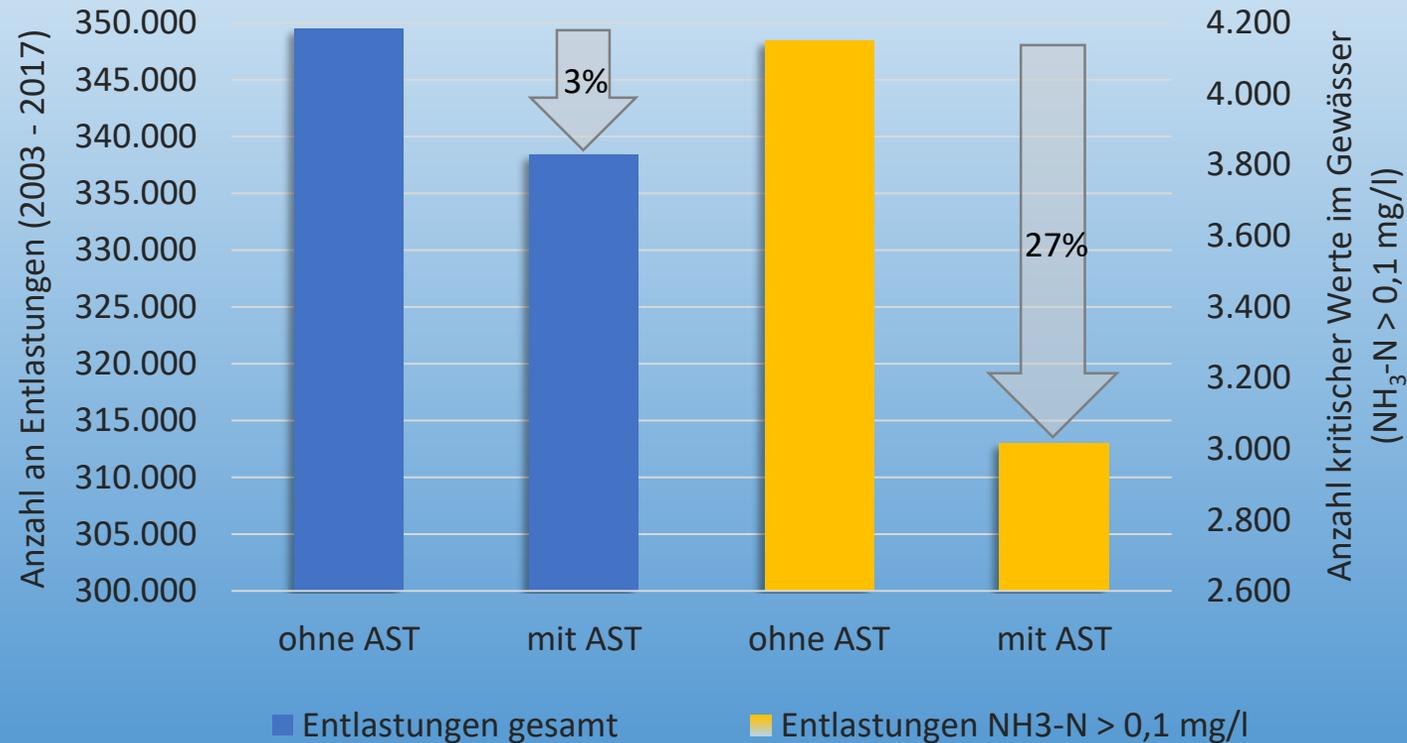
Ergebnisse Steuerung

- **Einfluss der Steuerung auf die maßgebenden Ammoniak-Stickstoff-Werte**
 - Anzahl grenzwertüberschreitender Einleitstellen (MWBA) sinkt um 22 %
 - Referenzzustand (ungesteuert) → 101 MWBA
 - Referenzzustand + Abflusssteuerung → 79 MWBA

- **Einfluss der Steuerung auf das Entlastungsvolumen im Gesamtgebiet**
 - Reduzierung Entlastungsvolumen um 1 % (entspricht ca. 175.000 m³/a)

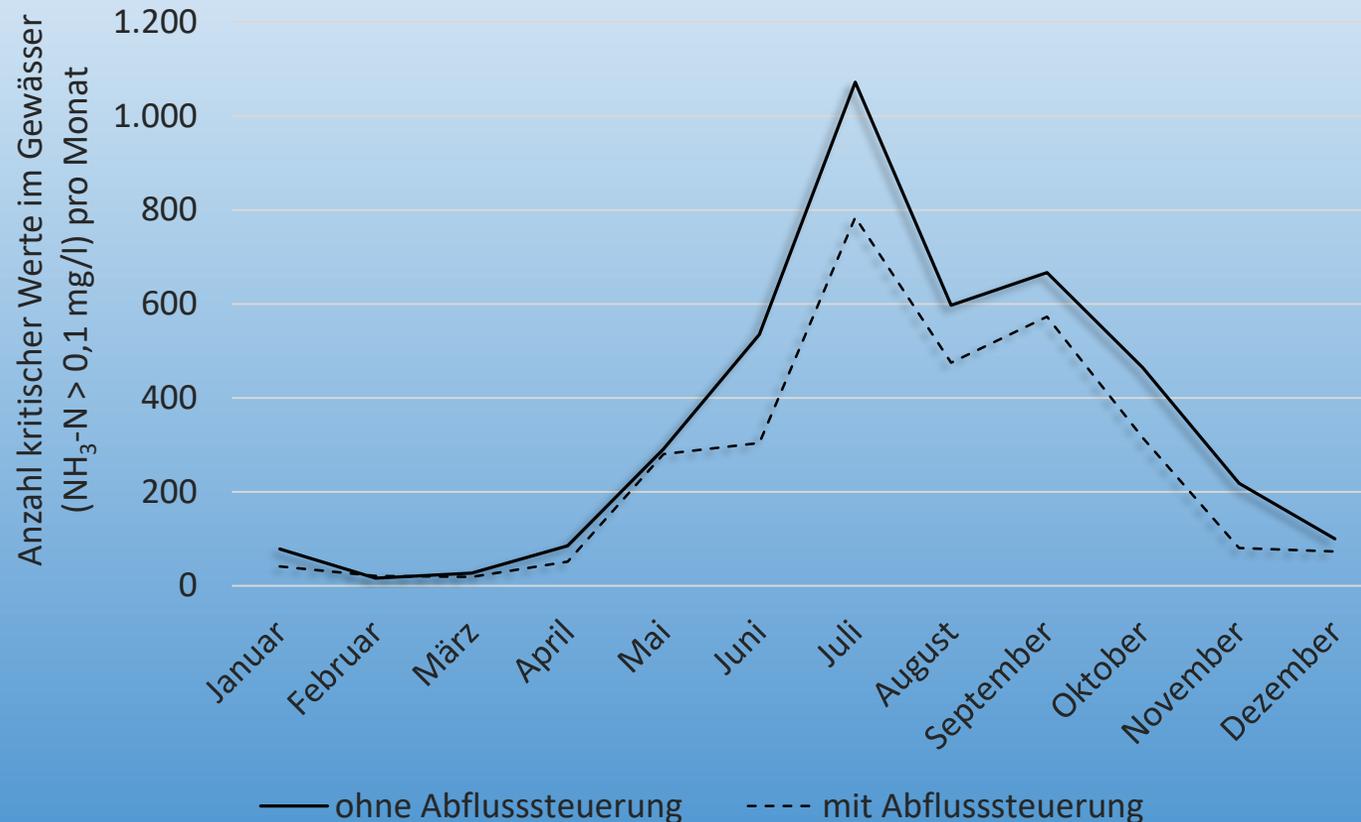
Ergebnisse Steuerung

➤ Einfluss der Steuerung auf die Anzahl der Mischwasserentlastungen



Ergebnisse Steuerung

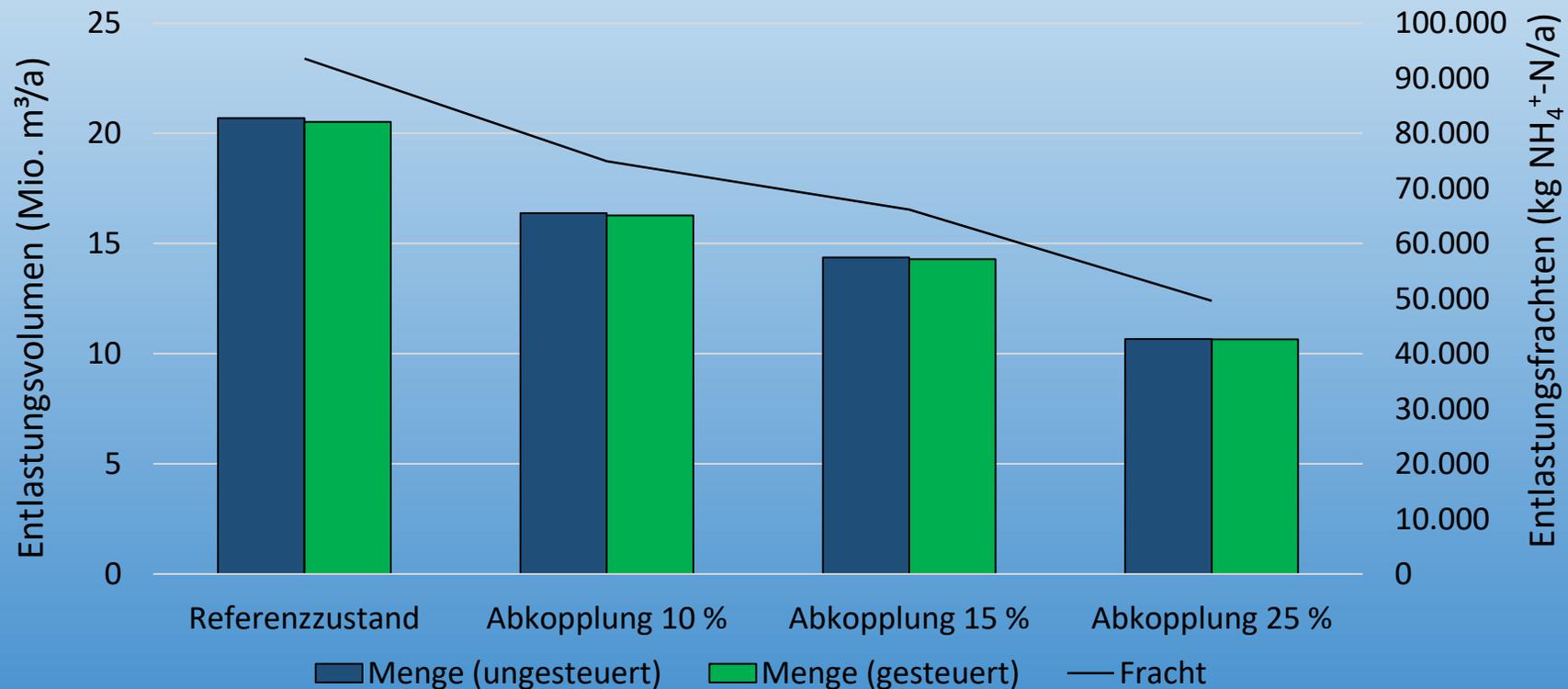
➤ Einfluss der Steuerung auf die Anzahl kritischer Werte pro Monat



Ergebnisse Flächenabkopplung

- Einfluss der Flächenabkopplung abflussliefernder Flächen vom Kanalnetz auf das Entlastungsvolumen und die Entlastungsfrachten

mittlere Jahresergebnisse der Mengen und Frachten im Gesamtsystem



Zusammenfassung

- Abflusssteuerung (AST) bietet großes Potenzial zur Reduzierung der Gewässerbelastung (Ammoniak-Stickstoff)
 - besonders in den Sommer- und Herbstmonaten
- AST ist eine kosteneffiziente Möglichkeit das vorh. Mischwasserkanalnetzvolumen optimal auszunutzen
 - Insb. bei großen EZG mit ungleichmäßiger Überregnung
- Flächenabkopplung wirkt erst ab größeren Abkopplungsgraden positiv auf Gewässergüte
- Flächenabkopplung wirkt insbesondere zur Minimierung der Entlastungsmengen und -frachten (überproportionale Wirkung)
- Mitnahmeeffekte für Spurenstoffe und Mikroschadstoffe (z.B. Arzneimittel)
- Perspektivisch: Integration der Kläranlagen Bottrop und Emschermündung



Institut für technisch-
Wissenschaftliche Hydrologie GmbH



Vielen Dank!!



EGLV

Emschergenossenschaft
Lippeverband

