



## **Erhöhung der Klimaresilienz des RV-Talsperrensystems – Neue Konzepte zur Talsperrensteuerung und zum Erhalt der ökologischen Qualität der Ruhr**

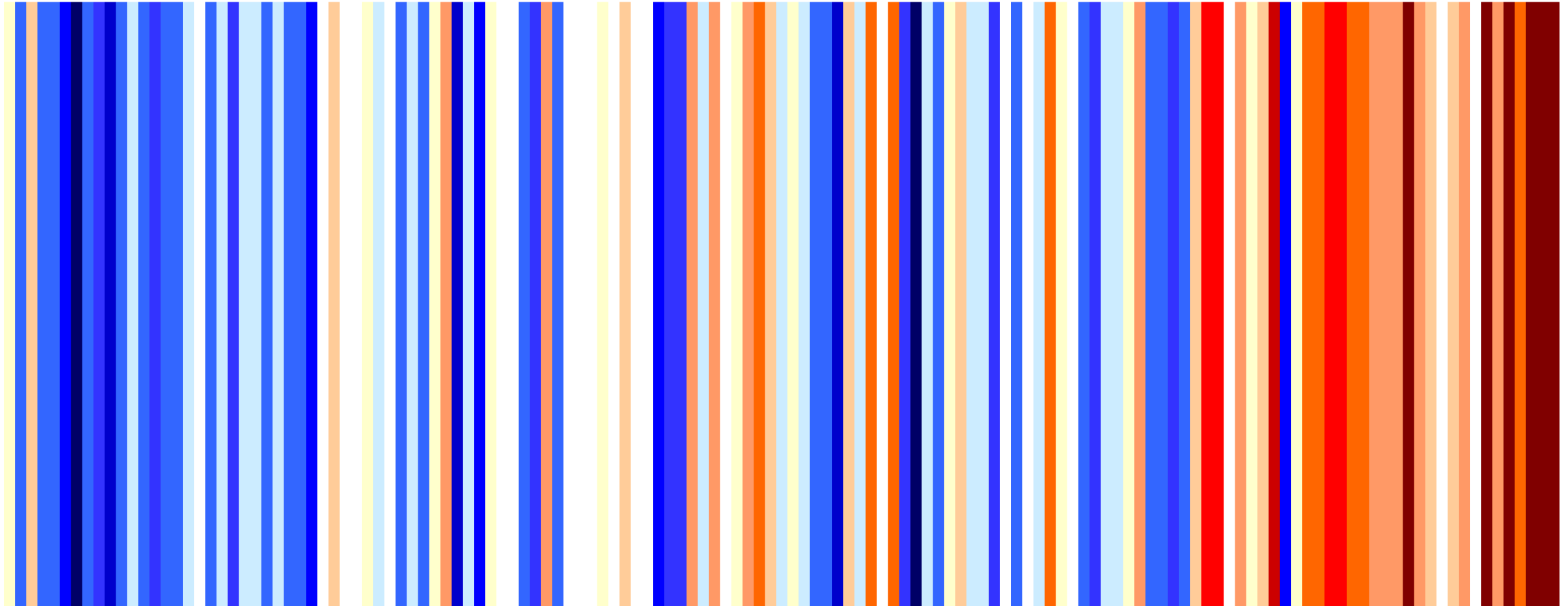
**Teschlade D., Weyand M., zur Strassen G., Banhold K., Becker A., Jardin N. – Ruhrverband Essen**

**Essen, 18. November 2022**

# Ausgangslage

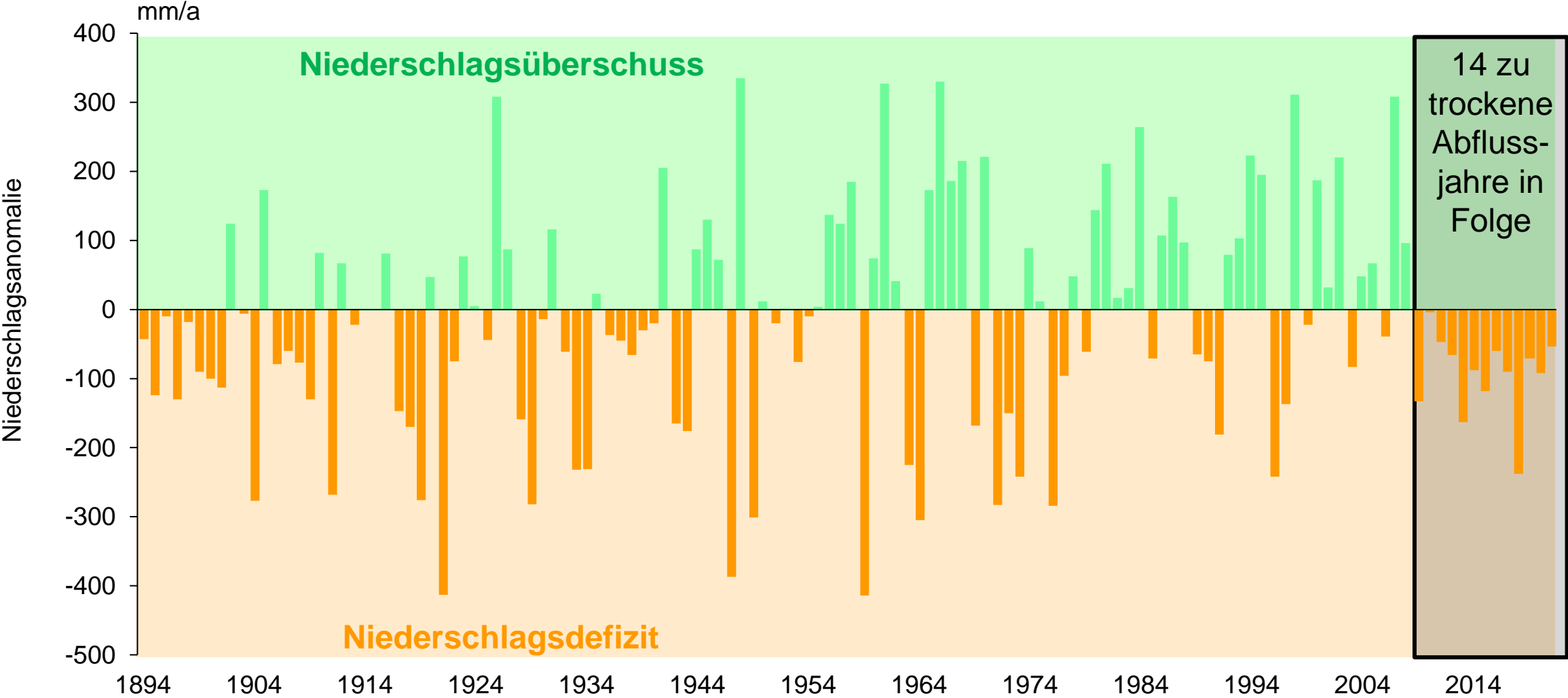
## Klimawandel im Ruhreinzugsgebiet

### „Warming stripes“ der Abflussjahre 1881 bis 2021 für das Ruhr-Einzugsgebiet



# Ausgangslage

## Trockenste Dekade im Ruhreinzugsgebiet seit dem Jahr 1894





# Ausgangslage

## Kritische Inanspruchnahme des Talsperrensystems im Ruhreinzugsgebiet



Die Möhnetalsperre mit üblichem Füllstand



Die Möhnetalsperre niedrigem Wasserspiegel im Oktober 2018

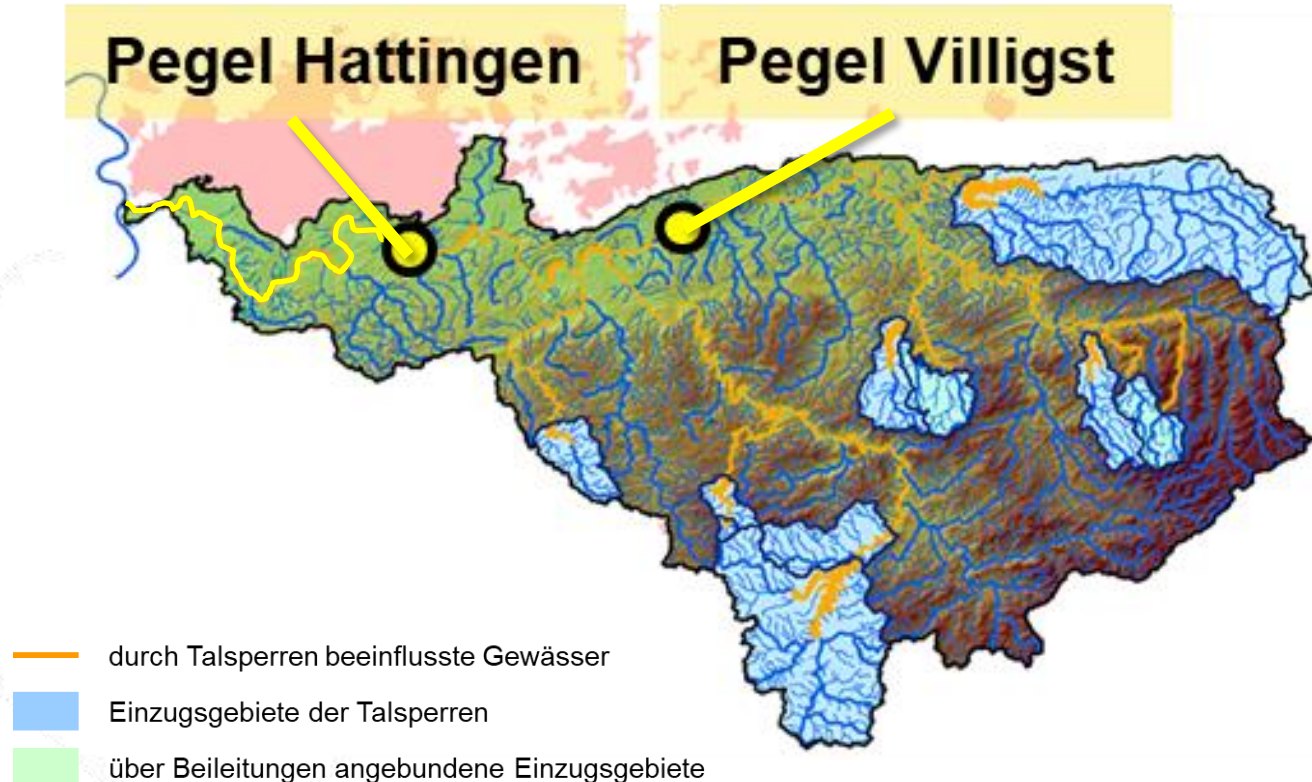
Quelle: Ruhrverband



# Ausgangslage

## Hintergrund für das Auftreten dieser Situation

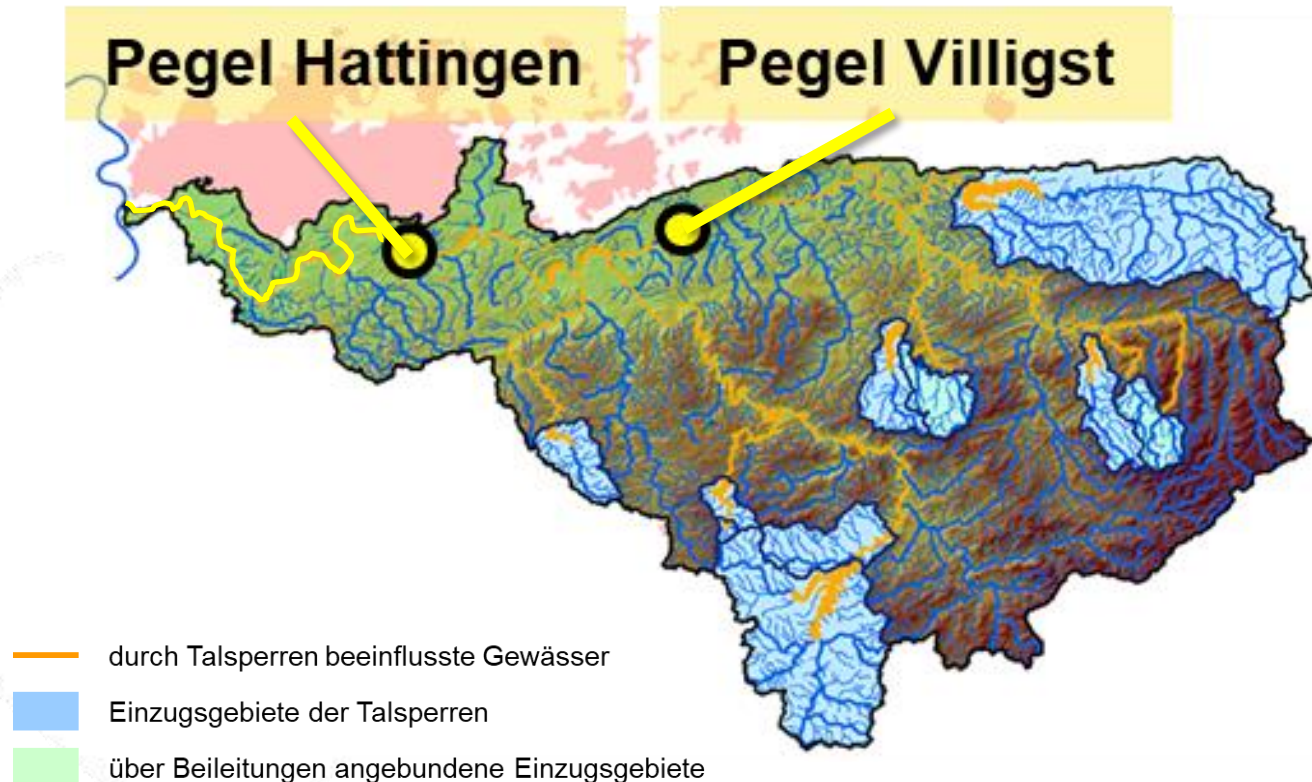
- Laut Ruhrverbandsgesetz (RuhrVG) aus dem Jahr 1990 sind folgende Grenzwerte einzuhalten:
  - Mindestabfluss Pegel Villigst 8,4 m<sup>3</sup>/s
  - Mindestabfluss vom Pegel Hattingen bis zur Ruhrmündung 15,0 m<sup>3</sup>/s



# Ausgangslage

## Hintergrund für das Auftreten dieser Situation

- Laut Ruhrverbandsgesetz (RuhrVG) aus dem Jahr 1990 sind folgende Grenzwerte einzuhalten:
  - Mindestabfluss Pegel Villigst 8,4 m<sup>3</sup>/s
  - Mindestabfluss vom Pegel Hattingen bis zur Ruhrmündung 15,0 m<sup>3</sup>/s



Grenzwerte sind zu hoch für die trockenen Verhältnisse der Jahre 2018 bis 2020!

Talsperren laufen leer!!

# Ausgangslage

## Aktivitäten des Ruhrverbands zur Bewältigung dieser Situation

- **Ziel:**

- Sicherstellung der Versorgung von ca. 4,6 Millionen Menschen mit Wasser aus dem Ruhreinzugsgebiet

- **Aktivitäten:**

- 16 Anträge zur Reduzierung der im RuhrVG festgelegten Abflussgrenzwerte
- Entwicklung einer Beurteilungsgrundlage zur Detektion von Trockenheiten mit Einfluss auf die Talsperrenbewirtschaftung
- Schärfere „Anfahren“ der jeweils gültigen Abflussgrenzwerte
- Intensivierung des Gewässermonitoring in den Zeiträumen reduzierter Abflussgrenzwerte
- Erarbeitung eines Ansatzes zur Ableitung von ökologischen Mindeststauinhalten der Talsperren

- **Rückschlüsse:**

- Hohe Arbeitsintensität bei den beteiligten Personen
- Nachhaltige und aufgabengerechte Bewirtschaftung des Talsperrensystems nur durch eine dauerhafte Absenkung der im RuhrVG verankerten Grenzwerte möglich –  
*auch mit Blick auf die nicht vorhersehbaren weiteren Entwicklungen des Klimawandels*

# Ausgangslage

## Aktivitäten des Ruhrverbands zur Bewältigung dieser Situation

- Erfordernis einer Gesetzänderung



- Notwendigkeit dezidierter Aussagen zu folgenden Aspekten:
  - Wassermengenwirtschaftlich gestützte Ableitung neuer Abflussgrenzwerte unter Berücksichtigung der Auswirkungen verschiedener Klimaszenarien
  - Beurteilung der Auswirkungen reduzierter Abflüsse auf die Gewässergüte und die biologischen Qualitätskomponenten
  - Betrachtung möglicher ökotoxikologischer Effekte im Gewässer
  - Einbeziehung naturschutzfachlicher Gesichtspunkte (FFH-Verträglichkeitsprüfung und Artenschutz)

(2) In der Ruhr ist der Abfluss gemäß Absatz 1 Nr. 1 so zu regeln, dass das täglich fortschreitende arithmetische Mittel aus fünf aufeinander folgenden Tageswerten des Abflusses an jedem Querschnitt der Ruhr unterhalb des Pegels Hattingen einen Wert von 15 m<sup>3</sup>/s und am Pegel Villigst einen Wert von 8,4 m<sup>3</sup>/s nicht unterschreitet. Der niedrigste Tageswert des Abflusses soll unterhalb des Pegels Hattingen 13 m<sup>3</sup>/s und am Pegel Villigst 7,5 m<sup>3</sup>/s nicht unterschreiten.



# Ausgangslage

## Aktivitäten des Ruhrverbands zur Bewältigung dieser Situation

Erhöhung der Klimaresilienz der Trinkwasserversorgung aus der Ruhr durch angepasste Steuerung des RV-Talsperrensystems und Verankerung im Ruhrverbandsgesetz

Ermittlung neuer gesetzlicher Mindestabflüsse



Auswirkungsanalyse chemisch-physikalischer Parameter



Auswirkungsanalyse chemischer Zustand nach OGewV



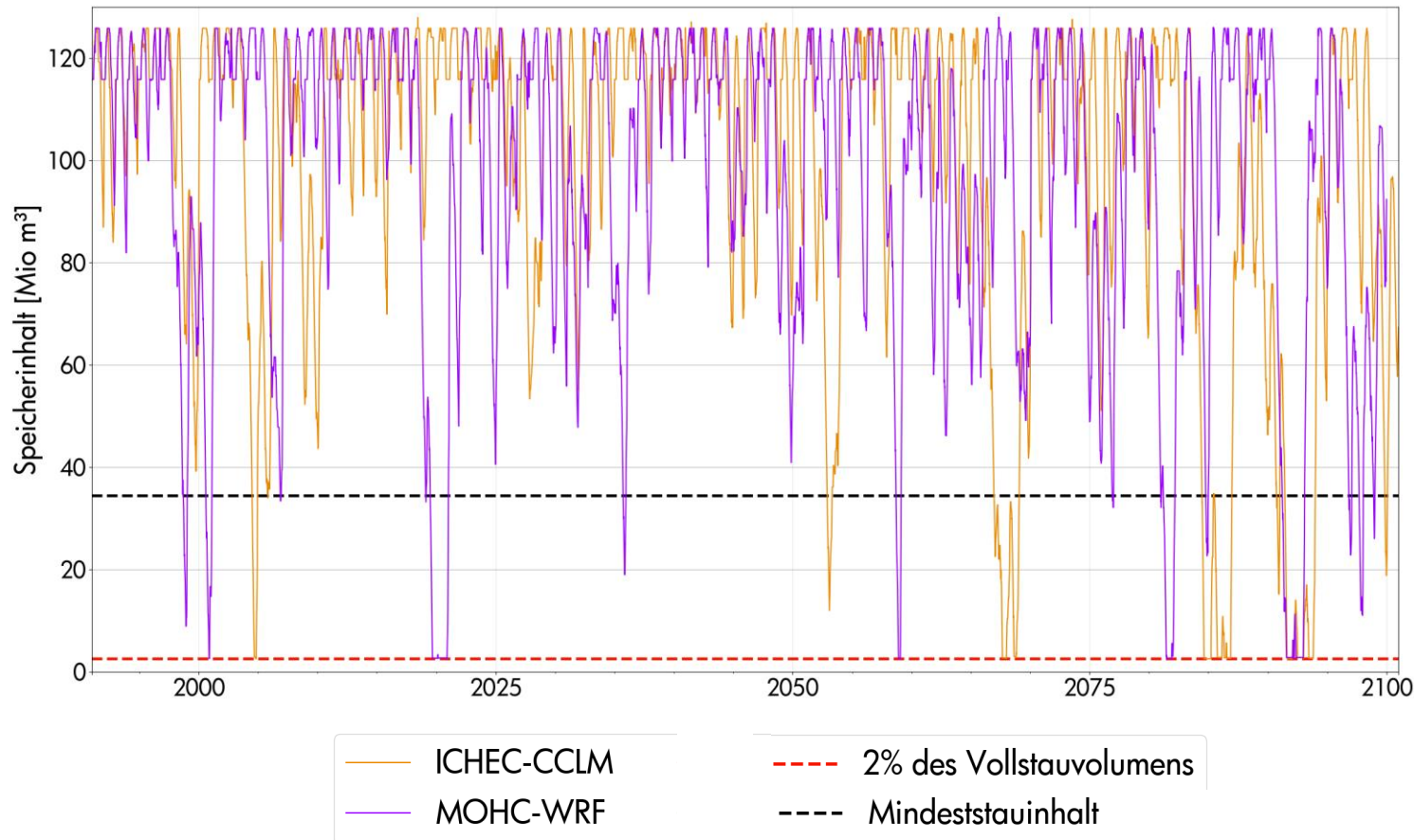
Auswirkungsanalyse ökologischer Zustand und Betroffenheit FFH-Gebiete



# Ableitung neuer Abflussgrenzwerte

## Ergebnisse

### Simulierte Stauinhaltsentwicklungen der Möhnetalsperre\*



### Ermittlung neuer Mindestabflüsse

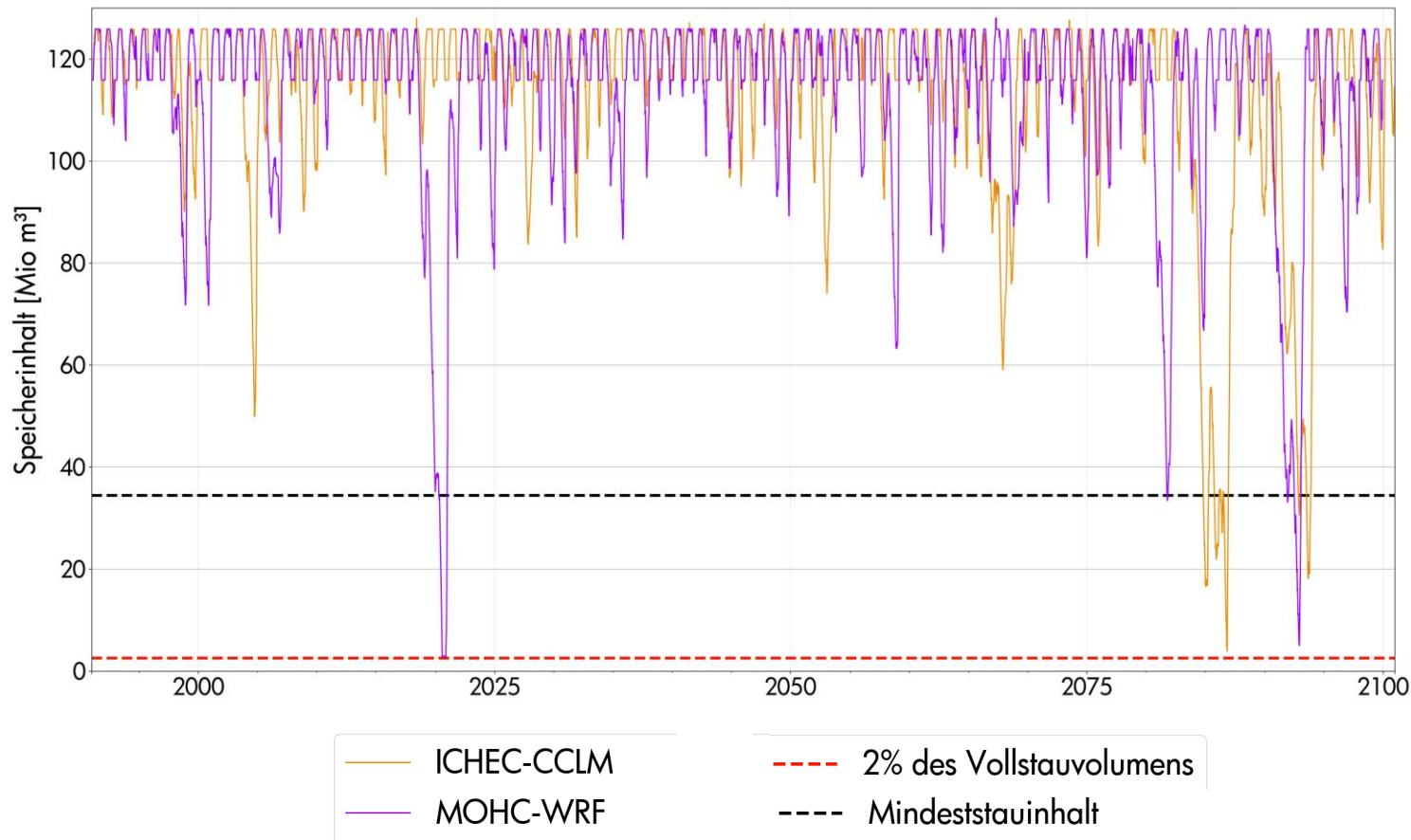
- WHM LARSIM: Modellierung des Abflusses und der Stauinhaltsbewegungen
- 5 Klimaprojektionen mit Emissionsszenario RCP8.5 („Weiter-so-wie-bisher“), u.a.:
  - ICHEC-CCLM: +2,8°C bis zum Jahr 2100, sehr trockene Sommer und eher feuchte Winter
  - MOHC-WRF: +3,2°C bis zum Jahr 2100, geringe Niederschlagsabnahme in der fernen Zukunft

\*bei einem GW5TM von 8,4 m<sup>3</sup>/s am Pegel Villigst und 15 m<sup>3</sup>/s ab Pegel Hattingen

# Ableitung neuer Abflussgrenzwerte

## Ergebnisse

### Simulierte Stauinhaltsentwicklungen der Möhnetalsperre\*



### Ermittlung neuer Mindestabflüsse

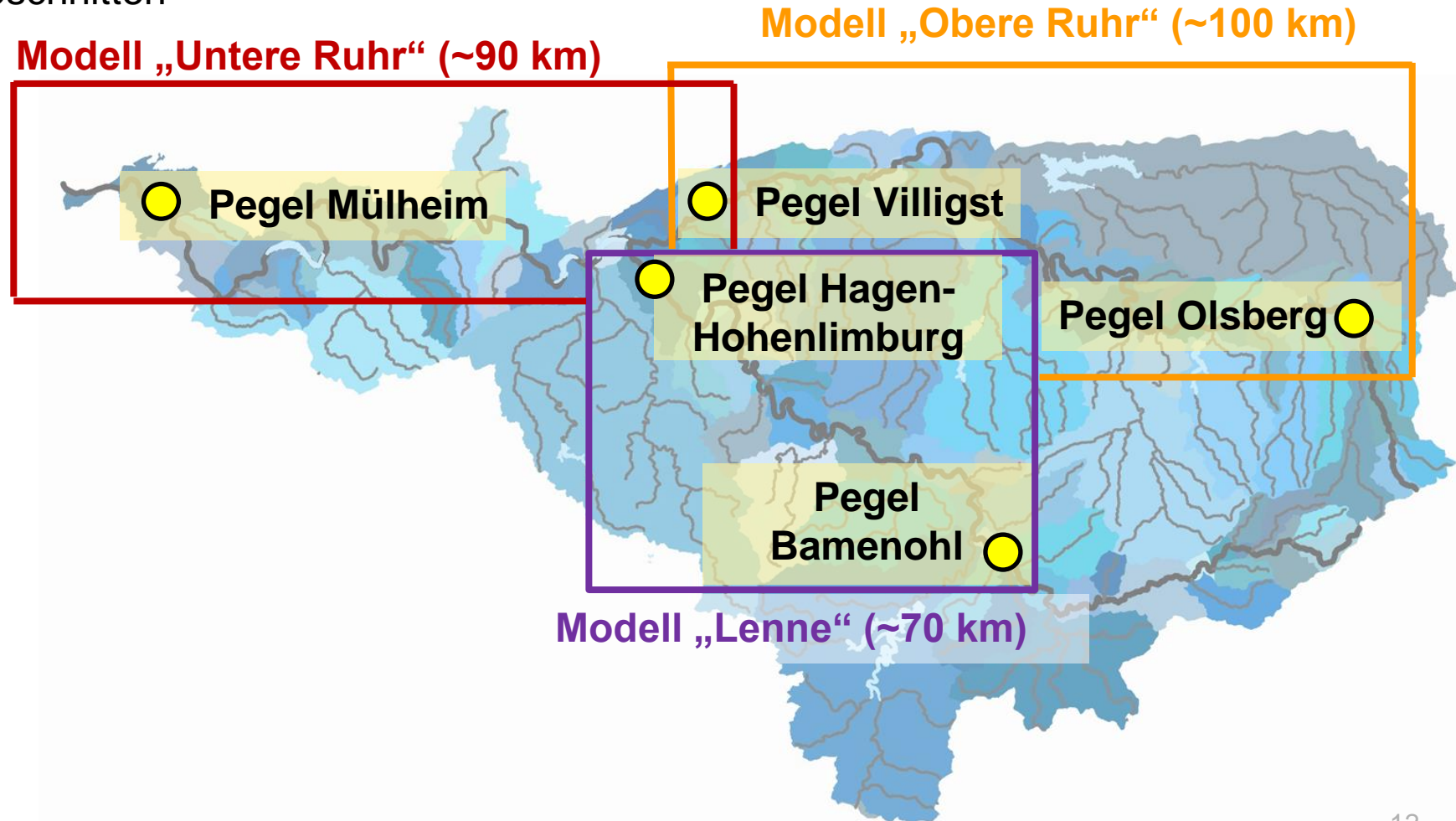
- Empfehlung des Gutachters:  
Absenkung der Grenzwerte auf 5,4 m<sup>3</sup>/s am Pegel Villigst bzw. auf 12 m<sup>3</sup>/s ab dem Pegel Hattingen
- Versagen einzelner Talsperren und/oder des Talsperrensystems in naher Zukunft kann nicht ausgeschlossen werden
- Klimaresilienter, aber nicht klimaresilient

\*bei einem GW5TM von 5,4 m<sup>3</sup>/s am Pegel Villigst und 12 m<sup>3</sup>/s ab Pegel Hattingen

# Auswirkungen reduzierter Grenzwerte auf die Gewässergüte

## Prognoseermittlung unter Anwendung einer Gewässergütesimulation

- Einsatz des Gewässergütemodells QSim der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
- Aufstellung von drei Modellabschnitten (Lenne und Biggetalsperre, obere Ruhr, untere Ruhr)
- Annahme einer Reduzierung der aktuell festgesetzten Abflussgrenzwerte von 15 m<sup>3</sup>/s vom Pegel Hattingen bis zur Ruhrmündung und 8,4 m<sup>3</sup>/s am Pegel Villigst um jeweils 3 m<sup>3</sup>/s.



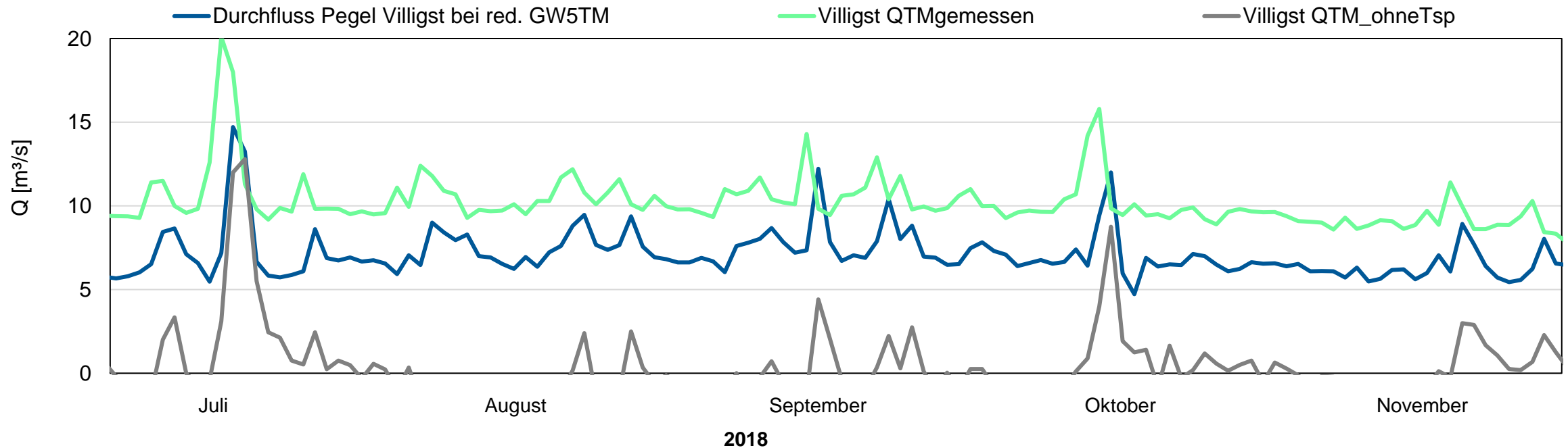


# Auswirkungen reduzierter Grenzwerte auf die Gewässergüte

## Ziele der Gewässergütemodellierung im Projekt EKlima

### Betrachtete Szenarien und Parameter

- Modellierte Ereignisse im hydraulischen Modell:
  - Ist-Zustand, Abfluss bei verringerter Wasserabgabe aus den Talsperren, Talsperren-unbeeinflusster Zustand
- Auswirkungsanalyse auf die chemisch-physikalischen Parameter (Temperatur, pH-Wert, Sauerstoff,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PO}_4\text{-P}$ ) sowie auf ausgewählte Spurenstoffe (Diclofenac, Carbamazepin u.a.)

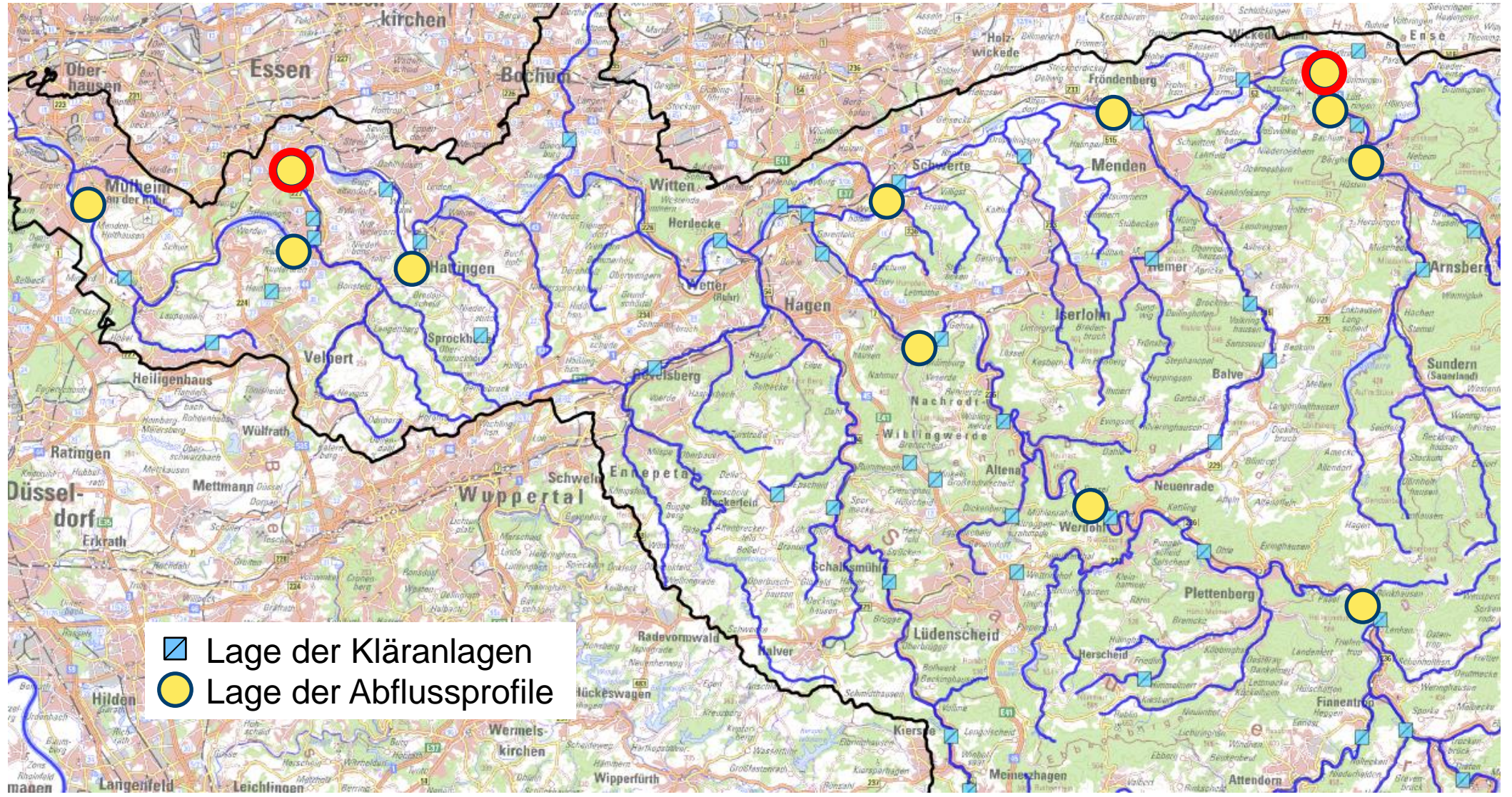




# Auswirkungen reduzierter Grenzwerte auf die Gewässergüte

## Betrachtete Abflussprofile zur Darstellung der Modellergebnisse

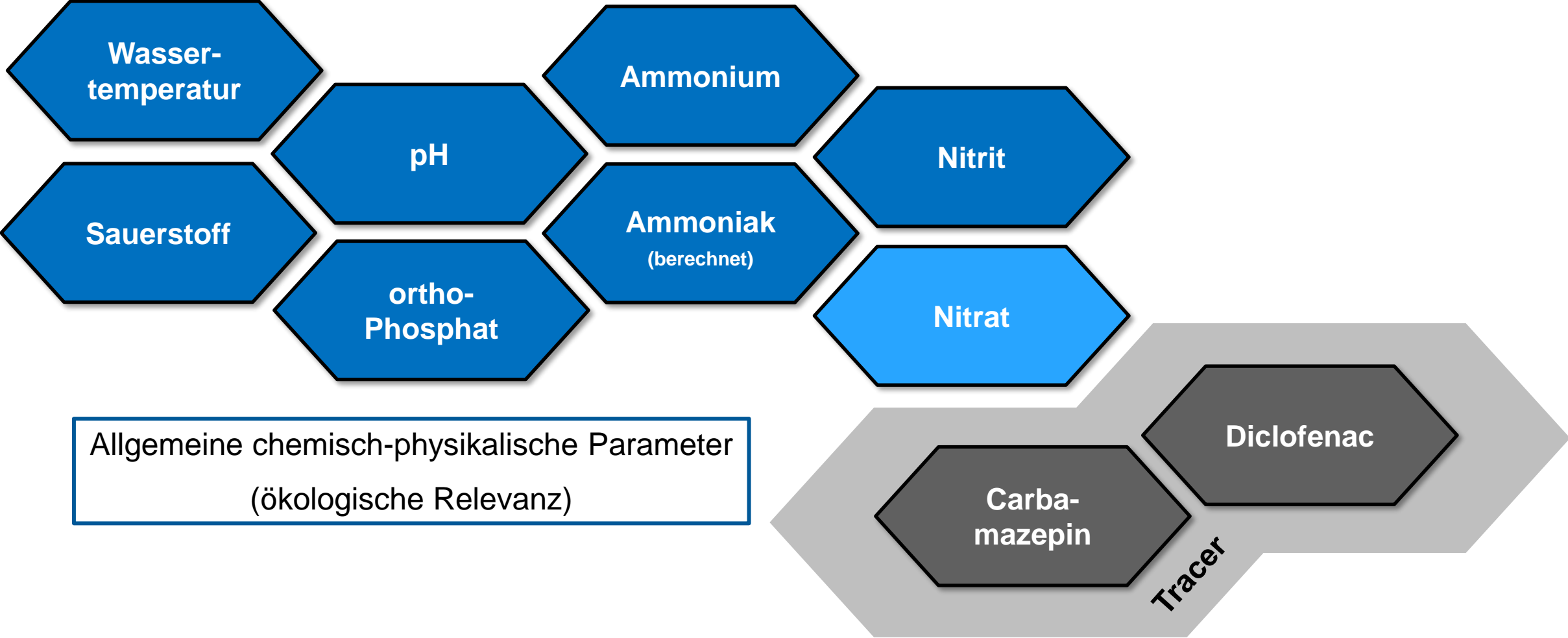
- 5 Profile in der oberen & mittleren Ruhr
- 4 Profile in der unteren Ruhr
- 3 Profile in der Lenne





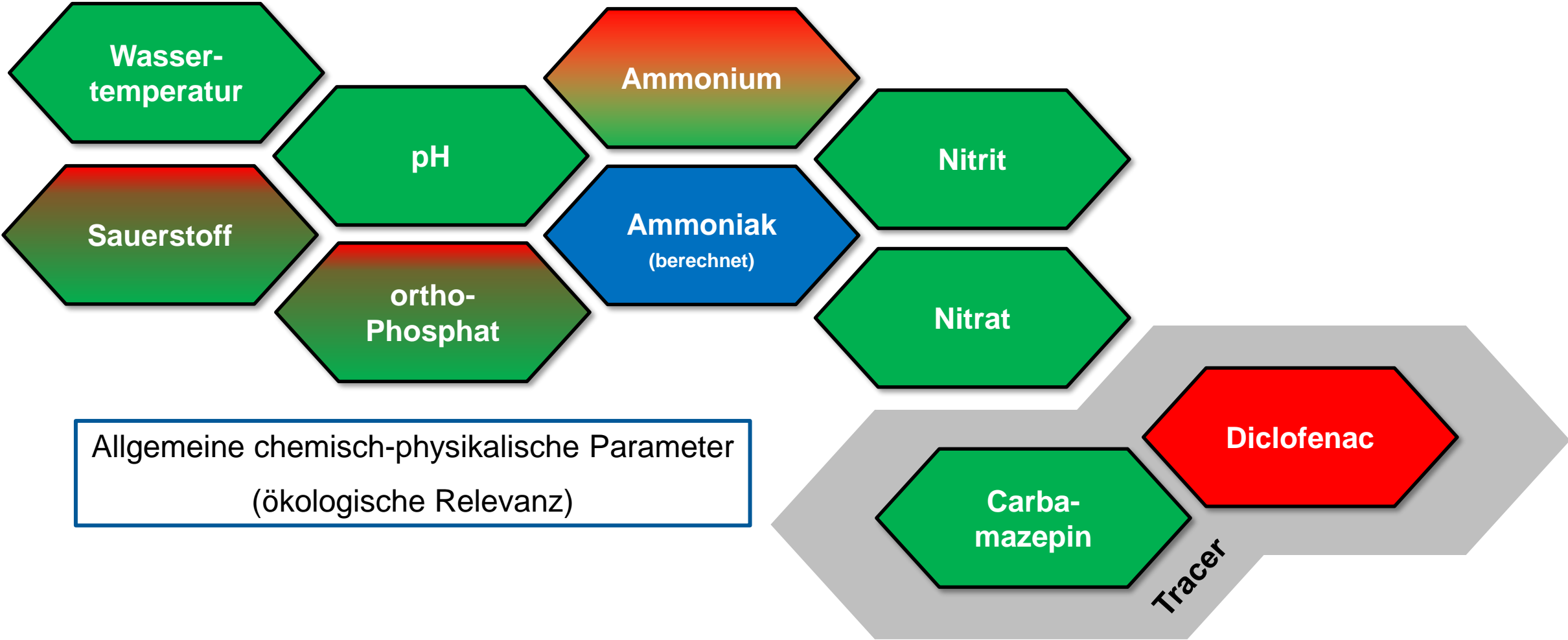
# Auswirkungen reduzierter Grenzwerte auf die Gewässergüte

## Modellierte Parameter



# Auswirkungen reduzierter Grenzwerte auf die Gewässergüte

## Modellierte Parameter





# Auswirkungen reduzierter Grenzwerte auf die Gewässergüte

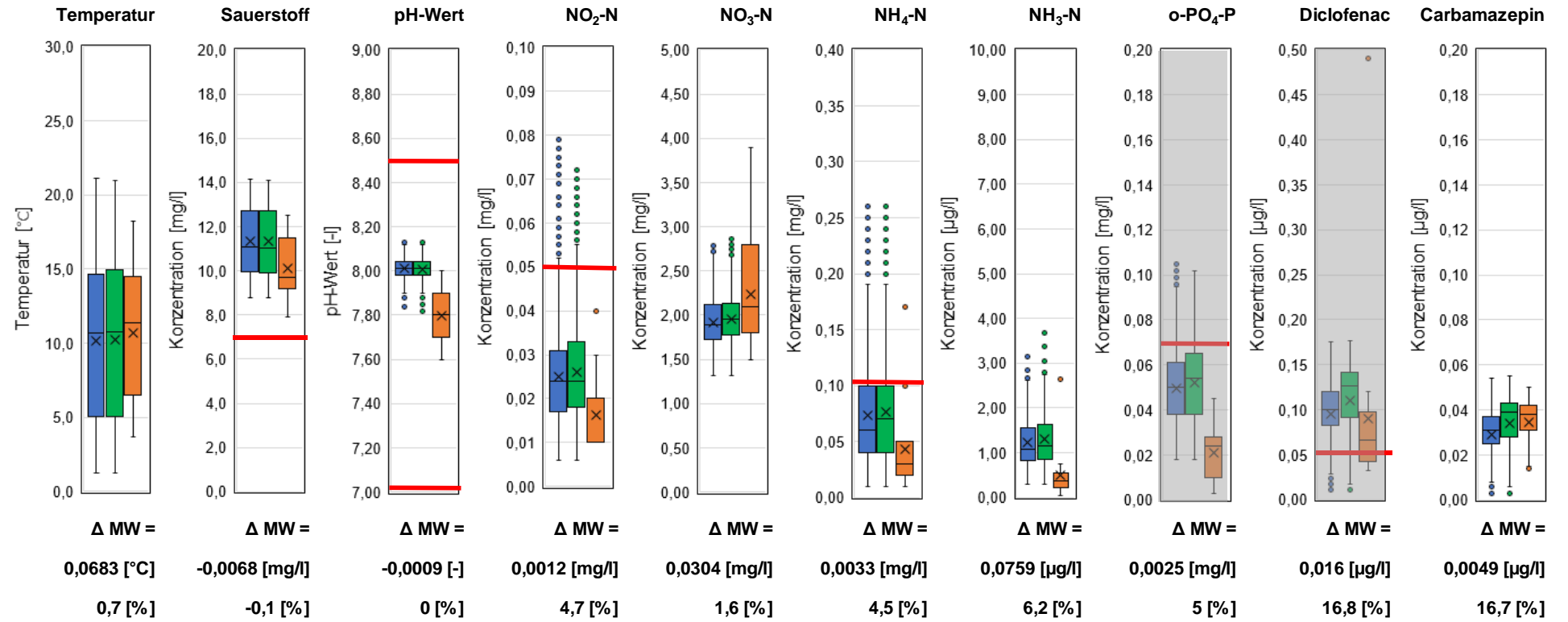
## Modellierung von Ist-Zustand und Szenario Grenzwertabsenkung

### Beispiel Messstelle „Brücke Echthausen“, Ruhr km 131,80, Kalenderjahr 2020

Ruhr-km 131,80  
Gütemessstelle Echthausen

01.01.-31.12. 2020

modellierter Ist-Zustand n=366  
modelliertes Szenario n=366  
reale Messwerte n=19  
Orientierungswert

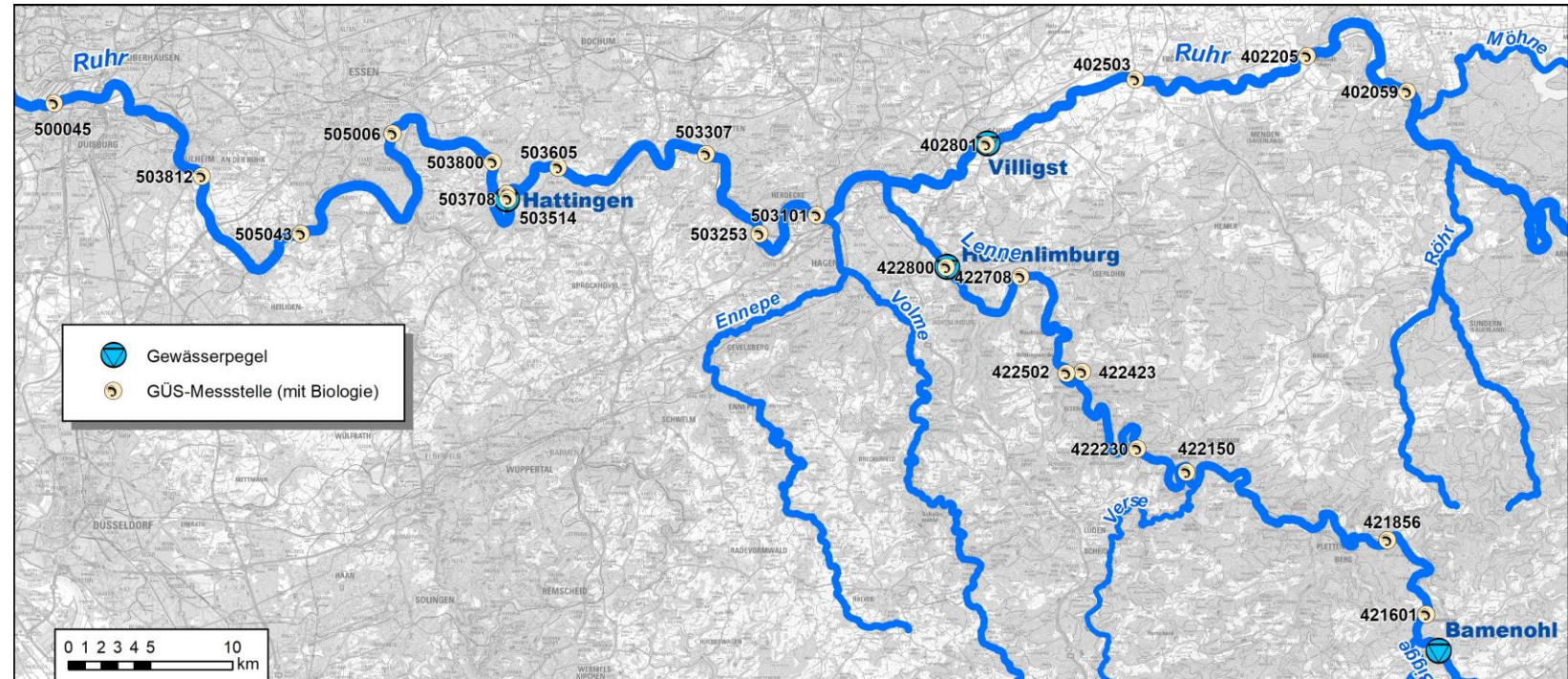


Δ MW berechnet sich durch "Szenario" MINUS "Ist-Zustand"

# Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten

## Auswertung der Ergebnisse des Monitoring gemäß WRRL

- Betrachtung aller vorliegenden Informationen für alle relevanten Messstellen in Ruhr und Lenne
- Bislang keine negativen Auswirkungen auf die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten durch bisherige Niedrigwasserabflüsse
- Keine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch hydrologische Faktoren
- Entwicklungsprognose der „stoffliche Belastung“ unsicher aufgrund der Komplexität von Ökosystemen mit ihren vielfältigen beeinflussenden Wirkfaktoren



# FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen

## Wirkfaktoren der Grenzwertreduzierung in Abhängigkeit von den Fließeigenschaften

Abschnittstypen	Stoffe	Gewässertemperatur	Fließgeschwindigkeit	Wasserstand / Überflutung	Grundwasser
Freifließende Abschnitte	relevant	relevant	relevant	relevant	relevant
Gestaute Abschnitte	relevant	relevant	relevant	nicht relevant	nicht relevant
Ausleitungsstrecken	relevant	relevant	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant

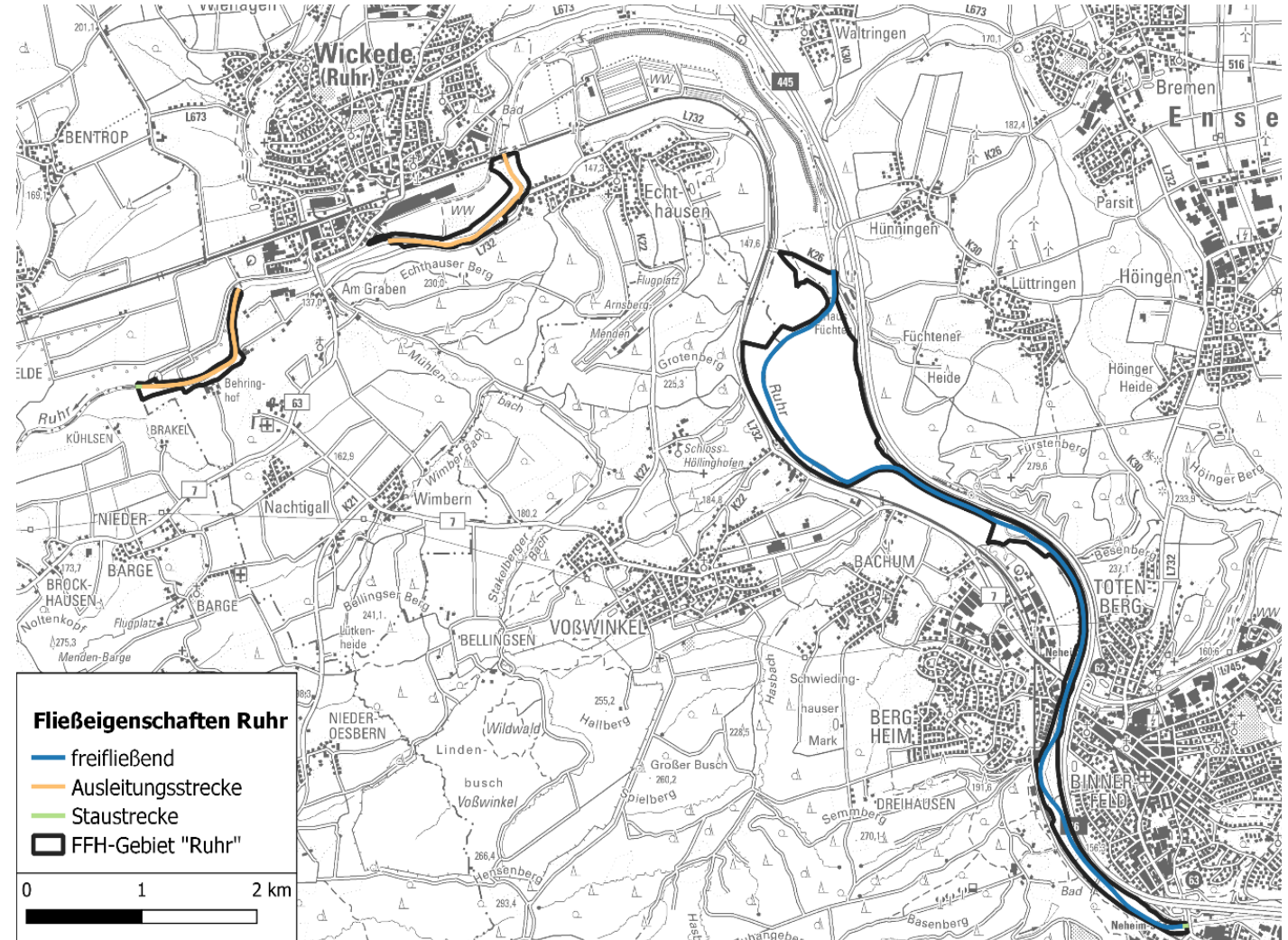
FFH-Gebiet	Kennung	Detailprüfung für	Prognoseergebnis
Ruhr	DE-4614-303	LRT 3260, Groppe, Bachneunauge	Keine erheblichen Beeinträchtigungen (Maßnahmen zur Bestandsstabilisierung (Schadensbegrenzungsmaßnahmen) erforderlich)
Ruhrstau bei Echthausen	DE-4413-301	LRT 3260	Keine erheblichen Beeinträchtigungen
Ruhraue in Mülheim	DE-4507-301	-	Keine Beeinträchtigungen
Heisinger Ruhraue	DE-4508-301	LRT 3150	Keine erheblichen Beeinträchtigungen
Schluchtwälder im Lennetal	DE-4712-301	Groppe	Vorbehaltlich keine erheblichen Beeinträchtigungen
Lennealtarm Siesel	DE-4713-301	LRT 3150, 3260, 6510, 9160, 91E0*	Vorbehaltlich keine erheblichen Beeinträchtigungen



# FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen

## Ergebnis der Prüfung für das FFH-Gebiet „Ruhr“

- Pegelsteuerung Villigst über die Talsperren der Sorpe und Möhne
- Wirkungen nur für die Teilbereiche des FFH-Gebiets unterhalb der Röhrmündung
- Unterhalb der Röhrmündung kommen folgende Erhaltungsziele vor:
  - **Lebensraumtyp 3260**
  - **Groppe & Bachneunauge**
- Für alle anderen Erhaltungsziele können aufgrund ihres Vorkommens oberhalb der Röhrmündung Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden



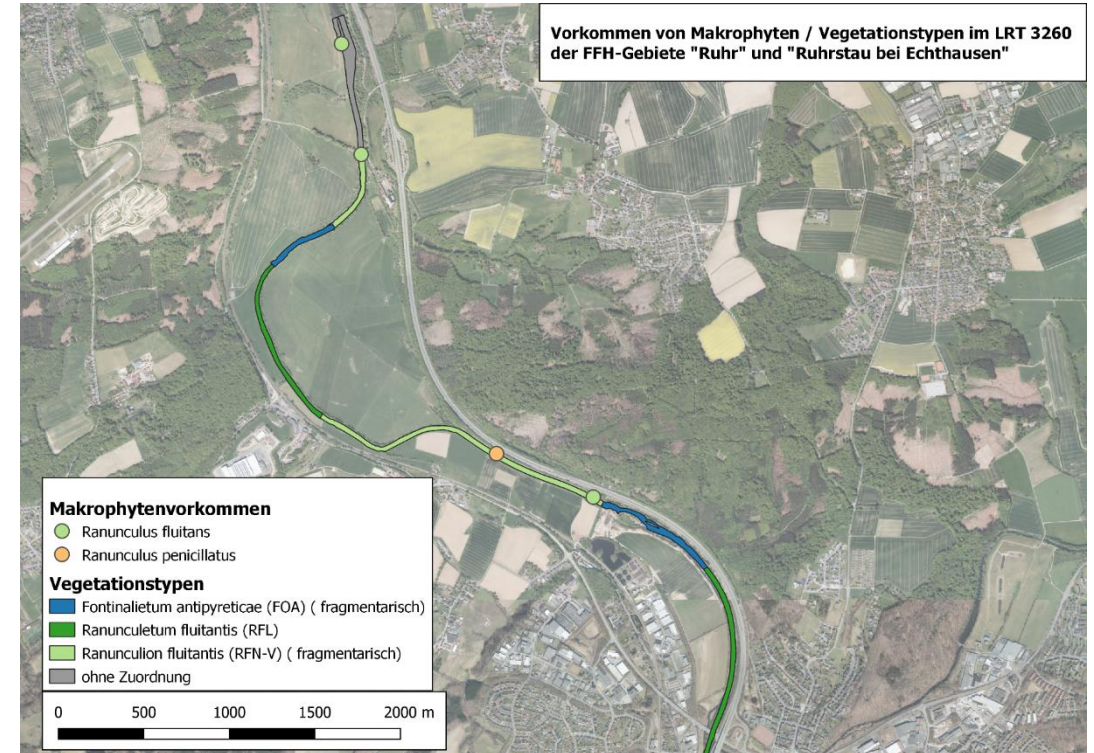


# FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen

## Ergebnis der Prüfung für das FFH-Gebiet „Ruhr“ – LRT 3260

### Senkung der Fließgeschwindigkeit

- Freifließender Bereich durch rheobionte / rheophile Pflanzengesellschaften geprägt
- Abnahme des Vorkommensbereich um 400 m (MNQ) bzw. 265 m (Grenzwerterreicherung)
- Kleinräumige und temporäre Veränderungen, die der Dynamik des Lebensraumtyp entsprechen
- MNQ: 1-7 Tagen / a
- Grenzwerterreicherung: 2-34 Tage / a
- **Keine erheblichen Beeinträchtigungen**



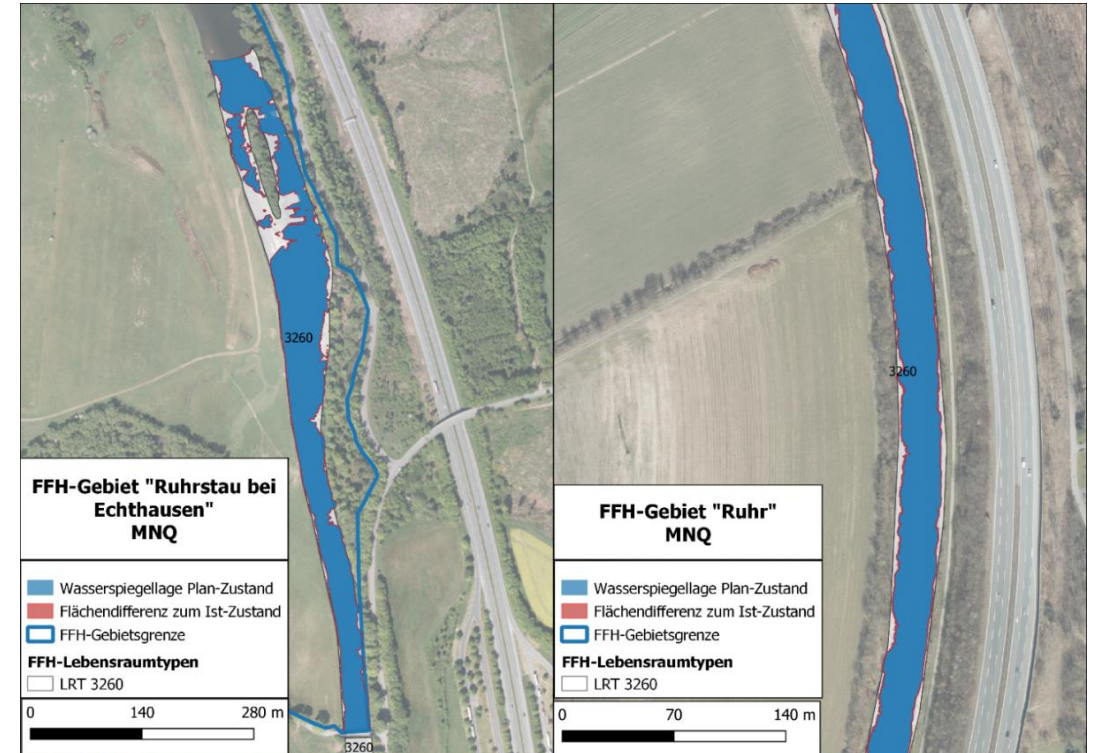
Typ	v	MNQ			Grenzwerterreicherung		
		Ist	Plan	Δ	Ist (Q <sub>8,4</sub> )	Plan (Q <sub>5,4</sub> )	Δ
		Fließlänge [m]					
Rheobiont / Rheophil	> 0,25	7.224	6.824	-400	7.234	6.969	-265
Rheoxen	0,1 - 0,25	1.021	1.318	298	909	1.168	259
Kritisch	< 0,1	0	102	102	102	108	6

# FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen

## Ergebnis der Prüfung für das FFH-Gebiet „Ruhr“ – LRT 3260

### Veränderung der Wasserspiegellage

- Veränderung der Breitenvarianz zu erwarten
- Dadurch Abnahme der Wasserfläche um 3.501 m<sup>2</sup> (MNQ) bzw. 8.379 m<sup>2</sup> (Grenzwerterreicherung)
- Kleinräumige und temporäre Veränderungen, die der Dynamik des Lebensraumtyp entsprechen
- MNQ: 1-7 Tagen / a
- Grenzwerterreicherung: 2-34 Tage / a
- **Keine erheblichen Beeinträchtigungen**



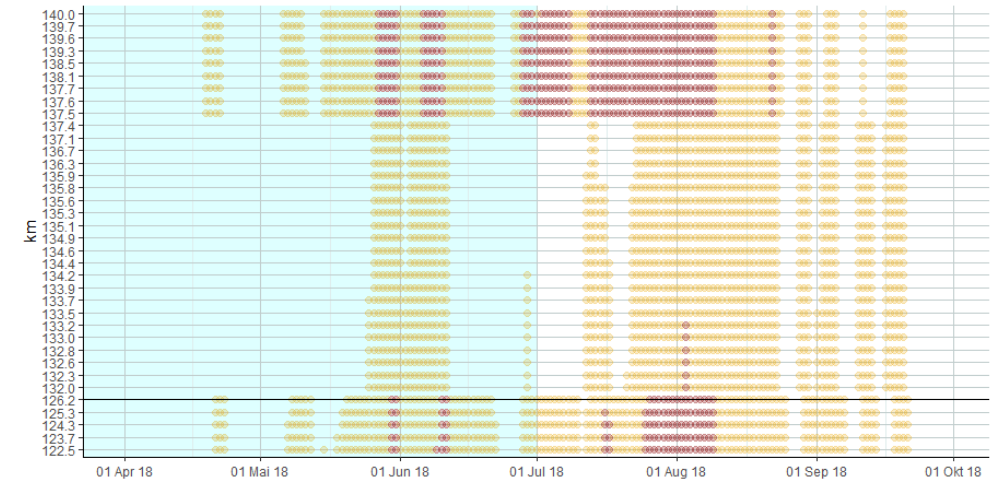
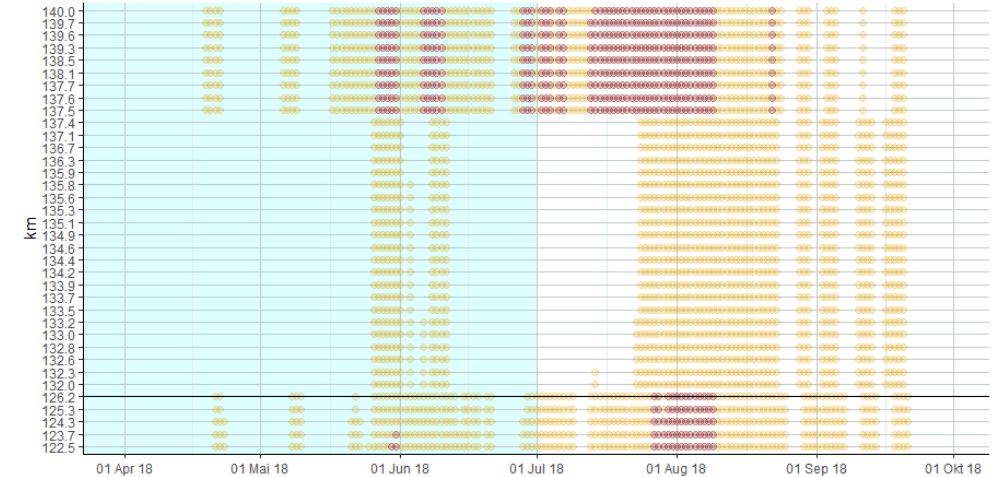
MNQ			Grenzwerterreicherung		
Ist	Plan	Δ	Ist (Q <sub>8,4</sub> )	Plan (Q <sub>5,4</sub> )	Δ
<b>Wasserspiegellage [m<sup>2</sup>]</b>					
104.472	100.971	-3.501	107.114	98.735	-8.379

# FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen

## Ergebnis der Prüfung für das FFH-Gebiet „Ruhr“ – LRT 3260

### Veränderung der Gewässertemperatur

- Optimaltemperaturen der Arten werden im Ist-Zustand bereits überschritten
- Zunahme ungünstiger Gewässertemperaturen im Plan-Zustand
- Empfindlichkeit des Bachneunauges nur während der Laichzeit (April bis Juni)
  - **Keine erhebliche Beeinträchtigung**
- Groppe als Standfisch hingegen ganzjährig betroffen & gemäß der letzten Befischung in einem äußerst schlechten Erhaltungszustand
- Jegliche Verschlechterung kritisch zu werten
  - **Maßnahmen zur Bestandsstabilisierung (Schadensbegrenzungsmaßnahmen) erforderlich**

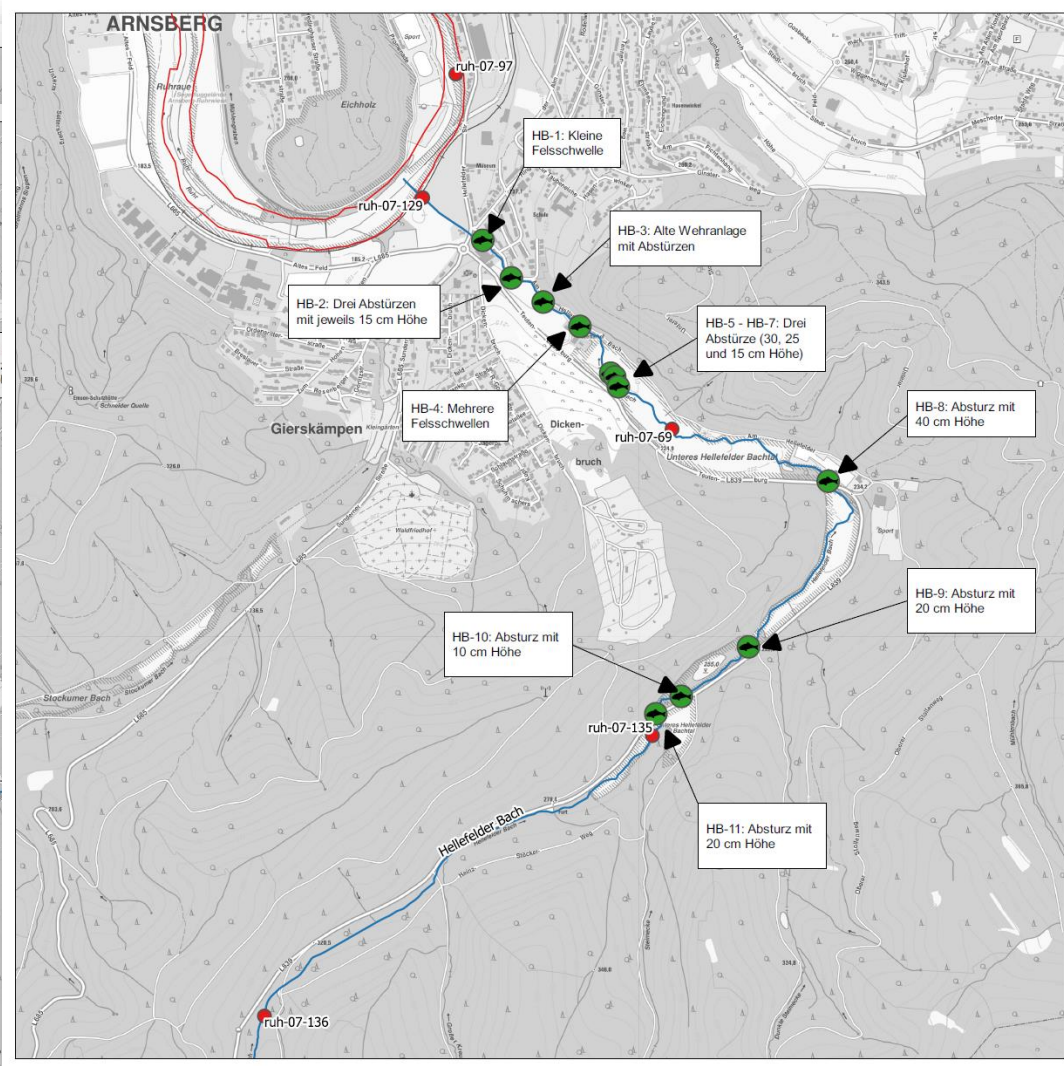
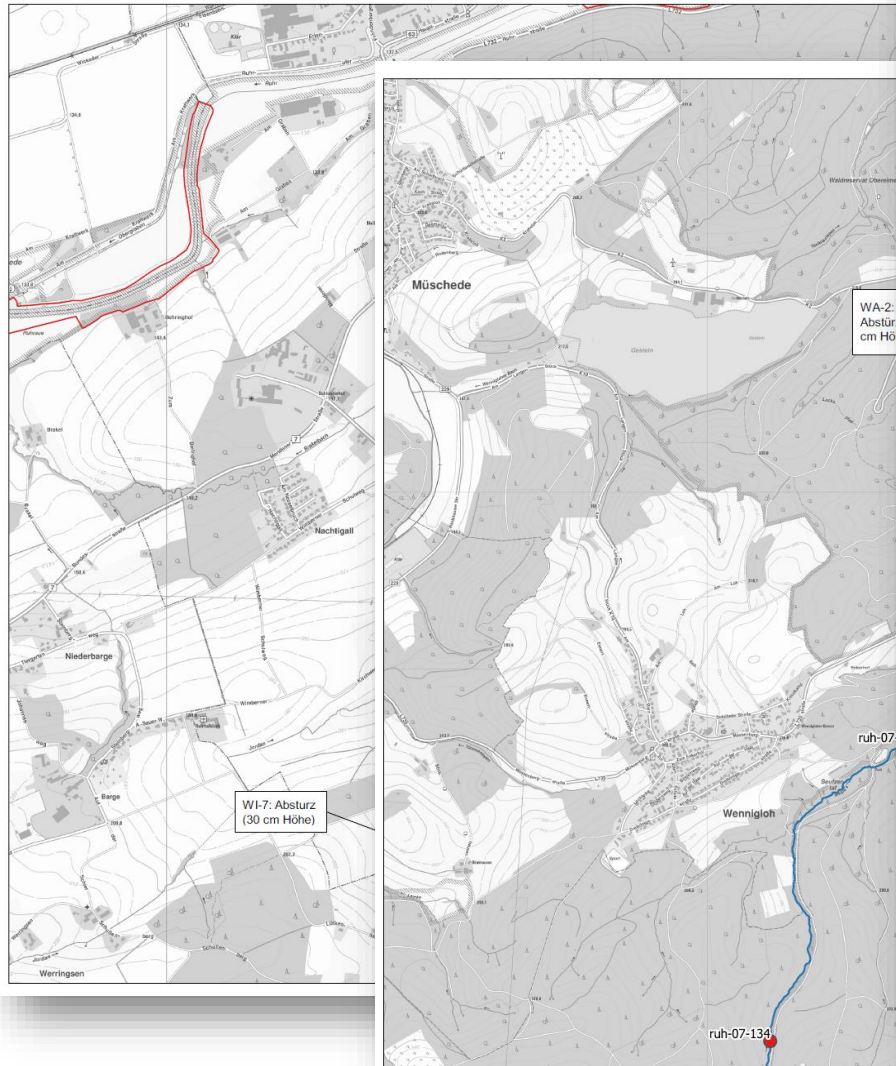


● Tolreanzbereich (16 °C - 21°C)    ● Kritischer Bereich (> 21°C)







# FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen

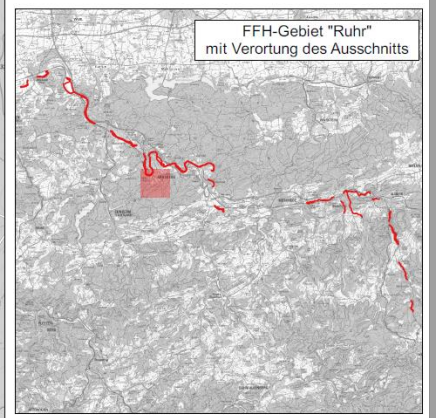
## Kohärenzmaßnahmen: Wimberbach, Walpke, Hellefelder Bach



### Kohärenzmaßnahmen - Hellefelder Bach -

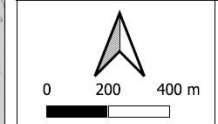
Seite 21

-  Verbesserung der Durchgängigkeit an Querbauwerken
-  Probestellen Monitoring (Probestellen ID)
-  Maßnahmen-Gewässer
-  FFH-Gebiet "Ruhr" (Teilbereiche)



Datengrundlage:  
DTK10 / DTK100 GeoBasis NRW  
ELWAS WEB

**Erhöhung der Klimaresilienz des RV-Talsperrensensystems durch Anpassung des Ruhrverbandsgesetz**  
FFH-Verträglichkeitsuntersuchung



Stand: Februar 2022  
Gezeichnet: Scholz  
Geprüft: Wulfert

 bosch & partner

- Zwingendes Erfordernis einer dauerhaften Absenkung der Grenzwerte an den Pegeln Hattingen und Villigst für eine zukünftig klimaresilientere Aufstellung des Talsperrensystems
- Gewässergütesimulation zeigt keine gravierenden Veränderungen für die betrachteten Parameter *(mit Ausnahme der als Tracer angesetzten Spurenstoffe)*
- Einhaltung der Orientierungswerte der Oberflächengewässerverordnung *(unter Berücksichtigung der mit einer Gewässergütemodellierung verbundenen Einschränkungen)*
- Klare und eindeutige Aussage für die biologischen Qualitätskomponenten methoden- und systembedingt nicht möglich
- Erhöhung des ökotoxikologischen Risikos nicht auszuschließen, aber als geringfügig einzustufen
- FFH-seitig Ausnahmeregelung mit Durchführung von Kohärenzmaßnahmen



An aerial photograph of a large reservoir or dam. The water is dark and calm, reflecting the sky. In the background, a town is visible on a hillside. The foreground shows a sandy and rocky shoreline with some green grass. The sky is blue with scattered white clouds.

**Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**