

Das Eider-Modell für die Wasserwirtschaft – praxisorientiert, innovativ und einsatzbereit

Anna Ebner von Eschenbach & Peter Krahe, Dennis Meißner

Statusveranstaltung, Tönning 24. 03. 2026



Sorge, Meggerdorf; Quelle: P. Krahe, 2022



09:45 Uhr.

Das Eider-Modell für die Wasserwirtschaft.
Wasserhaushaltsmodell **HydPy Eider**

Dr.-Ing. Anna Ebner von Eschenbach (BfG)

Das Eider-Modell für die Wasserwirtschaft.
1D HN-Modell **SOBEK Eider-Treene**

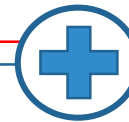
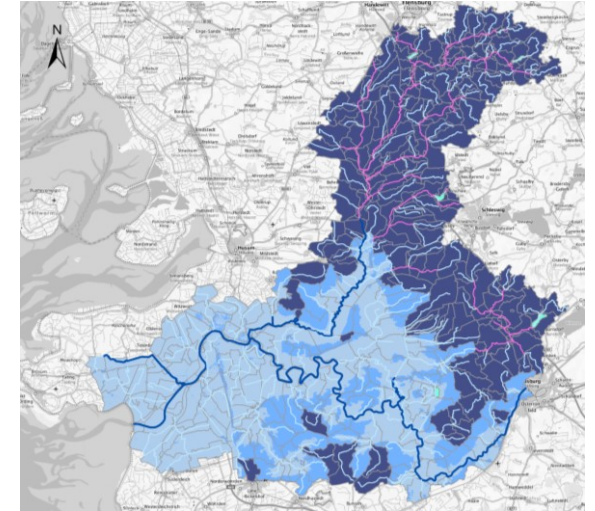
10:05 Uhr Werkzeuge zur Unterstützung
wasserwirtschaftlicher Planungen und operativer
Bewirtschaftungsaufgaben

Dennis Meißner (BfG)

Wasserhaushaltsmodell **HydPy Eider**

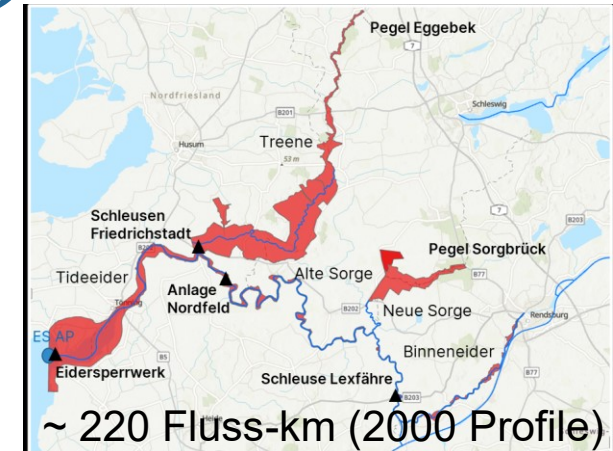
Stundenwertmodell zur
Analyse historischer und
aktueller Abflusssituationen
sowie zur Erstellung von
Abflussprojektionen und
-szenarien

gesamtes Eider-Einzugs-
gebiet (2072 km²,
540 Teilgebiete)



1D HN-Modell **SOBEK Eider-Treene**

Fließgewässermodell zur
Simulation und operationellen
Prognose der Wasserstands-
und Abflussverhältnisse unter
Berücksichtigung der
Steuerungseinflüsse



Das Eider-Modell für die Wasserwirtschaft.
– praxisorientiert, innovativ und einsatzbereit

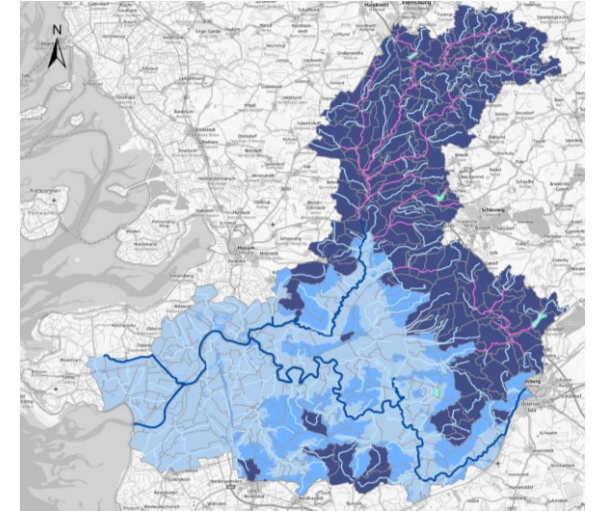
Gliederung

- Einzugsgebiet. Charakteristik
- Modellierung. Herausforderungen
- HydPy Eider. Wasser- und Bodenhaushalt.
- HydPy Eider. Modellgüte
- Ausblick. Zukunft Eider II & Nordlicht

Wasserhaushaltsmodell **HydPy Eider**

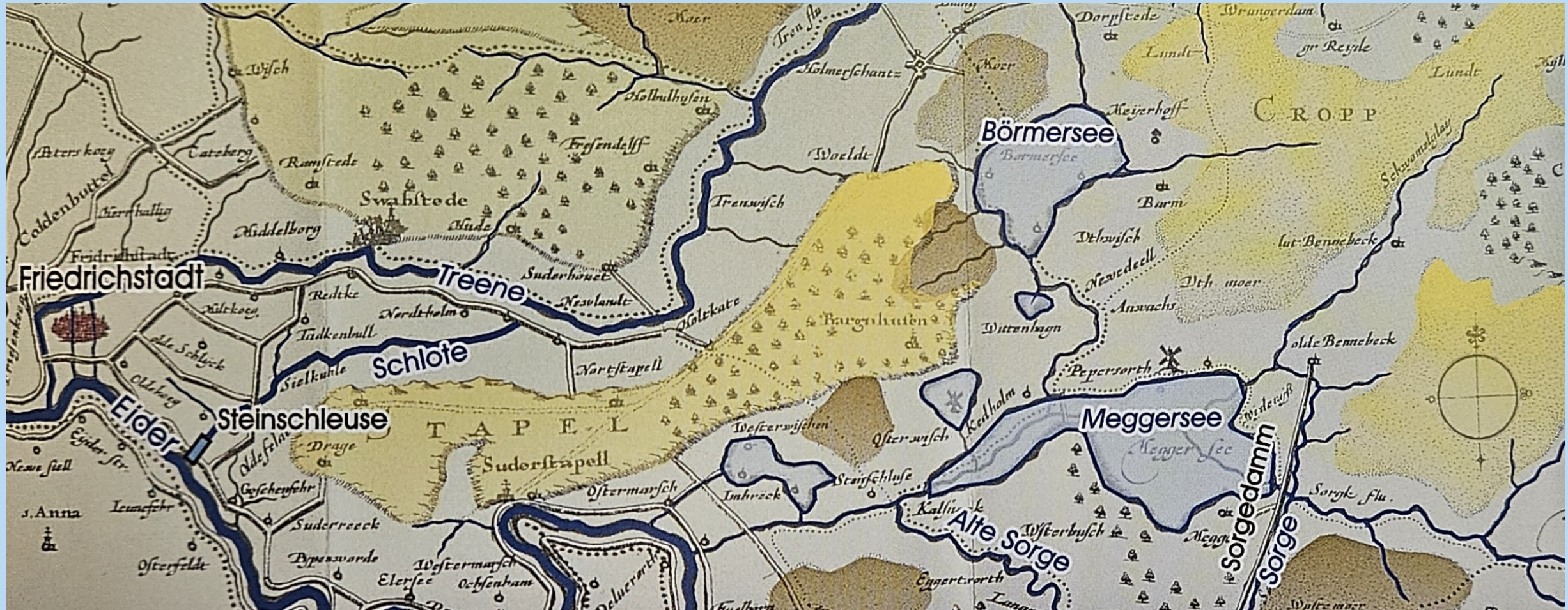
Stundenwertmodell zur Analyse historischer und aktueller Abflusssituationen sowie zur Erstellung von Abflussprojektionen und -szenarien

gesamtes Eider-Einzugsgebiet (2072 km², 540 Teilgebiete)



Blick in die Landschaft. Stapelholm mit Mooren, Flüssen und Seen. 1651. (aus Dirk Meier (2016); Die Eider)

Ein wasserwirtschaftliches Tieflandsystem im stetigen Wandel – gestern, heute und morgen.

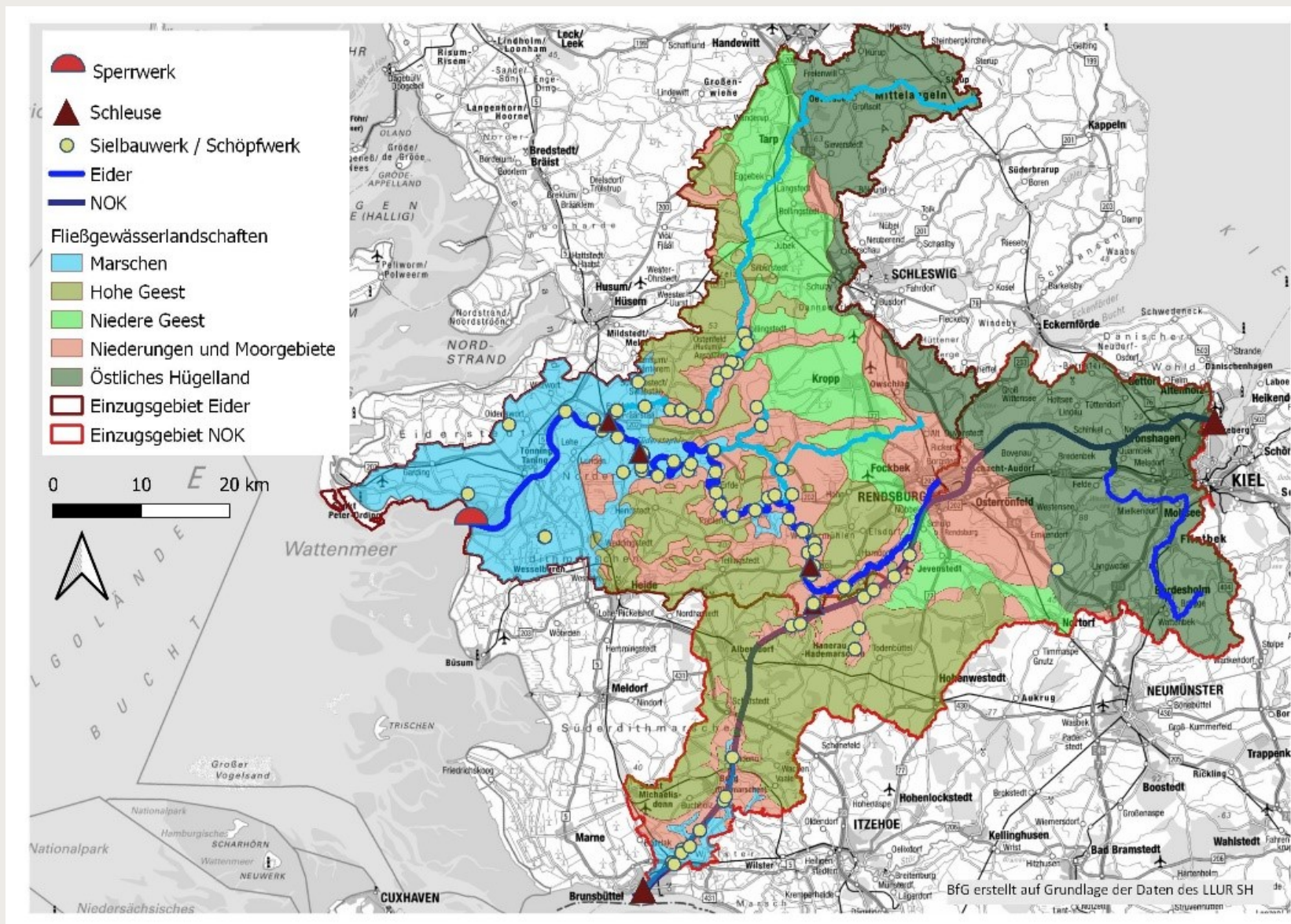


Blick in die Landschaft. Stapelholm mit Mooren, Flüssen und Seen. 1651. (aus Dirk Meier (2016); Die Eider)

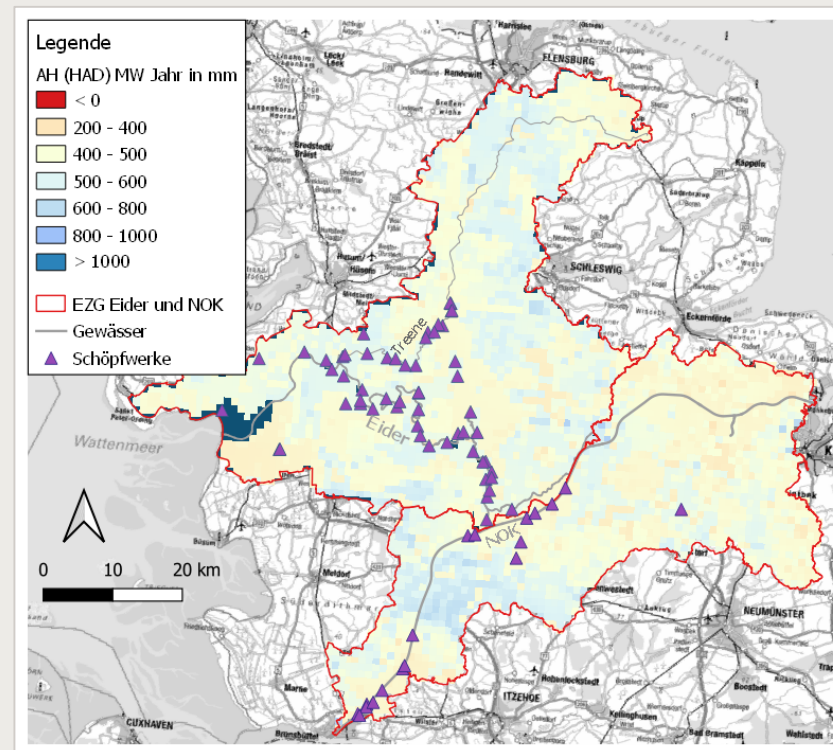
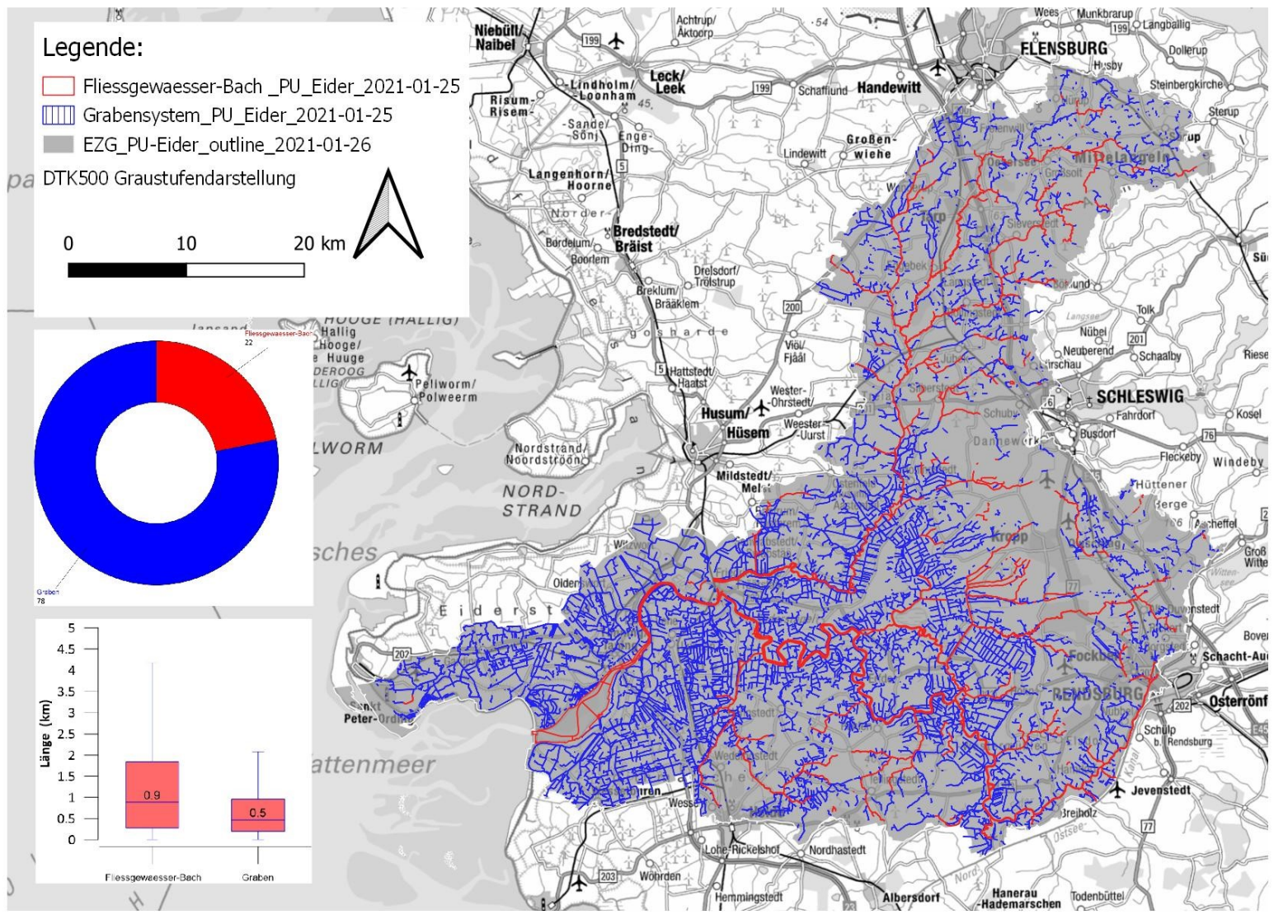
Ein wasserwirtschaftliches Tieflandsystem im stetigen Wandel – gestern, heute und morgen.



Einzugsgebiet. Charakteristik | Naturräume und Schöpfwerke



Einzugsgebiet. Charakteristik | Fließgewässer und Grabensystem



Niederschlag* : 920 mm /a

Reale Verdunstung*: 496 mm/a

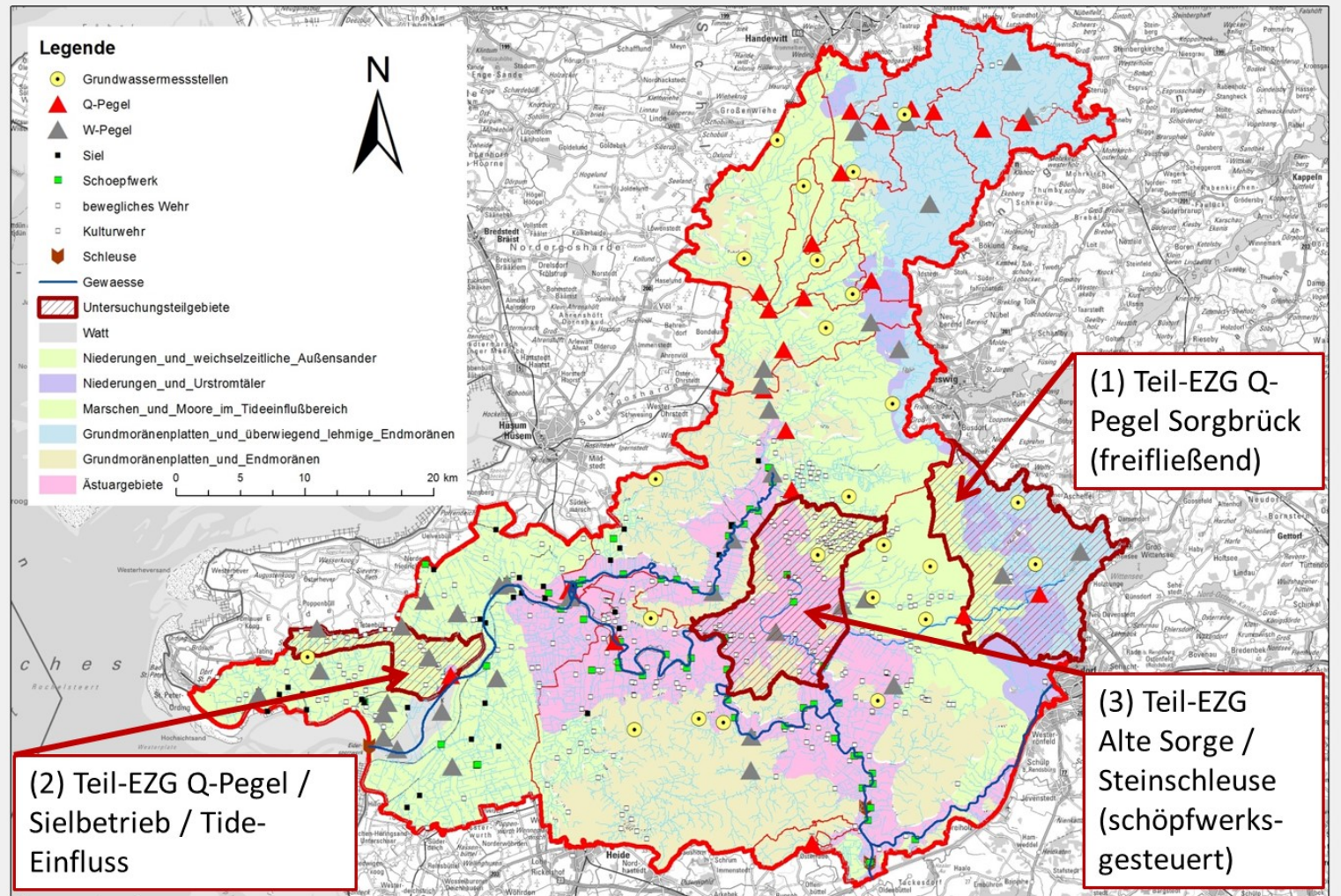
Abflusshöhe* 425 mm/a

Modellierung. Herausforderungen

- Freifließende Teilgebiete finden sich in den Kopfeinzugsgebieten der Eider sowie der Treene
- Wasserstands- und Abflussdaten / Pumpwassermengen liegen spärlich vor
- Fließvorgänge im verzweigten gefällearmen Grabensystem erfolgen zumeist durch wasserstandsgesteuerten Schöpfwerks- oder Sielbetrieb mit Aufzeichnungen für die jüngere Vergangenheit
- Unterirdische Zuflüsse von den höheren zu den tiefergelegenen Gebietsanteilen sind zu berücksichtigen
- Zwei-Wege-Kopplung zwischen dem Grabensystem und der zu entwässernden Fläche ebenso wie zwischen den Hauptgewässern Eider, Treene und Sorge und den angrenzenden Landflächen ist erforderlich.

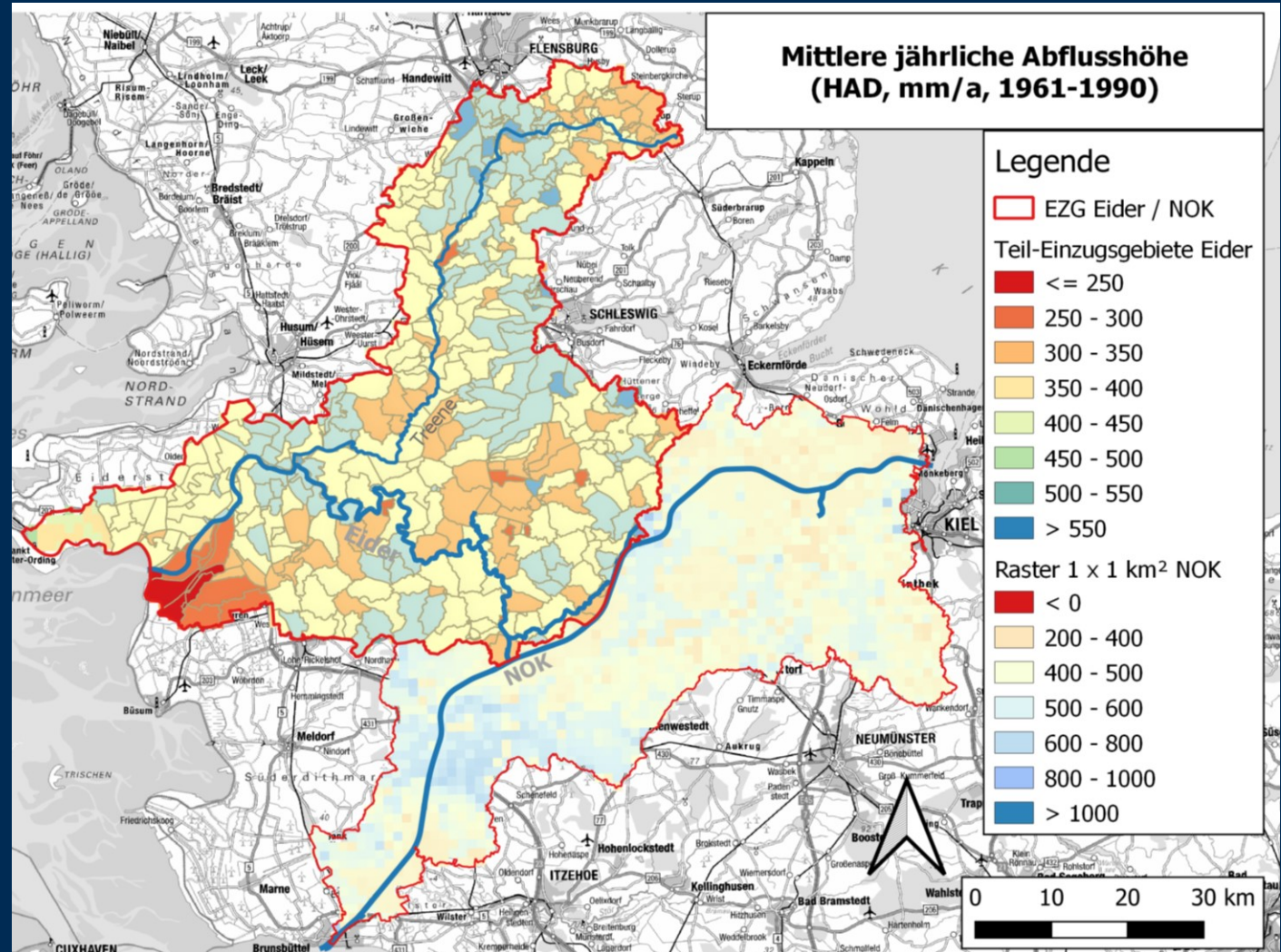
Vorstudien – Modellierungsaspekte

- räumliche Auflösung → Detaillierungsgrad für die Grabensysteme und Fließgewässernetzes
- Wassertransportprozesse in Sielzügen, Längs- und Quergräben
- Steuerung von Schöpfwerken / Sielen
- Interaktion von Grund- und Oberflächenwasser



Zwischenfazit. Ergebnis der Vorstudien. Raum und Zeit.

- Instrument: Wasserhaushalt-Gewässermodell
- Zeit: Stundenwertmodell
- Raum: Teil-Einzugsgebietsbezogene Modellierung zur besseren Abbildung der Schöpfwerksgebiete sowie der Entwässerung über das Grabensystem



Zwischenfazit. Ergebnis der Vorstudien. Modellansätze

A. Naturräume

1. Östliche Hügelland. Abflussbildung.
2. Niederungen. Interaktion Grund- und Oberflächenwasser.

B. Grabensystem.

1. Schöpfwerks und /oder Sielbetrieb kombiniert mit Speicheransatz

C. Fließgewässer

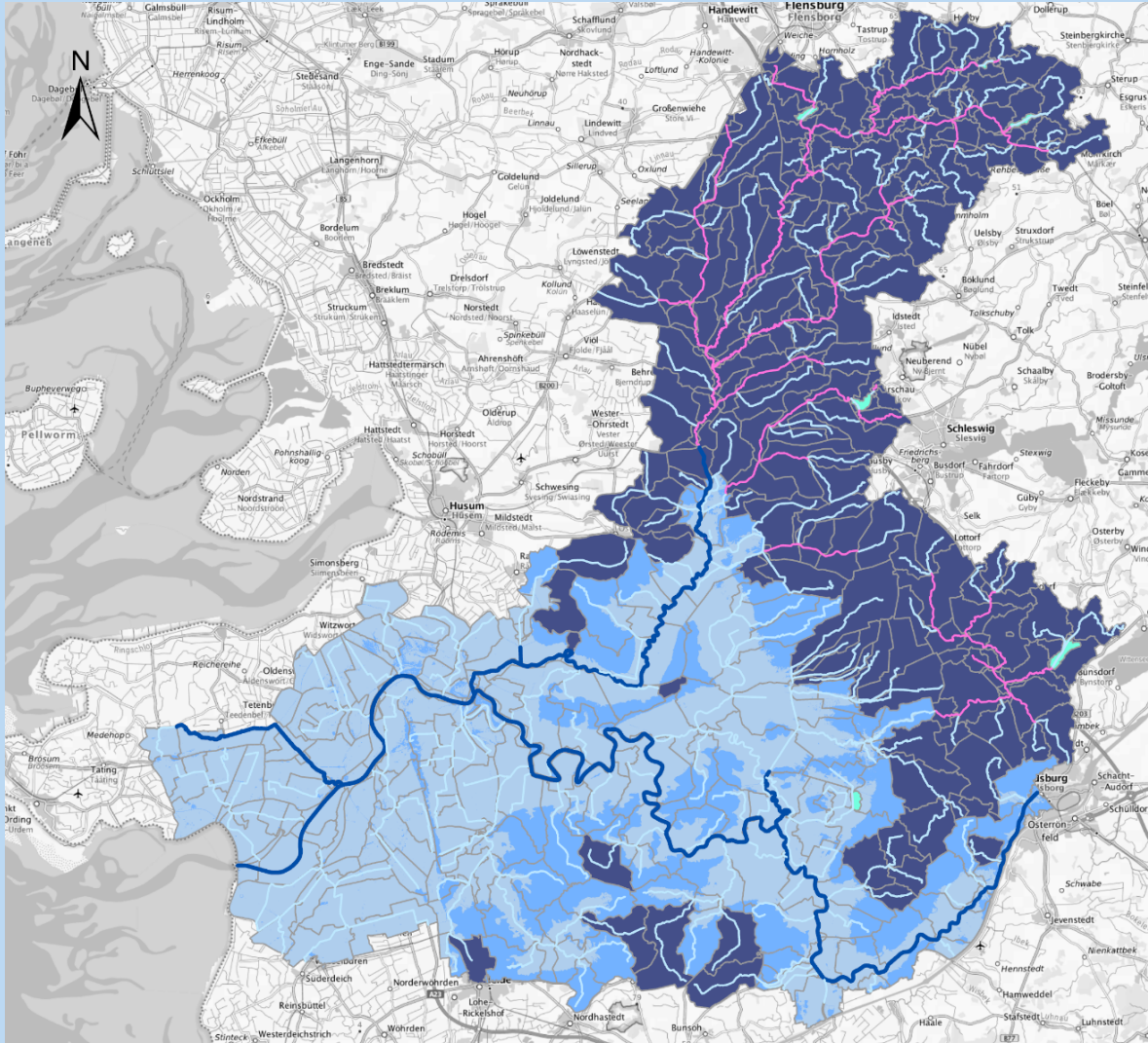
1. Hydrologischer Ansatz für freifließende Gewässer
2. Hydrol.-hydraulischer Ansatz für Gewässer mit Rückstau
3. Seeretention

Ein Standardmodell bildet diese Anforderungen nicht ab; wir benötigen eine Spezialanfertigung mit interagierenden / integrierten kreativen Lösungsansätzen.

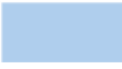
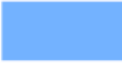





HydPy Eider.

→ **Wasser- und Bodenwasserhaushalt. Verstehen und prognosefähig modellieren**, um . . . speziell für diese Regionen geeignete [wasserwirtschaftliche] Maßnahmen entwickeln zu können.

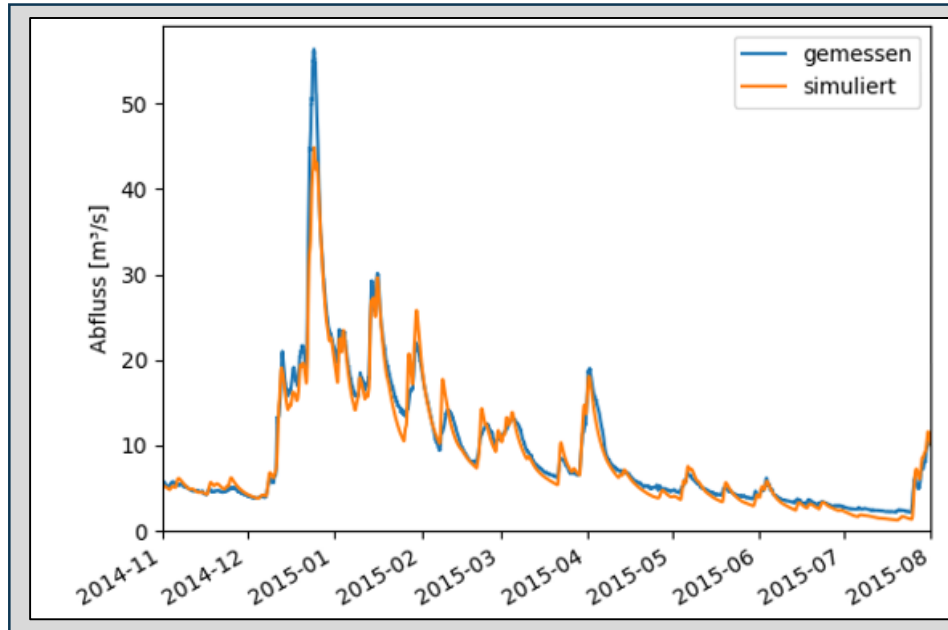
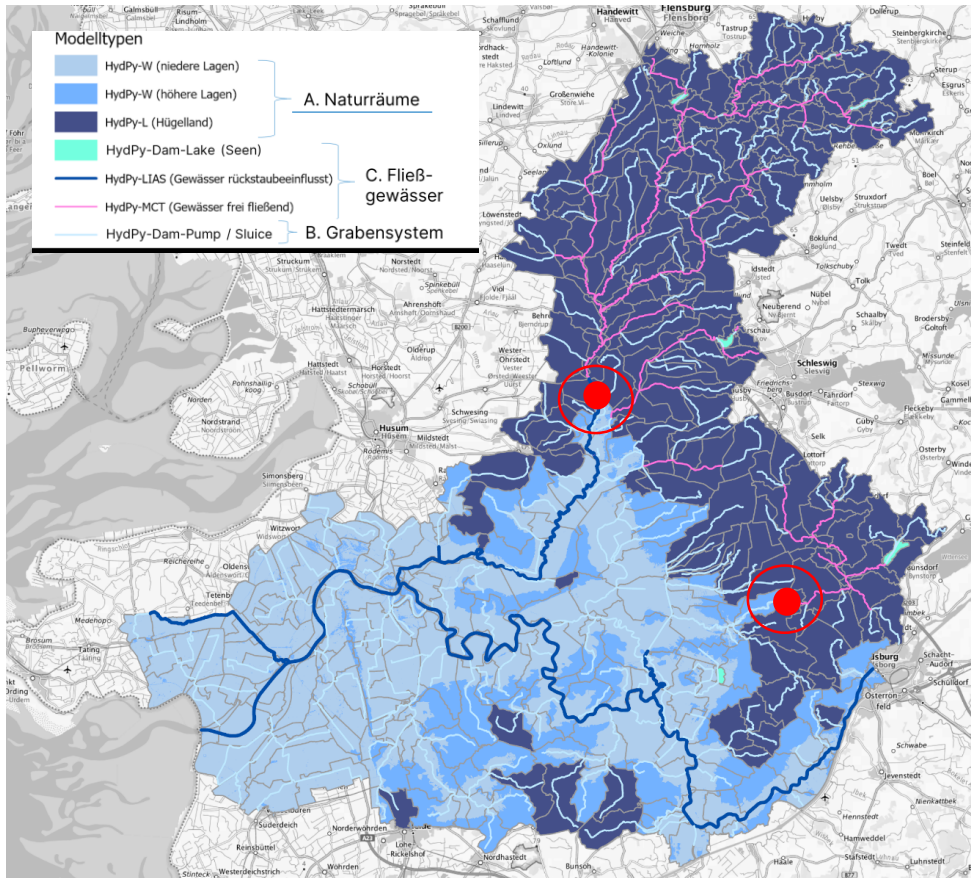
HydPy Eider.



Modelltypen

-  HydPy-W (niedere Lagen)
 -  HydPy-W (höhere Lagen)
 -  HydPy-L (Hügelland)
 -  HydPy-Dam-Lake (Seen)
 -  HydPy-LIAS (Gewässer rückstaubeeinflusst)
 -  HydPy-MCT (Gewässer frei fließend)
 -  HydPy-Dam-Pump / Sluice
- A. Naturräume
- C. Fließgewässer
- B. Grabensystem

Modellgüte. HydPy-L

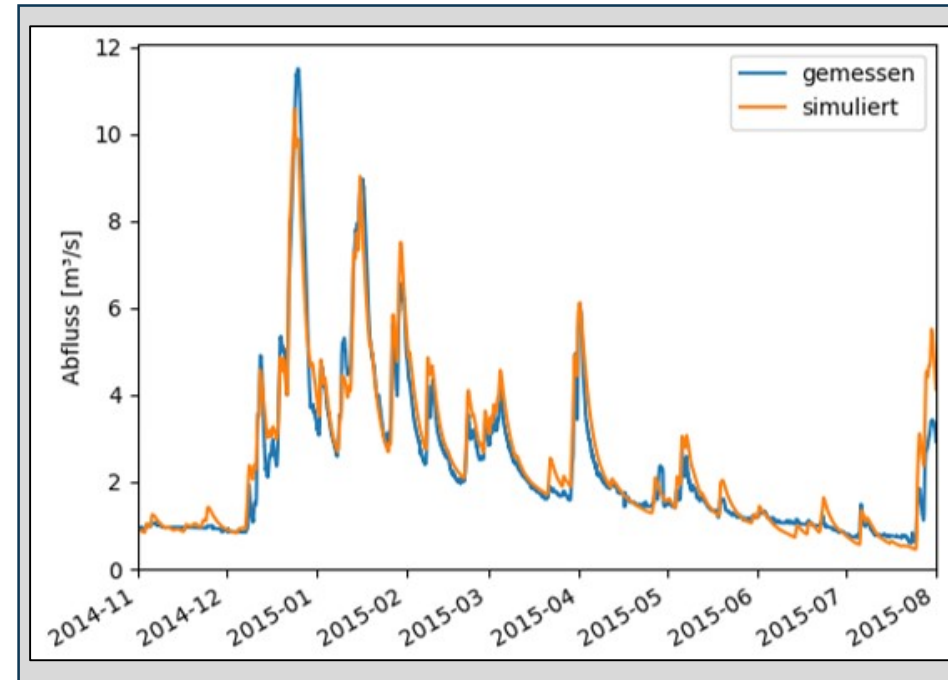


Treia / Treene
 $HQ_T > 200 \text{ a}^1$
 11/2014 – 08/2015

Gütemaße

KGE [-] 0,95
 log NSE [-] 0,90

Tageswerte



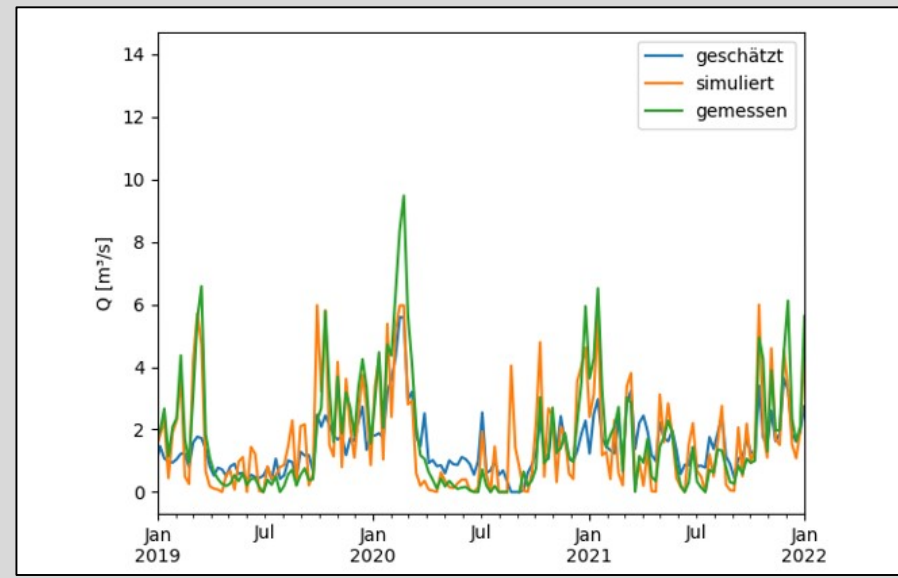
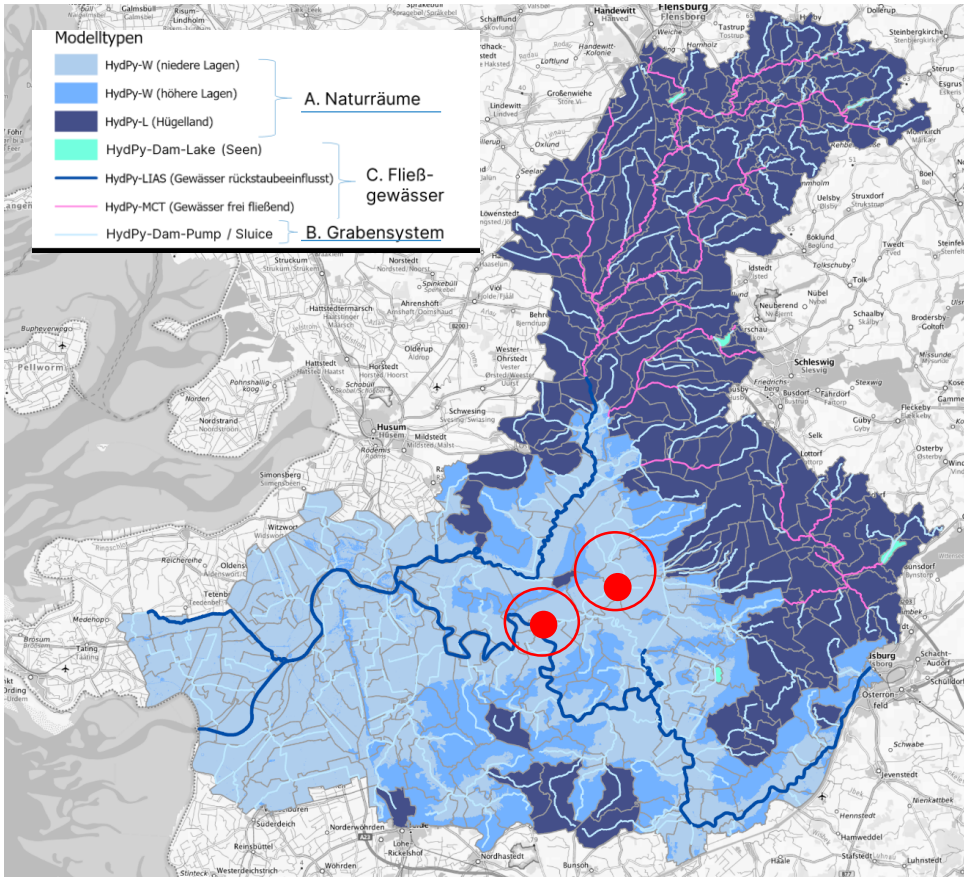
Sorgbrück / Alte Sorge
 $HQ_T = 8 \text{ a}^1$
 11/2014 – 08/2015

Gütemaße

KGE [-] 0,94
 log NSE [-] 0,82

Tageswerte

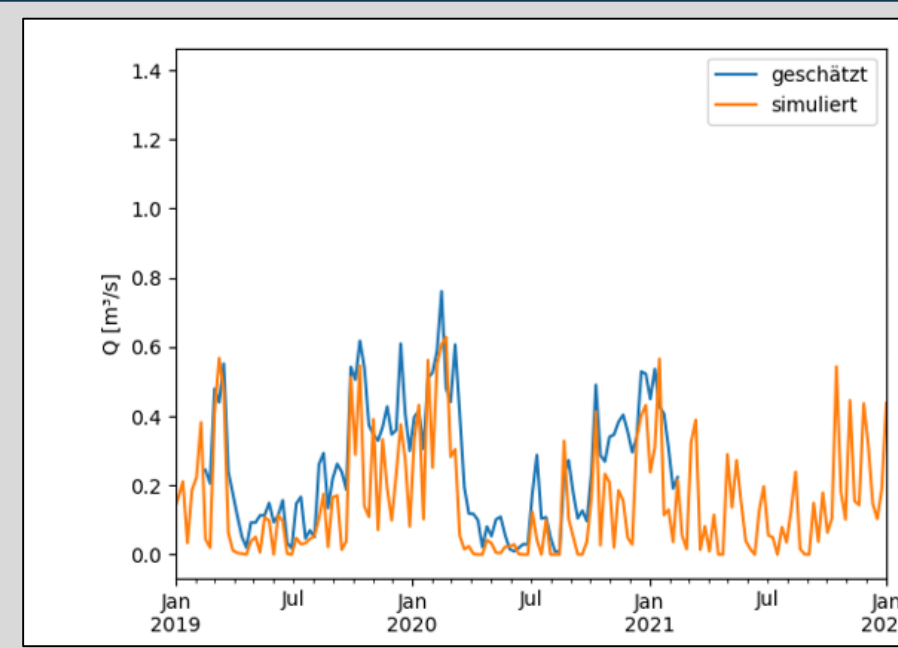
Modellgüte. HydPy-W mit Schöpfwerk für niedere und höhere Lagen.



Steinschleuse
Neue Schlotte

01 / 2019 – 12 / 2022

7-Tages-Mittel

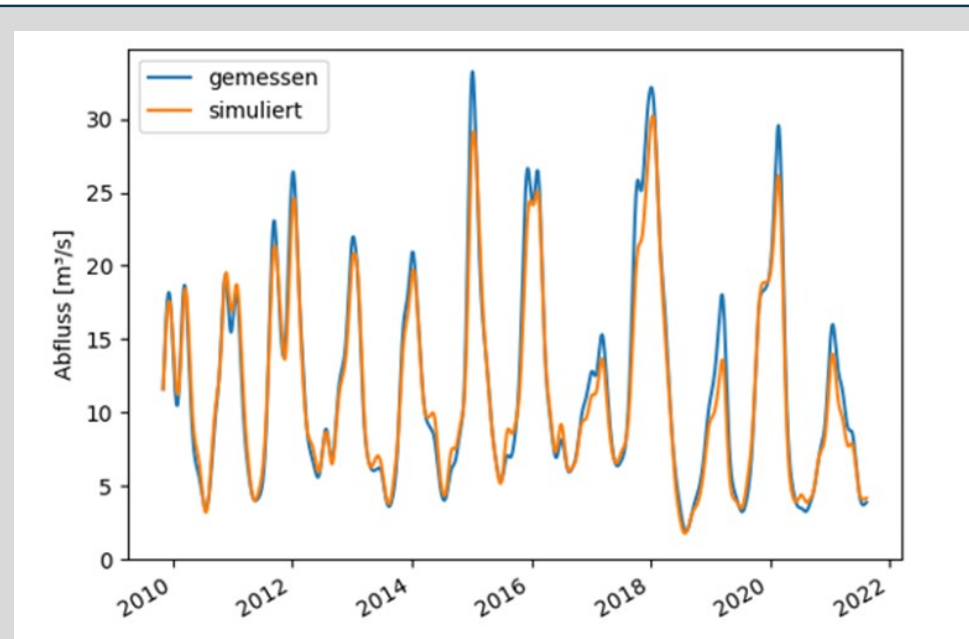
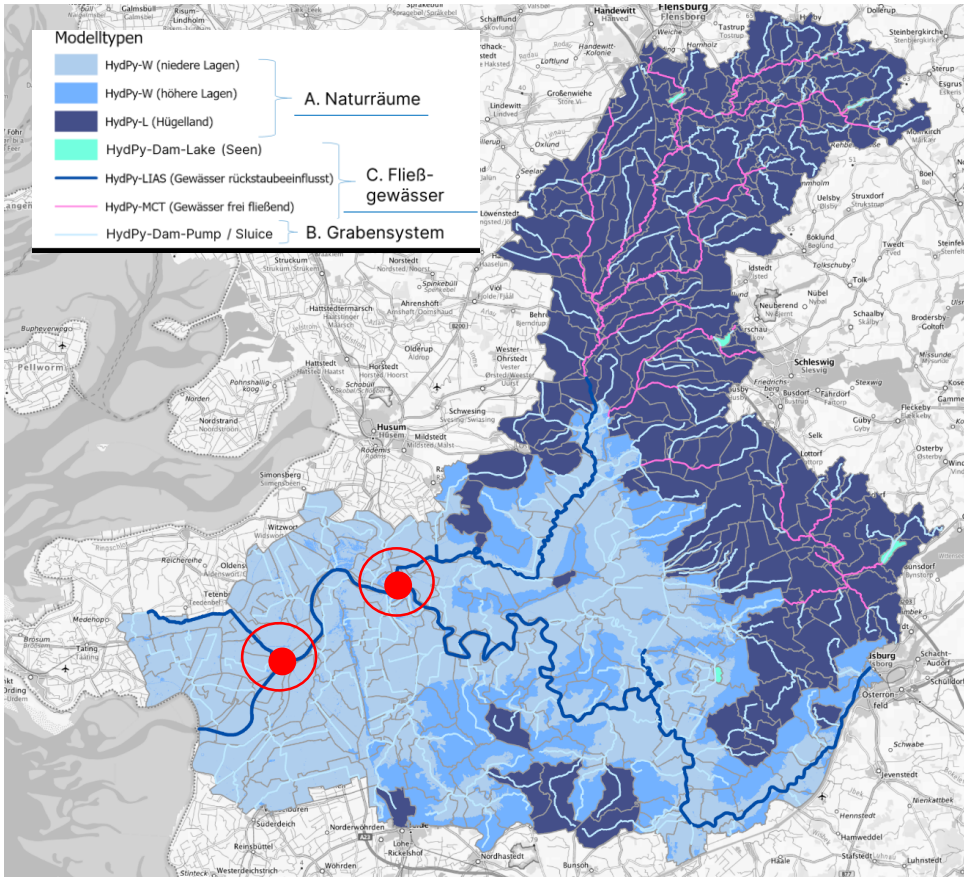


Schöpfwerk
Fünfmühlen

01 / 2019 – 12 / 2022

7-Tages-Mittel

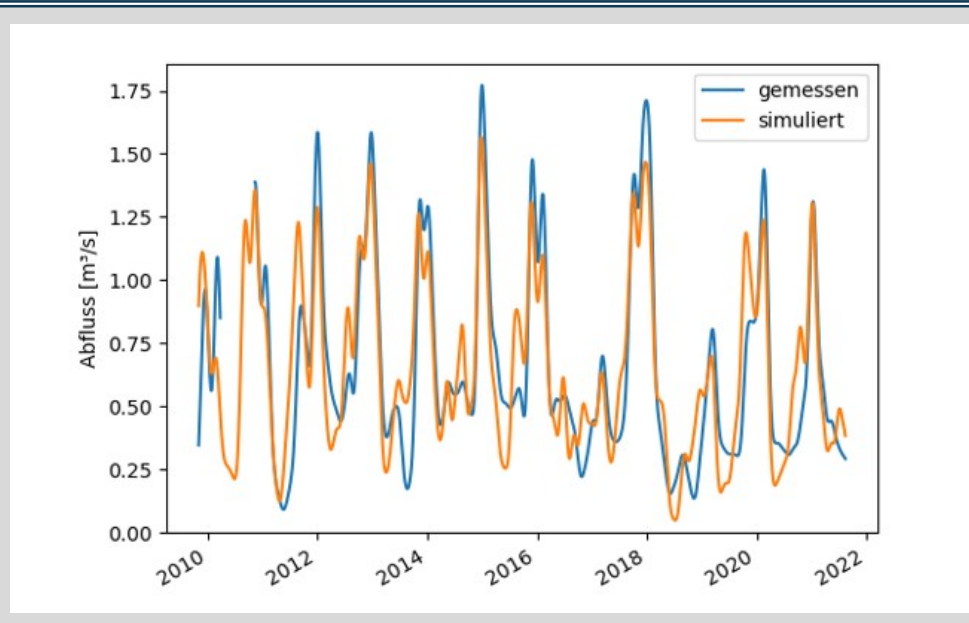
Modellgüte. HydPy-W mit LIAS für rückstau-beeinflusste Gewässer



Schleuse
Friedrichstadt
Treene

2010 – 2022

20 Tage



Tönning BP
Norderbootfahrt

2010 – 2022

20 Tage

Gesamtfazit

Ziel: **Randbedingungen & Szenarien / Projektionen**

Instrument: **Wasserhaushalts- & Gewässermodell HydPy Eider**

- **Praxisorientiert.** Orientiert an den Herausforderungen.
- **Innovativ.** HydPy Eider. Mehr als ein Modell, kreativer Lösungsansatz.
- **Einsatzbereit.** Nachfolgende Vorträge
Dr. Alexander Sternagel (BfG)
 - Das Eider-Modell im Einsatz für die Wasserwirtschaft
 - Mit welchen Herausforderungen wird das Eider-Treene-System in Zukunft konfrontiert?

Abschlussbericht BfG-2234

EIDER - WASSERWIRTSCHAFTLICHE SYSTEMANALYSE



BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE

- Das Große haben wir erfasst & verstanden.
→ Wir sehen jedoch noch detaillierte Validierungsfragen und weitere Verbesserungen hinsichtlich der Prognosefähigkeit in Richtung Landeskultur und den naturschutzfachlichen Anforderungen.
- Zukunft Eider II
 - Fortschreibung, methodische Weiterentwicklung des Wasserhaushaltsmodells HydPy Eider
 - Entwicklung von Szenarien für „Wasserhaushaltsuntersuchungen im Hinblick auf Auswirkungen auf Landschafts- und Bodenwasserhaushalt“ Gegenwart und Zukunft
 - Randbedingungen für die Sensitivitätsanalysen zur Entwässerungsleistung Tideeider
- Flankierende BfG-Forschung **Nordlicht**: „Innovative Modellkonzepte zur Wasserbewirtschaftung im norddeutschen Tiefland“ 2025 - 2028



sagt **DANKE!**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Referat M2 „Wasserhaushalt, Vorhersagen
und Prognosen“



Dr. Anna Ebner von Eschenbach
ebnervoneschenbach@bafg.de



Peter Krahe
Krahe@bafg.de



Dennis Meißner
meissner@bafg.de



Dr. Bastian Klein
klein@bafg.de



Dr. Alexander Sternagel
sternagel@bafg.de



Katharina Richter
richter@bafg.de



Jochen Hohenrainer
hohenrainer@bafg.de



Claudius Fleischer
Fleischer@bafg.de



Dr. Aparna Chandrasekar
chandrasekar@bafg.de



Barbara Frielingsdorf
frielingsdorf@bafg.de