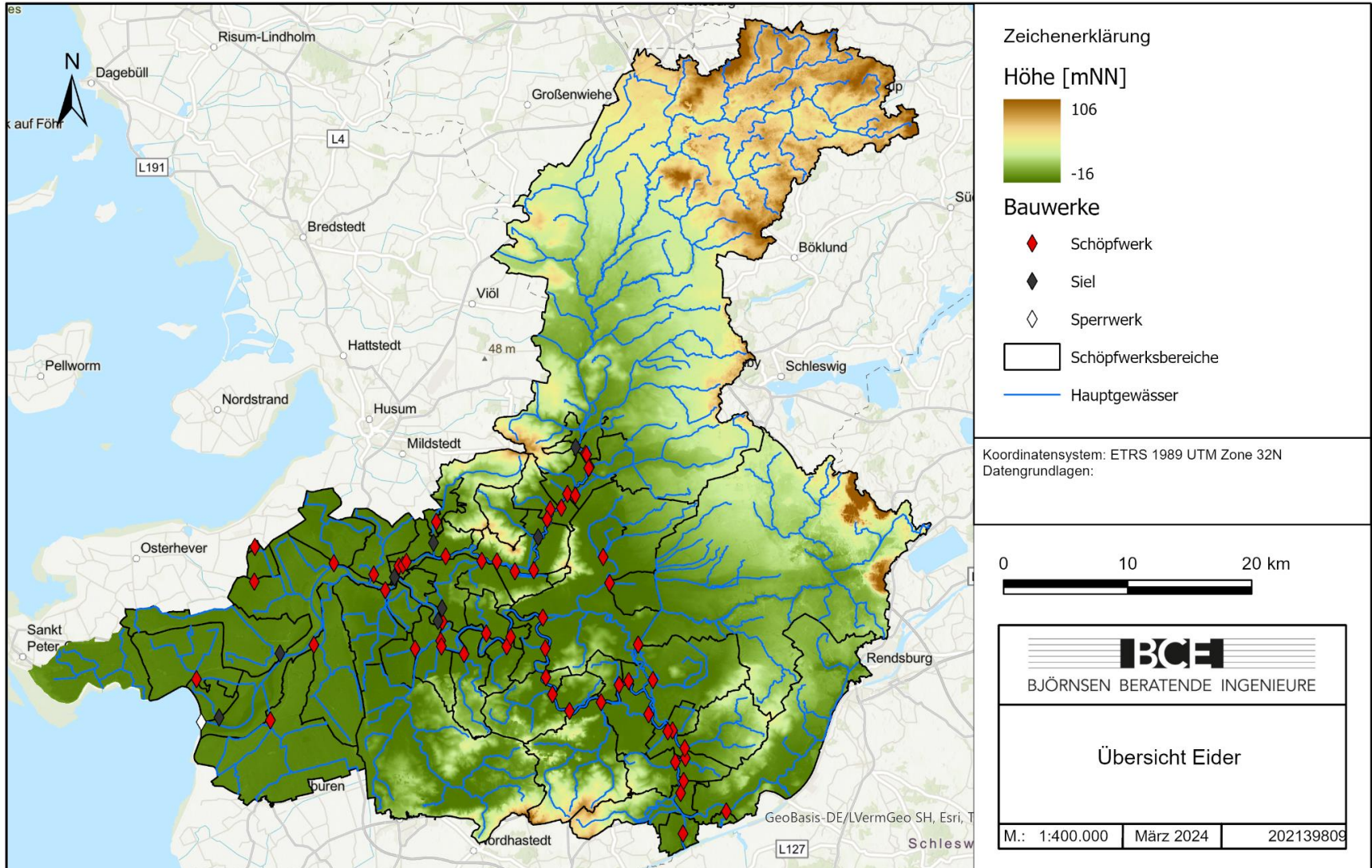


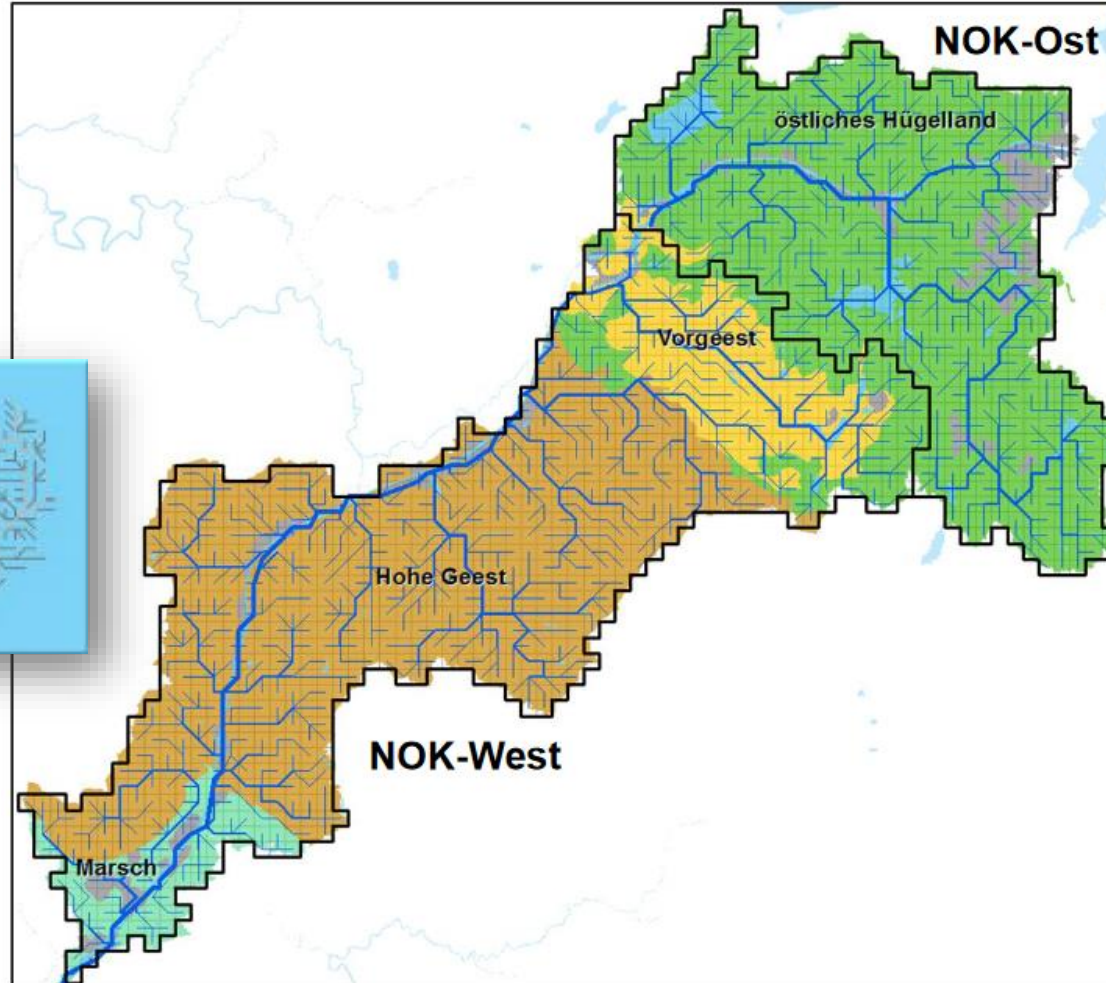
## Hydraulische gekoppelte Tieflandhydrologie mit HydPy-LARSIM und HydPy-WALRUS

Anna-Dorothea Ebner von Eschenbach, Bastian Klein, Peter Krahe (Bundesanstalt für Gewässerkunde)  
Wolfram Niemann, **Christoph Tyralla**, Simone Vogel (Björnsen Beratende Ingenieure GmbH)

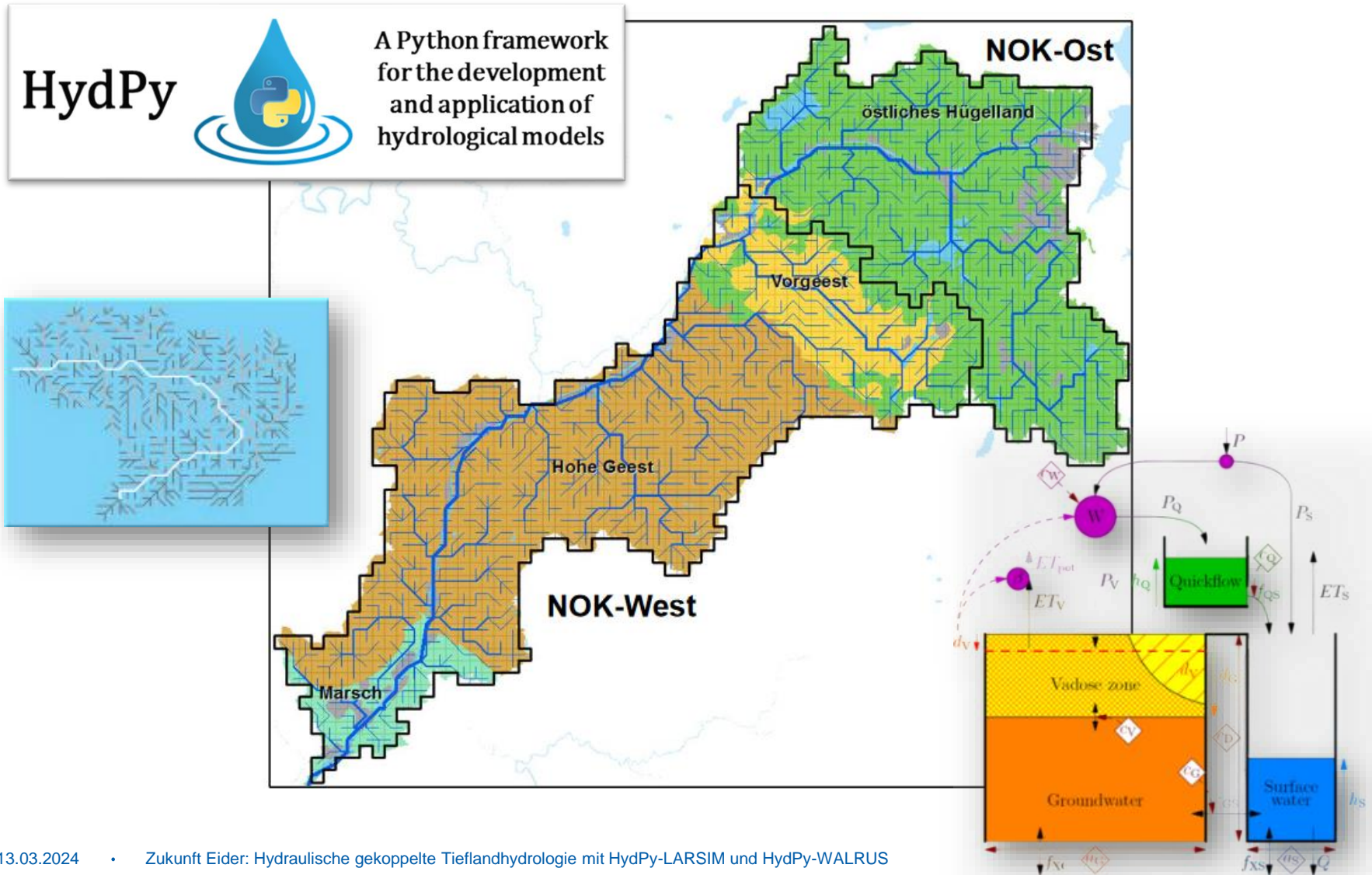
# Entwässerung der Eider



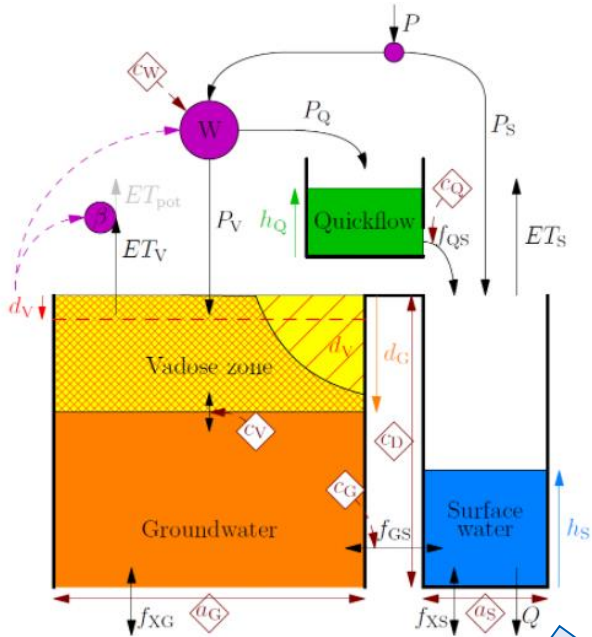
## Nord-Ostsee-Kanal: LARSIM-Modell



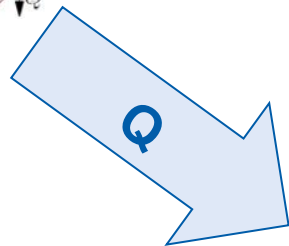
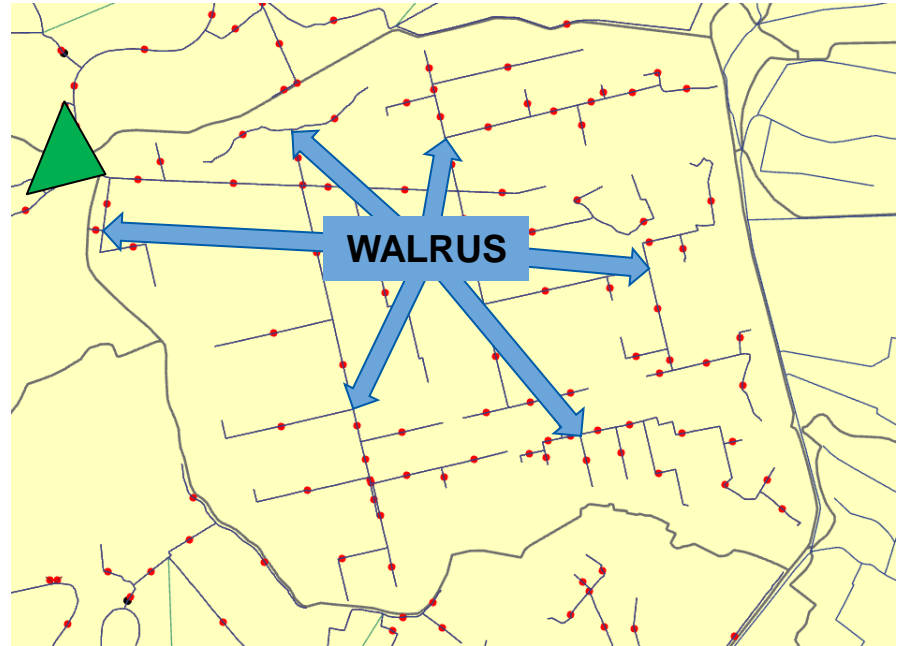
# Nord-Ostsee-Kanal: HydPy-L-Modell und HydPy-W-Modell



# Eider-Teilgebiete: SOBEK-WALRUS-Modelle

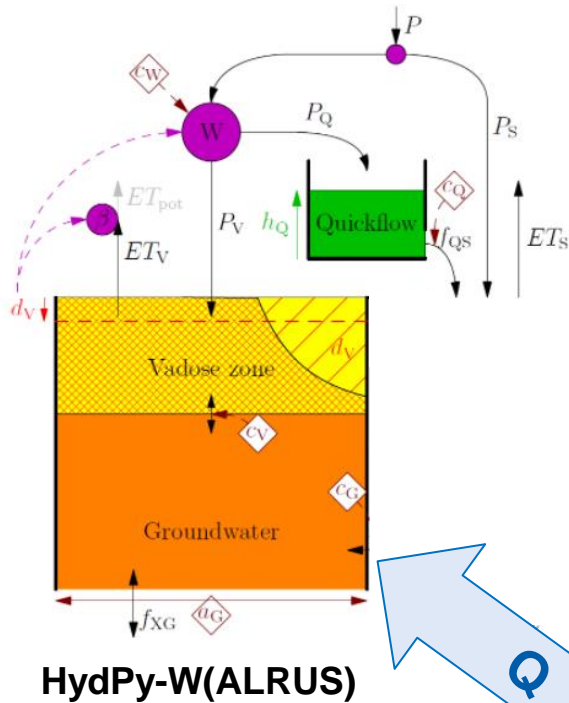


**WALRUS**



**SOBEK 1D**

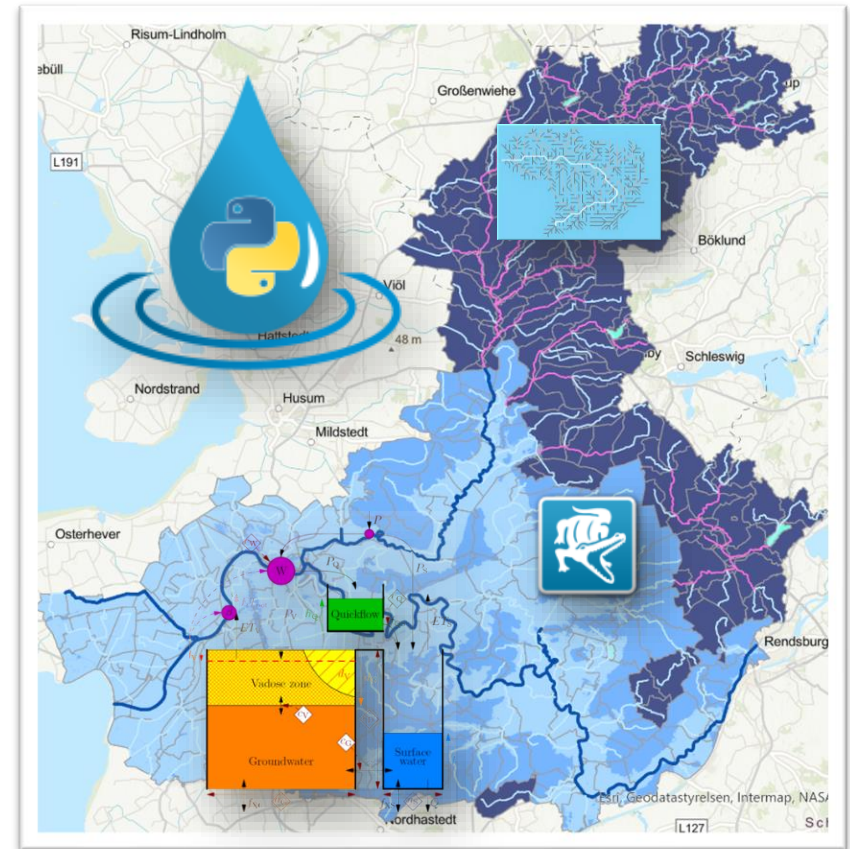
# Eider-Gesamtmodell und Alte-Sorge-Detailmodell: HydPy-L-W-Modell und Sobek-HydPy-W-Modell



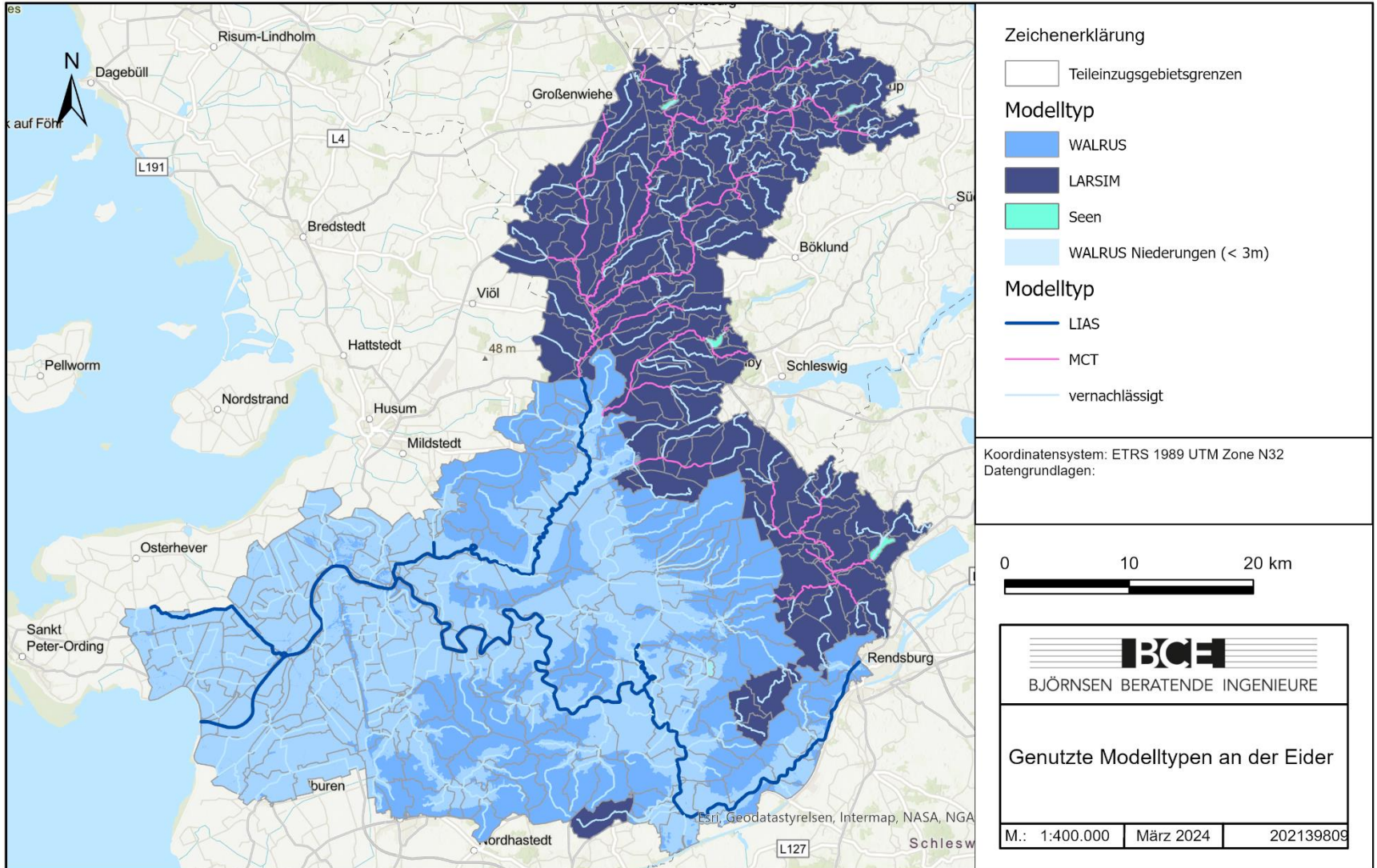
HydPy-W(ALRUS)



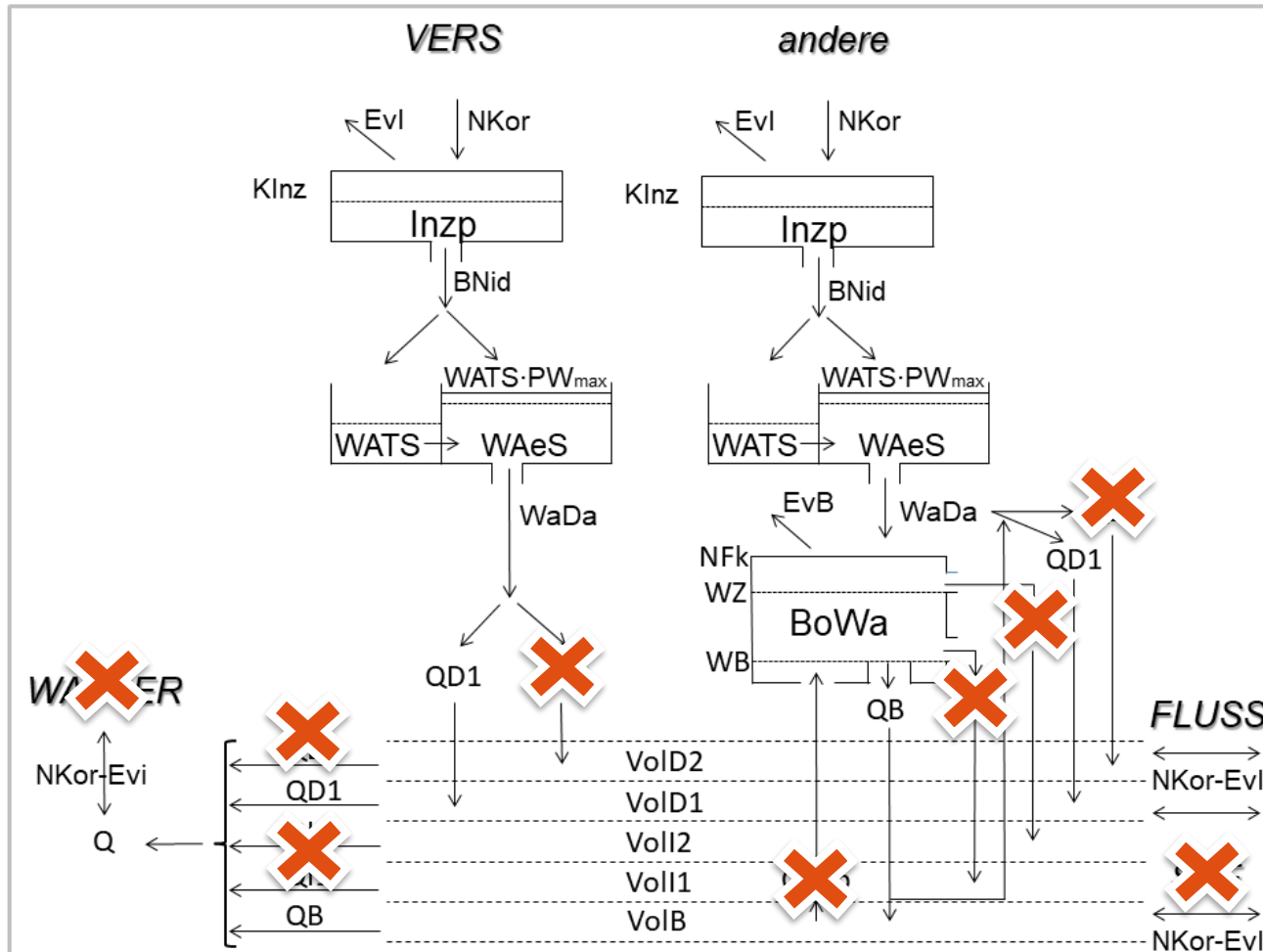
SOBEK 1D



# Räumliche Modellzuordnung

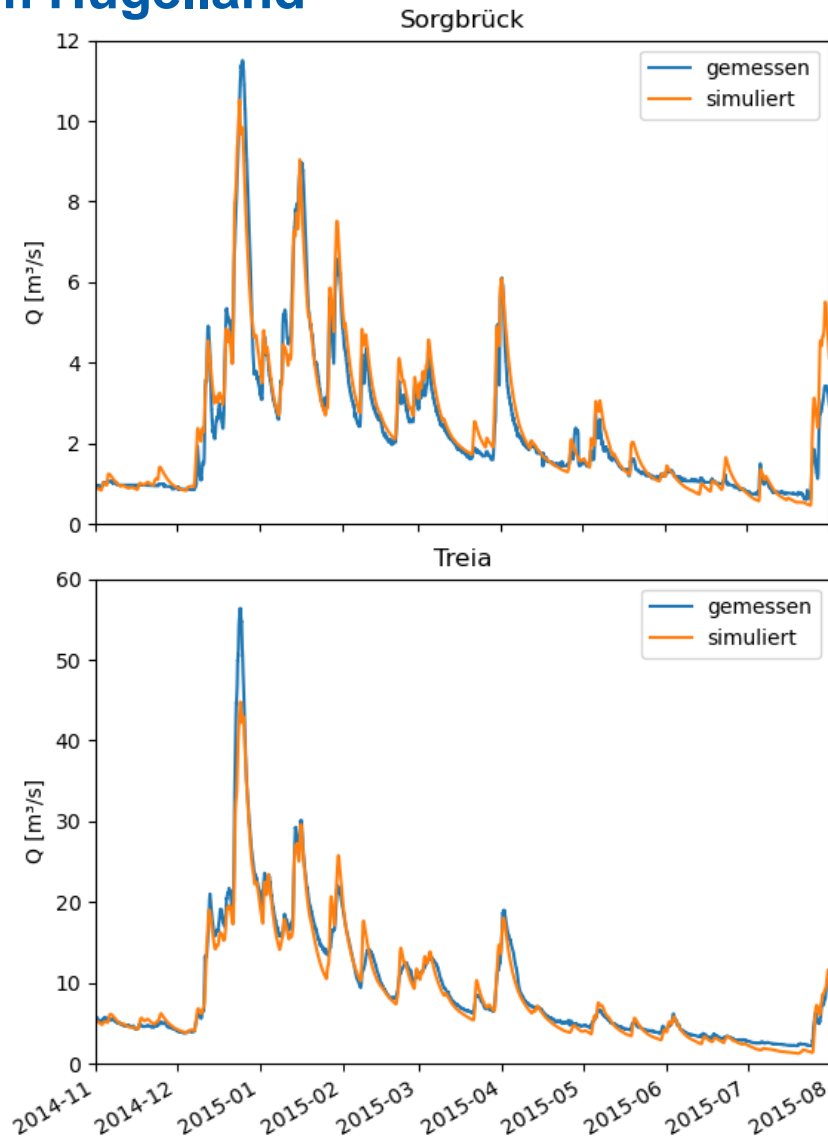


# HydPy-LARSIM im Hügelland

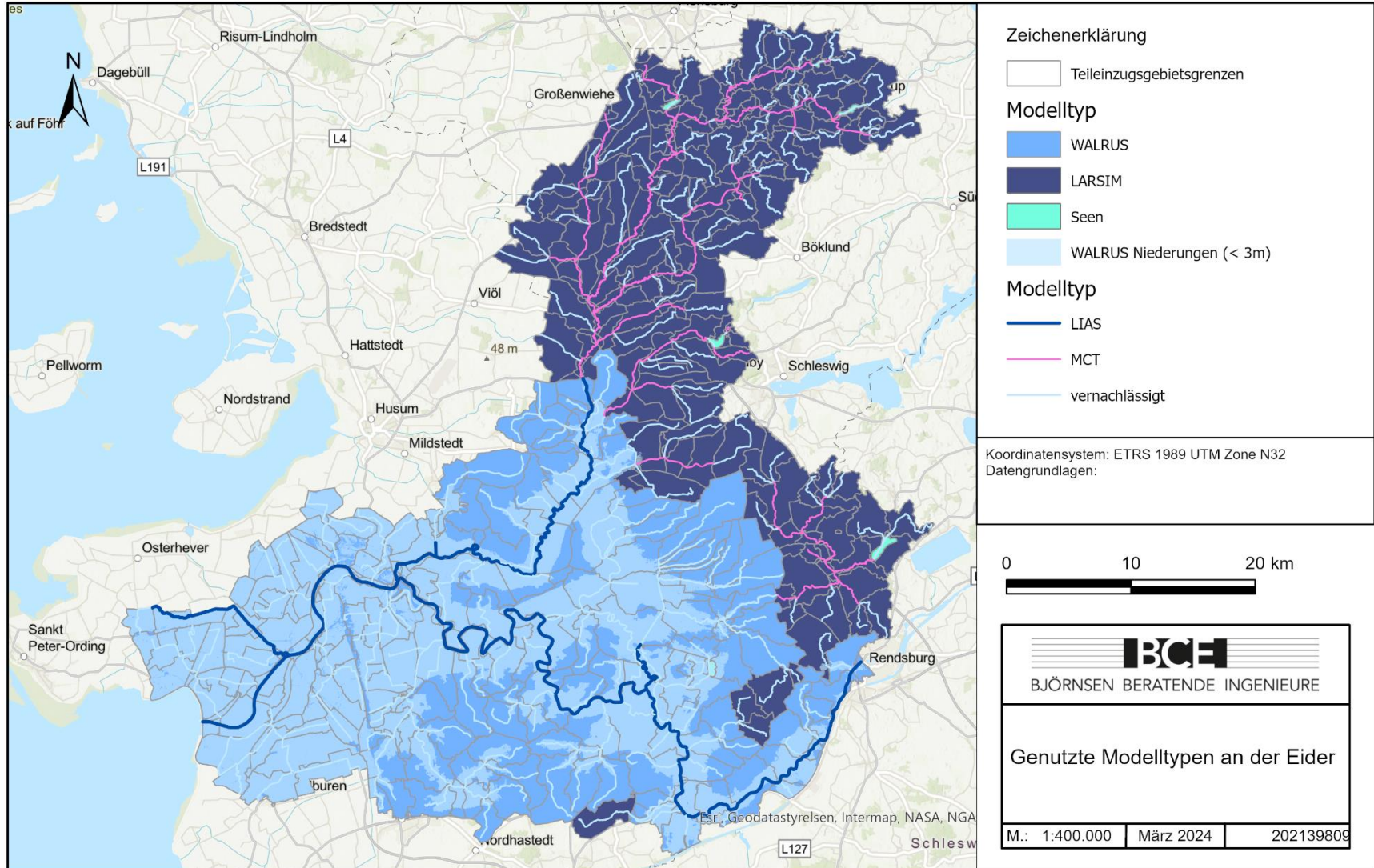


## HydPy-LARSIM und -Musk-MCT im Hügelland

Pegel	NSE(h) [-]	NSE(m) [-]	Bias [%]
Süderade	0,75	0,86	11
<b>Sorgbrück</b>	<b>0,89</b>	<b>0,95</b>	<b>-1</b>
Bondebrück	0,78	0,85	16
Obdrup	0,81	0,9	10
Mühlenbrück	0,87	0,93	6
Soltfeld	0,85	0,9	11
Augaard	0,87	0,93	7
Oeversee	0,89	0,93	1
Tarp	0,78	0,89	4
Eggebek	0,86	0,94	-1
Sollerupmühle	0,86	0,93	2
Sollerup	0,86	0,96	0
Engbrück	0,9	0,94	2
Esperstoffeld	0,85	0,91	6
Esperstoff	0,82	0,88	0
<b>Treia</b>	<b>0,95</b>	<b>0,98</b>	<b>-3</b>
Friedrichsfeld	0,86	0,92	2
Doerpstedt	0,85	0,91	-1

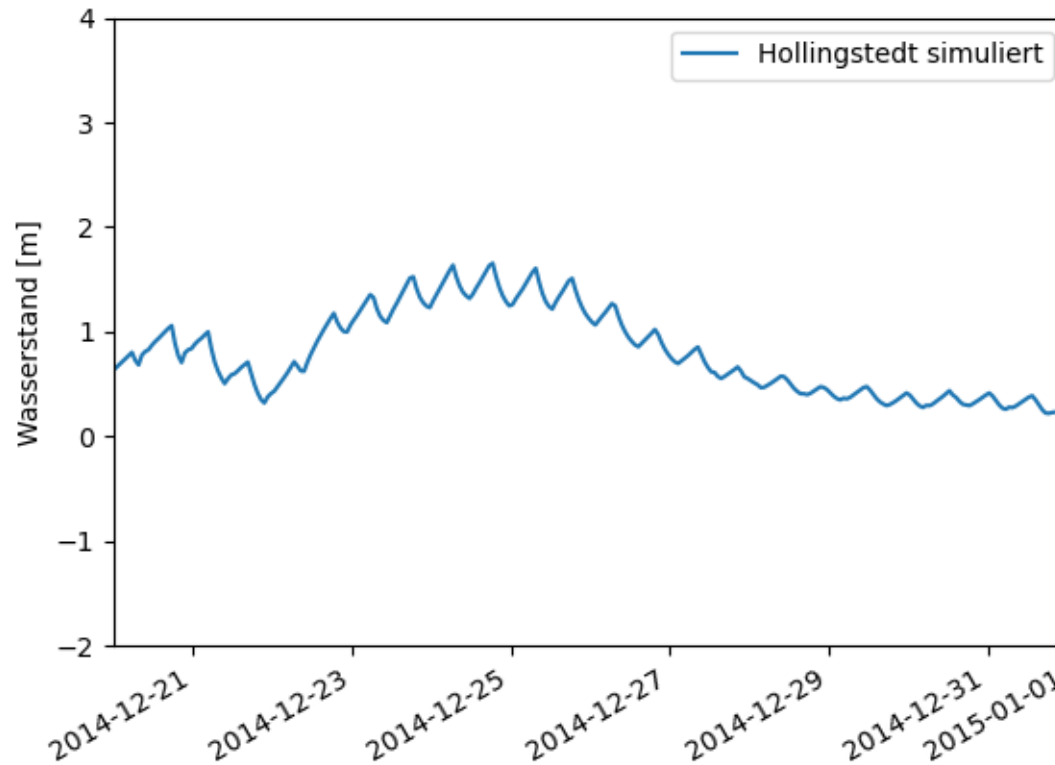


# Räumliche Modellzuordnung



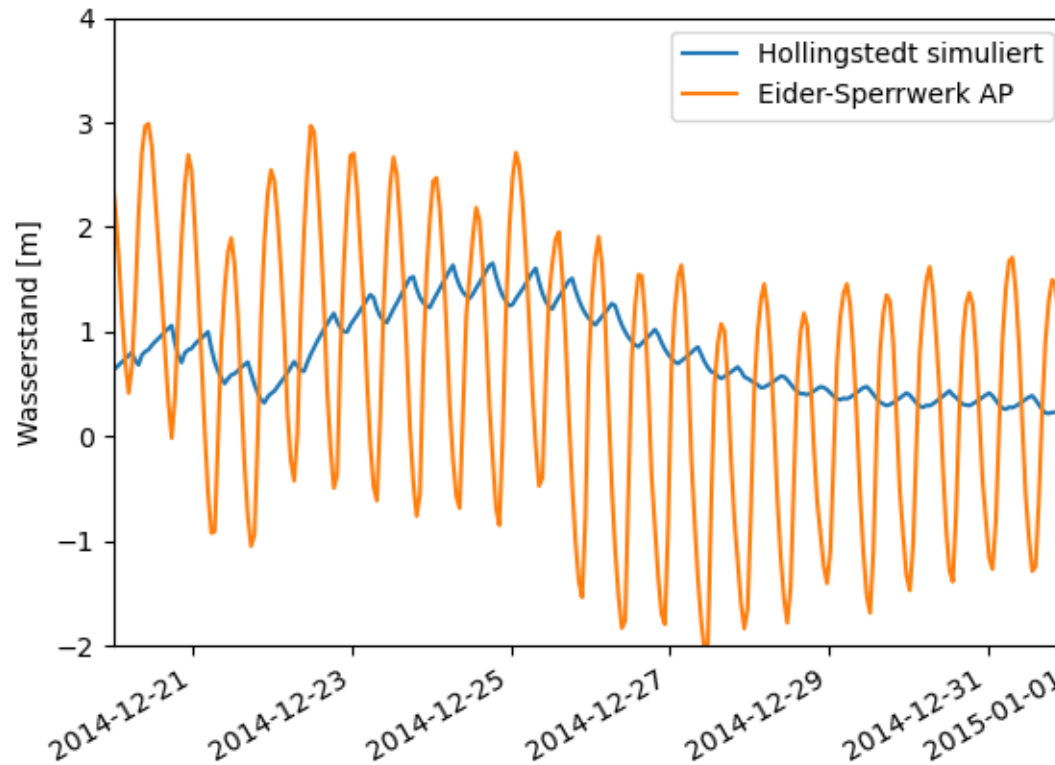
# HydPy-LIAS in rückstaubeinflussten Fluss- und Grabenabschnitten

Local Inertial Approximation of the **S**hallow water equations (Bates et al., 2010)



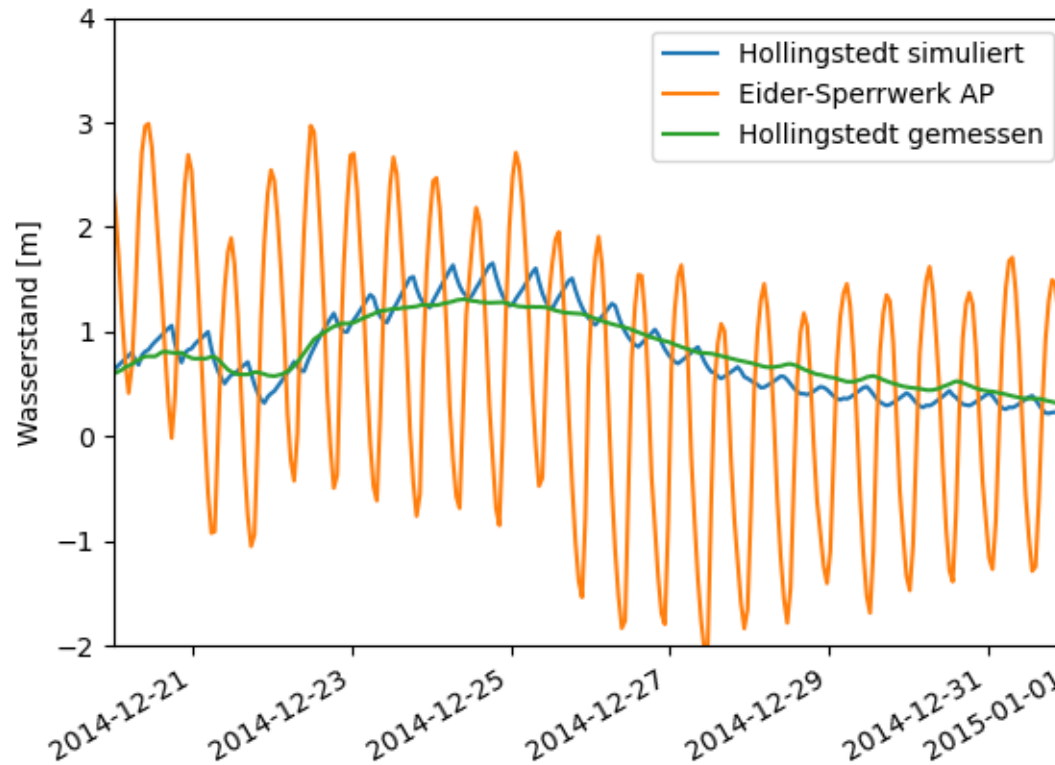
# HydPy-LIAS in rückstaubeinflussten Fluss- und Grabenabschnitten

Local Inertial Approximation of the **S**hallow water equations (Bates et al., 2010)



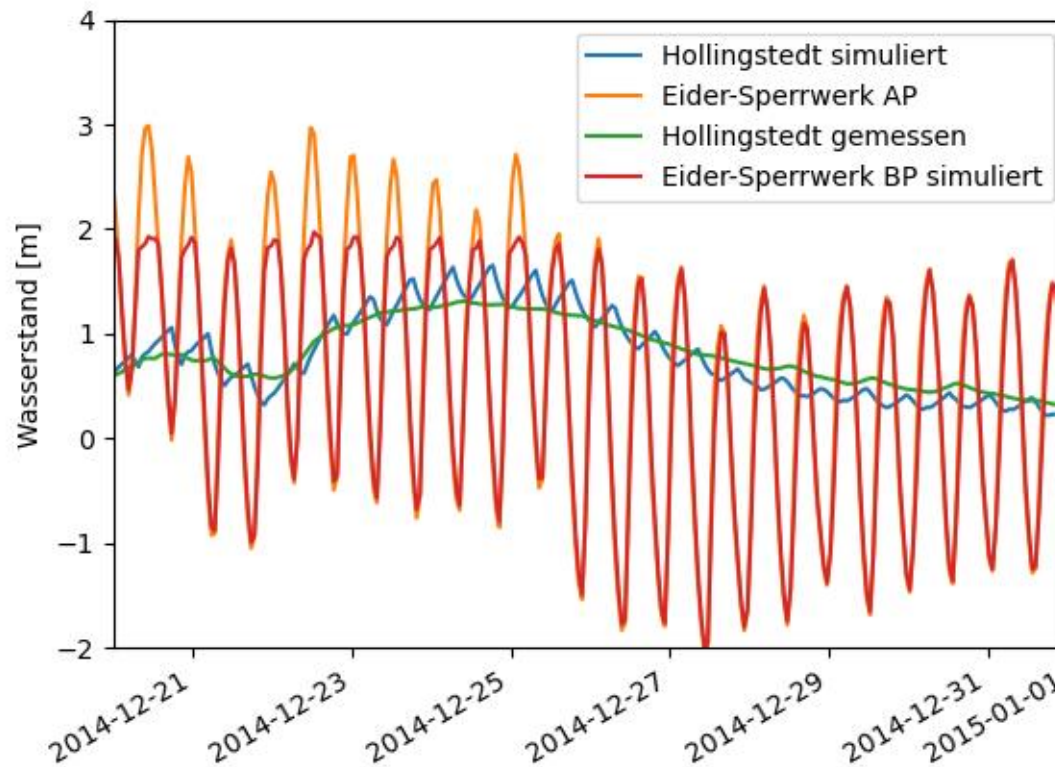
# HydPy-LIAS in rückstaubeinflussten Fluss- und Grabenabschnitten

Local Inertial Approximation of the **S**hallow water equations (Bates et al., 2010)



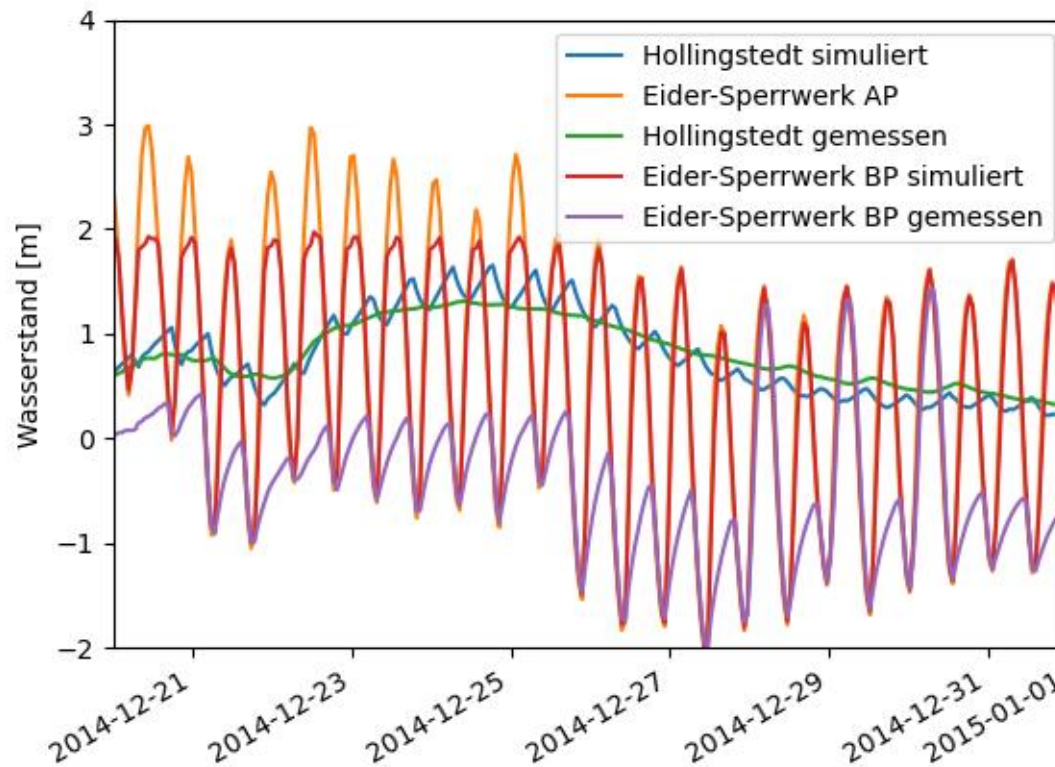
# HydPy-LIAS in rückstaubeinflussten Fluss- und Grabenabschnitten

Local Inertial Approximation of the **S**hallow water equations (Bates et al., 2010)

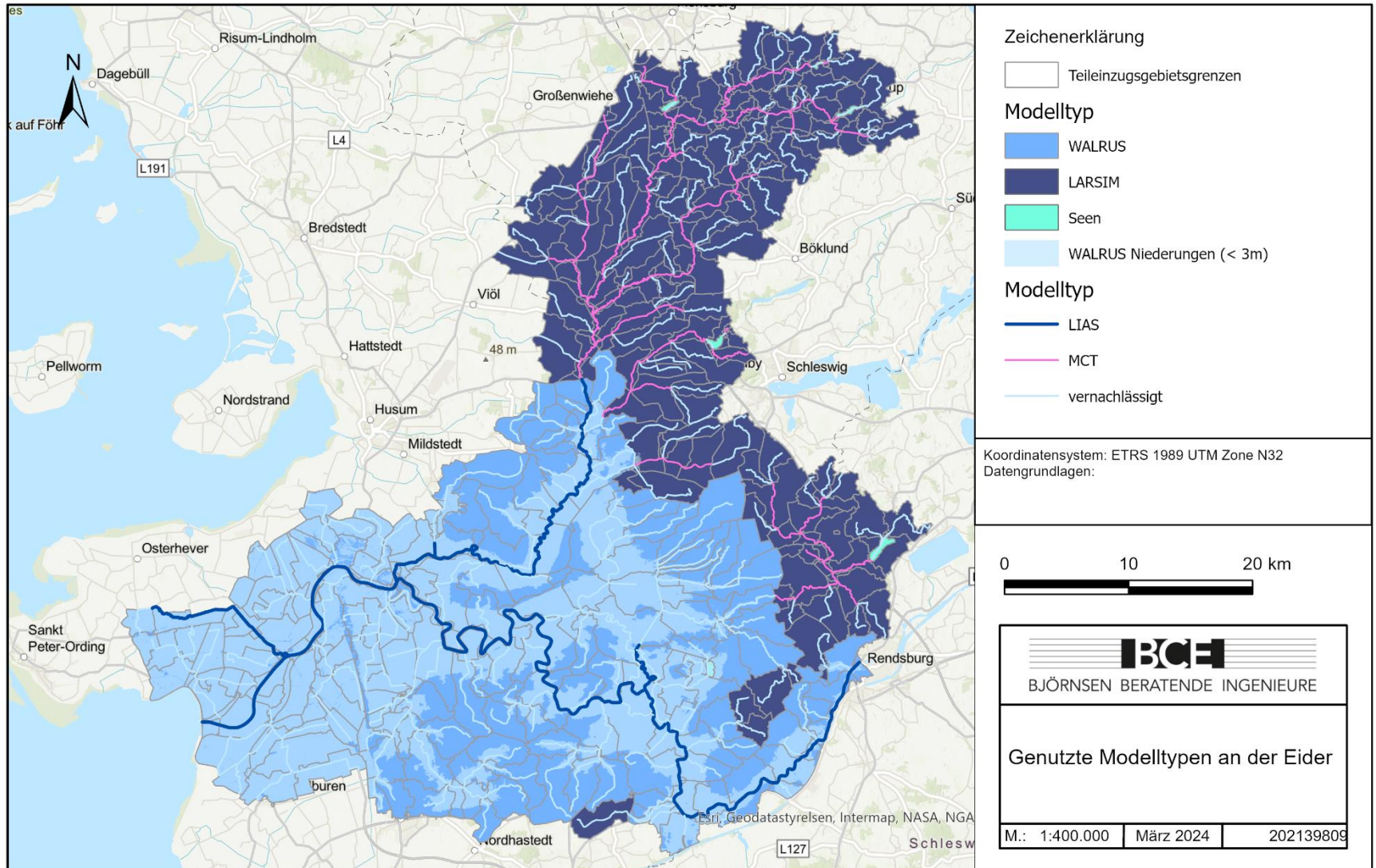


# HydPy-LIAS in rückstaubeinflussten Fluss- und Grabenabschnitten

Local Inertial Approximation of the **S**hallow water equations (Bates et al., 2010)

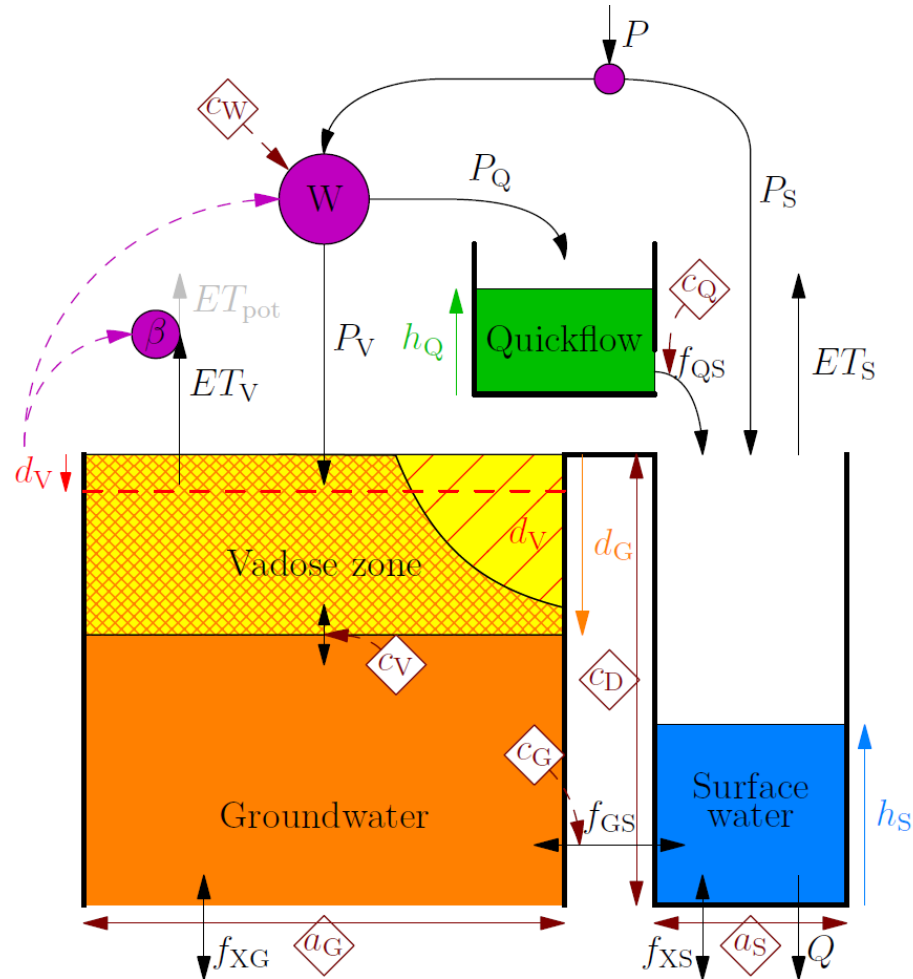


# Räumliche Modellzuordnung

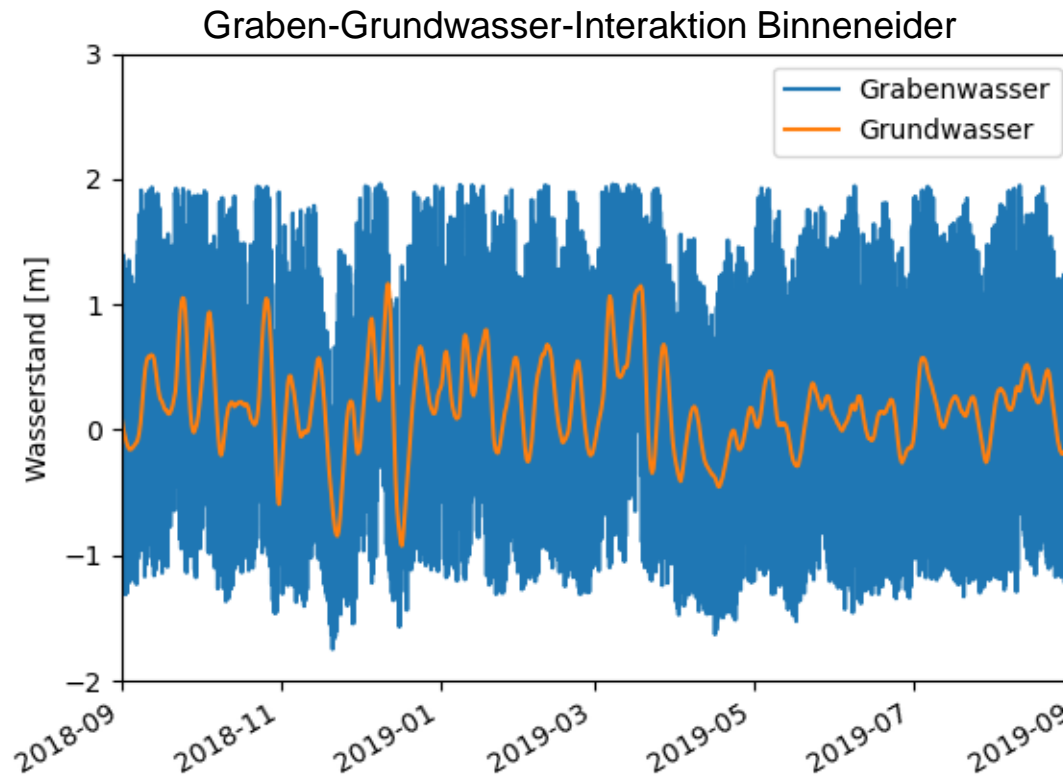


# HydPy-WALRUS in der Marsch

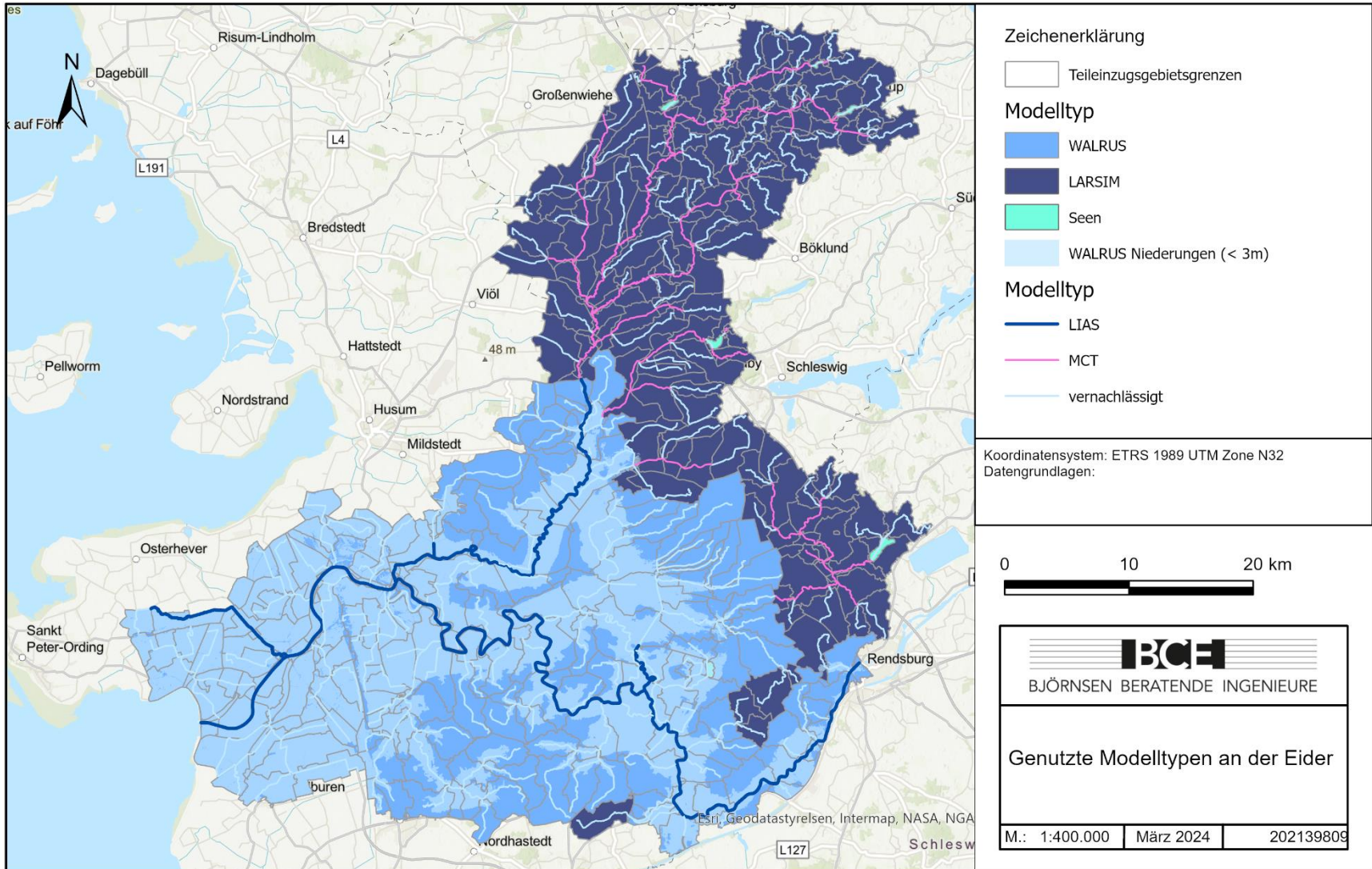
The **W**ageningen **L**owland **R**unoff **S**imulator (Brauer et al., 2014)



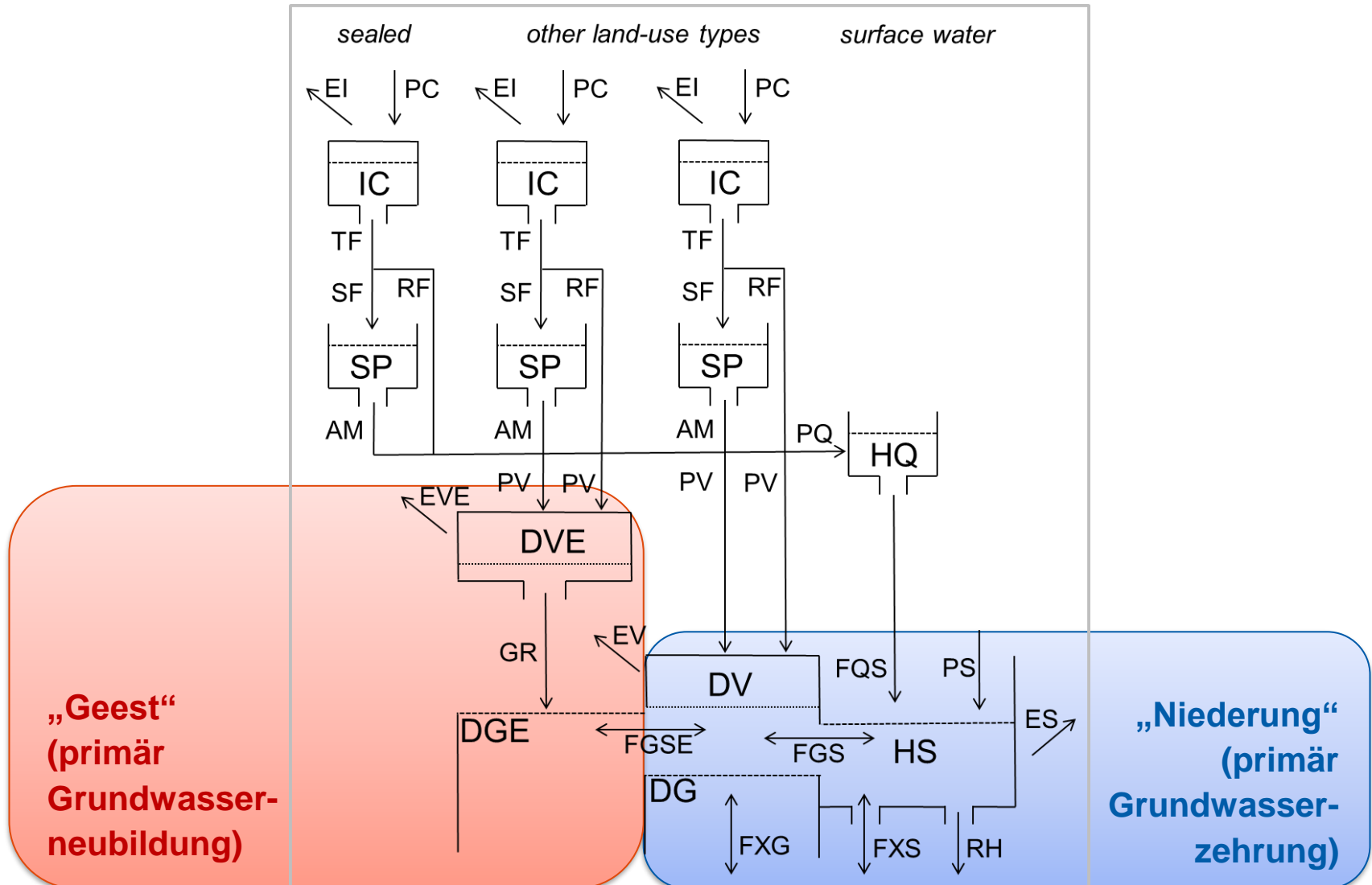
## Kopplung HydPy-WALRUS und HydPy-LIAS



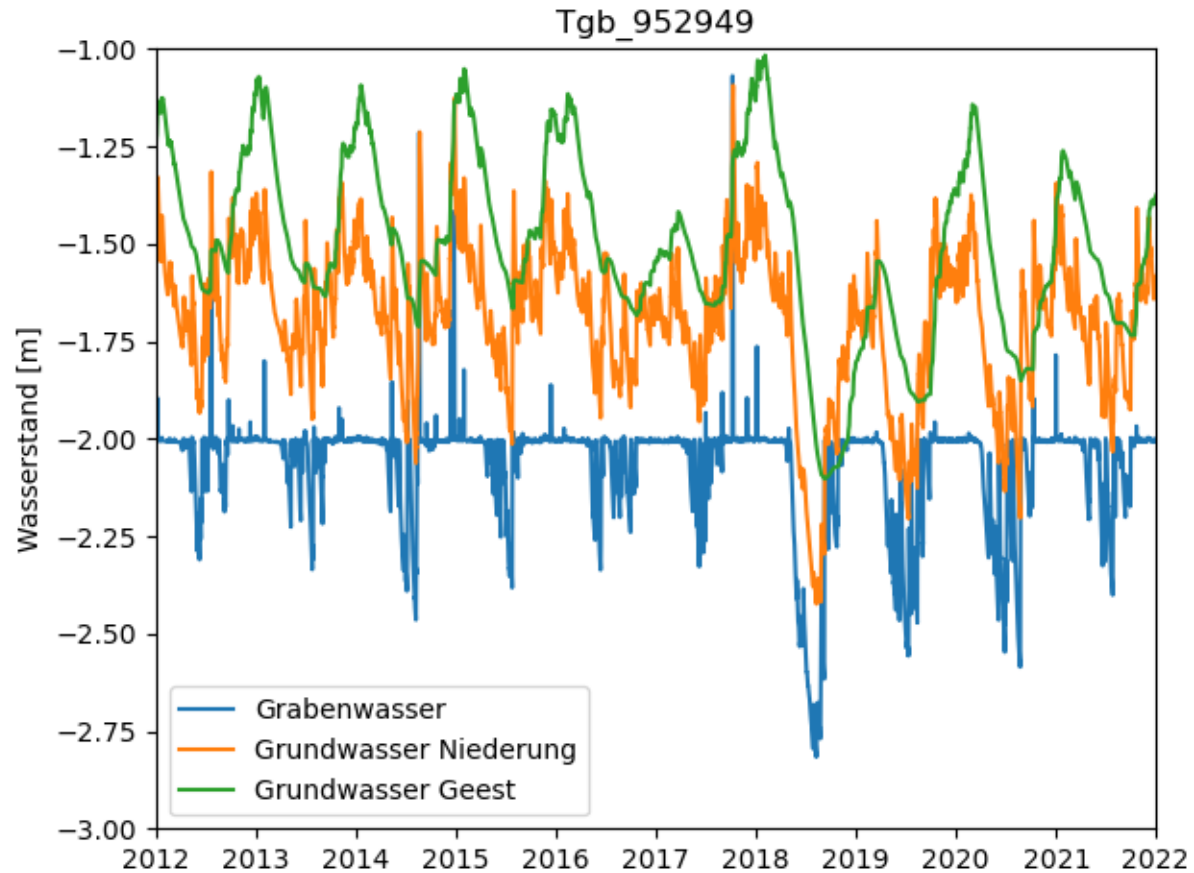
# Räumliche Modellzuordnung



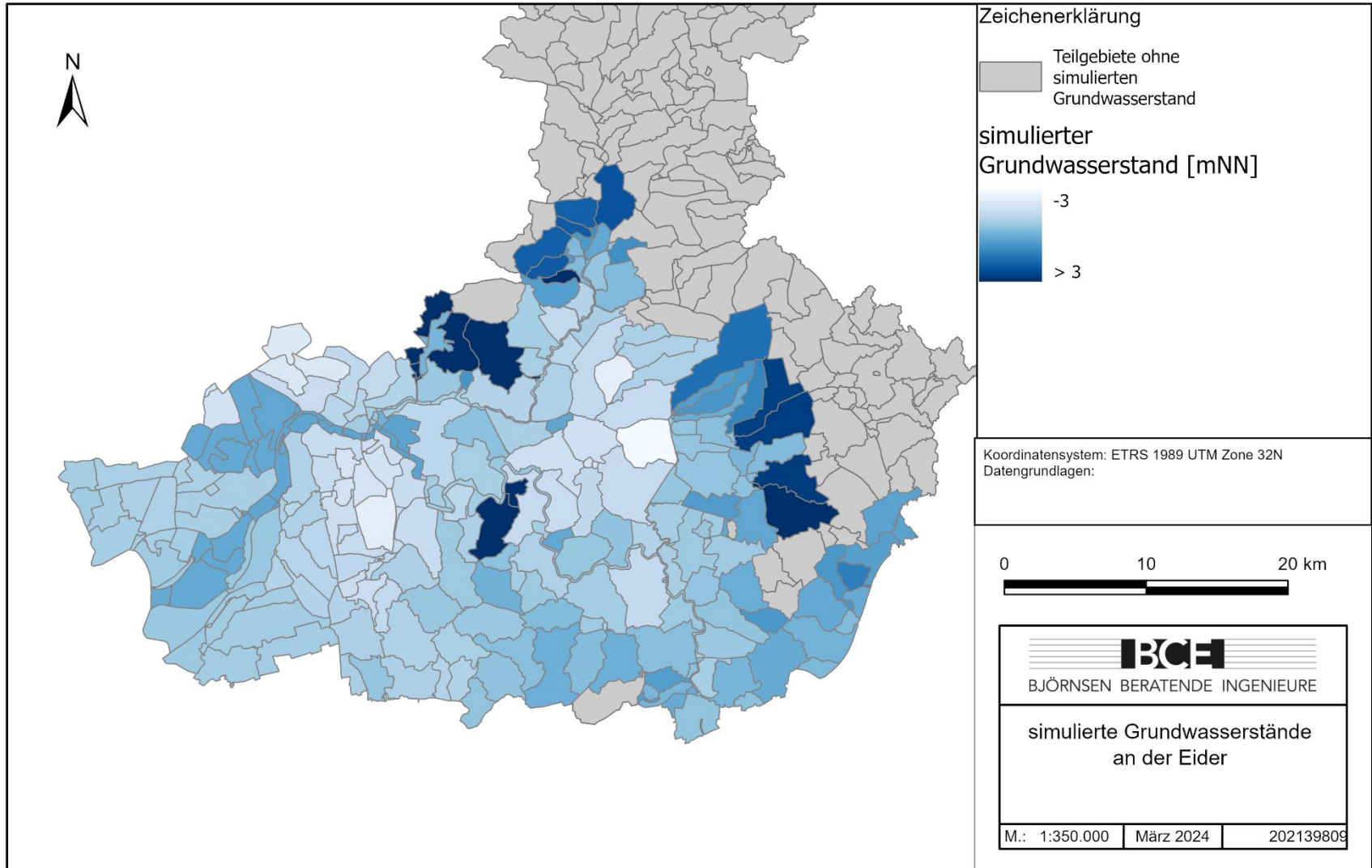
## HydPy-WALRUS erweitert für die Geest



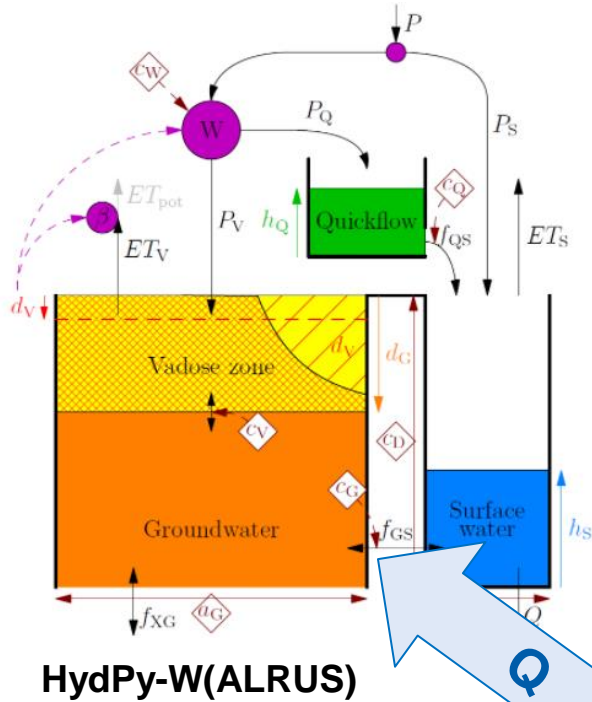
## HydPy-WALRUS erweitert für die Geest



# Oberflächennahes Grundwasser im Eider-Modell (work in progress)



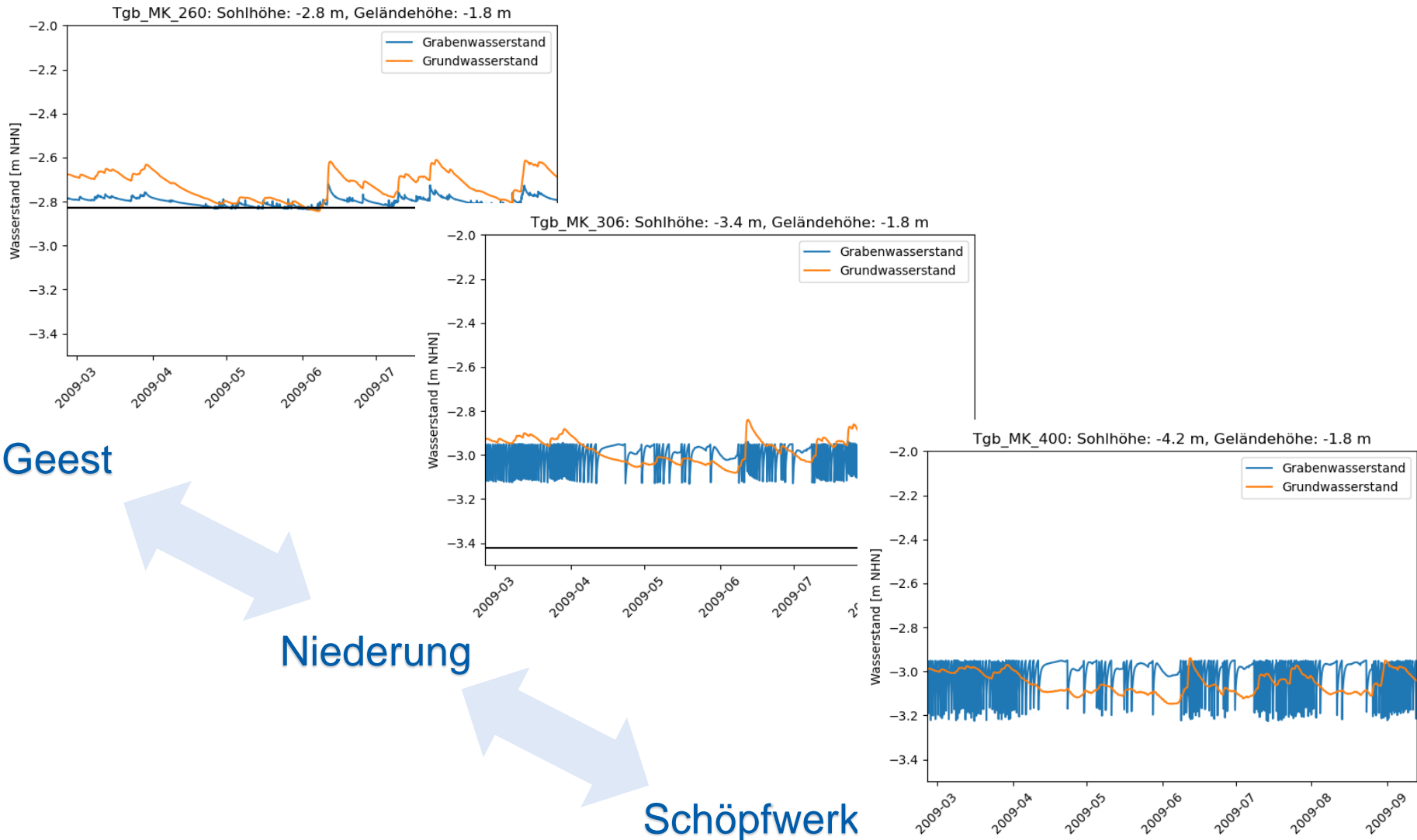
# „BMI“-Kopplung HydPy-WALRUS und SOBEK



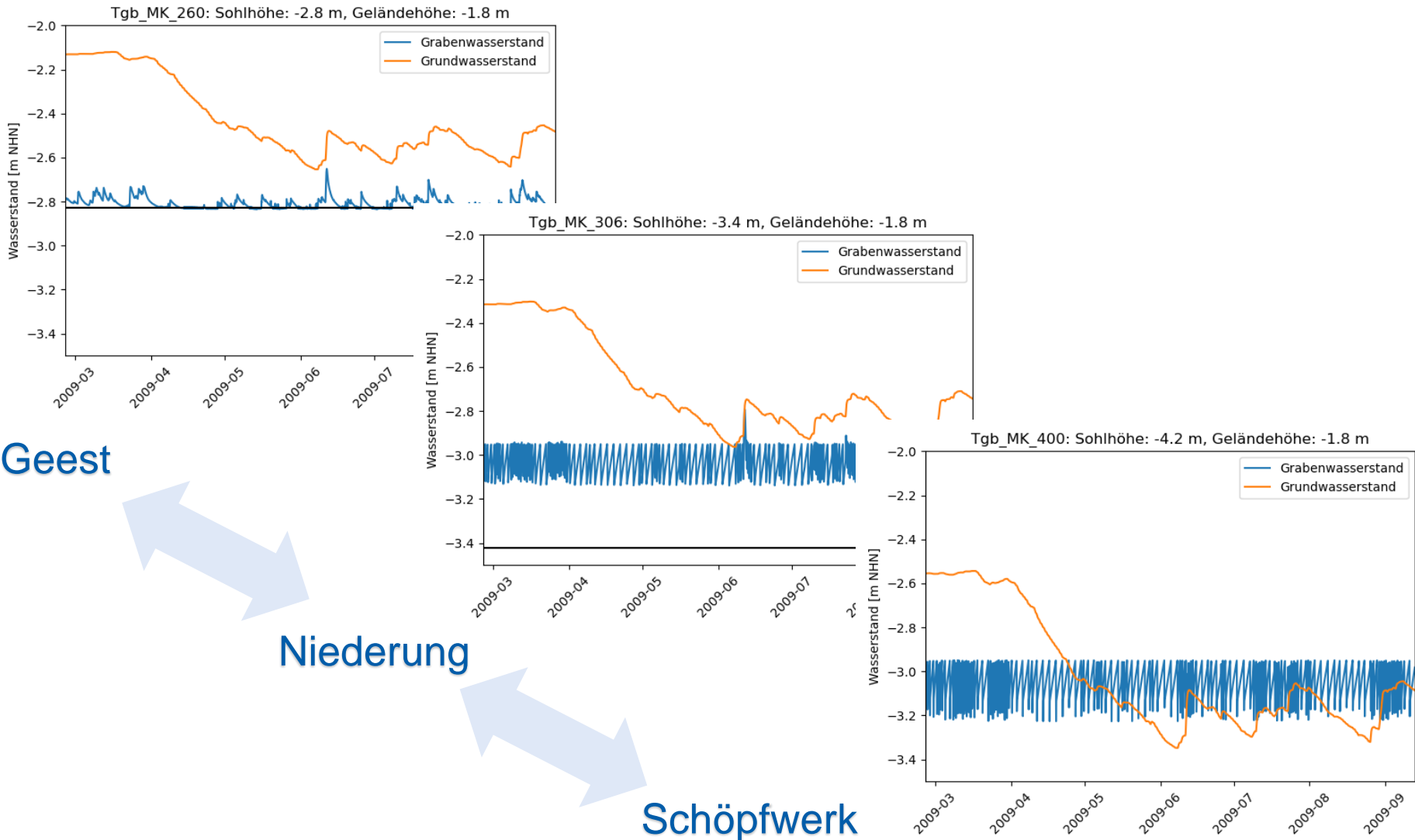
**SOBEK 1D**



# Schöpfzyklen im Alte Sorge-Detailmodell (hohe Austauschrate)



# Schöpfzyklen im Alte Sorge-Detailmodell (geringe Austauschrate)



## Takeaway Messages

Die Berücksichtigung bidirektionaler hydraulischer Kopplungen erhöht die Modellkomplexität, erscheint im Tiefland für die Bearbeitung vieler Fragen aber unumgänglich.

Zumindest wenn die Prozessanalyse gegenüber der reinen Vorhersagegüte im Vordergrund steht, eröffnet die Kombination jeweils geeigneter Modellkonzepte viele Möglichkeiten.

Heterogene Prozesse erfordern detaillierte Modelle erfordern umfangreiche Daten (oder robuste Annahmen).

## Wir sind Experten für Wasser, Umwelt, Ingenieurbau, Informatik, Energie und Architektur.

### Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

Maria Trost 3  
56070 Koblenz  
Postfach 100142  
56031 Koblenz

Telefon +49 261 8851-0  
Telefax +49 261 8851-191  
info@bjoernsen.de  
www.bjoernsen.de

