

EIN FRÜHWARNSYSTEM

FÜR EIN TIDEBEEINFLUSSTES

EINZUGSGEBIET

(Vier- und Marschlande / Hamburg)

© LSBG

Prof. Dr. Gabriele Gönnert, Dieter Ackermann, Dr. Olaf Müller,
Luis Manuel López Zárate (LSBG), Hendrik Burkamp (Hydrotec)

Regionales Delft-FEWS-Anwendertreffen 1. Juli 2021



LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg



Hamburg

AGENDA

- 01 Problemstellung und Projektgebiet
- 02 Steuerung des Deichsieles Tatenberg
- 03 Methodisches Vorgehen
- 04 Operationelle Hochwasservorhersage
- 05 Schlussfolgerungen und Ausblick



PROBLEMSTELLUNG UND PROJEKTGEBIET



LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg

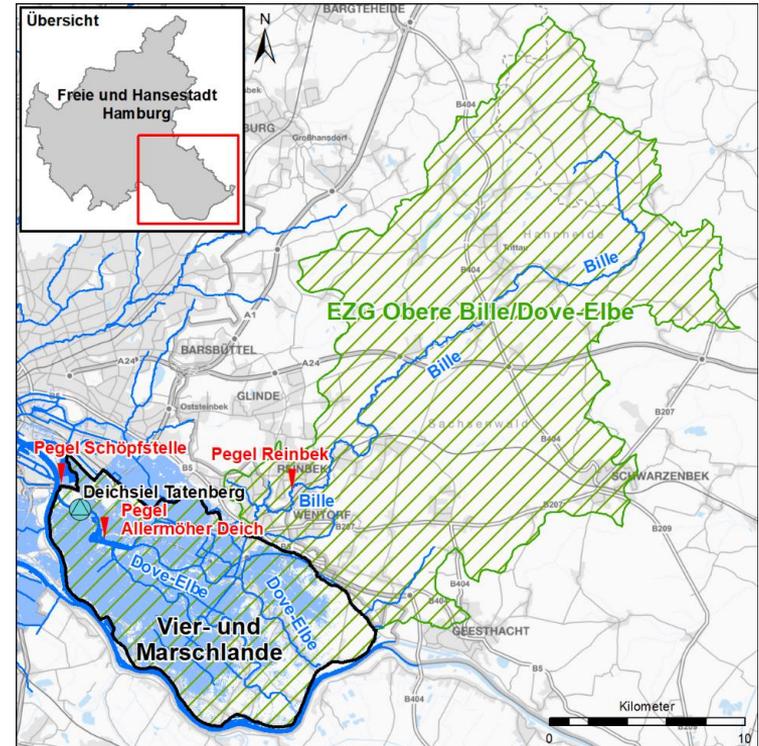


Hamburg

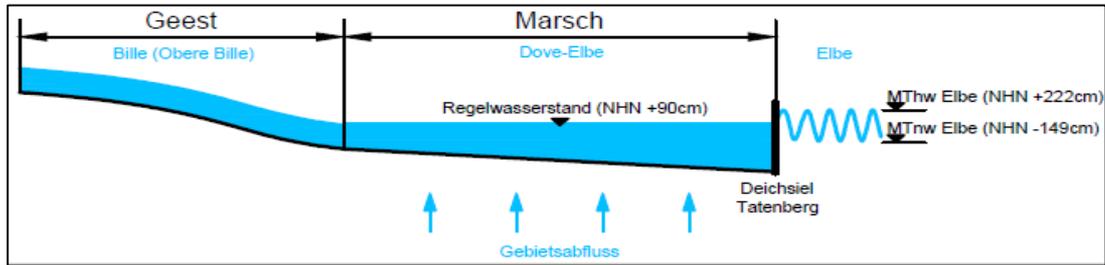
PROBLEMSTELLUNG UND PROJEKTGEBIET

Die Vier- und Marschlande sind ein tiefliegendes Gebiet im Südosten Hamburgs, dessen Binnenentwässerung tidebeeinflusst in die Tideelbe erfolgt. Sie stellen mit 160 km² den Hamburger Teil des gesamten Einzugsgebiets der Dove-Elbe (rund 507 km²) dar.

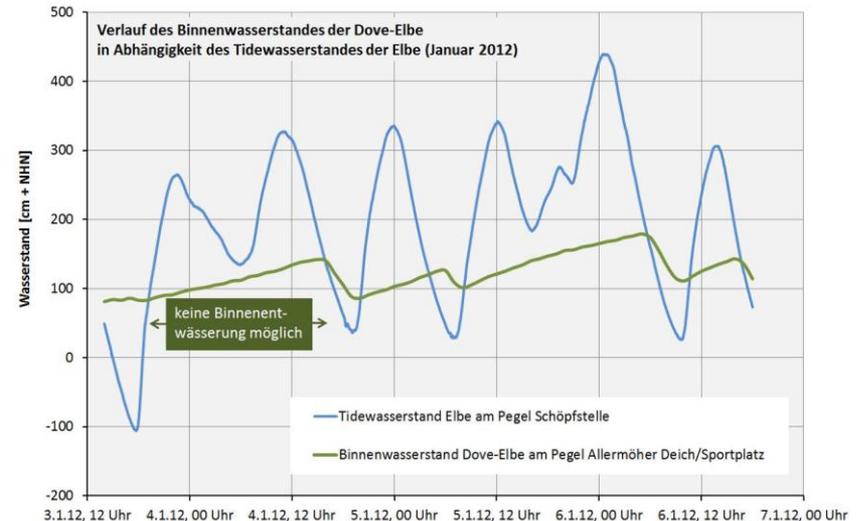
Über die Bille aus Schleswig-Holstein erfolgt ein erheblicher Abfluss in das Gebiet. Die Binnenentwässerung des Gebietes erfolgt derzeit einzig über das Deichsiel Tatenberg am Unterlauf der Dove-Elbe.



PROBLEMSTELLUNG UND PROJEKTGEBIET

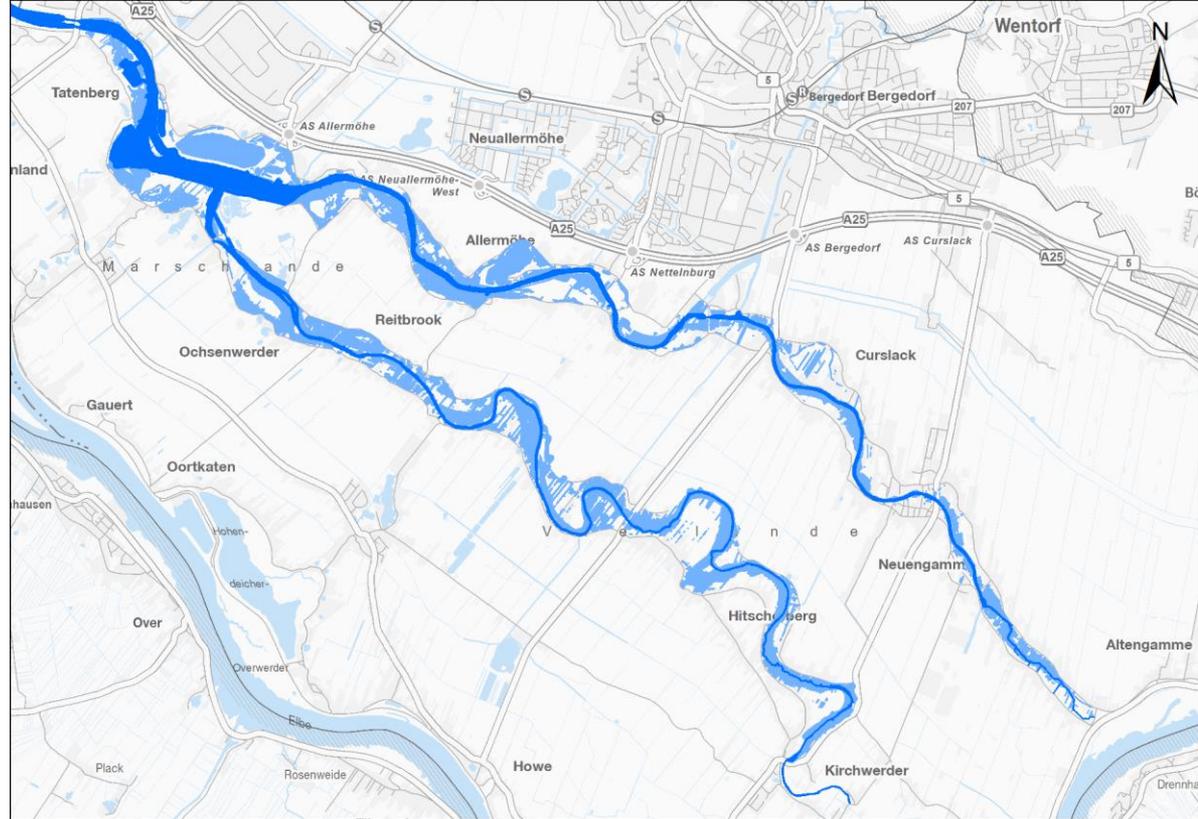


Kommt es aufgrund von Sturmfluten und hohen Niederschlägen gleichzeitig binnen- und außendeichs zu hohen Wasserständen (Sperrtide), besteht eine erhebliche Hochwassergefahr für die tiefliegenden Gebiete.



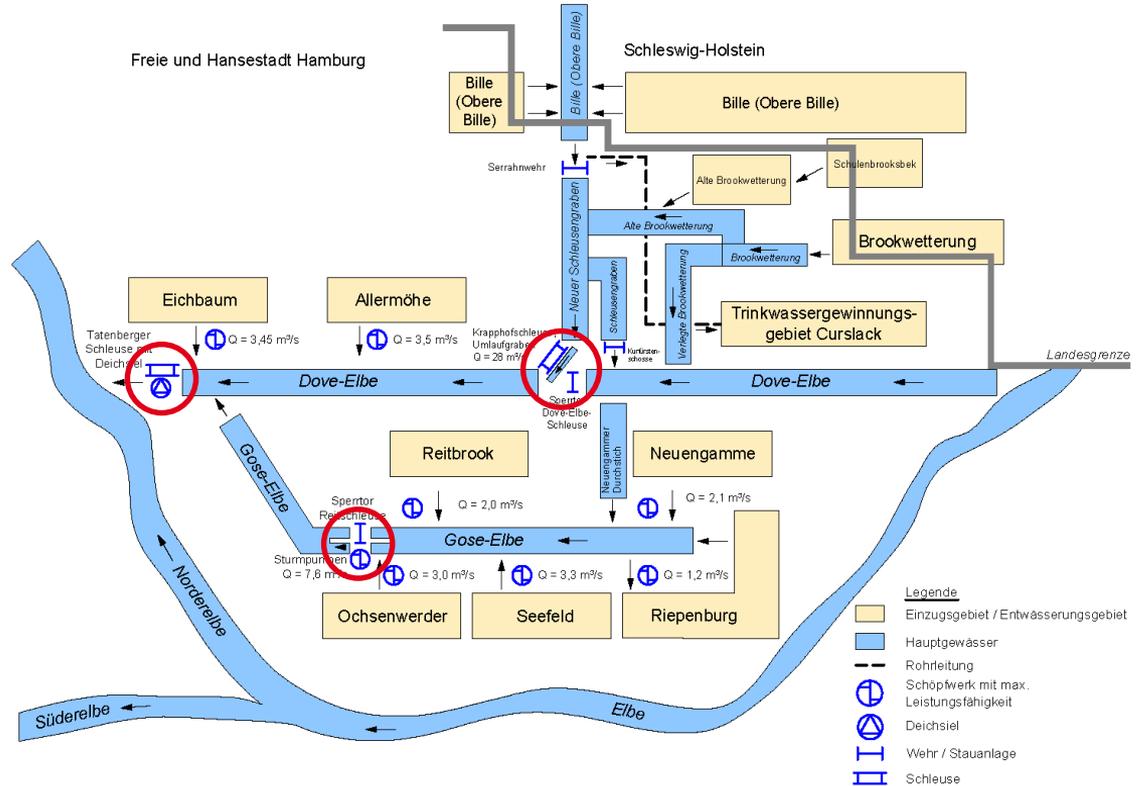
PROBLEMSTELLUNG UND PROJEKTGEBIET

Bei NHN + 180 cm
betroffene Flächen



PROBLEMSTELLUNG UND PROJEKTGEBIET

Im Hochwasserfall wird ein komplexes System von Schöpfwerken, Sperrtoren und Stauanlagen zur Zwischenspeicherung und Abführung des Wassers betrieben.



Ein Frühwarnsystem für ein tidebeeinflusstes Einzugsgebiet

STEUERUNG DEICHSIEL TATENBERG

02



LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg



Hamburg

STEUERUNG DES DEICHSIELES TATENBERG

Erweiterte Bedienungsvorschrift im Hochwasserfall

- Vorabsenkung um 20 cm bei Vorhersage eines Hochwassers der Bille von HQ_1 und höher am Pegel Reinbek
- Entwässerung durch 3 Siel durchlässe ab einem Binnenwasserstand von $NHN + 110$ cm
- Verlängerung der Entwässerungszeit durch Erhöhung der zulässigen Differenz zwischen Binnen- und Außenwasserstand von 1,60 m auf 1,90 m.

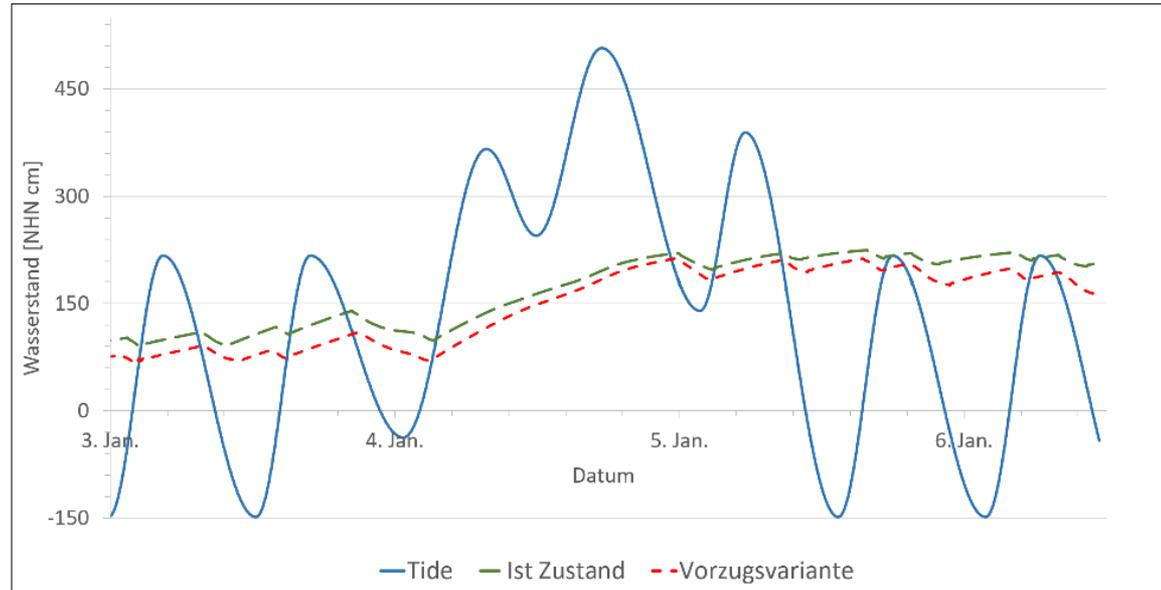


STEUERUNG DES DEICHSIELES TATENBERG

Wasserspiegel-Absenkung in der unteren Dove-Elbe bei Anwendung der erweiterten Bedienungsvorschrift

- mit Sperrtide: 15 cm
- ohne Sperrtide: 50 cm

Erhöhung der Entwässerungsleistung durch die Maßnahmen um ca. 350.000 m³ pro Tide gegenüber Ist-Zustand (420.000 m³ pro Tide)



METHODISCHES VORGEHEN

03



LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg



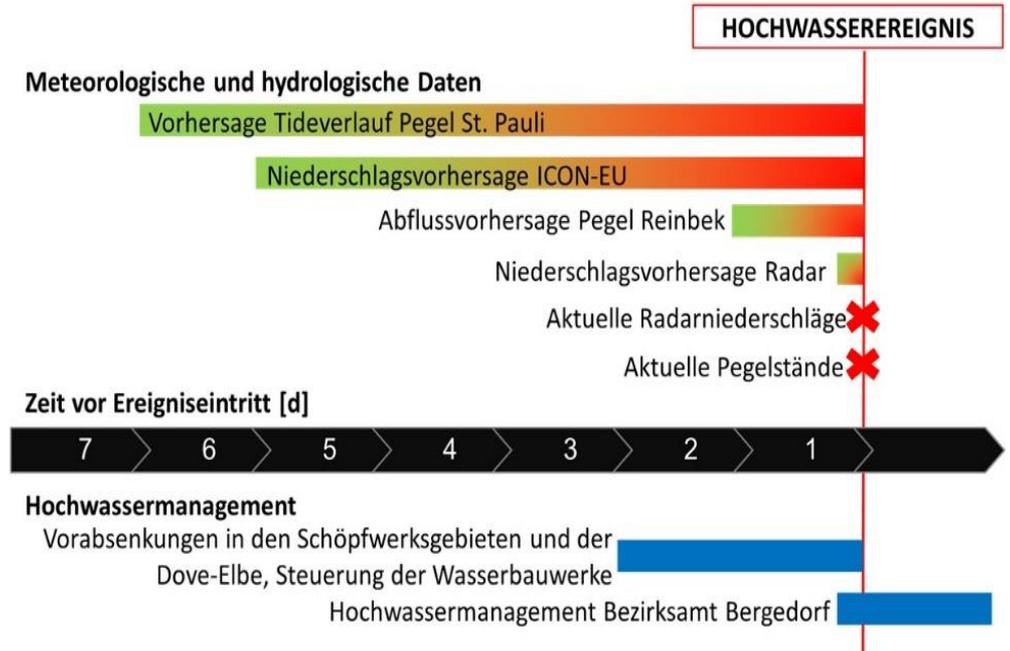
Hamburg

METHODISCHES VORGEHEN

Vorhersagebasiertes Hochwassermanagement

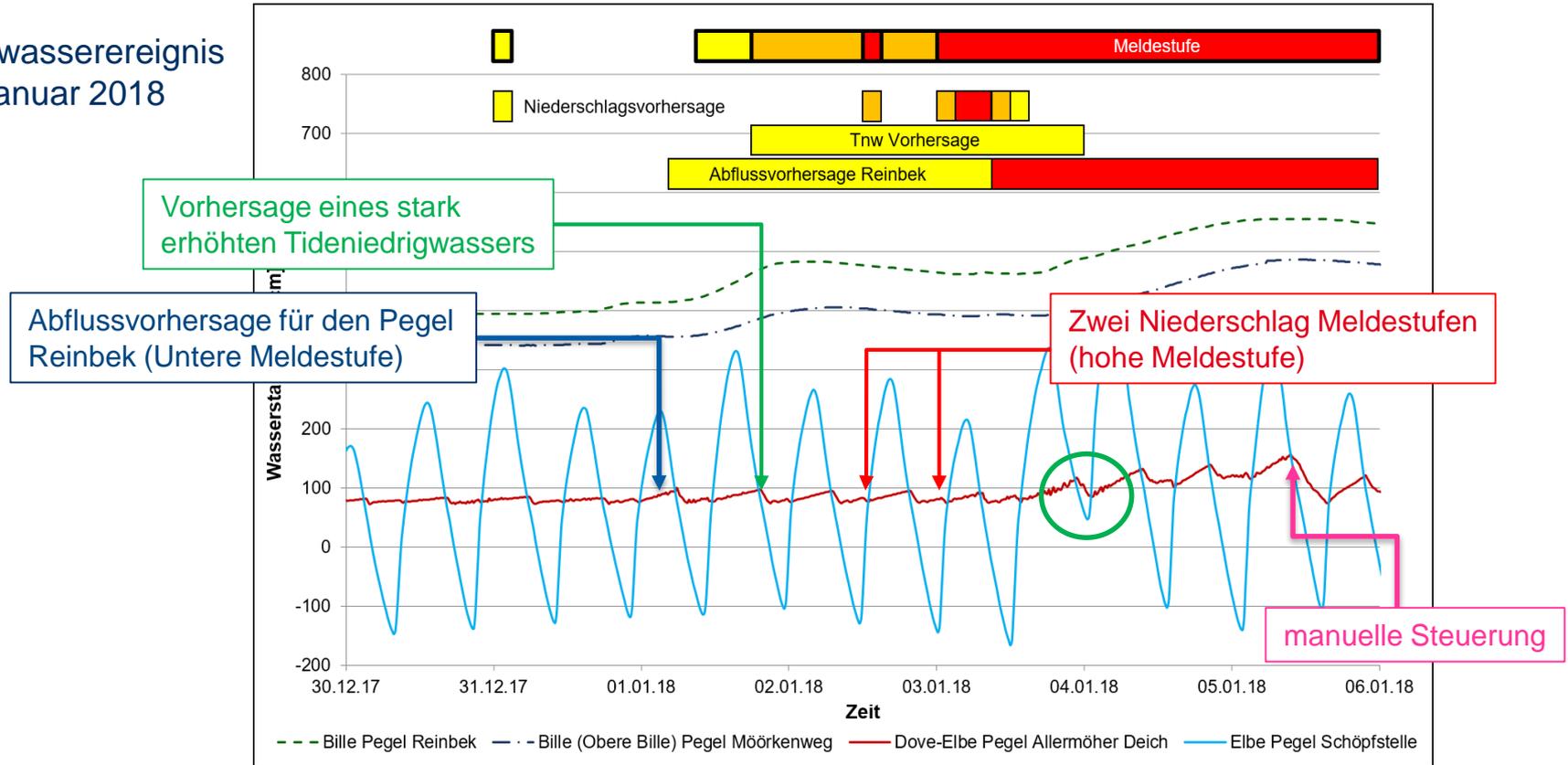
Ziel: Frühzeitiges präventives Hochwassermanagement

Gesamtmeldestufe	Maßnahme
Gelb	Vorwarnung
Orange	Erhöhte Bereitschaft
Rot	Durchführung von Maßnahmen in Abhängigkeit des Vorhersagezeitraumes



METHODISCHES VORGEHEN

Hochwasserereignis
Januar 2018

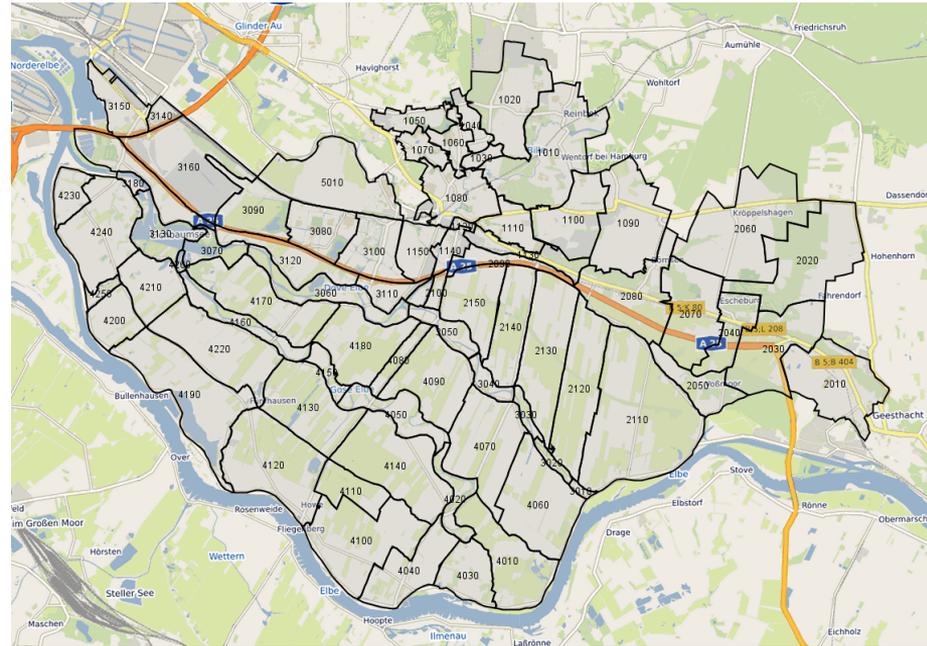
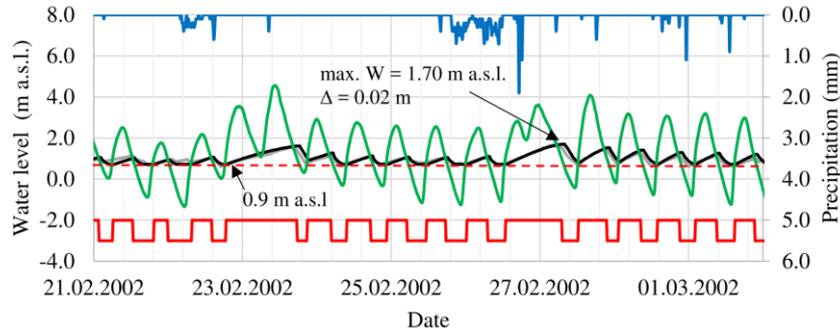


Ein Frühwarnsystem für ein tidebeeinflusstes Einzugsgebiet

METHODISCHES VORGEHEN

Abbildung der Binnenentwässerung

- Mit Hilfe des NA-Modells Kalypso wird das Einzugsgebiet der Vier- und Marschlande berechnet
- Berücksichtigung von Rückstauwirkungen und Bauwerkssteuerungen



- Upstream observed water level (m a.s.l.)
- Upstream simulated water level (m a.s.l.)
- Downstream observed water level (m a.s.l.)
- Tide gate open - and closed +
- Precipitation

OPERATIONELLE HOCHWASSER- VORHERSAGE

04

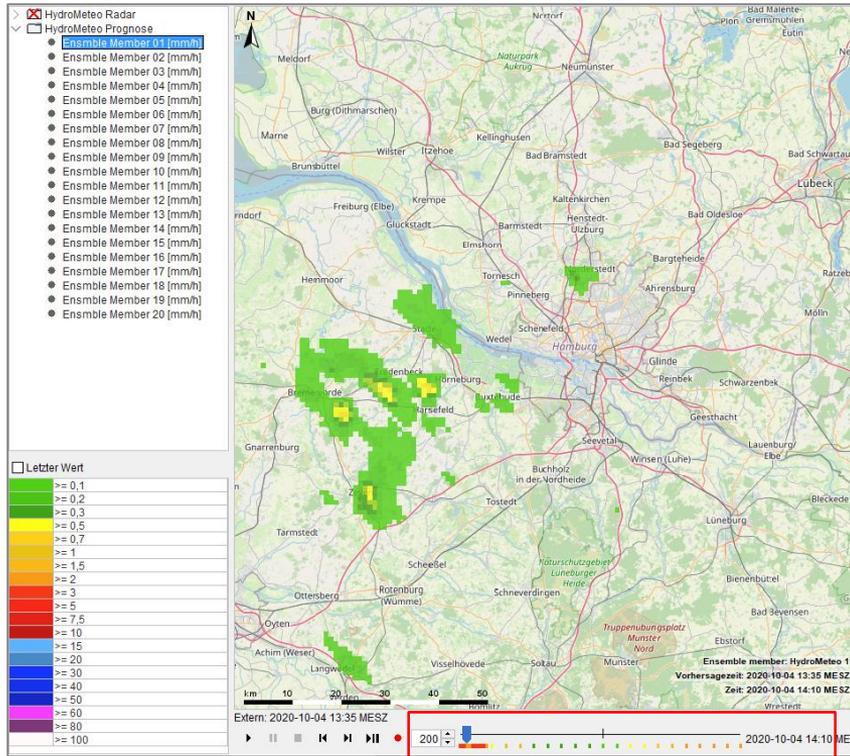


LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg



Hamburg

OPERATIONELLE HOCHWASSERVORHERSAGE



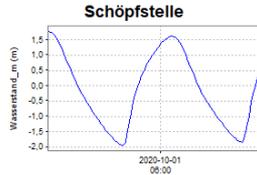
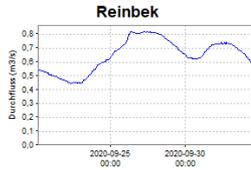
Aufbereitete Niederschlags-Radarmessungen

- Niederschlagsvorhersage aus Blending von Radar-Nowcast und NWP vom DWD
 - Bereitstellung in Intensität [mm/h]
 - 2h in 5min-Werten
 - Bis Ende des Vorhersagehorizonts in 1h-Werten
 - Auffüllen der 5min-Zeitschritte nach Nowcast nötig



Ein Frühwarnsystem für ein tidebeeinflusstes Einzugsgebiet

OPERATIONELLE HOCHWASSERVORHERSAGE



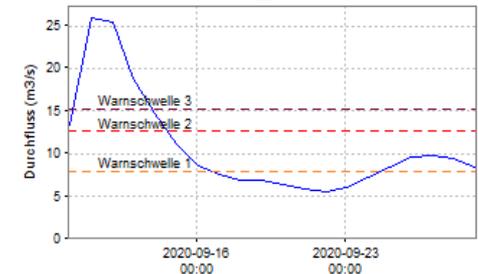
Modellinput:

- N, T, E
- W, Q

Modelloutput:

- W, Q

Zufluss_Bille



OPERATIONELLE HOCHWASSERVORHERSAGE



Operationalisierte Rechenläufe

- Tägliche Ermittlung von Anfangszuständen über einen Zeitraum von 5 Jahren
- Prognosen über 48h auf der Grundlage eigener Auswertungen, basierend auf ICON-D2-EPS
- Prognose über 120h auf der Grundlage eigener Auswertungen, basierend auf ICON-EU-EPS

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK



LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg



Hamburg

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

- Das Hochwassermanagement in den Vier- und Marschlanden lässt sich durch Optimierung der Vorhersage des Warndienstes Binnenhochwasser mithilfe der Nutzung von Mess- und Vorhersagedaten verbessern.
- Durch Nutzung von FEWS können die Mess- und Vorhersagedaten als Grundlage für die Steuerung des Deichsiegels Tatenberg im Hochwasserfall dienen.
- Die Maßnahmen zeigen sich als wirksam und sollen in eine Erweiterung der Bedienungsvorschrift für das Deichsiegel Tatenberg im Hochwasserfall festgeschrieben werden.
- Die operationelle Abflussvorhersage soll in den Warndienst Binnenhochwasser Hamburg integriert werden.

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

- Die Maßnahme soll nach ihrer Umsetzung im Rahmen des EU-Projektes RECONNECT im Jahr 2021 bis Ende 2024 durch ein Monitoring hinsichtlich ihrer Wirkung geprüft werden.
- Die positive Wirkung auf die Binnenentwässerung führt in den östlichen Bereichen der Vier- und Marschlande nicht zu einer ausreichenden Entlastung im Hochwasserfall. Die geplanten Schöpfwerke werden hier durch die optimierte Steuerung ergänzt.

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!



©LSBG

Dieser Beitrag ist ein Ergebnis des RECONNECT-Projekts (Regenerating ECOsystems with Nature-based solutions for hydrometeorological risk rEduCTion), das durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 776866 gefördert wurde.



LSBG
Landesbetrieb Straßen,
Brücken und Gewässer
Hamburg



Hamburg