

Szenarienbildung (SP-101)

... meteorologischer / ozeanischer Daten
... (Beobachtung und Projektion)

Fokusgebiete Küste
(SP-108)

**Hochwasser-
gefahren**

(SP-103)

**Sturm-
gefahren**

(SP-104)

**Hangrut-
schungen**

(SP-105)

**Schiffbar-
keit und
Wasserbe-
schaffen-
heit**

(SP-106)

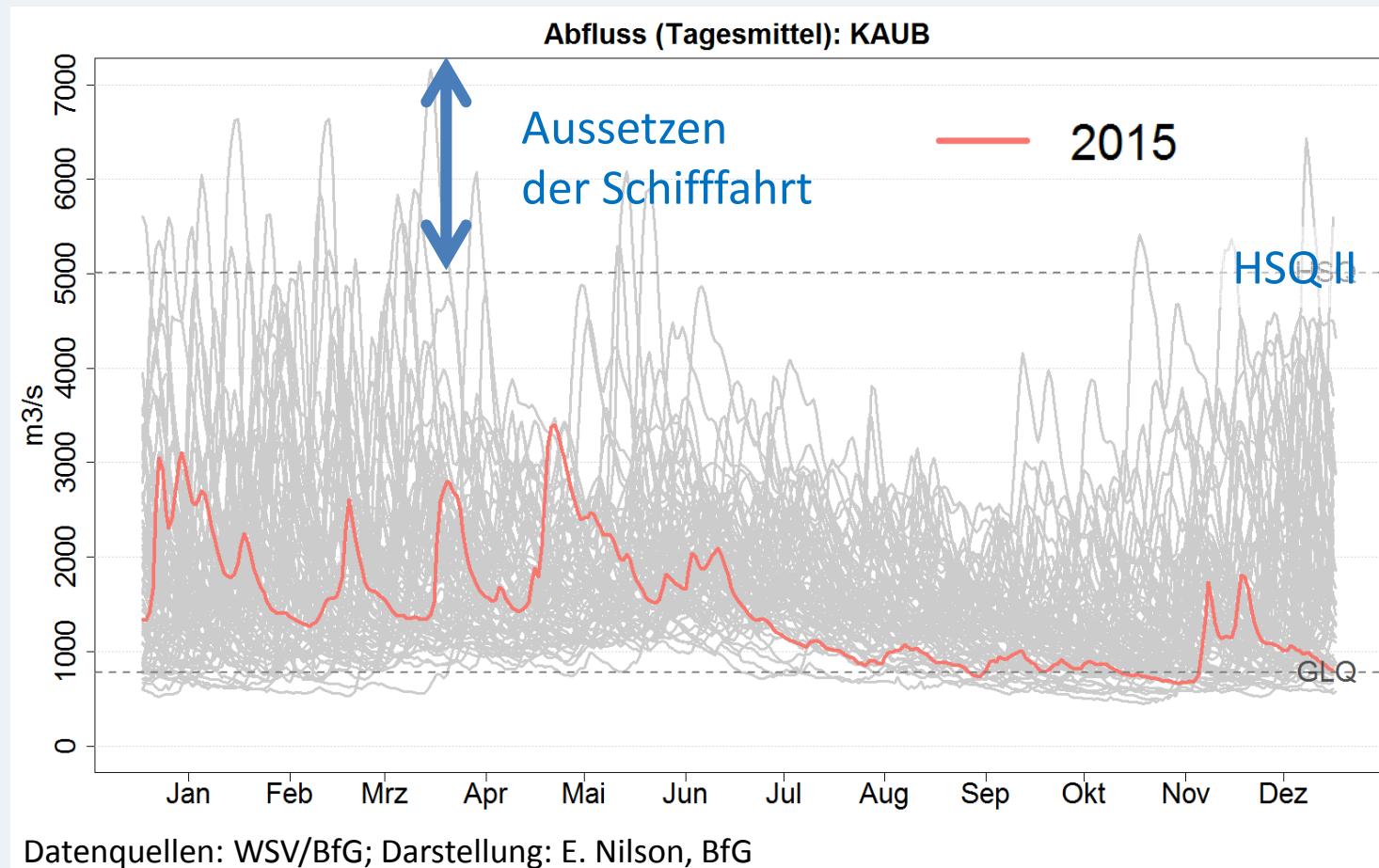
Fokusgebiete Binnen
(SP-109)

Risikoanalyse (SP-102)

Anpassungsoptionen (SP-107)

Verkehrsträgerspezifische Betroffenheit

- Beispiel Schifffahrt auf dem Mittelrhein



Einfluss auf die Morphodynamik der Bundeswasserstraßen

- Hochwasserereignisse haben großen Einfluss auf morphodynamische Prozesse und damit resultierend auf den Unterhaltungsaufwand an den BWaStr



Kolkbildung

Transportkörper

Allg. Erosion/
Sedimentationsprozesse

Quelle: Bundesanstalt für Wasserbau



Quelle: Bundesanstalt für Wasserbau



**Anzupassender
Unterhaltungsaufwand**

Verkehrsträger Straße

- z.B. Veränderungen in der Exposition von Bundesfernstraßen gegenüber Starkregen



Quelle: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (freie Lizenz CC-BY 3.0 DE)

bast

Verkehrsträger Schiene



Quelle: Deutsche Bahn AG / Frank Barby



Quelle: Deutsche Bahn AG / Frank Barby

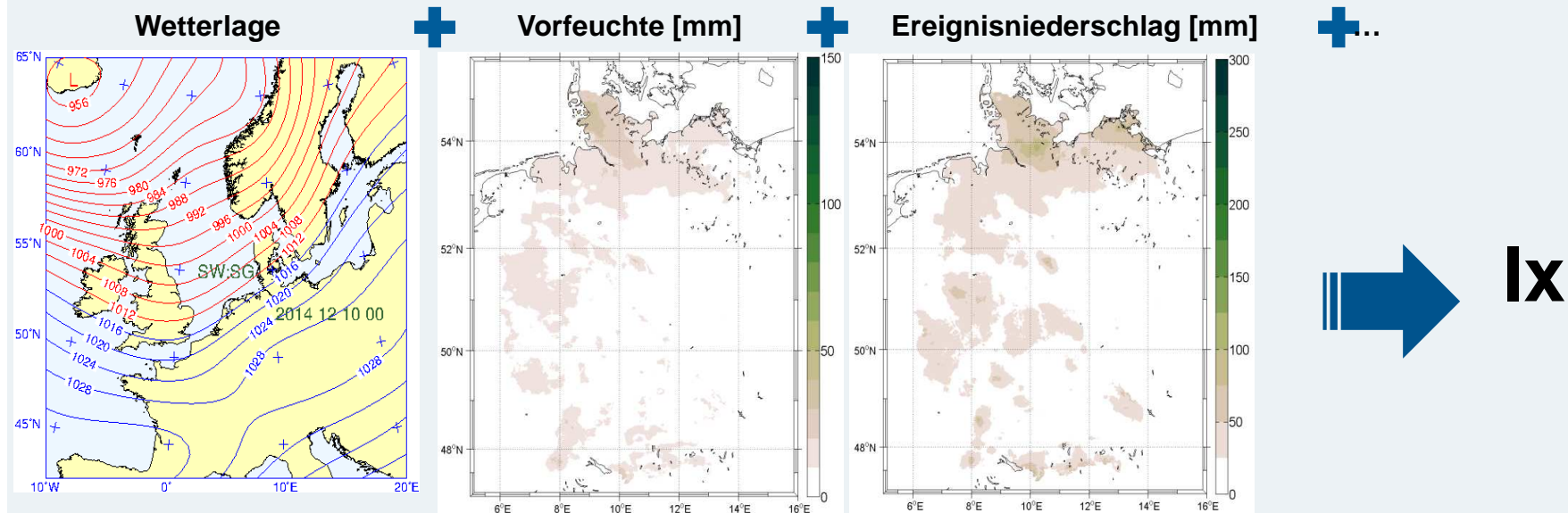
- Das extreme Hochwasser der Elbe führte zu Überflutungen von Gleisanlagen und Sicherungstechnik der DB Netz AG. Auf über 30 km Strecke im oberen Elbtal hat das Wasser an vielen Stellen den Bahndamm aufgeweicht und technische Bahnanlagen beschädigt und zum Teil außer Funktion gesetzt. Auf mehreren Streckenabschnitten mussten der Bahnverkehr eingestellt und technische Anlagen wieder instand gesetzt werden.

Abschätzung zukünftiger Gefährdungen durch Hochwasser an den Küsten infolge des Klimawandels

- Zu untersuchende Fragestellungen
 - Wie lassen sich die Zusammenhänge mit der vorherrschenden Wetterlage, außergewöhnlichen/extremen Niederschlägen, Feuchteverhältnissen, etc. am besten beschreiben/abbilden?
 - Welche Referenzdatensätze stehen zur Verfügung, um den Ist-Zustand möglichst flächendeckend festzustellen?
 - Reicht die Auflösung der vorhandenen Klimamodelle für regionale Untersuchungen von Extremen überhaupt aus? Für welche Parameter?
 - Wie robust sind die generierten Ergebnisse?
 - Welche Aussagekraft besitzen sie?

Methodik und Vorgehensweise

- Auffinden der Zusammenhänge am Beispiel des NOK (s. SP-108)
- Erstellung von Indikatoren „Ix“ auf Basis der gefundenen Zusammenhänge für die Gegenwart, z.B.:

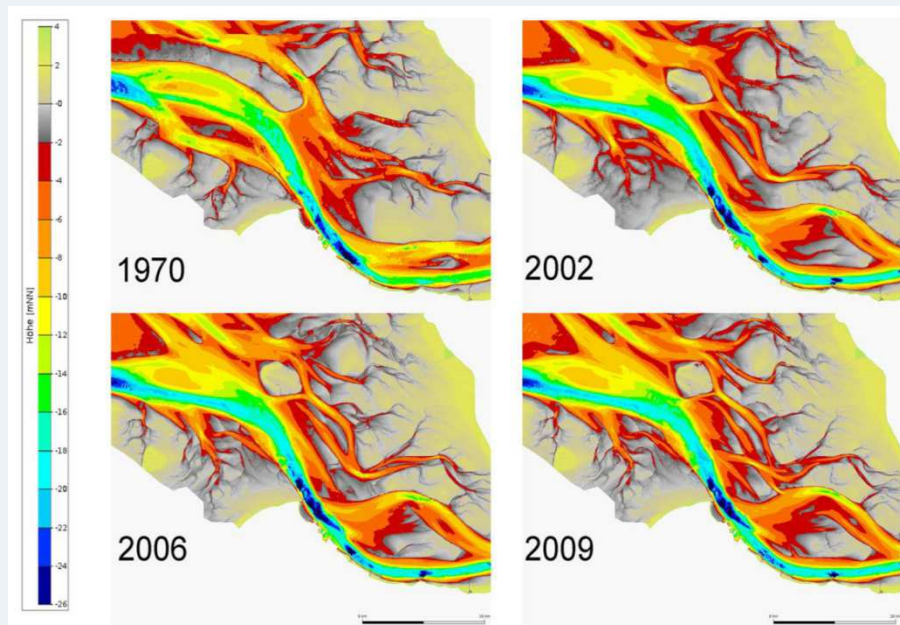


Produkte

- Indikatoren zur Abschätzung zukünftiger Gefährdungen durch Hochwasser an den Küsten infolge des Klimawandels, durch
 - Ausweitung der für dem NOK bestimmten Indikatoren auf die Küstenbereiche,
 - Anwendung auf Klimaprojektionsdaten (z.B. KLIWAS, EURO-CORDEX)

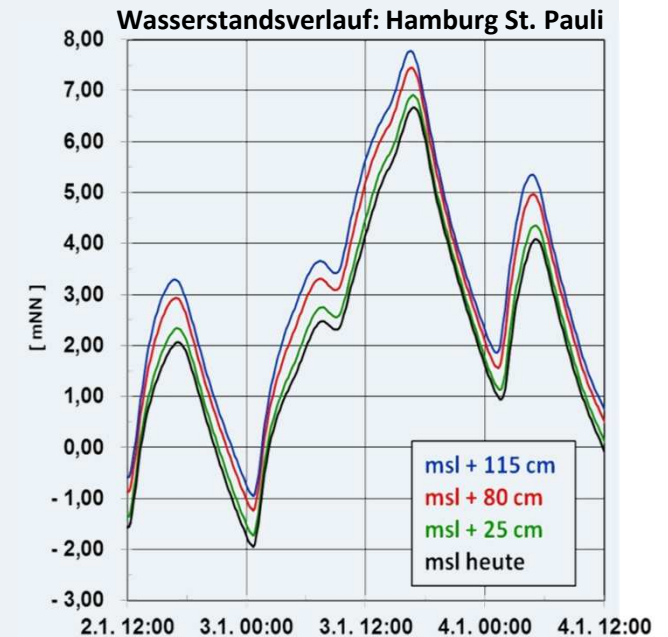
Sturmflutuntersuchungen im Elbeästuar

- KLIWAS: Untersuchung der Auswirkungen von Sturmfluten bei ansteigendem Meeresspiegel und gleichbleibender Topographie
- aber: Topographie verändert sich



Entwicklung der Topographie in der Elbmündung

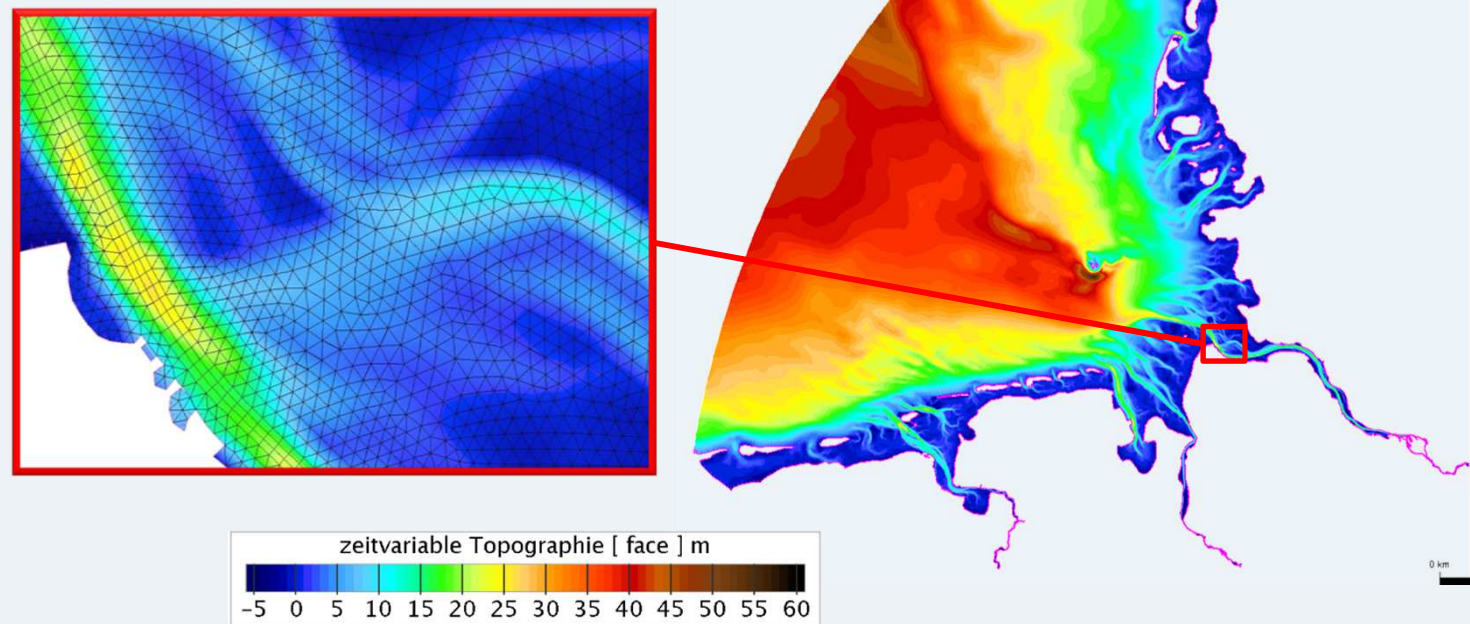
Einfluss der zukünftigen Topographie auf Sturmflutwasserstände?



Weilbeer, Holger (2014): Sediment transport and sediment management in the Elbe estuary. In: Die Küste 81, S. 409–426.

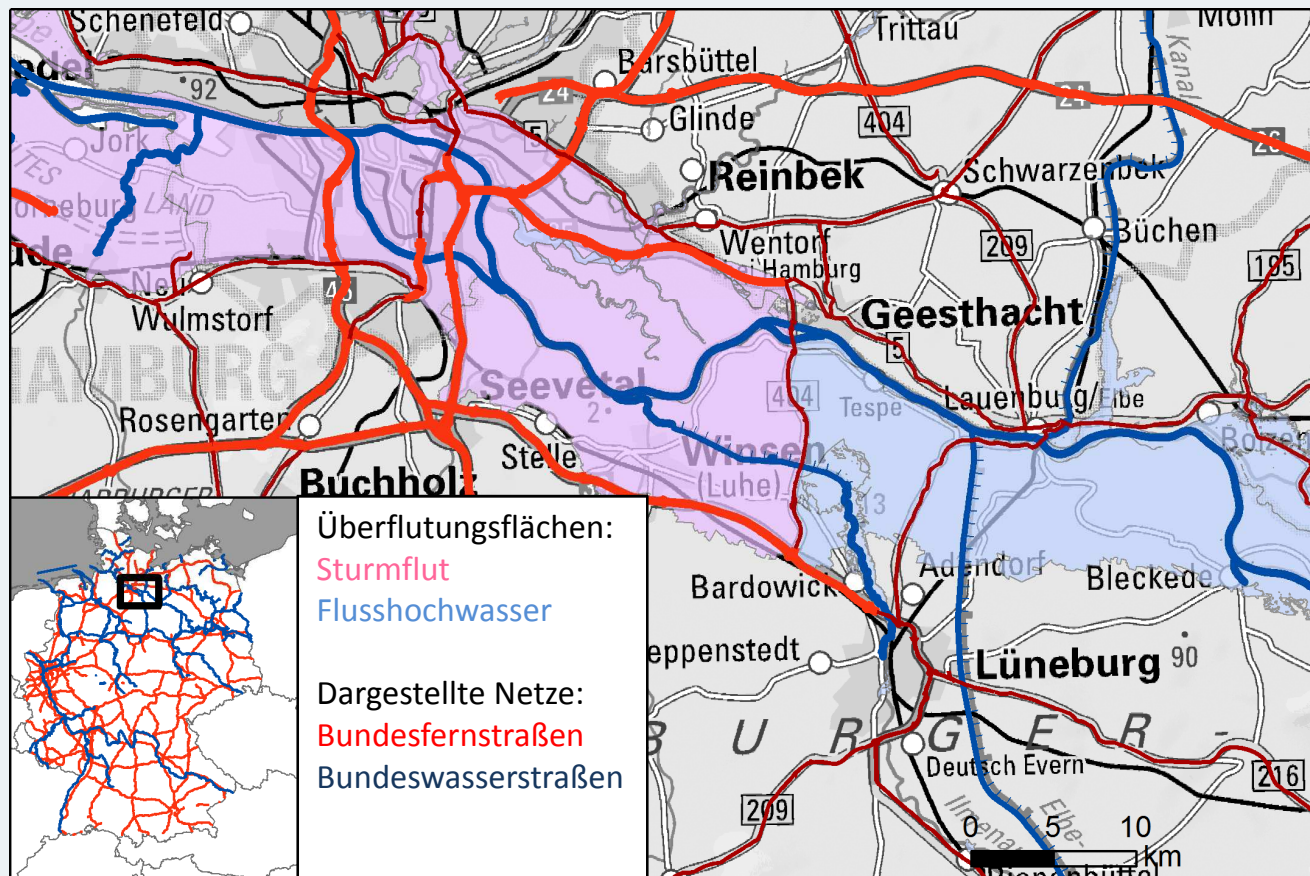
Sturmflutuntersuchungen im Elbeästuar

- Geplantes Vorgehen im Expertennetzwerk:
 - Sturmflutuntersuchungen im Elbeästuar mit veränderten Topographien in Kombination mit Meeresspiegelanstieg
 - mit 3D-hydrodynamisch-numerischem Küstenmodell der Deutschen Bucht inklusive der Ästuarie



Verkehrsträgerübergreifende Analyse

- Beispiel: Flusshochwasser und Sturmflut in der Region Geesthacht



Datenquellen: Hochwassergefahrenkarten der Bundesländer; TK1000; Verkehrsnetze BASt, WSV
Darstellung: E. Nilson, BfG; J. Kirsten, BASt

Produkte

- Bundesweite Karten der hochwassergefährdeten Schienen- und Straßenbereiche für Hochwasser unterschiedlicher Jährlichkeit
- Bundesweite Karten der Wasserstraßenbereiche mit Überschreitungen (Dauern) des höchsten schiffbaren Abflusses

Produkte

- Indikatoren zur Abschätzung zukünftiger Gefährdungen durch Hochwasser im Binnenland und an der Küste infolge des Klimawandels
- Ergebnisse aus Sturmflutuntersuchungen im Elbeästuar mit veränderter Topographie in Kombination mit einem Meeresspiegelanstieg
- Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels auf extreme Hochwasser in zuvor identifizierten, besonders gefährdeten Regionen (SP-109)

Leitfragen für die Diskussion

Wie lässt sich das Wissen über zukünftige Hochwassergefahren in effiziente Anpassungsoptionen umsetzen?

1. Welche Einschränkungen und Schäden (und evtl. weitere Folgen) sind durch Hochwasser für die Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße konkret zu erwarten?
2. Welche Einflussfaktoren begünstigen neben den Klimawirkungen die Entstehung von Hochwassern und den daraus resultierenden Folgen?
3. Wie lassen sich diese Folgen vor dem Hintergrund der bestehenden Unsicherheiten sowohl bei den klimatologischen Eingangsdaten als auch bei der Modellierung von Hochwassersituationen sinnvoll abschätzen? (z.B. Wechselwirkung Küste- und Binnengewässer)
4. Welche konkreten Forschungsbedarfe existieren und nach welchen Kriterien lassen sich diese priorisieren?