

# Herausforderungen für den überregionalen Hochwasserschutz an der Elbe in Zeiten des Klimawandels: Beiträge der BfG

Marcus Hatz, Referat M2 „Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen“

9. Juni 2023

FGG Elbe-Hochwassertagung „Hochwasserrisikomanagement im Elbegebiet – Erfahrungen und Ausblick“



**BfG** Bundesanstalt für  
Gewässerkunde



Bildquelle: Elbe bei Tangermünde im Sommer 2018 (T. Reeps, ehem. BfG)

## Ausgewählte Beiträge der BfG zum Hochwasserrisikomanagement (HWRM) in der FGG Elbe

### Großräumige Wirkungsnachweise (inkl. NHWSP)

Leitfrage:  
Welche Wirkungen können existierende u. geplante Hochwasserschutzmaßnahmen auf Hochwasserscheitel haben?

Beispiele:

- EU-Interreg-Projekte „ELLA“ [1] & „LABEL“ [2]
- FuE-NHWSP [3]



### Überarbeitung der Hochwasserstatistik für die Elbepegel

Leitfrage:  
Welchen Abfluss besitzt ein 2-, 5-, 10-, 20-, 50-, 100-, 200-jährliches Hochwasser an der Elbe?

Beispiele:

- Projekte „WQ Elbe 1890“ [4] und „Homogenisierung der langen HQ-Reihen der Elbe“ [5, 6]



### Verbesserung der Hochwasservorhersage (WAVOS Elbe)

Leitfrage:  
Mit welchen Beiträgen können wir die Hochwasservorhersage für die Elbe verbessern?

Beispiele:

- Aktualisierung und Verbesserung des SOBEK-Modells für die Elbe im Auftrag der FGG Elbe [7]



### Klimawandelforschung im Elbegebiet

Leitfrage:  
Welche Abflüsse und welche Charakteristika werden Hochwasser in Zukunft haben?

Beispiele:

- Beiträge zum HWRM-Plan [8] auf Grundlage der Arbeiten der BfG im DAS-Basisdienst
- Abstimmungen im internationalen Elbe-Einzugsgebiet



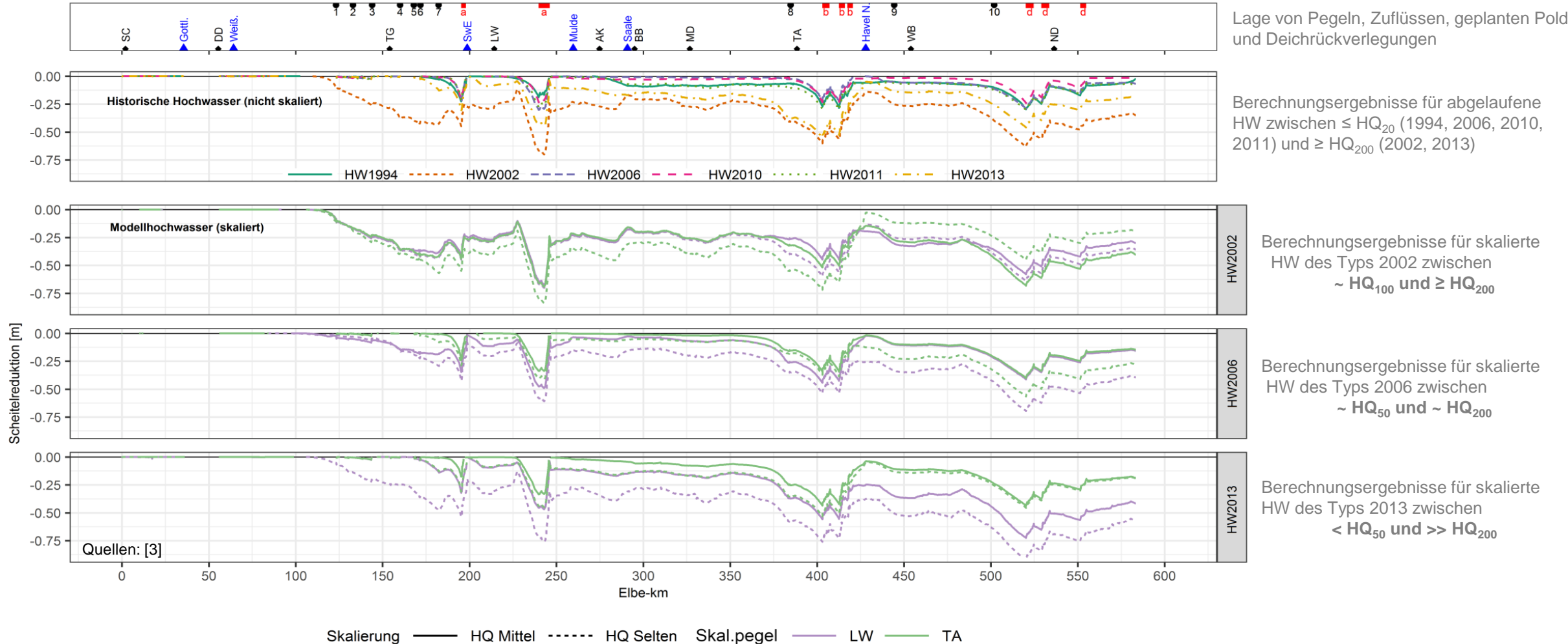
### Forschungs- und Entwicklungsprojekte

Leitfrage:  
Wo bzw. wie können wir Synergien für das HWRM nutzen, wenn wir „klassische“ Fragen zur Wasserstraße in Projekten beantworten müssen?

Beispiele:

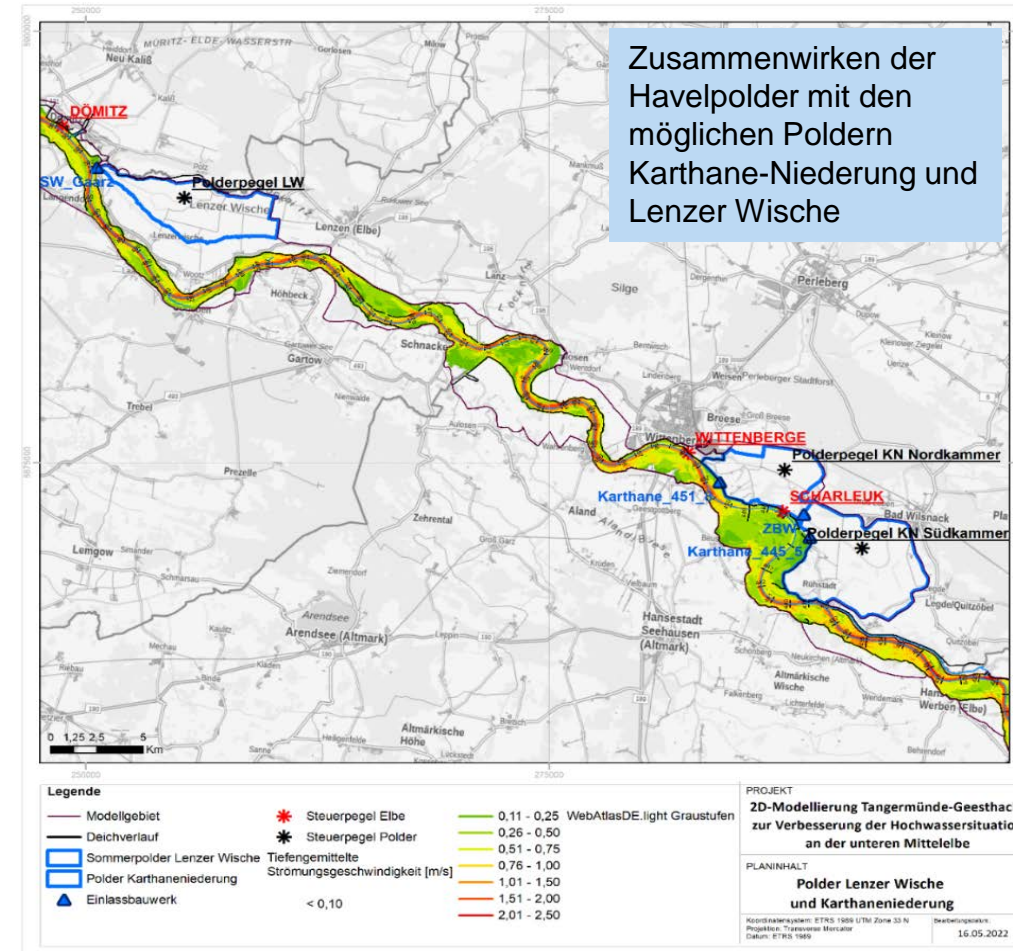
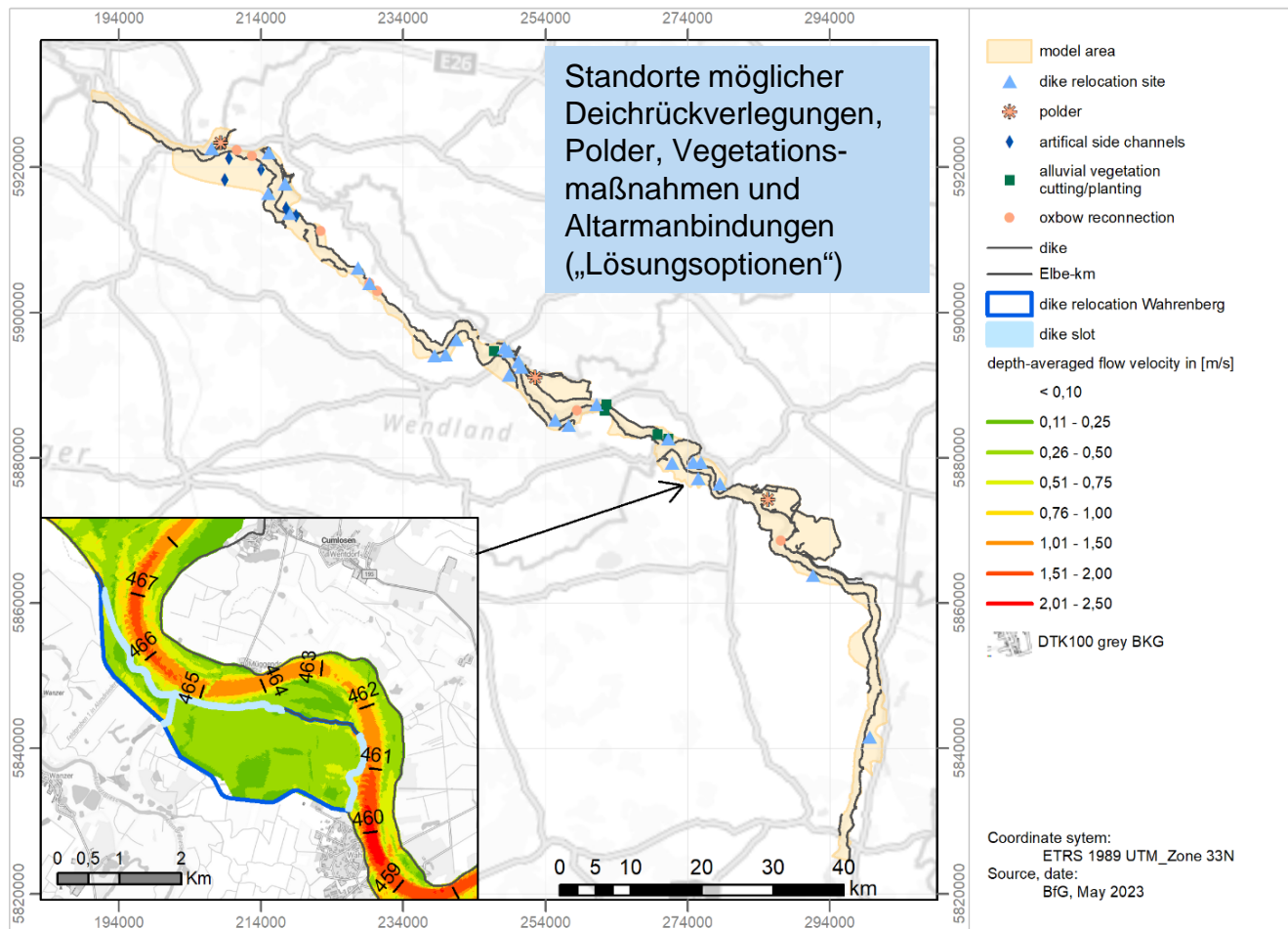
- Messprogramm Extreme Elbe
- DGM-W-Elbe
- Nationales Kartentool
- Bilaterale Kooperationen

## Wesentliche Erkenntnisse zur großräumigen Wirkung von NHWSP-Maßnahmen (FuE-NHWSP, bis 2020)



Herausforderungen für den überregionalen Hochwasserschutz an der Elbe in Zeiten des Klimawandels: Beiträge der BfG

## Vertiefte Untersuchungen zu möglichen Maßnahmen an der Unteren Mittelelbe (laufendes Projekt, bis 2024)



## Zwischenfazit

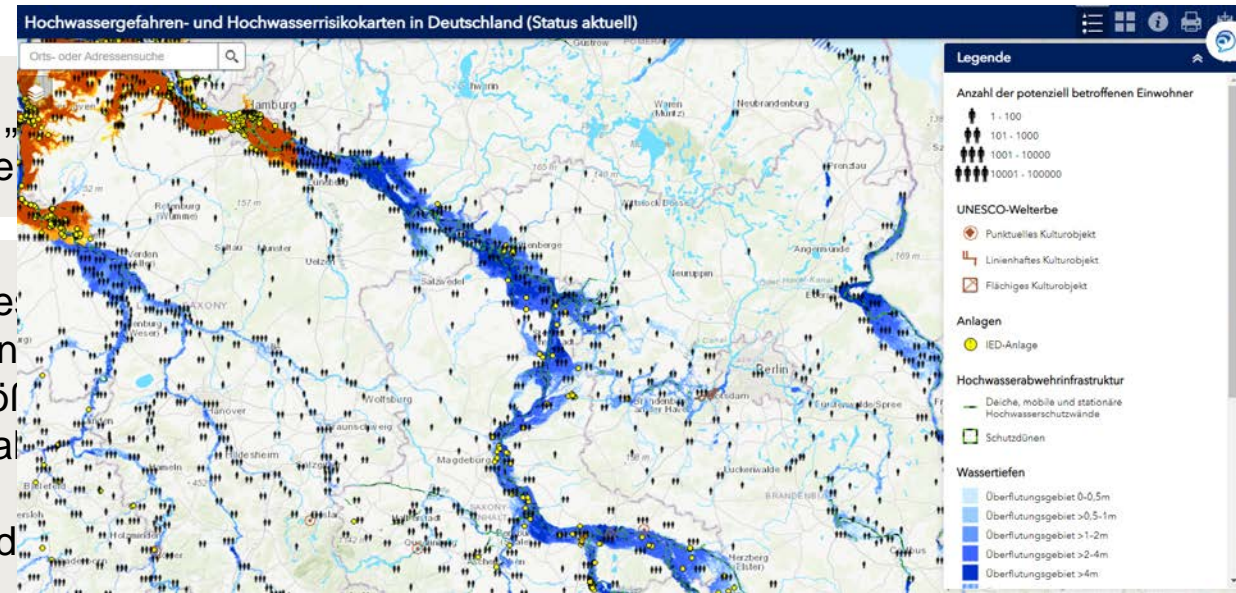
1. Modellbasierte Analysen zeigen, dass die derzeit geplanten Hochwasserschutz-/retentionsmaßnahmen ein effektives und effizientes Mittel zur Verbesserung des überregionalen Hochwasserschutz an der Elbe sein können.
2. Finanzierungsinstrumente stehen (bspw. über das NHWSP) zur Verfügung und werden genutzt.
3. Maßnahmen in die praktische Umsetzung zu bringen, ist weiterhin schwierig. An den notwendigen Stellschrauben (Personalressourcen, Beschleunigung von Verfahrensabläufen, Kommunikationsmechanismen) muss immer noch kräftig gedreht werden, um die Ziele des überregionalen Hochwasserschutzes an der Elbe erreichen zu können.



Rolle und Beiträge der BfG ?!

## Arbeitsschwerpunkte und Rollenbild der BfG (als Diskussionsbeitrag)

1. Die BfG wurde 2018 erstmals im Rahmen des sogenannten „Arbeitsplans zur Unterstützung des Hochwasserrisikomanagements“
2. **Großräumige, elbeweite Nachweisrechnungen** im Stile der konkreten Veranlassung erneut durchgeführt. Konkrete Veranlassungen:
  - erreichte Umsetzung (Einsatzbereitschaft) einer größeren
  - bedeutende Veränderungen im Rahmen der Maßnahmen
  - ein neues verheerendes Hochwasser
  - Anforderungen aus dem politischen Raum (Bund oder Länder)

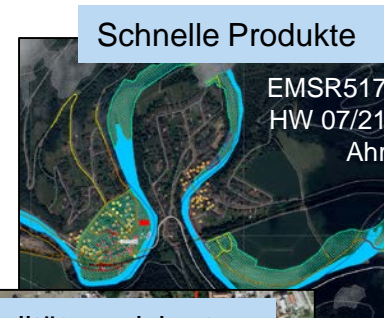
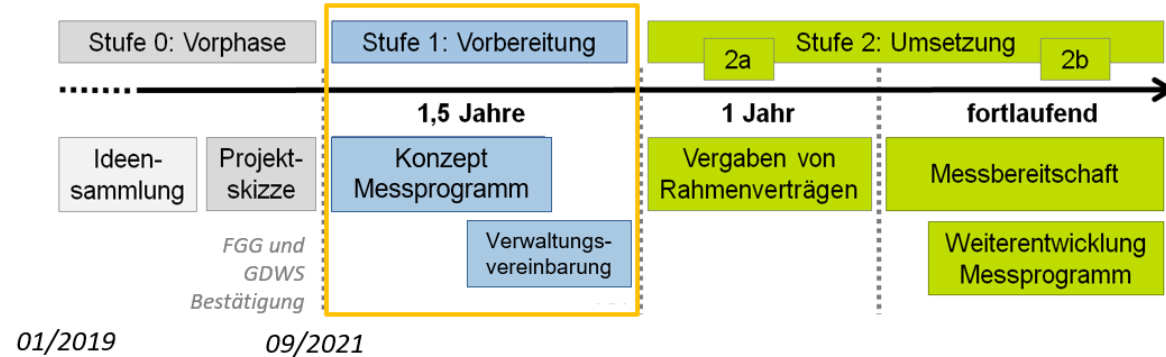


3. **Risiko- und Gefahrenkommunikation:** bspw. über den Betrieb des Nationalen Kartentools im WasserBLICK! [9]
4. **Synergien befördern:** die BfG vereint Kompetenzen in Hochwasserthemen und Gewässerentwicklung
5. **Diskussions-/Entscheidungsgrundlagen schaffen:** = aktuelle und verlässliche Datengrundlagen

Drei Beispiele

## Quantitatives „Messprogramm Elbe Extreme“ (hier: Fokus Hochwasser)

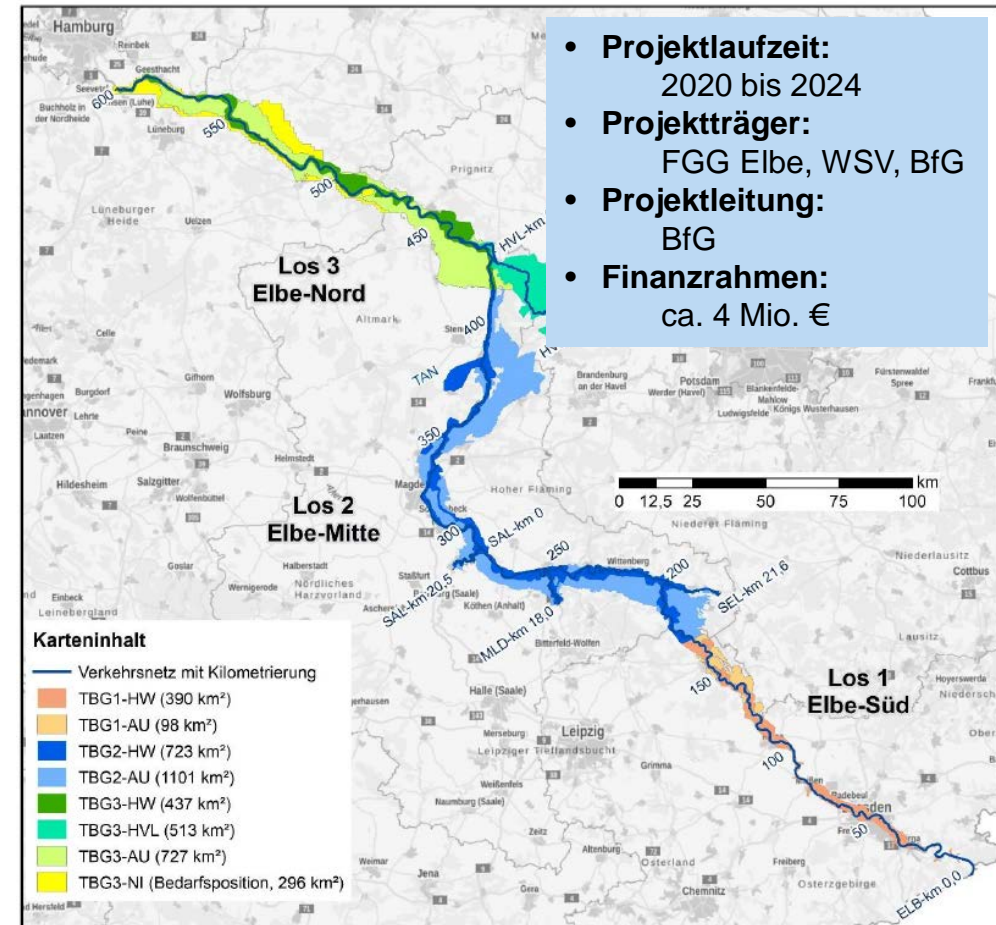
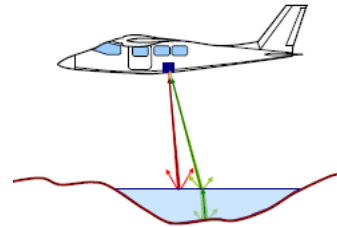
- **Aufgabe:** abgestimmte Erfassung von hydrologischen Parametern im *extremen* Ereignisfall, für
  - Abflussmessungen (AP Q),
  - Wasserspiegelfixierungen (AP FIX) und
  - Wasser-Land-Grenzen-Bestimmungen (AP WLK, (flugzeug- und satellitengestützte Erfassung))
  
- **Ziel:** lückenlose Datenerfassung in vorab abgestimmter Qualität; Vermeidung von Doppelarbeiten!
  
- **Herausforderungen:**
  - Identifikation / Abstimmung der Anforderungen an die Daten
  - Vorab-Planung (Ablauf, Auslösestufen Ressourcen, Equipment bzw. Vergaben) der Messeinsätze verschieden Partner
  - **Verwaltungsvereinbarung & Finanzierung**



Beispiel für die Identifikation von Auslösestufen

## Neues Digitales Geländemodell für den Wasserlauf der Elbe und ihr Vorland (DGM-W)

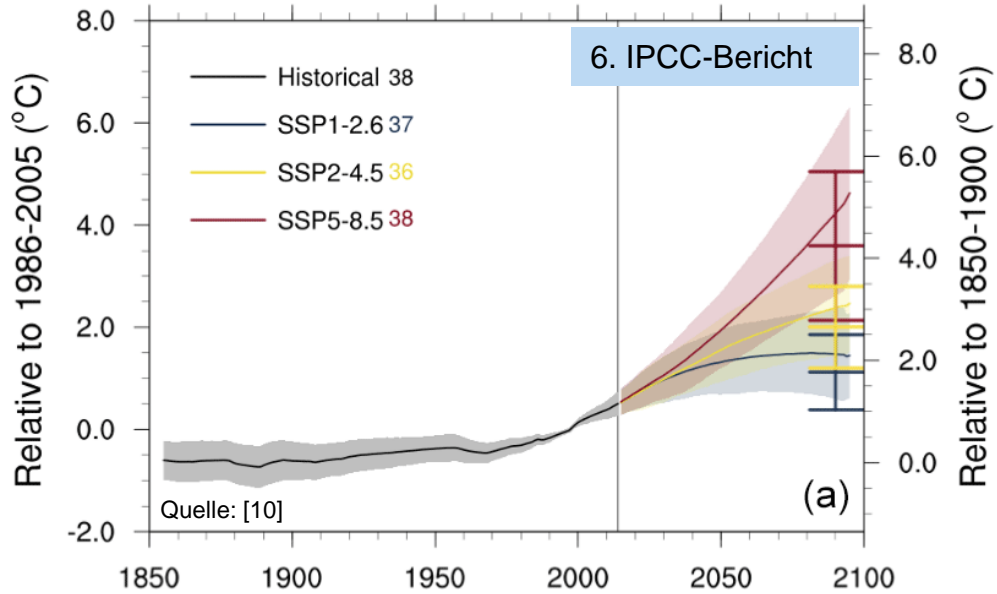
- Konventionelle Digitale Geländemodelle (**DGM**) beschreiben nur den trockenen Bereich des Geländes, **DGM-Ws** der BfG bilden hingegen den Bereich unter- & oberhalb der Wasseroberfläche ab.
- Im Rahmen des Projekts werden nicht nur die hochwasserrelevanten Bereiche zwischen den Deichen erfasst (1550 km<sup>2</sup>), sondern auch die Altaue hinter den Deichen (1930 km<sup>2</sup>).
- 3 flächenhafte Erfassungstechniken: (1) konventionelles ALS, (2) hydroakustische Verfahren, (3) bathymetrisches **bALS**







## Klimawandelforschung im Rahmen des DAS-Basisdienst

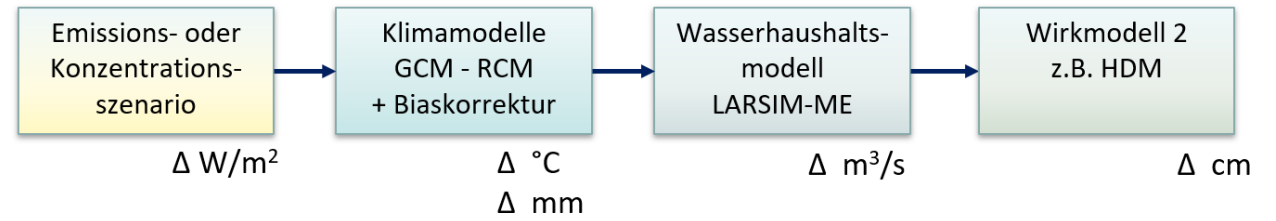


Szenarien für den Klimawandel

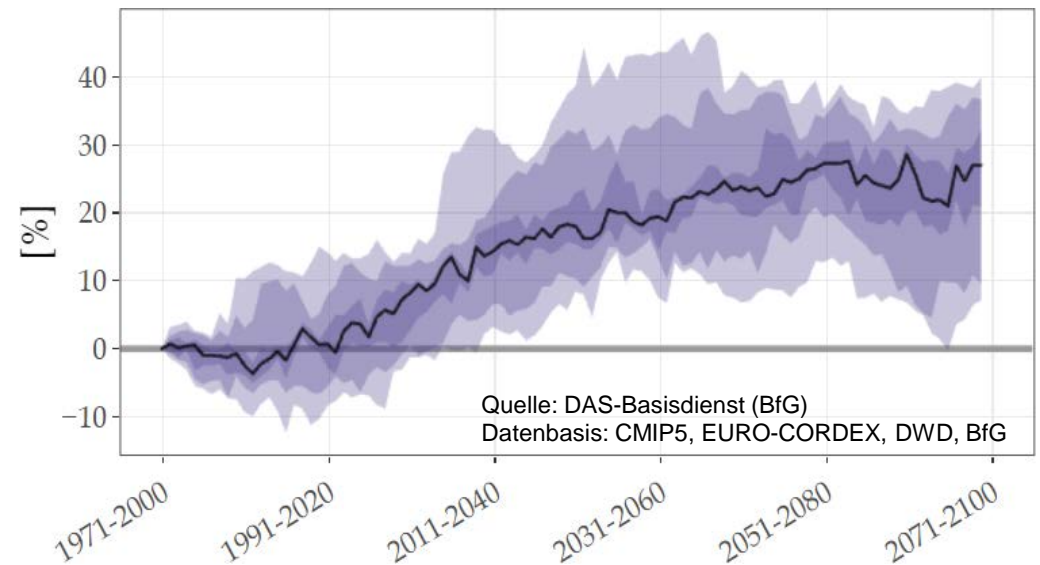
Sozioökonomische Szenarien

Bewirtschaftungsszenarien

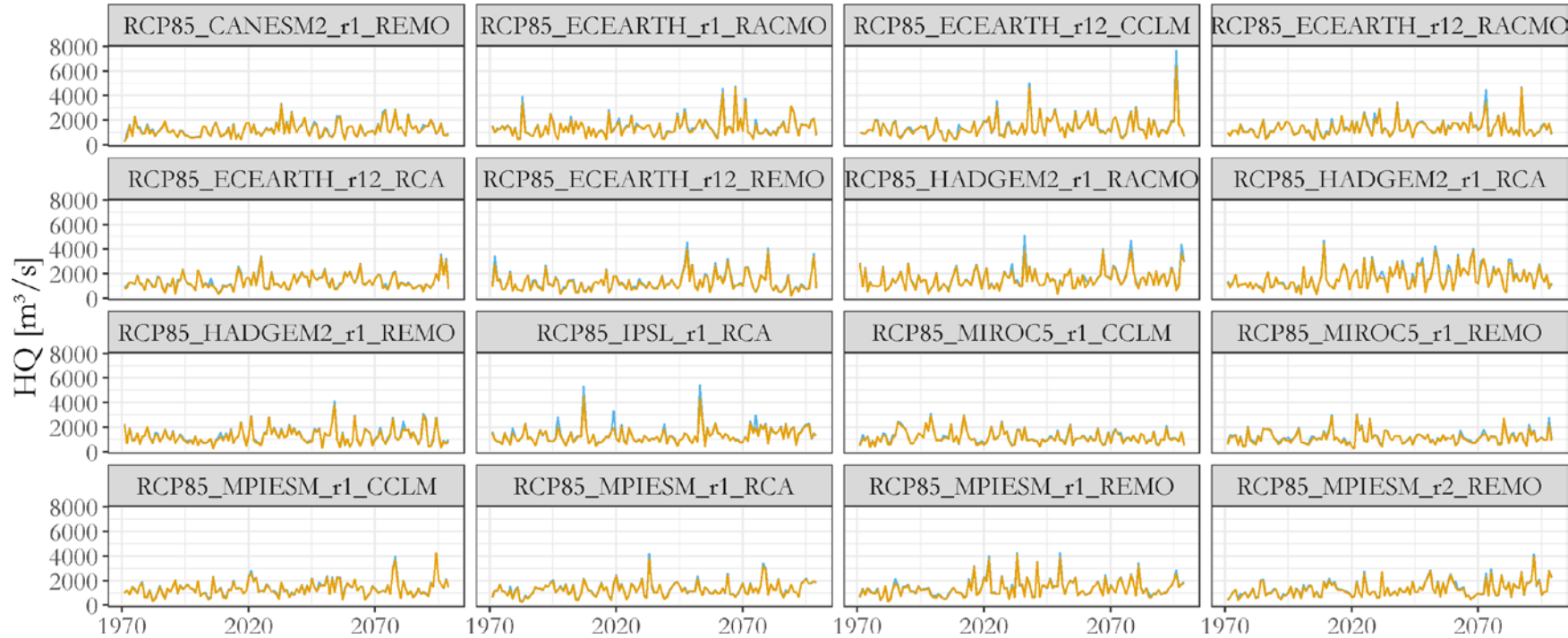
### Prozessierungsschema Klima-Wasser (DAS-Basisdienst, vereinfacht)



### Änderung des MHQ am Pegel Dresden



## Arbeitsschwerpunkte und Forschungsfragen für die kommenden Jahre



Datenbasis von ca. 4800 simulierten Jahren am Pegel Dresden (DAS-Basisdienst, Basis: CMIP5, EURO-CORDEX)

### Forschungsfragen:

Wie wird sich ein heutiger  $HQ_{100}$ -Abfluss in Häufigkeit und Größe verändern?

Mit welchen bisher unbekanntem Hochwassereignissen müssen wir ggf. rechnen?

(Wie) können heute bekannte Maßnahmen solche Katastrophenszenarien beeinflussen?

Wie wirken Innovation und sozioökonomischer Wandel?

## Zusammenfassung

- Viele Fragen zur Wirkung von HWRM-Maßnahmen wurden in der Vergangenheit umfassend bearbeitet / beantwortet.
- Die derzeit laufenden **Entwicklungsprojekte** sind auf einem guten Weg. Die nächsten Schritte sind bereits vorgezeichnet.
- Die wichtigsten / interessantesten / drängendsten **Forschungsfragen** sind bekannt und warten auf ihre Bearbeitung.
- Packen wir es an! Lassen Sie uns nicht den wachsenden Berg an Arbeit, sondern den Zugewinn an Erkenntnis sehen.

### Quellenangaben:

- [1] BUSCH, N., HAMMER, M. (2006): Modellgestützter Nachweis der Auswirkungen von geplanten Rückhaltemaßnahmen in Sachsen und Sachsen-Anhalt auf Hochwasser der Elbe. BfG-Bericht 1542: Bundesanstalt für Gewässerkunde: Koblenz. URL: <http://doi.bafg.de/BfG/2014/BfG-1542.pdf>
- [2] HATZ, M., BUSCH, N. (2011): Ermittlung des Einflusses der Flutung der Havelniederung auf Hochwasser an der Elbe im Bereich des HQ<sub>100</sub>. BfG-Bericht Nr. 1726. Bundesanstalt für Gewässerkunde: Koblenz. URL: <http://doi.bafg.de/BfG/2014/BfG-1726.pdf>
- [3] HATZ, M., REEPS, T. (2021): Modellbasierte Untersuchungen zur Wirkung der raumgebenden Hochwasserschutzmaßnahmen des NHWSP im Flussgebiet der Elbe. Flussgebietsbericht im Rahmen des FuE-Vorhabens „Analyse der Wirkungen von Maßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms“. BfG-Bericht Nr. 2048. Bundesanstalt für Gewässerkunde: Koblenz. DOI 10.5675/BfG-2048. URL: <http://doi.bafg.de/BfG/2021/BfG-2048.pdf>
- [4] HELMS, M., IHRINGER, J., MIKOVEC, R. (2017): Überarbeitung der Abflussreihen und Abflusstafeln für die Elbe (Zeitraum 1890-2006). Unveröffentlichter Entwurf des Endberichts im Auftrag der BfG. Institut für Wasser und Gewässerentwicklung des KIT. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie (unveröffentlicht)
- [5] BfG (2018): Homogenisierung der langen HQ-Reihen (1890-2013) für deutsche Elbepegel hinsichtlich der Wirkung von tschechischen und thüringischen Talsperren. BfG-Bericht Nr. 1938. Bundesanstalt für Gewässerkunde: Koblenz. URL: <http://doi.bafg.de/BfG/2018/BfG-1938.pdf>
- [6] HATZ, M.; SCHRAMM, W. (2021): Einheitliche Grundlage für die Festlegung der Bemessungswasserspiegellagen der Elbe auf der freifließenden Strecke in Deutschland (2021). Synthesebericht über die Schlussfolgerungen und Festlegungen aus dem FGG-BfG-Projekt „Homogenisierung der langen HQ-Reihen an der Elbe“. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Bericht BfG-2103. DOI: 10.5675/BfG-2103. URL: <https://doi.bafg.de/BfG/2022/BfG-2103.pdf>
- [7] MEIßNER, M., GLEIM, A., RADEMACHER, S., STÜRMER, W. (2018): Abschlussbericht WAVOS Elbe Verbesserung der HW-Vorhersage. BfG-Bericht 1962. DOI: 10.5675/BfG-1962 URL: <http://doi.bafg.de/BfG/2018/BfG-1962.pdf>
- [8] FGG ELBE (2021): Hochwasserrisikomanagementplan für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2021 bis 2027 gemäß § 75 WHG. URL: [https://www.fgg-elbe.de/hwrm-rl/hwrm-plan.html?file=files/Downloads/HWRM\\_RL/ber/hwrmplan\\_2021/HWRM-Plan\\_FGG\\_Elbe\\_2021.pdf&cid=14924](https://www.fgg-elbe.de/hwrm-rl/hwrm-plan.html?file=files/Downloads/HWRM_RL/ber/hwrmplan_2021/HWRM-Plan_FGG_Elbe_2021.pdf&cid=14924)
- [9] [https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM\\_Aktuell](https://geoportal.bafg.de/karten/HWRM_Aktuell)
- [10] Tebaldi et al. (2021): Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6. Earth Syst. Dynam., 12, 253–293

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Marcus Hatz

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Referat M2 „Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen“

+49 261 1306-5574

hatz@bafg.de

## Mit Beiträgen von:

Dr. Silke Mechernich, Dennis Meißner, Dr. Enno Nilson, Dr. Markus Promny, Wiebke Schramm, Dr. Robert Weiß



Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Am Mainzer Tor 1  
56068 Koblenz

[bafg.de](http://bafg.de)

**Bewirtschaftungswandel**  
→

**Pegel Barby**

**Klimawandel\***

HQ > HQ <sub>5</sub> (Anzahl)	ohne Talsperren- wirkung (Zustand 1890)	mit Talsperren- wirkung (Zustand 2013)	Differenz	Differenz
Mittelwert Periode <b>1891-1920</b> (5)	3.516 m <sup>3</sup> /s	3.066 m <sup>3</sup> /s	-450 m <sup>3</sup> /s	<b>-13%</b>
Mittelwert Periode <b>1984-2013</b> (6)	4.393 m <sup>3</sup> /s	<b>3.949 m<sup>3</sup>/s</b>	-443 m <sup>3</sup> /s	<b>-10%</b>
Differenz Abfluss	877 m <sup>3</sup> /s	883 m <sup>3</sup> /s	<b>433 m<sup>3</sup>/s</b>	
Differenz	<b>25 %</b>	<b>29 %</b>		<b>12 %</b>

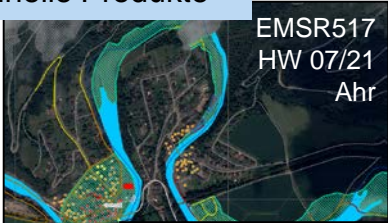
\*und weitere, hier nicht separierte Einflüsse  
(inkl. Deichbau, retentionswirksame Maßnahmen)

Quelle: [8, **HWRM-Plan 2021-2027 (Tabelle 2-10)**  
Daten: WSV; Auswertung: BfG

## Quantitatives „Messprogramm Elbe Extreme“ (hier: Fokus Hochwasser)

- **Beispiel: Wasser-Land-Grenzen-Bestimmung und Wasserspiegelfixierung beim Hochwasser 2013**
  - Ad-hoc-Zusammenstellung benötigter Daten / Informationen, 1 Tag für die Vorbereitung der Vergabe
  - 1 Firma: Durchführung der Wasserspiegelfixierung (allerdings ohne sächsische Streckenabschnitte, da zu spät)
  - 1 Firma: Befliegung zur Wasser-Land-Grenzen-Bestimmung

Schnelle Produkte



Qualitätsgesicherte Produkte

