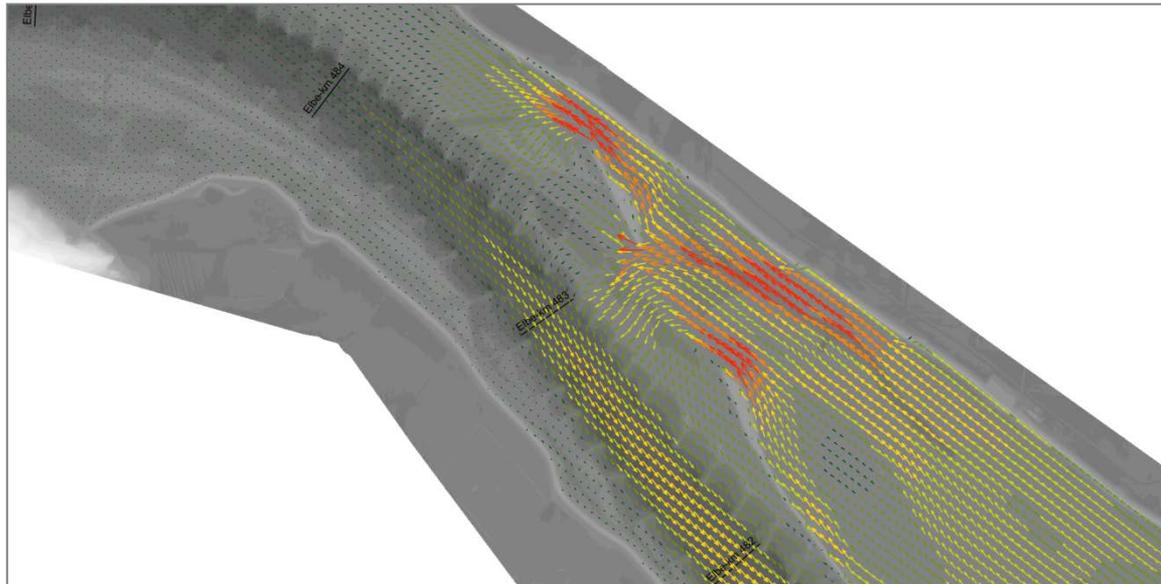


## Alles im Fluss – auch bei Hochwasser?

Aktuelle Entwicklung im Hochwasserschutz an der Elbe  
26.04.2017, Lauenburg



Aktuelle BfG-Projekte und Modelle zur Verbesserung hydrologischer Grundlagen und des Hochwasserschutzes an der Elbe

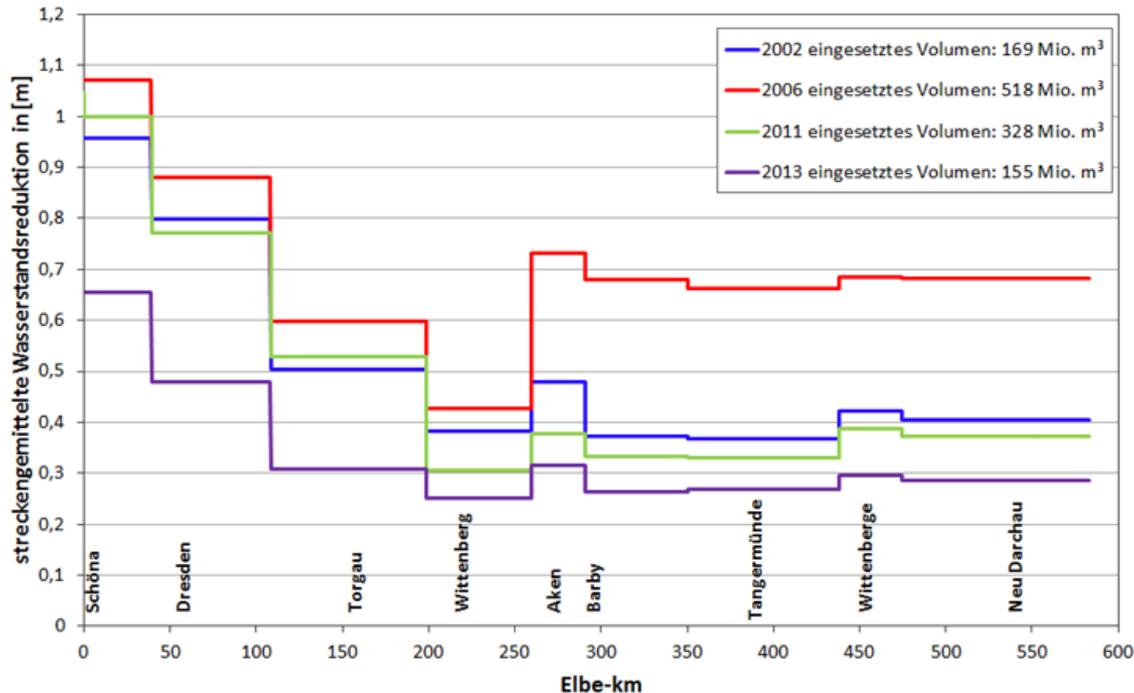
Norbert Busch, Dr. Markus Promny, BfG Koblenz



**Für großräumige Untersuchungen nutzt die BfG ihre mathematischen Modelle auch im Rahmen von Kooperationsvereinbarungen.**

# Übersicht ausgewählter laufender Projekte der BfG im Elbeeinzugsgebiet

Lfd. Nr.	Projekt	hydrologische Grundlagen werden	relevant für Hochwasserschutz	Partner bzw. Auftraggeber
1	WQ-1890 Elbe	ermittelt	indirekt	WSV
2	Homogenisierung langer HQ-Reihen für Elbepegel	verbessert	ja	FGG Elbe
3	Überprüfung der Abflusskurve am Pegel Dresden	überprüft	indirekt	WSV
4	wissenschaftliche Begleitung des NHWSP (F.-u.-E.-Vorhaben)	ermittelt	ja	UBA
5	NHWSP-Projekt zur Optimierung der Nutzung der Havelpolder	ermittelt	ja	BB, ST, NI, MV, SH, WSV
6	NHWSP-Projekt zur Optimierung des Stauregime Havel und Spree	ermittelt	ja	BB, BE, WSV
7	NHWSP-Projekt zur 2D-Modellierung Tangermünde-Geesthacht	ermittelt	ja	NI, MV, SH



**Benefit:**  
Scheitelwasserreduktion  
durch Talsperrenbetrieb in  
CZ und TH

Berechnete Scheitelwasserstands-  
reduktionen bei den Elbe-  
Hochwassern 2002, 2006, 2011  
und 2013 entlang der frei  
fließenden Elbe in Deutschland  
(Quelle: Busch et. al. 2016)

aber:

„Der positive Einfluss der Talsperren auf das Hochwasserabflussverhalten wird unterhalb von Magdeburg durch die Folgen der Eindeichungen aufgehoben.“  
(M. SIMON, 1996)

## 1. Annäherung an das Problem:

Möglichkeiten zur Wirkungsabschätzung durch Verlust von Überschwemmungs-  
gebieten seit 1890 an der Elbe auf Hochwasser; Teilaspekt im FGG-Elbe-Projekt  
„Homogenisierung der langen HQ-Reihen an der Elbe“ (Nr. 2)

## Vorgehensweise zur Annäherung an die Problematik (Wirkungsabschätzung):

### (1) Datenverifizierung und verbal-argumentative Bearbeitung

- Digitalisierung der ÜSG-Karten (HW 1890, nat. ÜSG) des Elbstromwerks (1898)
- GIS-basierte Auswertung verlorengangener ÜSG-Flächen seit 1890
- Bewertung im Kontext vergleichbarer Veröffentlichungen / Daten (Literaturstudie)

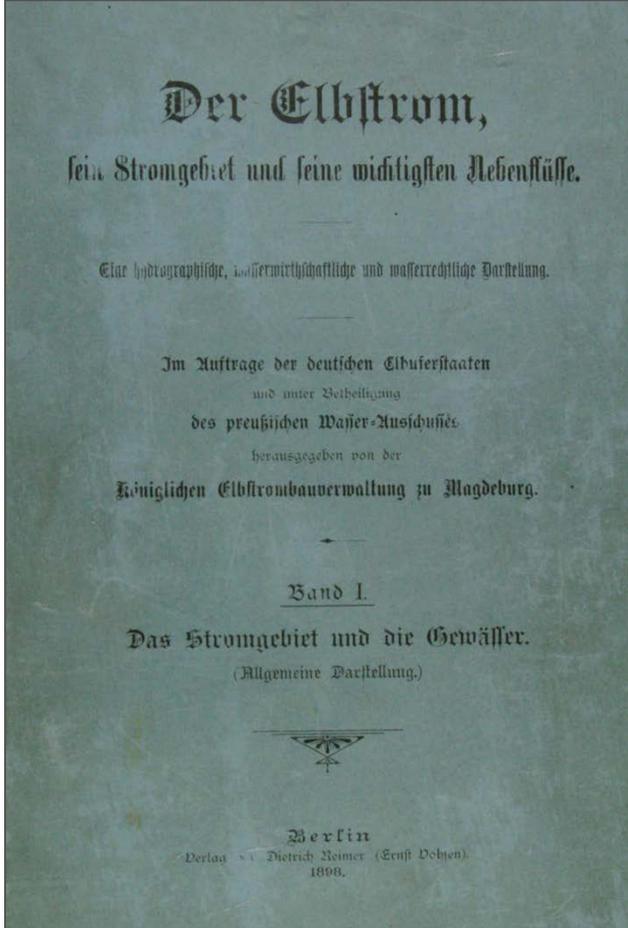
### (2) Modellierung verlorengangener digitalisierter ÜSG-Flächen des Elbstromwerks

bzw. daraus abgeleitete Retentionsvolumina für **ein exemplarisches Hochwasserereignis**  
(Ableitung von Empfehlungen für zukünftiges Vorgehen)

### (3) Modellierung des Einflusses verlorengangener Flächen in der Havelniederung mittels vereinfachter Modellannahmen für **mehrere Hochwasserereignisse** zu Abschätzung möglicher „Größenordnungen“

# Verlust von Überschwemmungsgebieten seit 1890 **bfg** Bundesanstalt für Gewässerkunde

## Datengrundlage (*Literaturstudie*)



### Inhalt.

#### I. Abtheilung.

##### Hydrographie und Wasserwirthschaft.

	Seite
<b>Lage und Gliederung</b> . . . . .	1
1. Lage und Größe . . . . .	1
2. Zug der Hauptwasserscheide . . . . .	3
3. Gliederung des Stromgebiets . . . . .	9
4. Politische Zugehörigkeit . . . . .	13
<b>Klimatische Verhältnisse</b> . . . . .	15
Einleitung . . . . .	15
I. Lufttemperatur . . . . .	16
1. Räumliche Vertheilung und jährlicher Gang . . . . .	16
2. Vertikale Vertheilung . . . . .	26
3. Schwankungen von Tag zu Tag . . . . .	37
4. Monats- und Jahresextreme . . . . .	40
5. Frost- und Eistage. Frost- und Eisperioden . . . . .	42
6. Periodische Schwankungen. Säcularer Gang . . . . .	48
Anhang: Bodentemperatur . . . . .	51
II. Niederschlag . . . . .	54
1. Allgemeine Bemerkungen über Auftreten und Menge der Niederschläge . . . . .	54
2. Normale Monats- und Jahresmittel . . . . .	56
a) Räumliche Vertheilung . . . . .	60
b) Jährlicher Verlauf . . . . .	63
3. Niederschlagsmengen innerhalb 24 Stunden . . . . .	68
a) Maximalwerthe . . . . .	68
b) Stufenwerthe . . . . .	70
4. Gewitterhäufigkeit . . . . .	71
5. Niederschlagshäufigkeit . . . . .	75
6. Niederschlagsdichte . . . . .	77

— IV —

7. Die Schneeverhältnisse . . . . .	Seite
a) Antheil des Schnees am Gesamtbetrage des Niederschlags . . . . .	78
b) Schneehäufigkeit. Erster und letzter Schnee . . . . .	80
c) Dauer und Maximalhöhe der Schneedecke . . . . .	81
d) Wasserweith der Schneedecke . . . . .	84
8. Regen- und Trockenperioden . . . . .	85
9. Langjährige Schwankungen . . . . .	87
Anhang: Verdunstung . . . . .	91
III. Einiges über die anderen klimatischen Verhältnisse . . . . .	93
1. Luftfeuchtigkeit . . . . .	93
2. Bewölkung und Sonnenschein . . . . .	94
3. Wind . . . . .	95
4. Wind in Beziehung zu den anderen meteorologischen Elementen . . . . .	98
Die geologischen und orographischen Verhältnisse . . . . .	103
Einleitung . . . . .	103
I. Das böhmische Becken . . . . .	109
1. Das südböhmische Massiv . . . . .	110
Ter Hobe Böhmer Wald. Das böhmische mährische Plateau (111). Das Silengebirge :12. Die südböhmischen Tertiarbecken . . . . .	
2. Die böhmische Silurmulde und ihr weltlicher und nördlicher Gebirgswall . . . . .	112
Ter Böhmisches Wald. Staiferwald und Karlovarer Gebirge (113). Die Silurmulde. Die wechsböhmischen Carbonbecken . . . . .	
3. Das nördliche Böhmen . . . . .	116
Ter Sudeten 117. Das böhmische Kreidebecken (120). Das Erzgebirge 121. Die nordböhmischen Tertiarbecken (122). Das Tappauer Basalt und keimiger Mittelgebirge 123. . . . .	
4. Die Thäler des böhmischen Beckens . . . . .	124
Ter Moldau und ihre Nebenflüsse. Die Elbe bis zur Mündung der Moldau (125). Ihre Nebenflüsse: Rupa (127), Mettau, Adler (128), Toudrava, Chrudimta, Elblino, Jler (129). Die Elbe nach Einmündung der Moldau . . . . .	
II. Der Antheil des Elbstromgebiets an der mitteldeutschen Gebirgsschwelle . . . . .	130
1. Der Ostflügel der mitteldeutschen Gebirgsschwelle . . . . .	131
Das sächsische Mittelgebirge. Ter nordböhmische Zattel 132. Das erzgebirgische Becken. Das nordböhmische Becken (133). Das Elbthalgebirge. Das Elblandteingebirge 134. Das Kautzger Granitmassiv 135. Die jüngeren Bildungen . . . . .	
2. Die Thäler des Ostflügels der mitteldeutschen Gebirgsschwelle . . . . .	137
Allgemeines. Die Elbe (138). Die Mulde (141). . . . .	
3. Der Westflügel der mitteldeutschen Gebirgsschwelle . . . . .	142
Allgemeines. Das Fichtelgebirge (144). Der Franckenwald. Der Thüringerwald (145). Das ostthüringische und vogtländische Bergland (149). Sein nordböhmisches Vorland (152). Das subherzynische Becken (165).	

Quelle: Elbstromwerk 1898

# Verlust von Überschwemmungsgebieten seit 1890 **bfg** Bundesanstalt für Gewässerkunde

## Datengrundlage (Literaturstudie)

**Tab. IC. Größe des Überschwemmungsgebietes.**

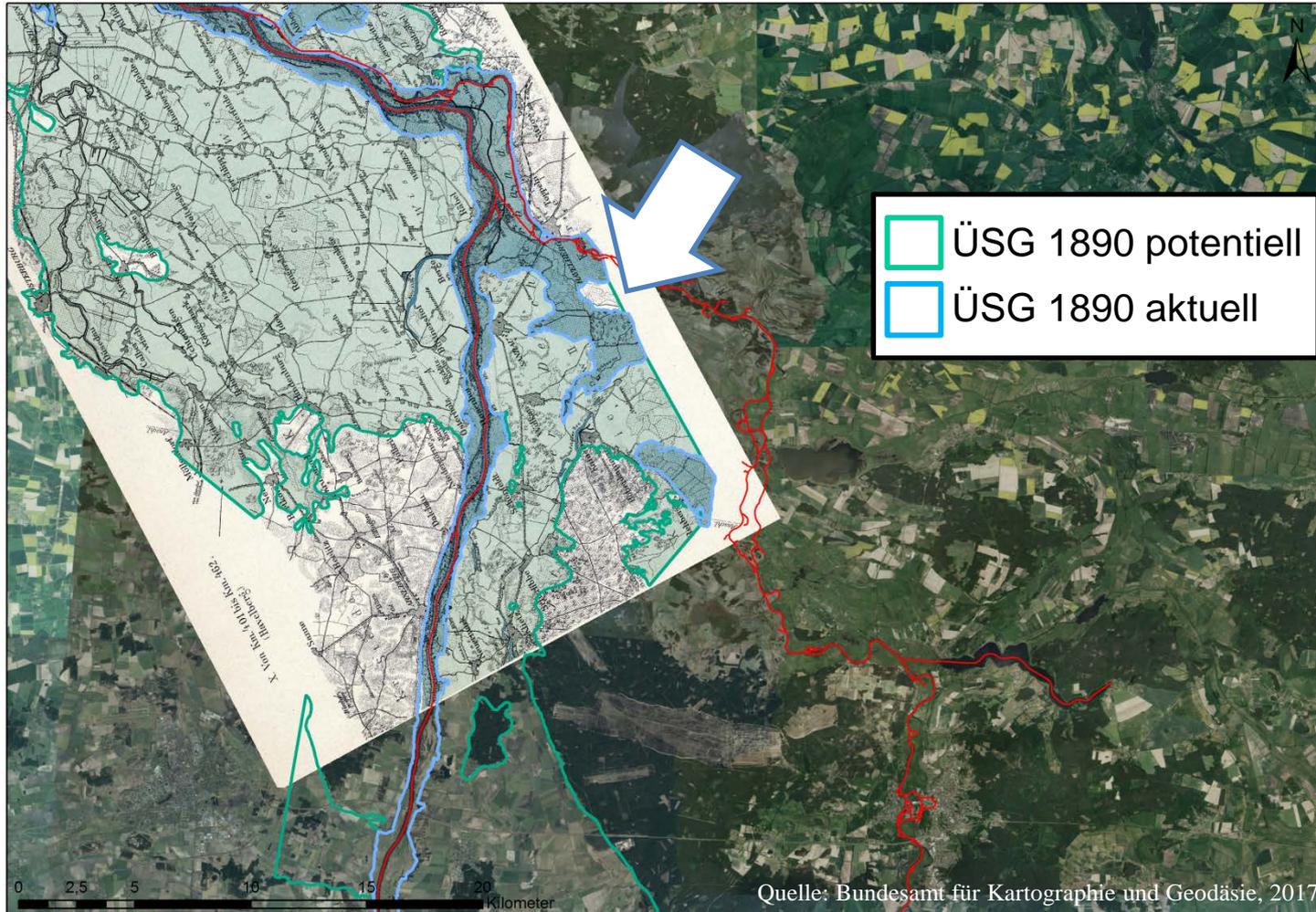
Stromstrecke	Größe des		Des natürlichen				Des eingeschränkten			
	natürlichen	eingeschränkten	Überschwemmungsgebietes							
			größte		geringste		größte		geringste	
	Überschwemmungsgebietes		Breite							
	qkm	qkm	km	bei km.	km	bei km.	km	bei km.	km	bei km.
Mosb. — Egermdg.	45,7	—	3,8	XLII	0,35	VII	—	—	—	—
Egermdg. — Böh.-sächs. Grenze	31,3	—	3,0	VL	0,18	VC	—	—	—	—
Böh.-sächs. Grenze — Pirna	10,4	—	0,8	13,8	0,19	0—5	—	—	—	—
Pirna — Dresden	16,9	—	1,7	44	0,24	49,5	—	—	—	—
Dresden — Althirschstein	29,4	—	2,75	59	0,8	90	—	—	—	—
Althirschstein — Sächs.-pr. Grenze	35,1	15,9	4,0	113	0,55	99	1,65	104	0,25	107,5
Sächs.-preuß. Grenze — Torgau	148,1	31,9	10,3	155	3,1	122	2,5	127	0,4	123
Torgau — Elstermdg.	349,2	59,0	13,8	182	11,8	187	3,9	199	0,6	184
Elstermdg. — Anhalt. Grenze	165,8	57,2	10,6	211	7,4	218,5	5,2	225	1,2	209
Anhalt. Grenze — Mulbmdg.	175,9	95,9	12,0	256	7,5	246	6,8	231	0,58	246
Mulbmdg. — Saalemdg.	233,2	60,0	10,4	290	4,3	270	3,2	266	0,61	288,2
Saalemdg. — Ehlemdg.	251,8	92,7	9,5	293	5,2	308	4,2	334,5	0,8	327
Ehlemdg. — Tangermdg.	753,6	101,6	35,0	384	5,0	342	3,4	383,5	1,8	380
Tangermdg. — Havelmdg.	872,1	265,9	44,0	417	3,6 + 1,0 <sup>1)</sup>	404	4,4	420	1,6	408
Havelmdg. — Alandmdg.	550,2	118,7	20,0	433	12,9	475,5	6,5	450,5	0,6	465
Alandmdg. — Löchnmdg.	266,4	84,4	20,5	500	8,5	480	0,8 + 3,8 <sup>2)</sup>	493	0,43	499
Löchnmdg. — Zeehelmdg.	279,3	90,3	21,0	506	9,7	524	5,7	520	0,55	519
Zeehelmdg. — Sudemdg.	346,4	82,6	14,1	540	9,6	555	2,7	554,5	0,5	530
Sudemdg. — Geesthacht	266,9	34,7	13,4	582	7,7	575	2,0	568,5	0,33	570,5
Geesthacht — Seevmdg.	229,8	35,0	16,1	596	13,6	587,5	1,5	587	0,37	594,1
Seevmdg. — Lühemdg.	425,5	126,2	14,0	607	8,1	629	5,0	638	0,64	610
Lühemdg. — Störmdg.	689,5	175,8	29,0	668	10,4	648,5	6,8	674	3,5	649
<b>Im Ganzen</b>	<b>6172,5</b>	<b>1527,8</b>								

<sup>1)</sup> 1,0 ist die Breite des Niederschlagsgebietes der Havel <sup>2)</sup> 3,8 ist die Breite des Niederschlagsgebietes der Löchnig.

Quelle: Elbstromwerk 1898

# Verlust von Überschwemmungsgebieten seit 1890

Methode (GIS-Verschneidungen) – Bereich Havelmündung,  
Elbe-km 338,2 - 438



## **Beachte:**

ÜSG 1890 der Havel  
nur teilweise in der  
Kartierung des  
Elbstromwerks  
erfasst  
(abgeschnitten)

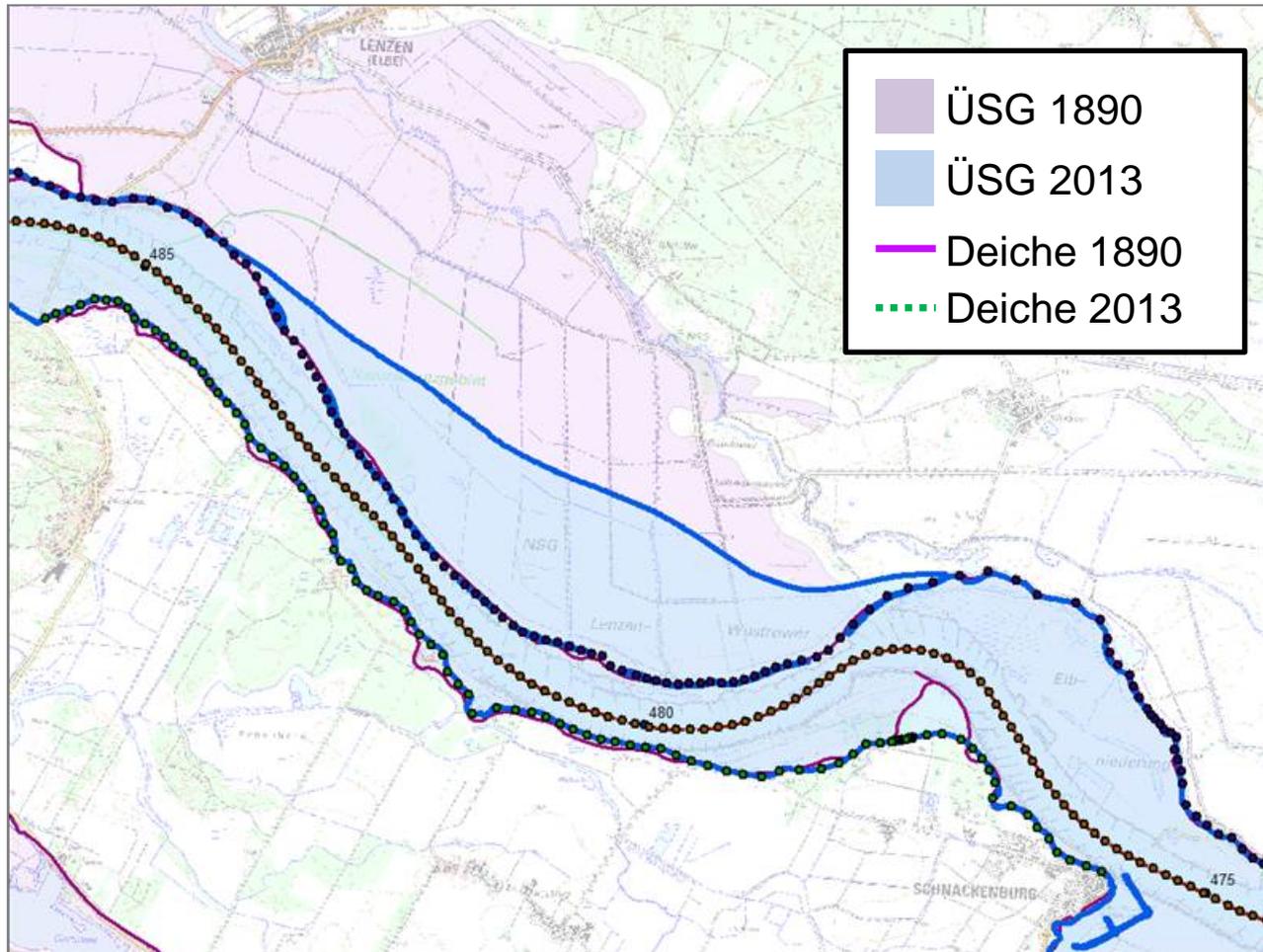
# Verlust von Überschwemmungsgebieten seit 1890 Bundesanstalt für Gewässerkunde

## Ergebnisse – Vergleich der ÜSG-Flächen aus dig. Karten und Tabellen des Elbstromwerks

Strecke	aus GIS potenzielles ÜSG [km <sup>2</sup> ]	aus GIS eingedeichtes ÜSG [km <sup>2</sup> ]	Literaturwert potenzielles ÜSG [km <sup>2</sup> ]	Literaturwert eingedeichtes ÜSG [km <sup>2</sup> ]	$\Delta$ potenzielles ÜSG [km <sup>2</sup> ]	Abweichung in %	$\Delta$ eingedeicht ÜSG [km <sup>2</sup> ]	Abweichung in %	Nebenfluss	Verortung
121-154	155	33	148	32	7	5	1	3		bis Torgau
154-198,5	339	62	349	59	-10	-3	3	5		bis Elstermdg.
198,5-225	180	54	166	57	14	9	-3	-5		bis ehem. Grenze Anhalt
225-259,5	203	109	176	96	27	15	13	14	Mulde	bis Muldemdg.
259,5-290,7	227	56	233	60	-6	-3	-4	-7		bis Saalemdg.
290,7-336	260	99	252	93	8	3	6	7	Saale	bis Ehlemdg.
336-388,2	482	99	754	102	-272	-36	-3	-3	alte Elbe, Ohre, Havel	bis Tangermdg.
388,2-438	447	82	872	266	-425	-49	-184	-69	Havel, Aland	bis Havelmdg.
431,6-474,5	483	117	550	119	-67	-12	-2	-1	Aland	bis Alandmdg.
474,5-502,2	233	93	266	84	-33	-13	9	10	Löcknitz, Seege	bis Löcknitzmdg.
502,2-522,7	189	52	279	90	-91	-32	-38	-42	Jeetzel	bis Jeetzelmdg.
522,7-559	342	81	346	83	-5	-1	-1	-2	Sude	bis Sudemdg.
559-588	262	40	267	35	-5	-2	5	15	Sude	bis Geesthacht
bis 10% Abweichung vom Literaturwert										
bis 25% Abweichung vom Literaturwert										
über 25% Abweichung vom Literaturwert										

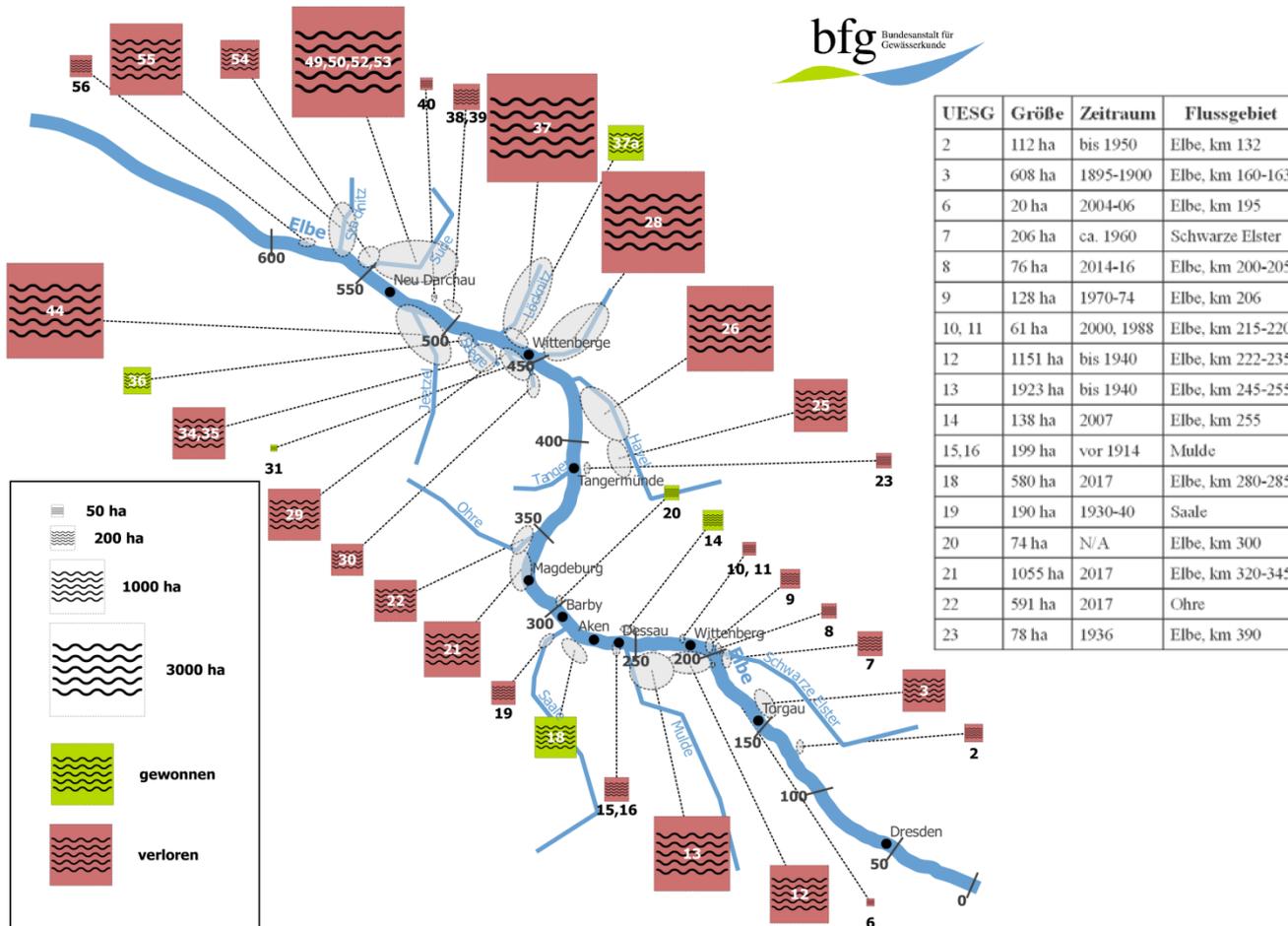
# Verlust von Überschwemmungsgebieten seit 1890 **bfg** Bundesanstalt für Gewässerkunde

Ergebnisse – ÜSG/HW-Deiche 1890 und 2013 im Vergleich,  
DRV Lenzen: Elbe-km 475 - 485



# Verlust von Überschwemmungsgebieten seit 1890

## Vorläufige Ergebnisse – verlorene und gewonnene ÜSG



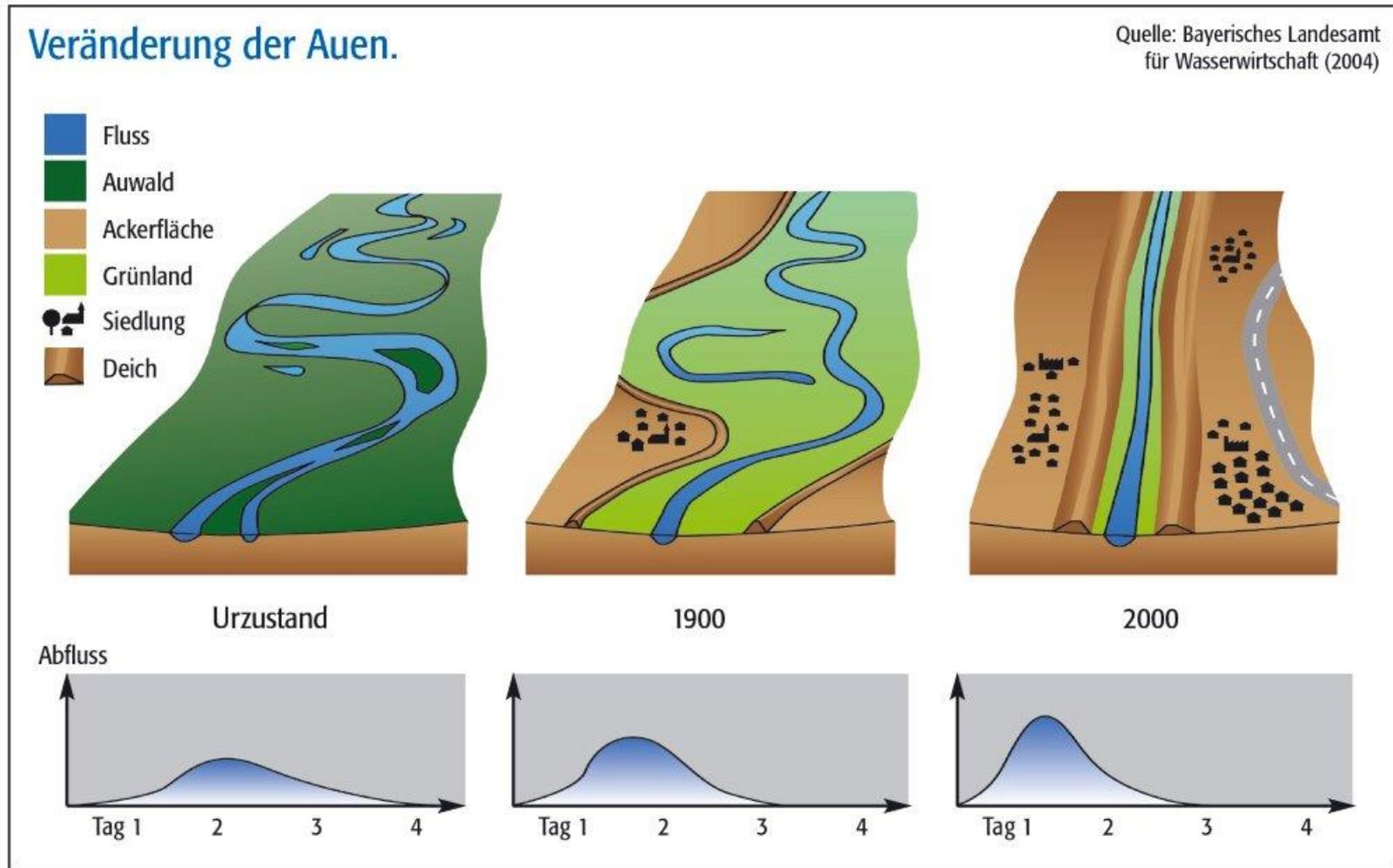
UESG	Größe	Zeitraum	Flussgebiet
2	112 ha	bis 1950	Elbe, km 132
3	608 ha	1895-1900	Elbe, km 160-163
6	20 ha	2004-06	Elbe, km 195
7	206 ha	ca. 1960	Schwarze Elbe
8	76 ha	2014-16	Elbe, km 200-205
9	128 ha	1970-74	Elbe, km 206
10, 11	61 ha	2000, 1988	Elbe, km 215-220
12	1151 ha	bis 1940	Elbe, km 222-235
13	1923 ha	bis 1940	Elbe, km 245-255
14	138 ha	2007	Elbe, km 255
15,16	199 ha	vor 1914	Mulde
18	580 ha	2017	Elbe, km 280-285
19	190 ha	1930-40	Saale
20	74 ha	N/A	Elbe, km 300
21	1055 ha	2017	Elbe, km 320-345
22	591 ha	2017	Ohre
23	78 ha	1936	Elbe, km 390

UESG	Größe	Zeitraum	Flussgebiet
25	953	1970-75	Havel
26	2497	1957	Havel
28	3535	1980-81	Karthane
29	913	1980-2004	Aland
30	342	bis 2004	Aland
31	15	1980-1996	Elbe, km 476
34,35	919	1970-2017	Seege
36	249	1968-81	Seege
37	4042	1973	Löcknitz
37a	420	2010	Elbe, km 477-484
38,39	232	1973	Elbe, km 502-505
40	51	1997	Elbe, km 504-507
44	3125	1952-65, 1980-90, 2005-08	Jeetzel
49,50,52,53	4209	1982	Sude
54	505	1984	Elbe, km 560
55	1756	1964-65	Elbe, km 565
56	162	1960	Elbe, km 586

## Die Ermittlung der ÜSG 1890 (über GIS) aus dem Elbstromwerk ist möglich, aber:

- Nicht alle ÜSG sind im Kartenband vollständig erfasst.  
→ **ergänzende Quellen sind zu recherchieren und heranzuziehen!**
- Differenzen bzw. „Abweichungen“ bei Digitalisierung, Literaturwerten und Quellenvergleichen können erheblich sein.  
→ **Größenordnungen und Aussagekraft von Modellergebnissen sind zu berücksichtigen!**
- Aktuelle Datenquellen (bspw. Hochwassergefahrenkarten) können wertvolle Ergänzung darstellen.
  - *ÜSG aus Elbstromwerk (Tabelle):  
eingedeichte Fläche HW 1890 (gesamt): 1190,8 km<sup>2</sup>*
  - *ÜSG aus Elbstromwerk (digitalisierte Karten):  
eingedeichte Fläche HW 1890 (gesamt): 990 km<sup>2</sup>*
  - *ÜSG aus Elbstromwerk (mit Ergänzungen durch HWGK HQ<sub>10/20</sub>):  
eingedeichte Fläche (gesamt): 1134 km<sup>2</sup>*

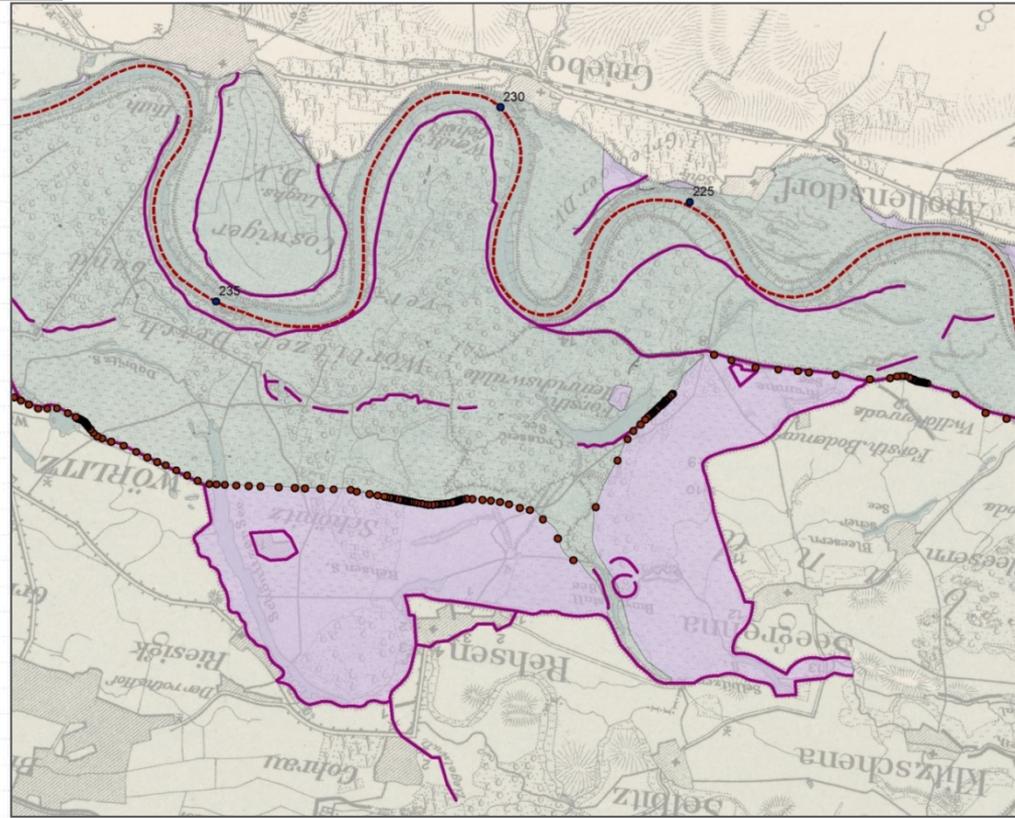
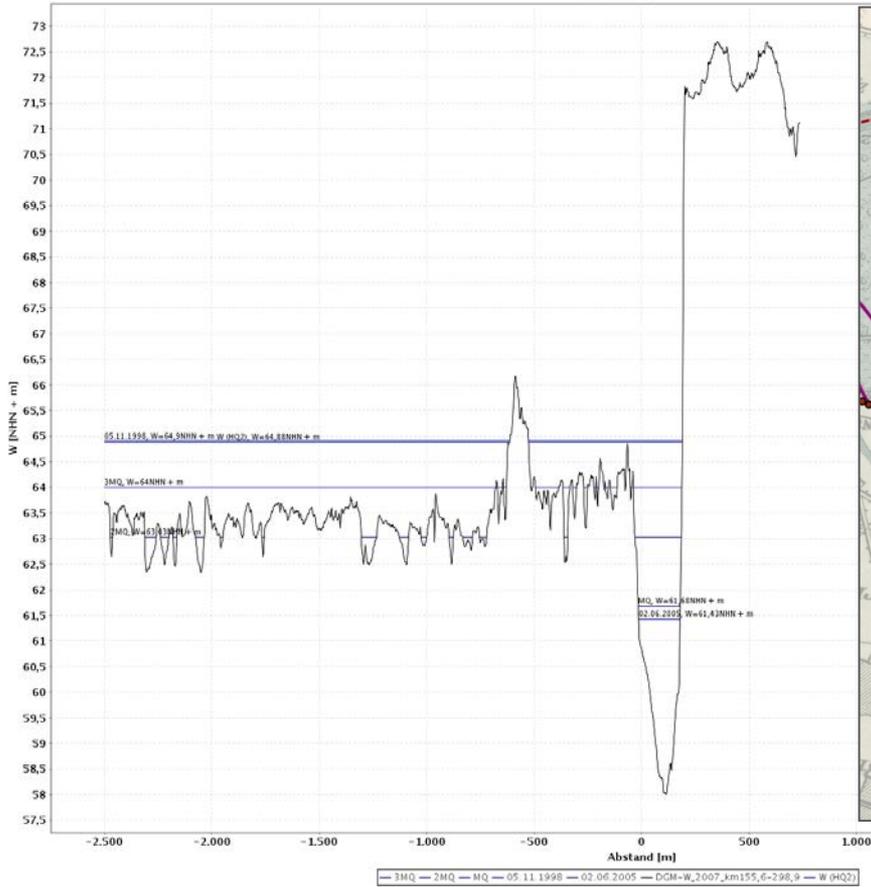
**Fazit:** Umfassende Geobasisdaten (Gewässerverlauf, Querprofile, Deichlinien, etc.) zur Erstellung eines Abflussmodells für die historische Elbe 1890 liegen mit derzeit recherchiertem Datenbestand noch nicht vor.



# Modellgestützte Wirkungsabschätzung

## Datengrundlage

Querprofilendiagramm für Gewässer Elbe  
Elbe-km 230,2

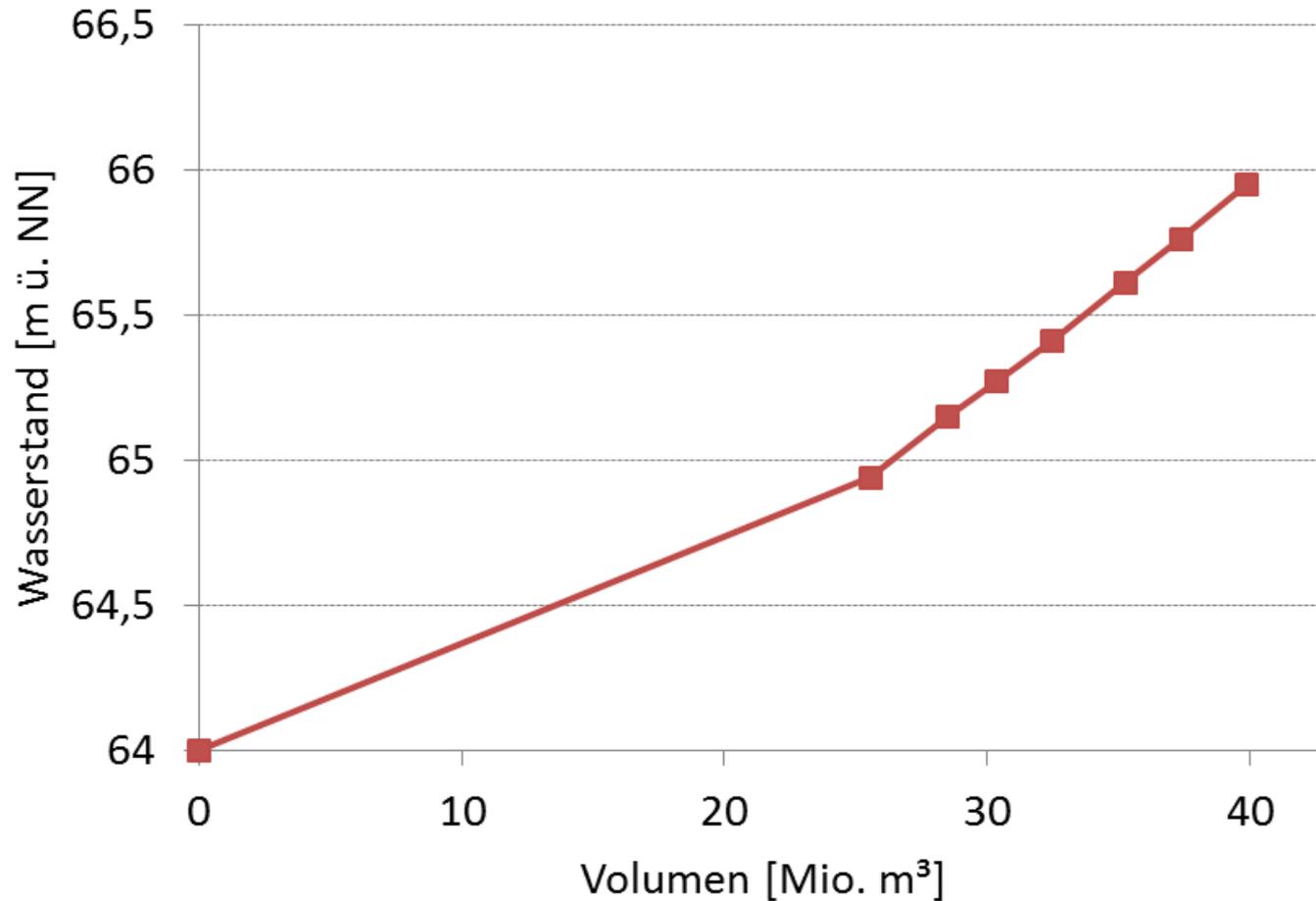


Querprofil, Elbe-km 230,2  
Quelle: Fachdienst FLYS der BfG

ÜSG12, Verlust: 11,51 km<sup>2</sup>

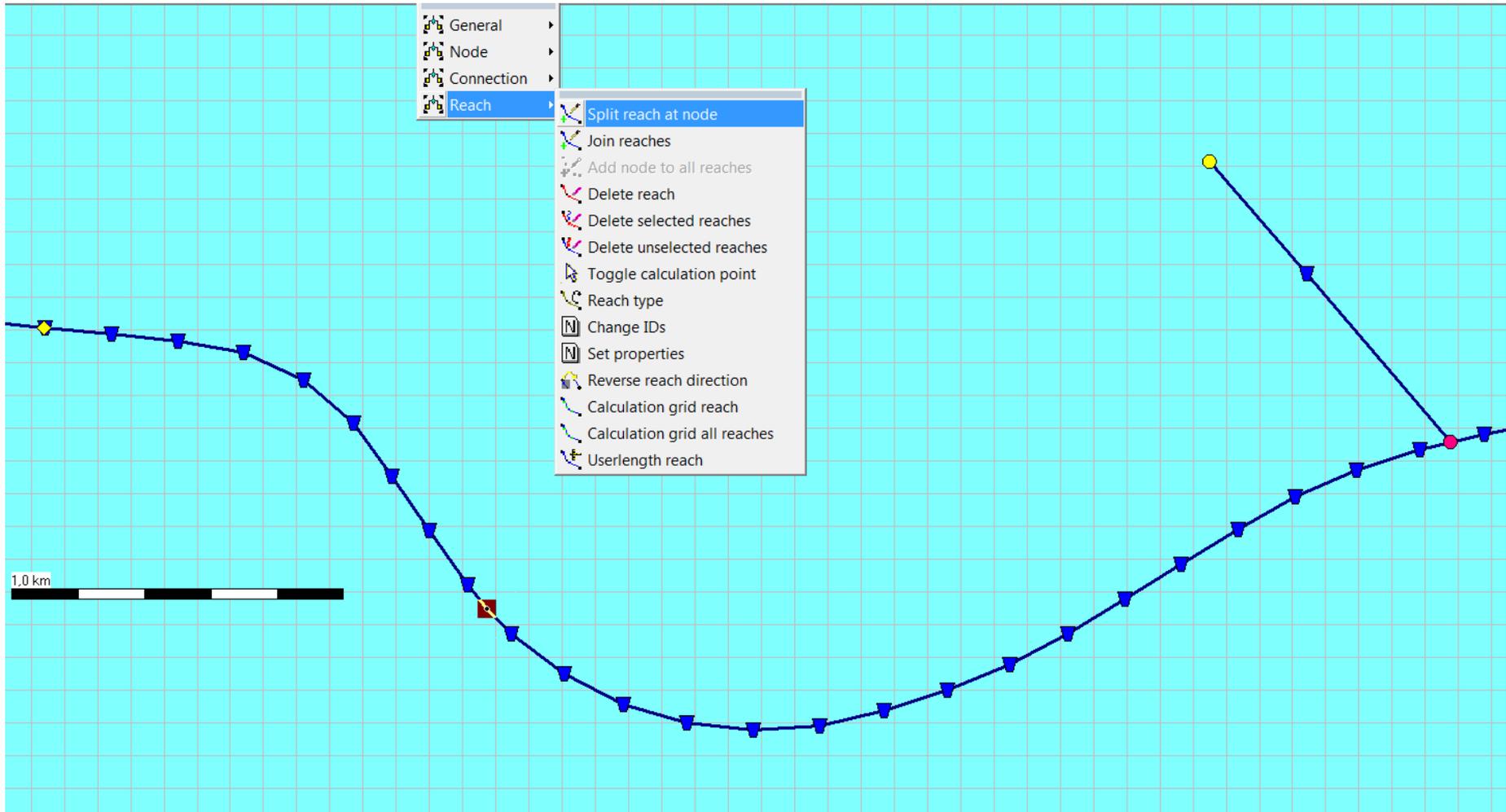
# Modellgestützte Wirkungsabschätzung

Datengrundlage – Speicherkurve für das seit 1890 verlorene  
ÜSG 12, Elbe-km 230



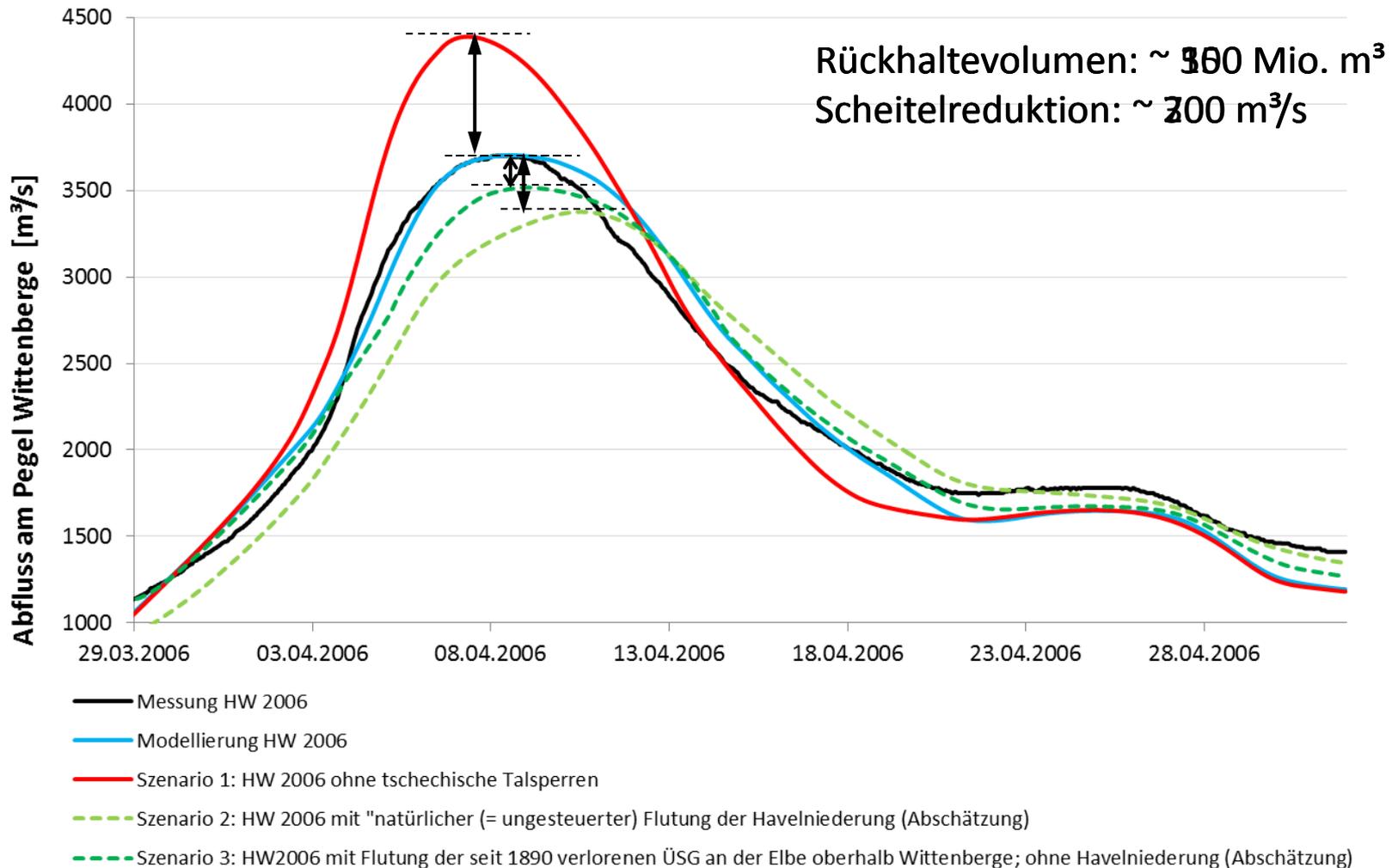
# Modellgestützte Wirkungsabschätzung

Methode – verlorene ÜSG seit 1890 im Sobek-Modell der Elbe als Polder modelliert; theoretische maximale Wirkung



# Modellgestützte Wirkungsabschätzung

Auswertung – Wirkungen der unterschiedlichen Retentions-  
effekte am Pegel Wittenberge



# Verlust von Überschwemmungsgebieten

## Fazit (Schritte 2 und 3: Modellberechnungen)

- Die Untersuchungen zum Verlust von Überschwemmungsgebieten an der Elbe im Rahmen des FGG-Projekts „Homogenisierung der langen HQ-Reihen an der Elbe“ tragen wesentlich zu einem verbesserten Verständnis großräumig veränderter hydrologisch und hydraulisch Randbedingungen seit 1890 bei.
- Die exemplarischen Modellberechnungen zeigen, dass ...
  - ... Modelle prinzipiell geeignet sind, diese veränderten Randbedingungen zu untersuchen. **Die verwendeten Modellansätze sind jedoch zu verfeinern und optimieren, wenn weitergehende, verlässliche Geobasisdaten zur Verfügung stehen.**
  - ... gegenläufige Wirkungen von im Oberlauf der Elbe geschaffenen Retentionsvolumina (Talsperren) und im Unterlauf („vor Ort“) verlorenen Rückhalteräumen (durch Deichbau) in beträchtlicher Größenordnung existieren. **Welche der Wirkungen (unter welchen Randbedingungen) dominiert, lässt sich derzeit jedoch nicht verlässlich bestimmen.**

**Empfehlung:** Auf Basis (zu recherchierender) umfassender historischer Geobasisdaten (Gewässerverlauf, Querprofile, Deichlinien, Überschwemmungsgebiete etc.) erscheint der Aufbau eines Abflussmodells für die historische Elbe 1890 möglich. Mit seiner Hilfe könnten die zuvor genannten Aspekte verlässlicher (*Modellgenauigkeiten/-aussagekraft betrachten!*) quantifiziert werden!

# Überprüfung der Abflusskurve am Pegel Dresden

## Fragestellungen des WSA Magdeburg:

1. Ist die Einführung saisonaler Abflusskurven gerechtfertigt?
2. Welche Wirkung haben diverse Parameter auf die Abflusskurve am Pegel Dresden?

Kein BfG 2D-Modell, daher Nutzung eines HydroAS-2D-Modells vom LTV Sachsen  
Modellierung: Labor für Wasserbau, TH Nürnberg

## Untersuchte Parameter:

- Wirkung von winterlichen Bewuchszuständen
- Änderung der Sohlhöhe
- Potenzielle Abgrabungsbereiche im Vorland
- Wirkung der Abgrabungen am Königsufer nach 2002
- Wirkung ehemaliger Brücken in Flutmulden, Eissporthalle
- Wirkung der Flutmulden großes Ostragehege und Kaditz
- Entfernung aller Brückenpfeiler im Stadtkern

## Ergebnisse:

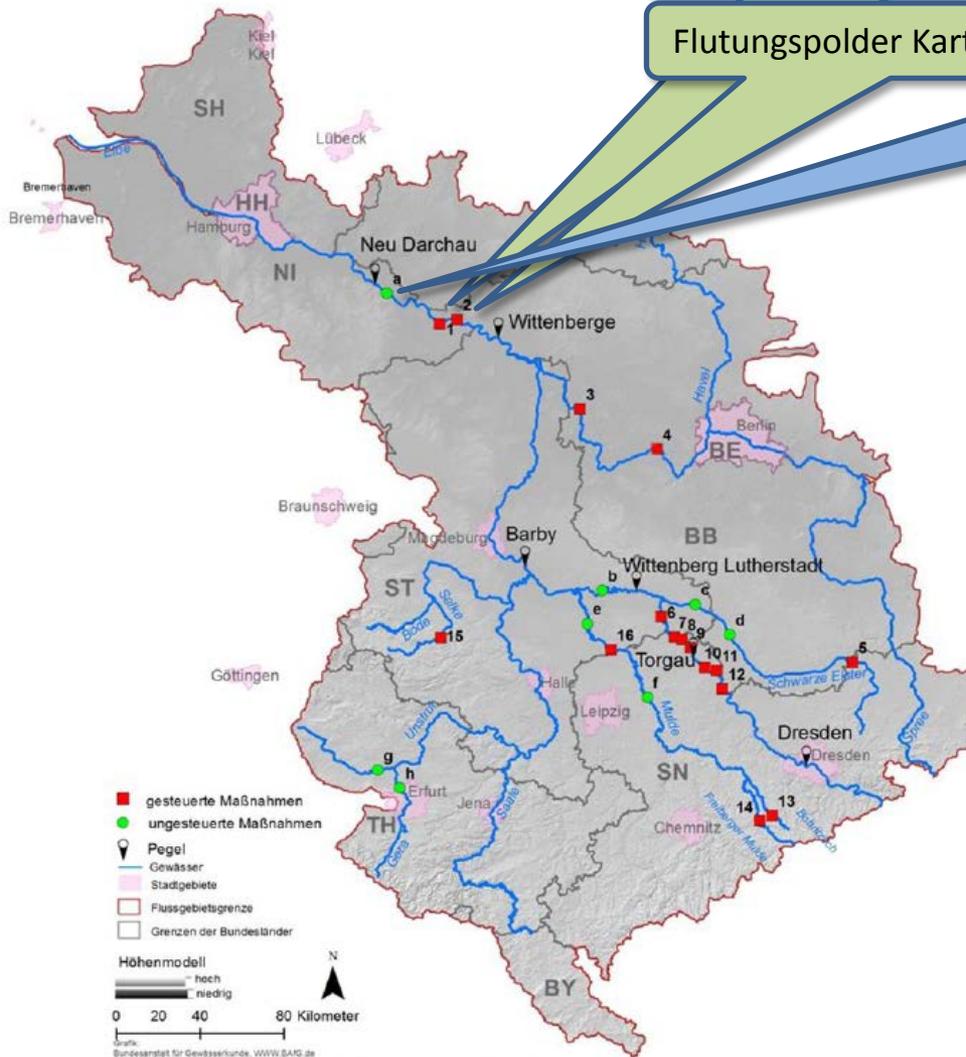
- Wirkung der beiden Flutmulden bei  $HQ_{100}$ : etwa 50 cm
- Wirkung des Bewuchses (Sommer/Winter) bei  $HQ_{100}$ : nur 10 cm – 20 cm (extreme Annahmen)
- Hysterese (Differenz zwischen steigendem und fallendem HW-Ast) bis zu 30 cm (HW2002)

# gemeldete Maßnahmen im Rahmen des NHWSP **bfg** Bundesanstalt für Gewässerkunde

Quelle: BfG-Bericht 1833  
<http://doi.bafg.de/BfG/2016/BfG1833>

Flutungspolder Lenzer Wische  
 Flutungspolder Karthaneniederung

Maßnahmen zur Wiedergewinnung von Retentionsraum und zur Beseitigung von Engstellen an der niedersächsischen unteren Mittel-elbe



Gesteuerte Maßnahmen	Bundesland	Fläche [ha]	Bundesland	Fläche [ha]
1	BB		NI	140
2	BB		ST	514
3	ST, BB, NI, MV			
4	BE, BB	37	ST	508
5	BB	60	BB	5900
6	ST	44,3	ST	335
7	SN	9	SN	615
8	SN	4,4	TH	7000
9	SN	30,1	TH	840
10	SN	12,1		
11	SN	11,1		
12	SN	11		
13	SN	4,9		
14	SN	5,4		
15	ST	4,47		
16	SN	15		

c	Deichrückverlegung Schwarze Elster (Verbund (TM: Löben-Meuselko (SwE-km 22-24), Hem-sendorf (SwE-km 4-7))	ST	508
d	Deichrückverlegungen Schwarze Elster zwischen Schwarzeide und Herzberg	BB	5900
e	Deichrückverlegung Mulde Verbund (TM: Altjebnitz, Raguhn-Retzau, Törten)	ST	335
f	Vereinigte Mulde links	SN	615
g	Retentionsraum Unstrutau	TH	7000
h	Deichrückverlegung nördliche Geraue	TH	840

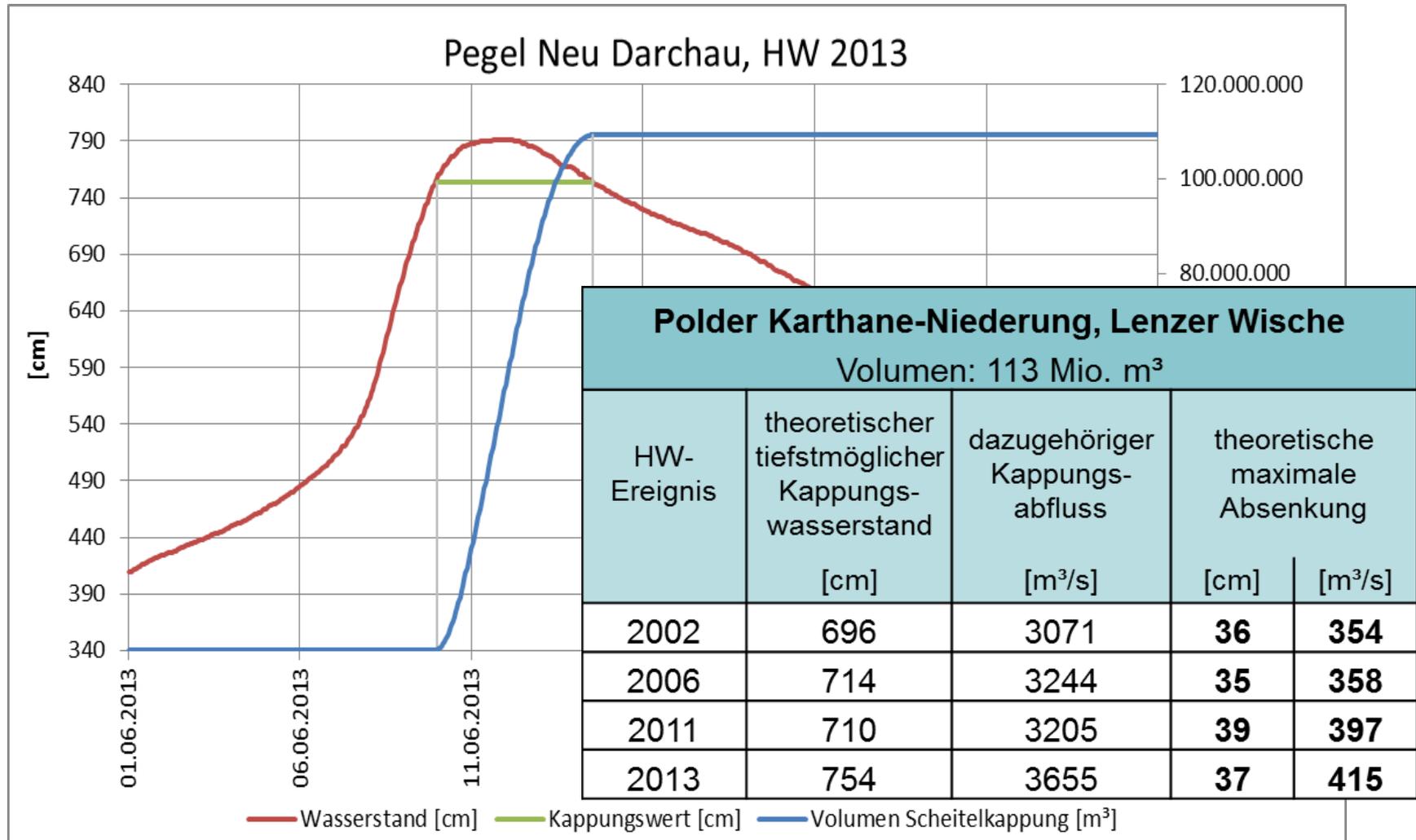
  

Alle direkt an der Elbe gelegenen Maßnahmen sind orange hinterlegt.  
 HRB - Hochwasserrückhaltebecken  
 DRV - Deichrückverlegung  
 HWS - Hochwasserschutz  
 TM - Teilmaßnahme

Datenstand:  
 Maßnahmenliste gemäß Beschluss der Umweltministerkonferenz vom 24.10.2014

© Bundesanstalt für Gewässerkunde, WWW.BAFG.DE  
 Datengrundlage:  
 Digitales Geländemodell Höhenwerte 200 m © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie Frankfurt am Main  
 Verwaltungsgrenzen mit Einwohnerzahlen 1:250 000 - Stand 31.12.2013 © GeoBase-DE | BRG2013

# Analyse der Wirkung der Polder Karthane-Niederung und Lenzer Wische am Pegel Neu Darchau



## Ziele

Aufbau eines 2D-Modells der Havel Rathenow bis Havelmündung und Kopplung an das Elbmodell Tangermünde-Geesthacht

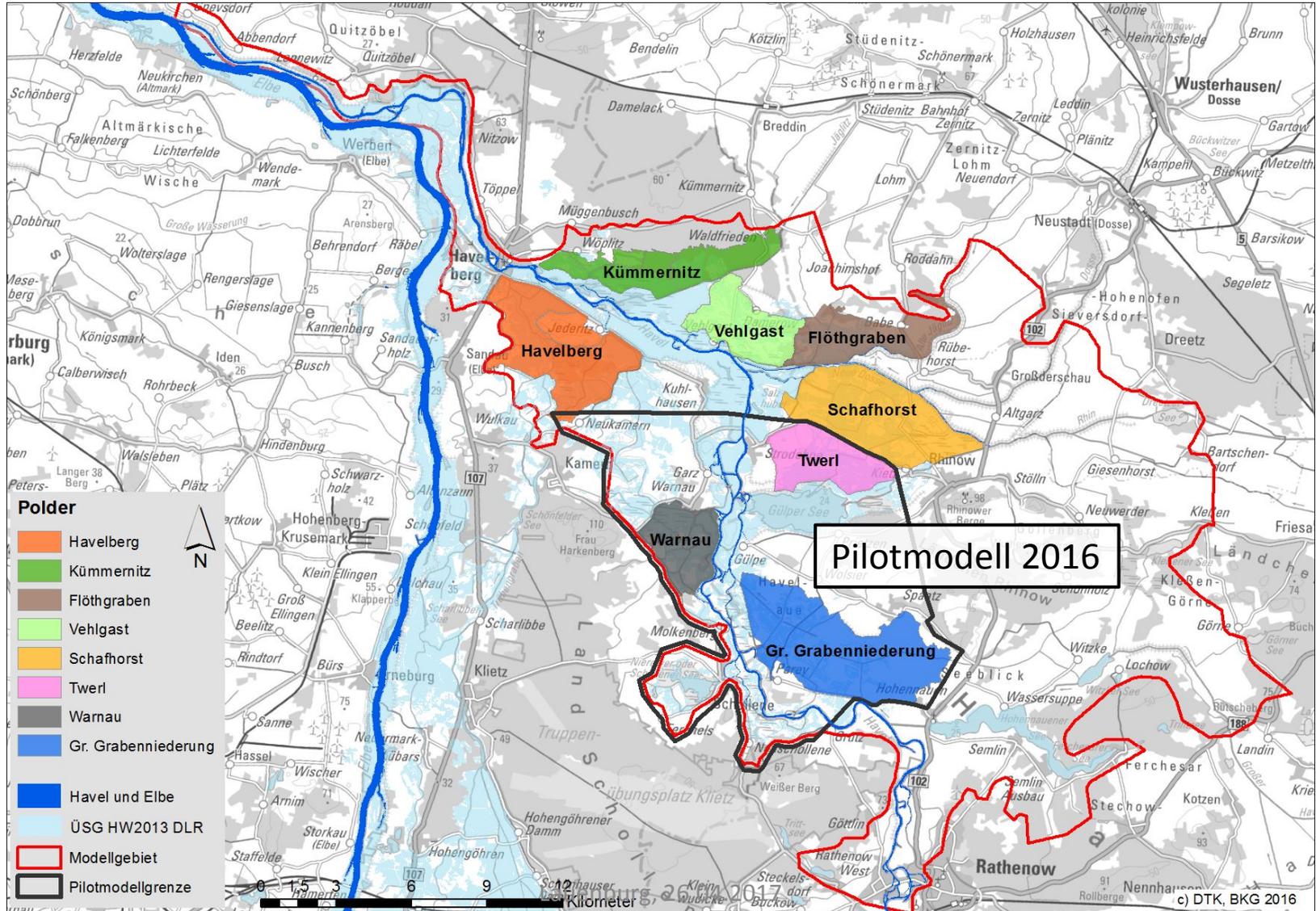
2D-Modellbasierte Szenarienberechnungen zur Analyse des HW 2013

Aktualisierung von Kappungsgrundlagen:

- Analysen zur Lage und Anzahl der Deichbreschen
- Optimierung der Deichbreschengeometrie (Vergabe)
- Aktualisierung der Scheitelbeziehungen Neuwerben-Wittenberge
- Optimierung von Steuerungen und Wehrbedienungs Vorschriften

# NHWSP-Projekt zur Optimierung der Nutzung der Havelpolder

## Modellgebiet

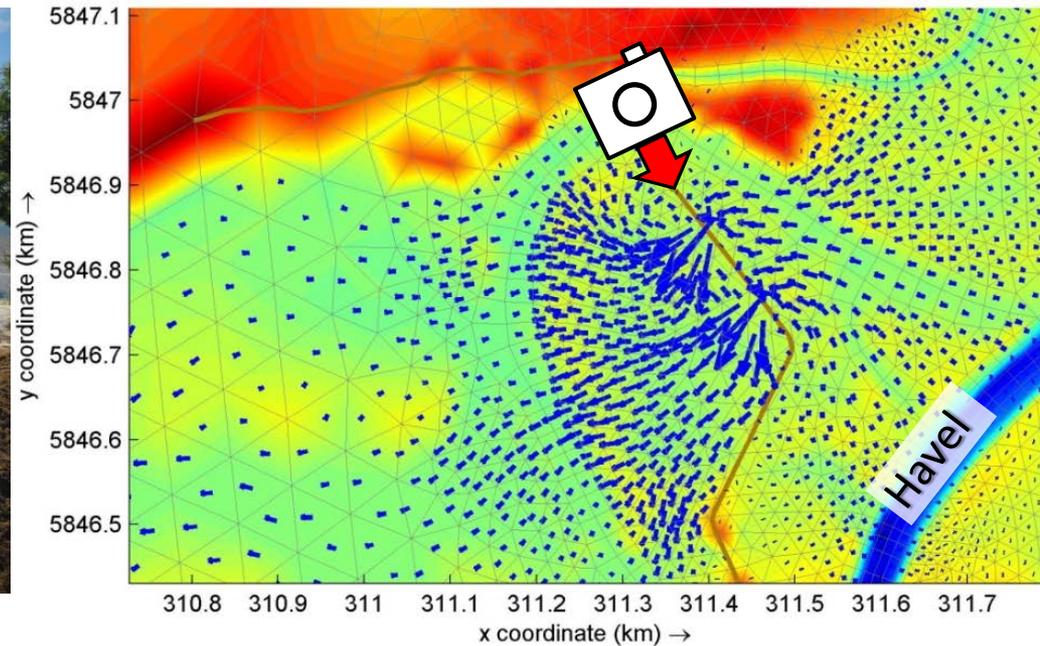


# NHWSP-Projekt zur Optimierung der Nutzung der Havelpolder

## Sensitivitätsstudie zur Polderflutung Warnau beim HW 2013



Einströmung am 10.06.2013 (Foto: LHW ST)



Strömungsvektoren im Modell am 10.06.2013, 06:15

## Ziele

Aufbau eines 2D-Modells der Havel ab Spandau / Charlottenburg / Kleinmachnow bis Rathenow und Kopplung an das Modell der Havelpolderregion ab Rathenow

Analysen zur Optimierung der HW-Retention oberhalb Brandenburg/Havel

- Bauwerkssteuerung
- Nutzung weiterer Retentionsflächen

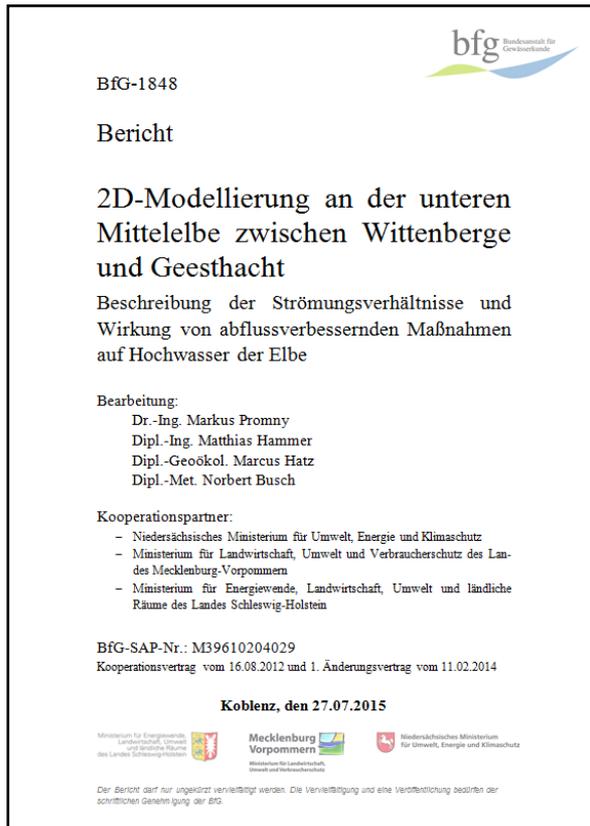
Szenarienberechnungen

- Deichbrüche
- Beetzseeüberleitung
- „Stremmeszenario“ (Deichbruch Elbe -> Abfluss in die Havel)
- Windeinfluss

Projektbeginn Sommer 2017 (Personalgewinnung läuft)

Projektbeginn Sommer 2017 (Personalgewinnung läuft)

Nachfolgeprojekt des Kooperationsprojektes NI / MV / SH / BfG  
2D-Modellierung Wittenberge-Geesthacht (2012 – 2015)



 bfg Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

BfG-1848

Bericht

**2D-Modellierung an der unteren  
Mittelelbe zwischen Wittenberge  
und Geesthacht**

Beschreibung der Strömungsverhältnisse und  
Wirkung von abflussverbessernden Maßnahmen  
auf Hochwasser der Elbe

Bearbeitung:  
Dr.-Ing. Markus Promny  
Dipl.-Ing. Matthias Hammer  
Dipl.-Geökol. Marcus Hatz  
Dipl.-Met. Norbert Busch

Kooperationspartner:

- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

BfG-SAP-Nr.: M39610204029  
Kooperationsvertrag vom 16.08.2012 und 1. Änderungsvertrag vom 11.02.2014

**Koblenz, den 27.07.2015**

 Ministerium für Energiewende,  
Landwirtschaft, Umwelt  
und Verbraucherschutz  
des Landes Schleswig-Holstein

 Mecklenburg  
Vorpommern  
Ministerium für Landwirtschaft,  
Umwelt und Verbraucherschutz

 Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Der Bericht darf nur ungedruckt vervielfältigt werden. Die Vervielfältigung und eine Veröffentlichung bedürfen der schriftlichen Genehmigung der BfG.

BfG-Bericht 1848

<http://doi.bafg.de/BfG/2015/BfG-1848.pdf>

## Ziele

Untersuchungen zum Länderübergreifenden Rahmenplan

Quantifizierung von Wasserstandsänderungen ab 1980 aufgrund von Vegetations- und Vorlandhöhenänderungen

Modellierung von abflussverbessernden Maßnahmen an den 25 Engstellen aus BfG-Bericht 1848

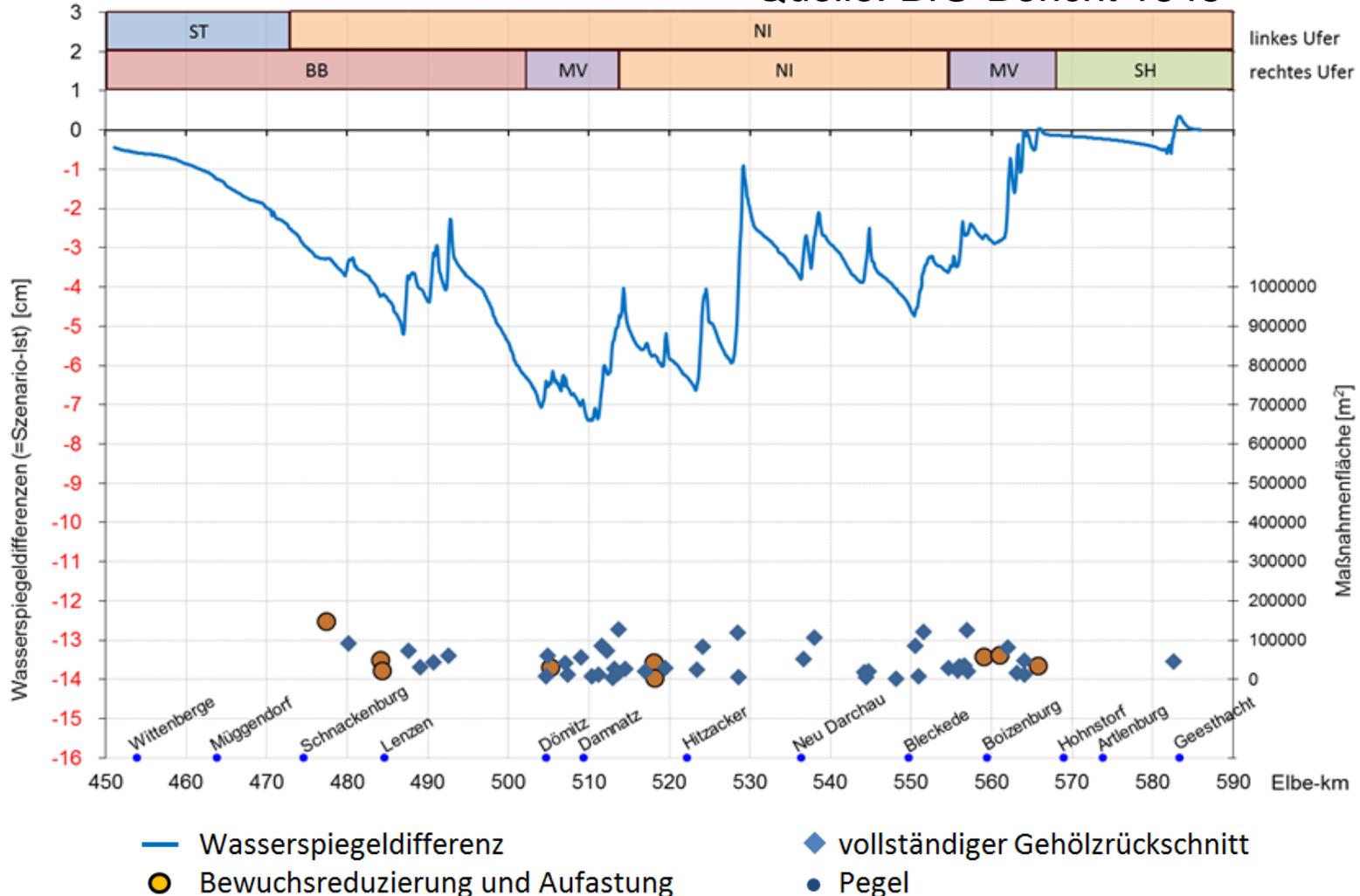
Evaluierung der Wirkungen der Polder Lenzer Wische und Karthane-Niederung

Evaluierung der optimierten Füllung der Havelpolder und des Stauregimes Havel-Spree (NHWSP-Projekte)

# 2D-Modellierung Wittenberge-Geesthacht

Wirkung der vegetationsbezogenen Maßnahmen  
in NI und MV (auf Wasserspiegellagen bei HQ<sub>100</sub>)

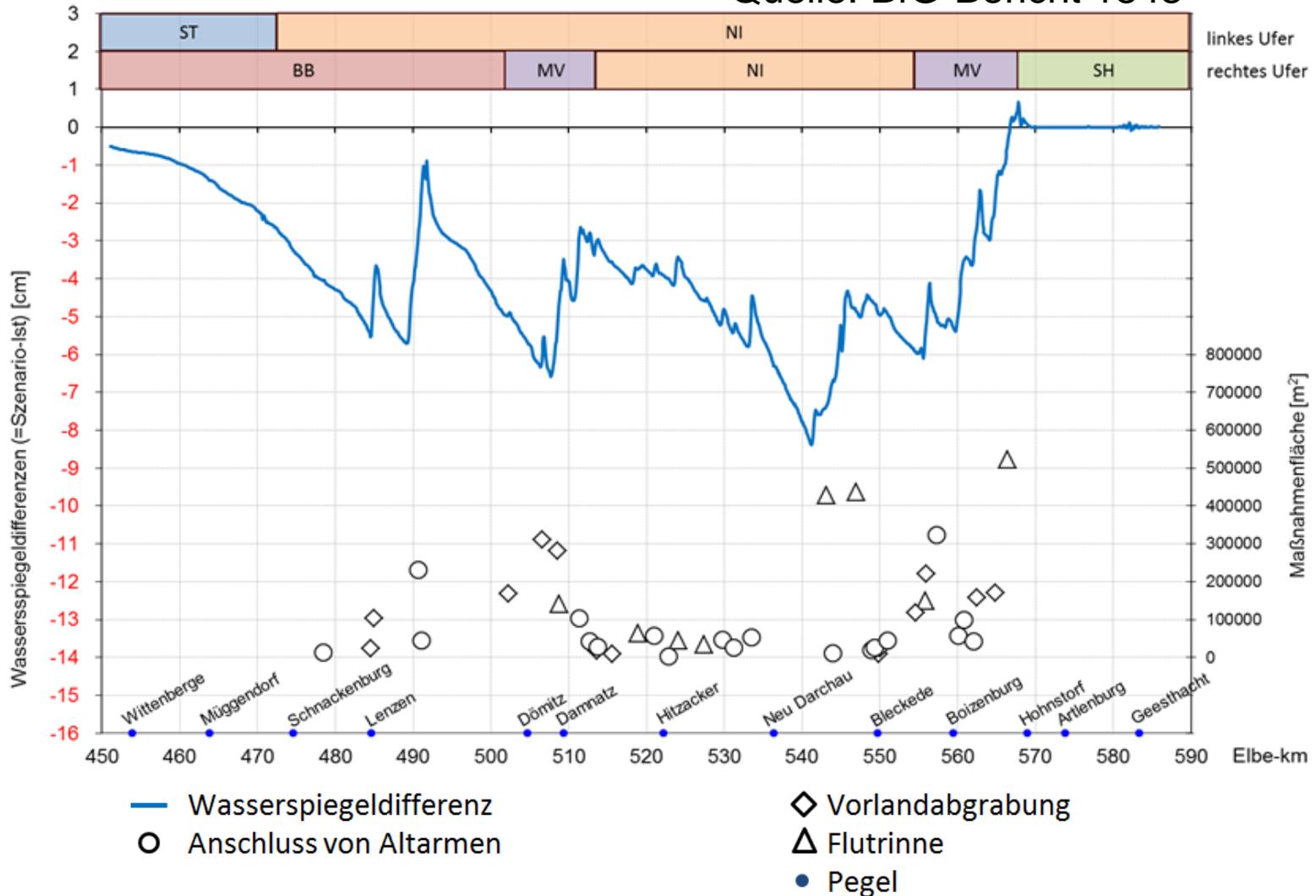
Quelle: BfG-Bericht 1848



# 2D-Modellierung Wittenberge-Geesthacht

Wirkung der topografiebeeinflussenden Maßnahmen  
in NI und MV (auf Wasserspiegellagen bei HQ<sub>100</sub>)

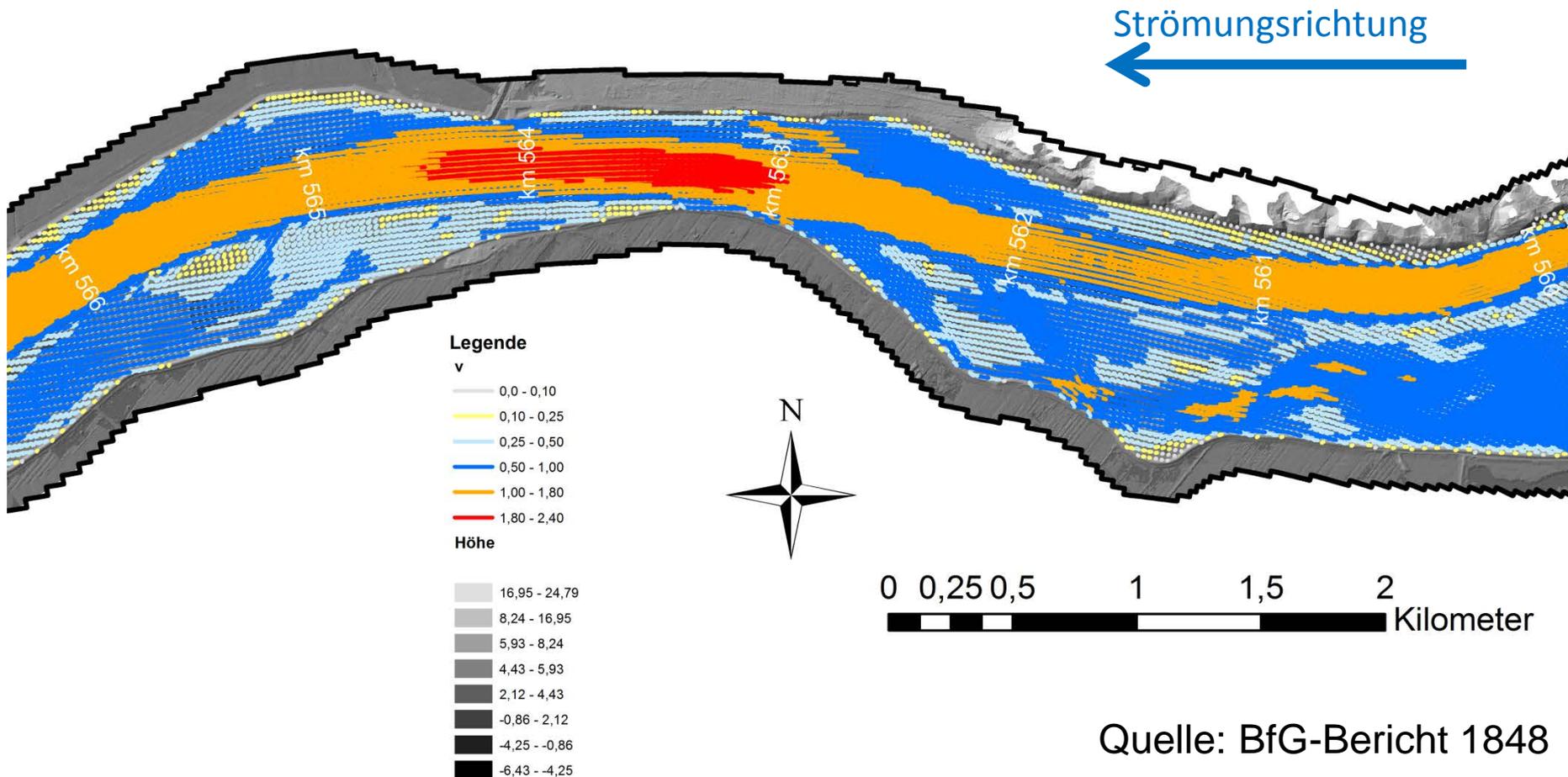
Quelle: BfG-Bericht 1848



- Identifikation und Bewertung von Engstellen hinsichtlich optimierter Planung von Maßnahmen
- basierend auf der Interpretation des erstmals für die gesamte untere Mittelelbe dargestellten Strömungszustands (Wasserstand, Fließgeschwindigkeit, Breite) für  $HQ_{100}$
- Gewichtung untereinander mit Hilfe einer neu entwickelten Methode der BfG

# Engstellenanalyse

## Beispiel für Engstelle: Barförde



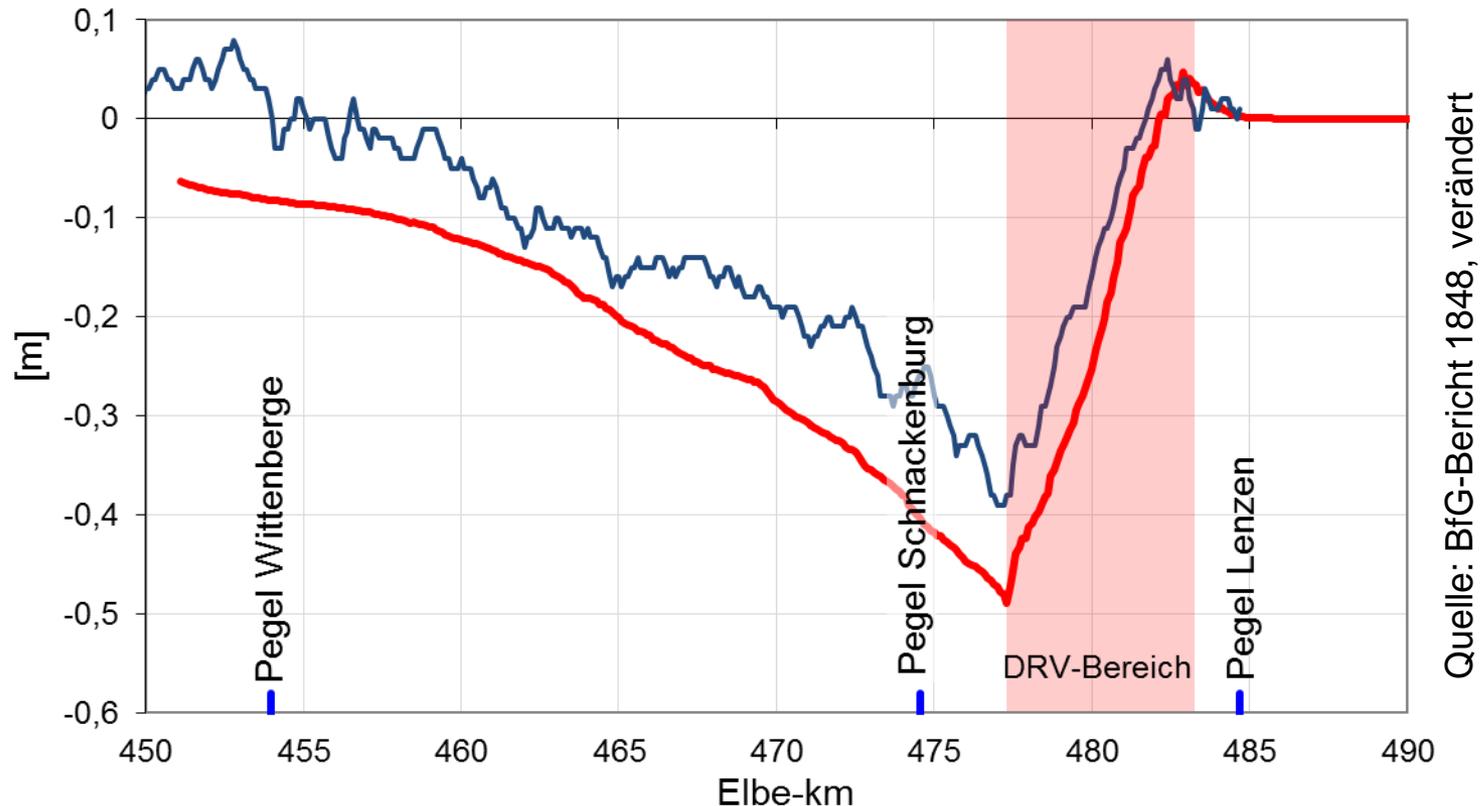
# Engstellenanalyse

## Ergebnisse aus BfG-Bericht 1848

Nr.	Engstelle laut Liste vom 11.09.2014 [Nr.]	Suchbereich von [Elbe-km]	Suchbereich bis [Elbe-km]	Bezeichnung der Engstelle	Gefälle			Geschwindigkeit			Breite		Lage [Elbe-km] von P <sub>Gesamt</sub>	P <sub>Gesamt</sub> (Maximum im Suchbereich)
					Lage [Elbe-km]	Gefälle [‰]	P <sub>Gefälle</sub> [-]	Lage [Elbe-km]	Fließgeschwindigkeit [m/s]	P <sub>Geschwindigkeit</sub> [-]	Lage [Elbe-km]	Breite [m]		
1	463	465	Müggendorf	463,7	0,51	1,60	463,7	1,89	0,86	464,0	625	0,73	463,7	0,86
2	472	476	Lütkenwisch und Schnackenburg	472,7	0,40	1,35	472,9	1,58	0,84	472,8	712	3,86	472,7	1,78
3	483	487	Lenzen	486,7	0,27	0,72	484,5	1,68	0,78	485,7	565	0,83	485,7	0,62
4	486	488	Vietze	486,7	0,27	0,72	486,9	1,53	0,22	486,9	741	0,62	486,9	0,42
5	489	495	Gorleben	490,0	0,29	0,84	494,2	1,80	0,76	489,8	594	1,09	490,0	0,80
6	497	499	Besandten	498,1	0,55	1,84	498,4	2,27	1,91	498,2	441	1,37	498,1	1,49
7	500	502	Gaarz	500,5	0,28	0,68	500,7	1,82	0,54	500,8	765	0,65	500,5	0,47
8	505	507	Dömitz	505,4	0,29	0,94	505,8	1,65	1,17	505,6	1004	1,97	505,4	1,12
9	510	512	Rüterberg	511,3	0,24	0,63	511,8	1,62	1,05	510,9	696	3,41	511,0	1,44
10	512	514	Wehnigen	512,9	0,18	0,25	512,0	1,53	0,65	512,7	897	1,00	512,7	0,48
11	514	516	Bohnenburg	514,8	0,28	0,77	515,2	1,74	0,84	515,1	802	0,79	515,1	0,64
12	517	519	Strachau	518,0	0,26	0,81	518,5	1,65	0,75	517,7	716	1,31	517,8	0,73
13	523	528	Bitter und Tressau	524,0	0,36	1,14	524,3	1,83	1,20	523,9	574	1,23	524,0	1,09
14	528	530	Privelak	529,1	0,42	1,36	529,2	2,04	1,42	528,7	492	1,49	529,1	1,29
15	533	535	Schutschur	533,6	0,31	0,78	533,6	1,79	0,60	534,9	838	0,63	533,6	0,53
16	535	537	Neu Darchau	536,3	0,42	1,38	536,4	1,99	1,01	536,2	770	1,45	536,3	1,23
17	541	543	Viehle	541,5	0,26	0,67	542,5	1,66	0,80	542,3	1427	2,00	542,0	1,02
18	544	546	Stiepeise	545,1	0,48	1,72	545,7	1,87	1,41	545,1	2246	1,06	545,1	1,00
19	549	551	Bleckeke (Vitico)	550,0	0,43	1,57	550,3	1,81	1,05	549,7	867	2,08	550,0	1,49
20	559	561	Boizenburg	560,2	0,20	0,44	560,4	1,51	0,83	560,3	855	0,87	560,3	0,66
21	562	564	Barförde/Horst-Lauenburg	563,1	0,47	1,52	563,3	1,98	1,35	563,4	392	1,05	563,1	1,16
22	569	571	Hohnstorf	569,6	0,79	3,12	569,8	2,28	2,04	569,4	404	1,06	569,6	1,92
23	572	574	Artlenburg	572,7	0,58	1,98	573,5	2,00	0,69	573,8	469	0,55	573,4	0,69
24	575	577	Avendorf	576,0	0,33	0,70	576,9	1,91	0,50	576,3	468	0,57	576,7	0,50
25	579	581	Tespe	580,5	0,44	1,05	580,7	2,26	1,55	580,2	396	1,08	580,6	1,01

# 2D-Modellierung Wittenberge-Geesthacht

## Wirkung der DRV Lenzen



Wasserspiegeldifferenz entlang der Gewässerachse im Bereich der DRV Lenzen:

- **Modellierung** des Ereignisses 2013 (mit-ohne DRV Lenzen)
- Vergleich der **Fixierungen** beim HW 2013 (mit DRV) und HW 2006 (ohne DRV; geringerer Abfluss, Differenz am Pegel Wittenberge zu 0 gesetzt)

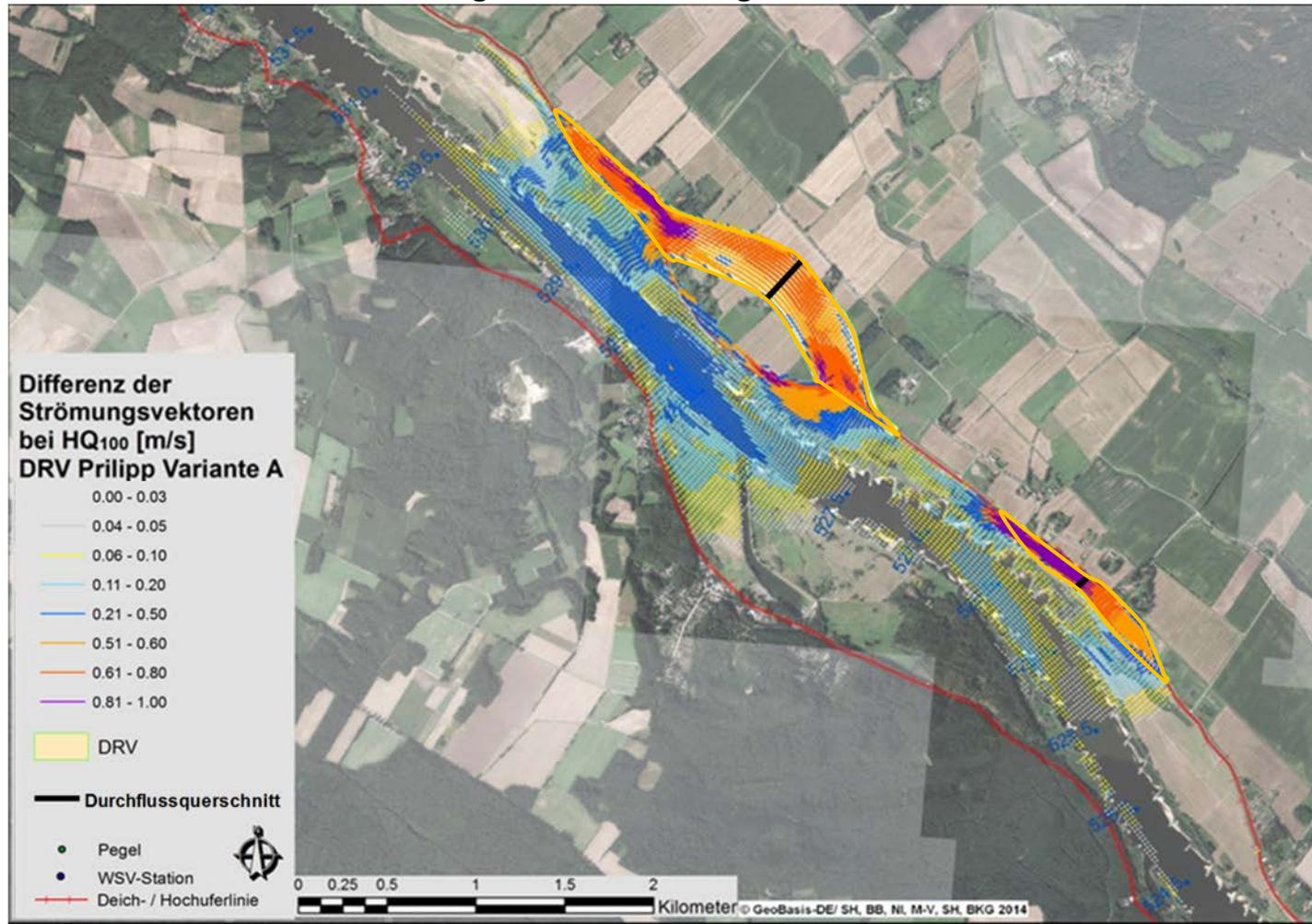
# 2D-Modellierung Wittenberge-Geesthacht

Untersuchung weiterer Deichrückverlegungen  
zum Länder übergreifenden Rahmenplan

Beispiel: DRV Prilipp Variante A (Elbe-km 525,5 - 530)

Engstellen Bitter und Tiessau sowie Privelak – lokal kein Freibord bei  $HQ_{100}$

Besonderheit: Umströmung einer Siedlung mittels Umflutkanal

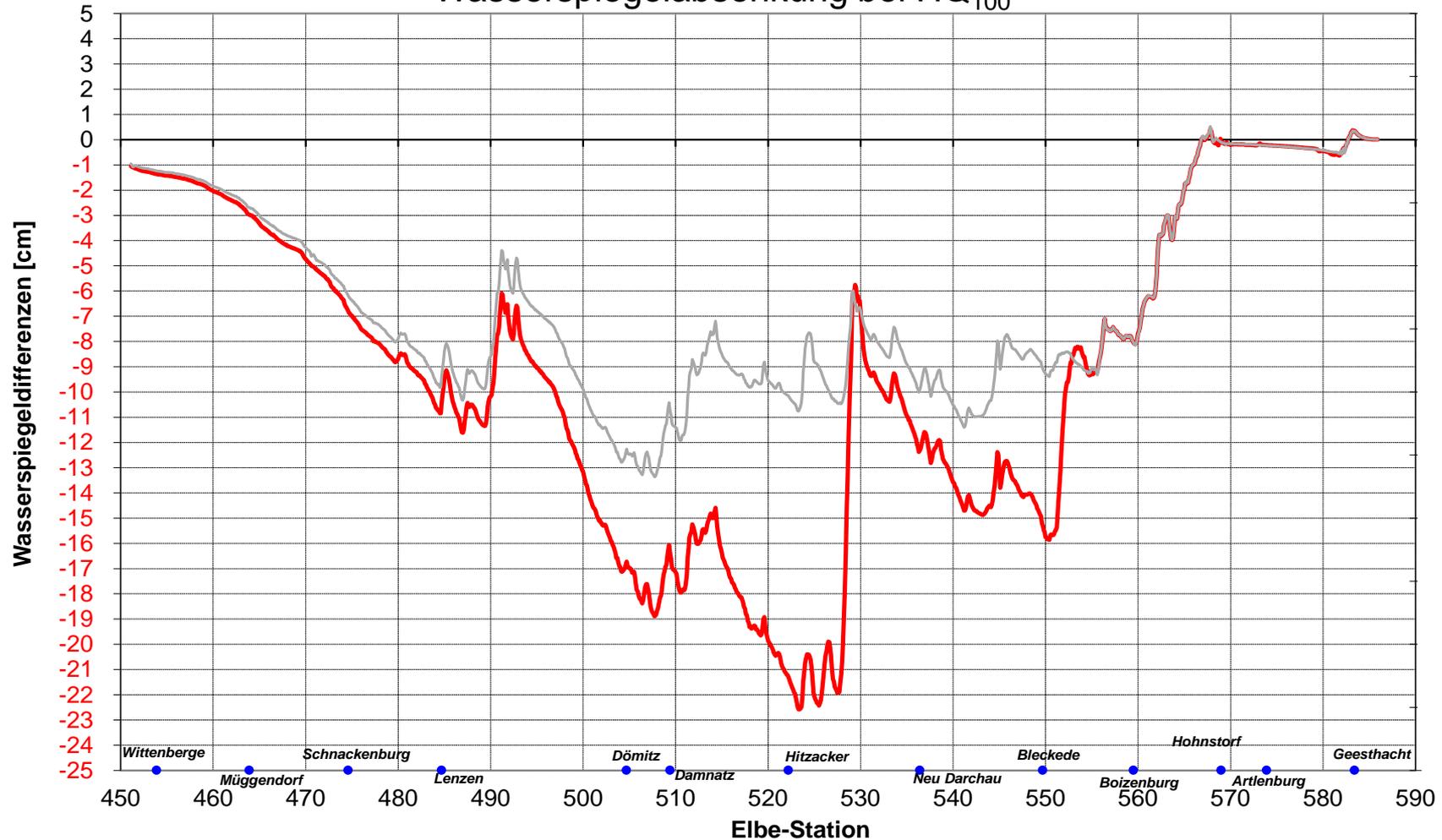


Quelle: Rahmenplan, Teil Niedersachsen (NLKWK, 2017)

# 2D-Modellierung Wittenberge-Geesthacht

Untersuchung weiterer Deichrückverlegungen  
zum Länder übergreifenden Rahmenplan

Wasserspiegelabsenkung bei HQ<sub>100</sub>



- Vegetations- und Topografiemaßnahmen aus BfG-Bericht 1848
- zusätzliche Wirkung der DRV-Maßnahmen Prilipp und Vitico

Quelle: Rahmenplan, Teil Niedersachsen (NLKWK, 2017)

- Umfangreiche Untersuchungen der BfG beinhalten Aspekte des HW-Schutzes
- Bestand der 2D-Modellwerkzeuge derzeit massiv in Erweiterung (untere Mittelelbe, Havel, Weser)
- BfG kooperiert mit Bundesländern und tritt als Berater des Bundes bzw. der WSV auf
- Ziel ist neben Ermittlung und Verbesserung der hydrologischen Grundlagen auch die fachliche Beratung u.a. in Fragen des HW-Schutzes

abgeschlossene erfolgreiche Beispiele:

- EU-Interreg-Projekt ELLA (2006)
- Einheitliche Grundlage für die Festlegung der Bemessungswasserspiegellagen (2008)
- EU-Interreg-Projekt LABEL (2012)
- Ad-hoc-Untersuchung zum HW 2013 (2013)
- 2D-Wittenberge-Geesthacht (BfG-1848)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

busch@bafg.de  
promny@bafg.de

