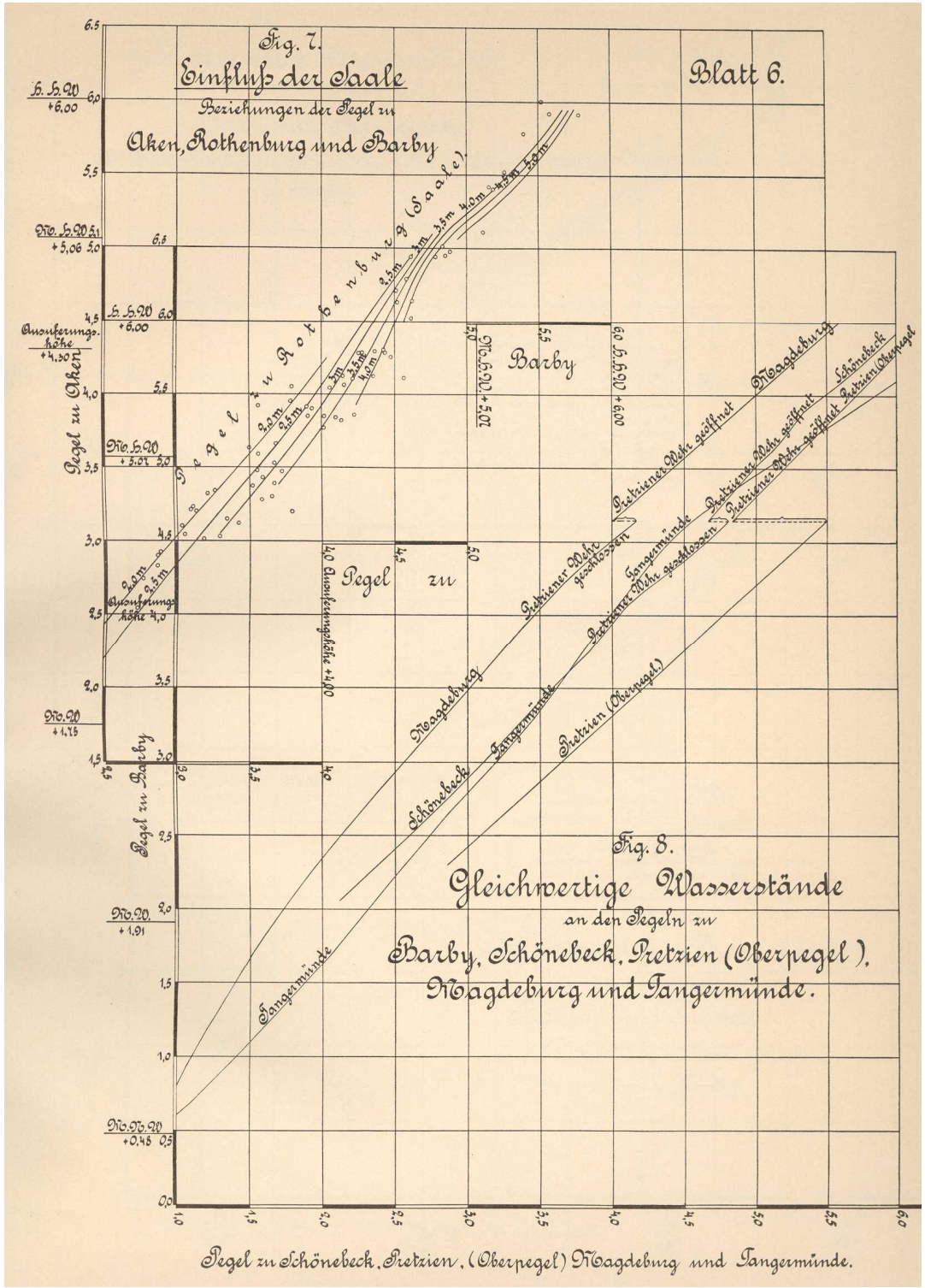
Aufbau und Betrieb des Wasserstandsvorhersagesystems WAVOS Elbe

Dr. Peter Burek
Referat M2
Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

Workshop
Hochwasser- und Sturmflutschutz an der Elbe
9. November 2006 in Hamburg

Wasserstandsvorhersage an der Elbe

- 1882 – 1980 Wasserstandsvorhersage auf Grundlage von Wellenlaufzeiten und Scheitelwasserstandsbeziehungen
- 1981 – 1994 Zentralmodell der Elbe auf Basis des Translation/Diffusionsansatzes RIDO/RIMO (Becker,Glos 1970)
- ab 1994 Hochwasservorhersagesystem Obere Elbe (Höhne, 1994)
  Basis: RIDO/RIMO
  Vorhersage für: Schöna bis Torgau
- 1995 – 2004 ELBA (Fröhlich, 1995) Basis: RIDO/RIMO
  Vorhersage für: Wittenberg bis Boizenburg
- 2004 – 2005 WAVOS-ELBA Basis: RIDO/RIMO
- ab 2006 WAVOS für die Niedrig-/Mittelwasservorhersage
  Basis: eindimensionales hydrodynamisches Modell



Quelle: Simon, M., Kuřík, P. IKSE

Warum Wasserstandsvorhersage ?

bei Niedrigwasser

- verkehrsbezogene Vorhersage für die Schifffahrt und den Betrieb der Bundeswasserstraßen
- arbeitstägliche Anwendung
- Verantwortlichkeit:
  Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)

Warum Wasserstandsvorhersage ?

bei Hochwasser

- Vorhersage durch die Hochwasser-vorhersage- bzw. -meldezentren für die zuständigen Behörden und die Bevölkerung

- mehrmals tägliche Anwendung

- Verantwortlichkeit:
  Hochwasserschutz, Meldewesen und Hochwasservorhersage
  Bundesländer

Weiterentwicklung Wasserstandsvorhersage

Im Interesse der Elbanliegerländer:

Freistaat Sachsen
Land Sachsen-Anhalt
Land Brandenburg
Land Niedersachsen
Land Mecklenburg-Vorpommern
Land Schleswig-Holstein
Freie und Hansestadt Hamburg

und des Bundes

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

Arbeitsgruppe des Bundes und der Elbanliegerländer (seit November 2002)

Aufgaben:

- Abstimmung und Koordinierung bei der Modellentwicklung
- Beteiligung an der Erstellung eines Digitalen Geländemodells (DGM-W) für die Elbe
- Regelung der Zusammenarbeit im Vorhersagebetrieb (Normalfall und Hochwasser)
- Erarbeitung einer Verwaltungsvereinbarung zwischen den Elbeanliegerländern, der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) zur Wasserstands- und Hochwasservorhersage an Elbe und Saale

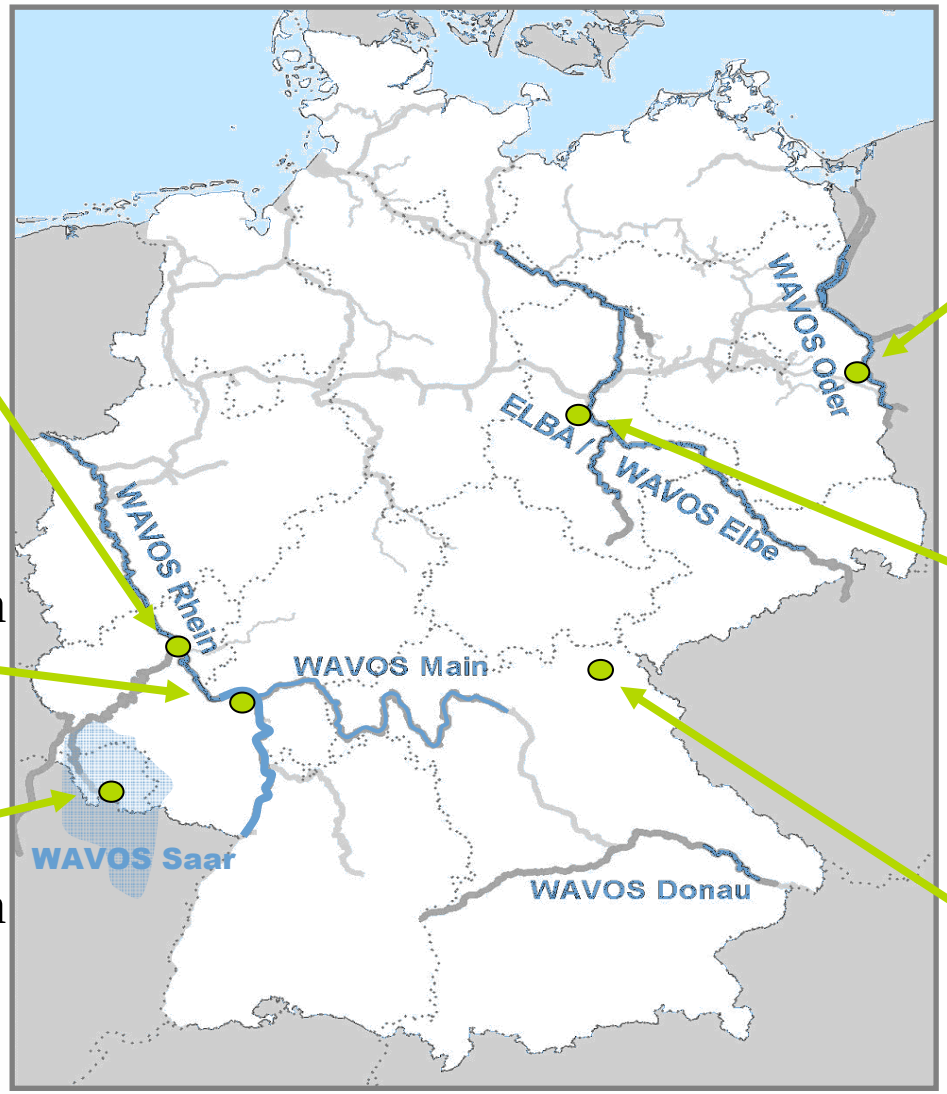
Aufgabe der BfG

- Entwicklung von Vorhersagesystemen
  - für die WSV (Rhein inkl. Main und Mosel, Donau, Elbe)
  - für Institutionen der Bundesländer (Grenzoder, Main, Saar)
- Berechnung und Veröffentlichung von Vorhersagen bei Niedrigwasser für Rhein und Donau
- Berechnung von Vorhersagen bei Hochwasser zur Unterstützung der Vorhersagezentralen
- Einbindung in nationale und internationale Forschungsprojekte

Operationelle Vorhersagesysteme der BfG

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

Hochwasser-Vorhersagezentrale Frankfurt (Oder)



Vorhersagezentrale Elbe, Magdeburg

Hochwassermeldezentrum Rhein, Mainz

Hochwassermeldezentrum Saarland, Saarbrücken

Hochwasser-Vorhersagezentrale Main, Hof

Wasserstandsvorhersagesystem WAVOS

Modelltyp:

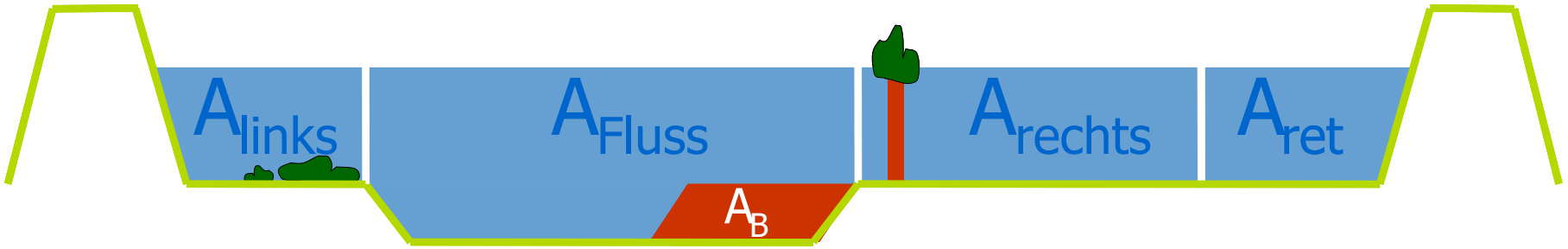
Eindimensionales hydrodynamisches Modell

Berücksichtigung:

- von Rückstaueffekten
- des Einflusses von Deichbrüchen
- von Poldersteuerung

Anforderung:

genaue Geometriedaten von Gewässersohle, Buhnenbereich und Vorland

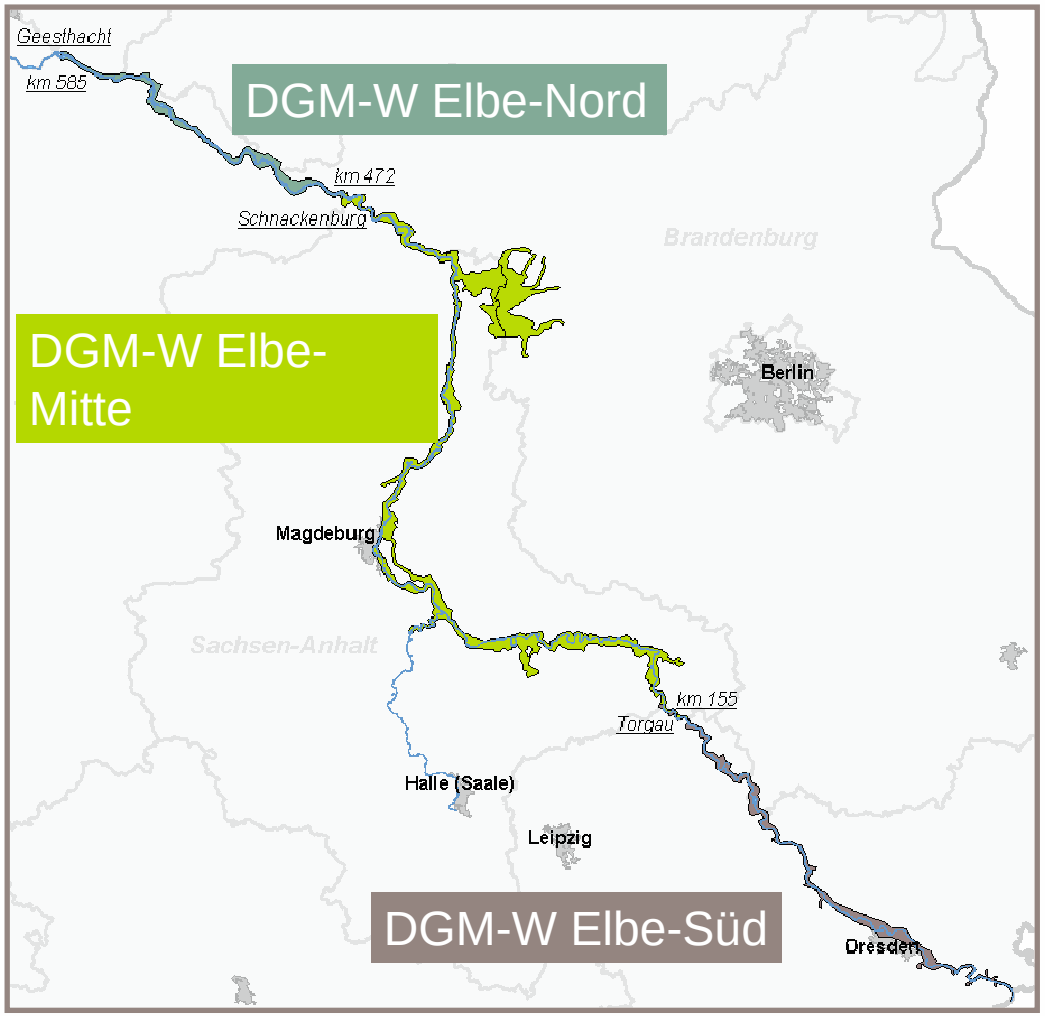


Wasserstandsvorhersagesystem WAVOS

Elbe-Nord Schnackenburg - Geesthacht
- DGM-W - Befliegung Jan./Feb. 2006
- voraus. Fertigstellung Mitte 2007

Elbe-Mitte Torgau – Schnackenburg
- DGM-W - fertiggestellt

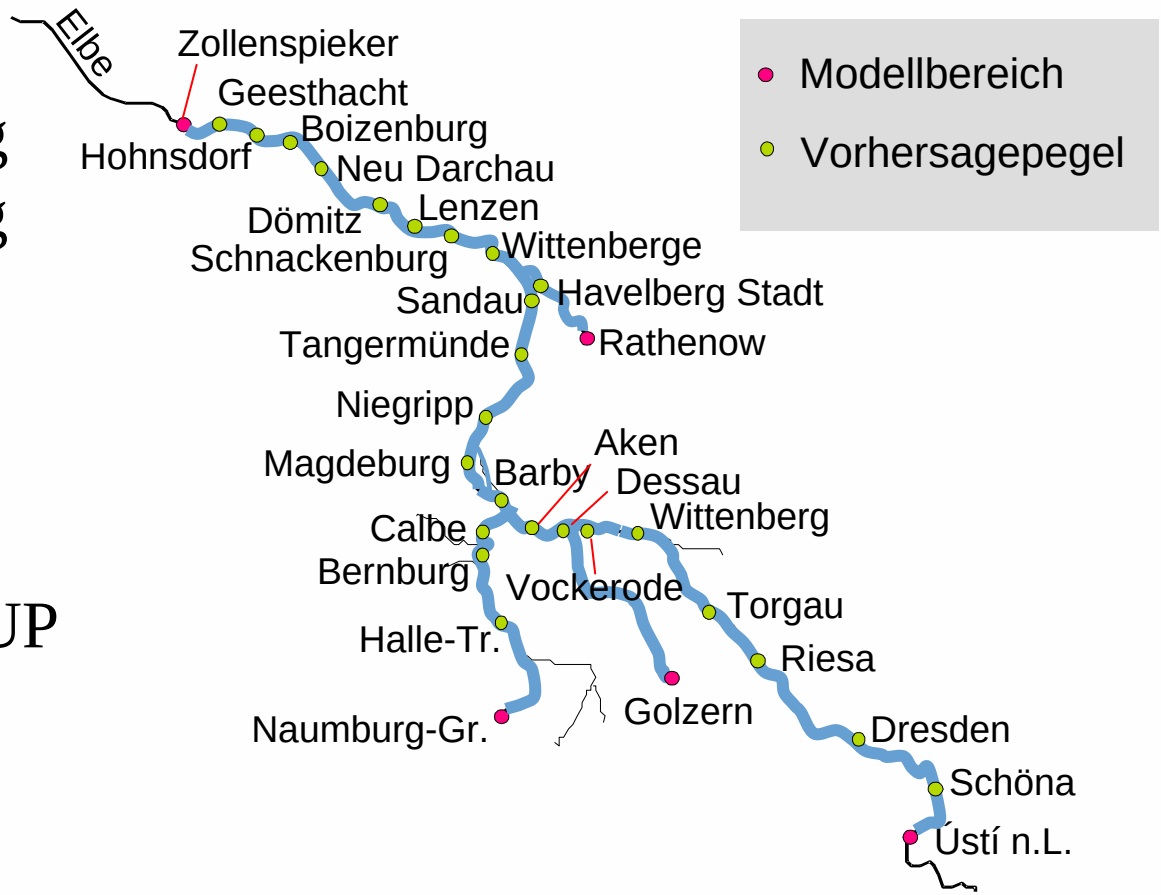
Elbe-Süd: Sächsische Elbe
- DGM-W 2004 - fertiggestellt
- DGM-W 2006 - in Arbeit



WAVOS – Vorhersagebereich

- Modellbereich hydrodynamische Modellierung
  Elbe von Ústí n.L. bis Zollenspieker
  Mulde von Golzern bis Mündung
  Saale von Naumburg bis Mündung
  Havel von Rathenow bis Mündung
  → **1018 km Modellstrecke**

- Vorhersagebereich
  Elbe von Schöna bis Geesthacht
  Saale von Halle-Trotha bis Calbe UP
  Havel in Havelberg/Stadt
  → **25 Vorhersagepegel**

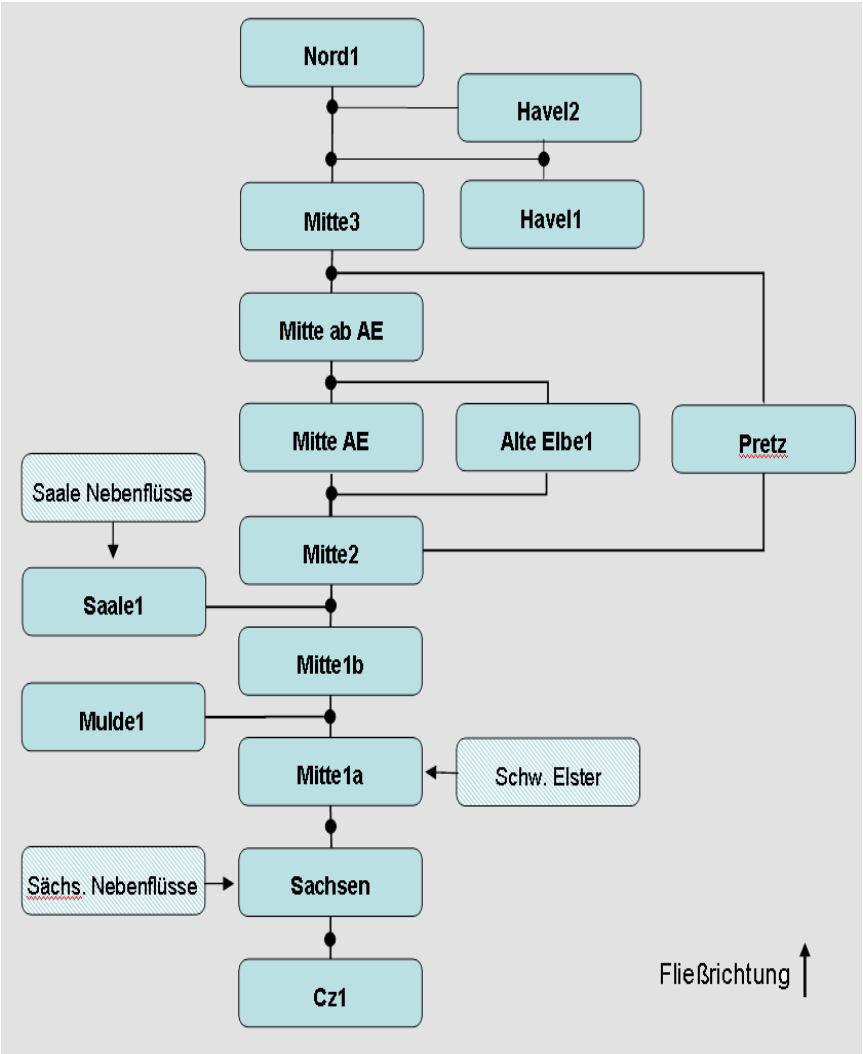


WAVOS – Vorhersagebereich

Externe Vorhersagen der Oberlieger

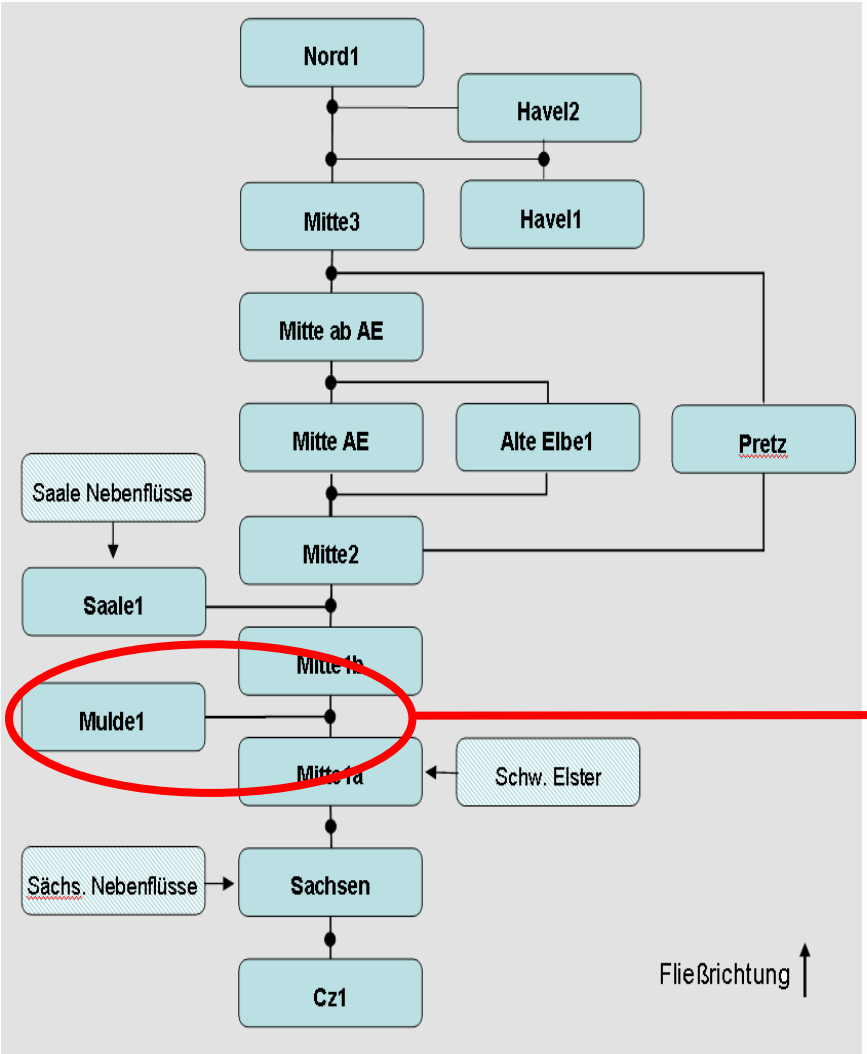
- für Ústí n.L.
  Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) Prag
- für Mulde und Nebenflüsse der oberen Elbe, Nebenfluss der Saale
  LFUG Sachsen
- für Schwarze Elster, Saale, Nebenflüsse der Saale
  LHW Sachsen-Anhalt
- für die Havel
  WSA Brandenburg

Netzaufbau WAVOS Elbe

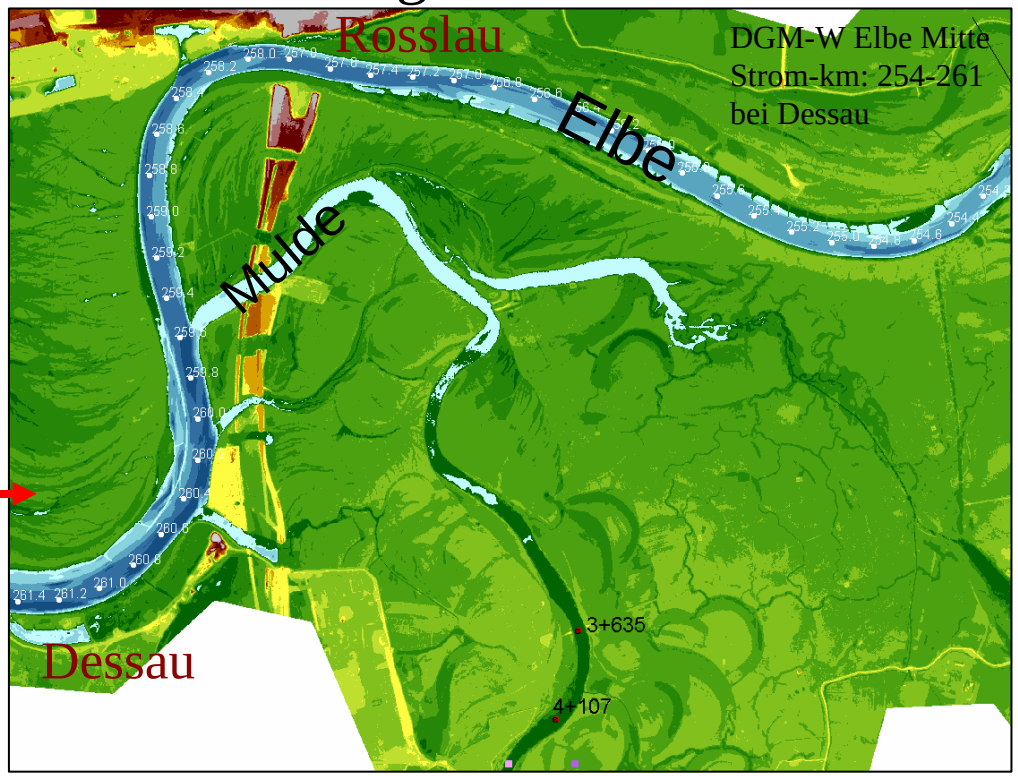


- 1018 km hydrodynamisches Modell (Elbe, Mulde, Saale und Havel)
- 2179 räumliche Diskretisierungspunkte
- 11480 Gleichungen pro Zeitschritt
- Zeitschritte von wenigen Sekunden bis zu 3 Stunden
- Rechenzeit:
  3 min (Niedrigwasser)
  5-10 min (Hochwasser)

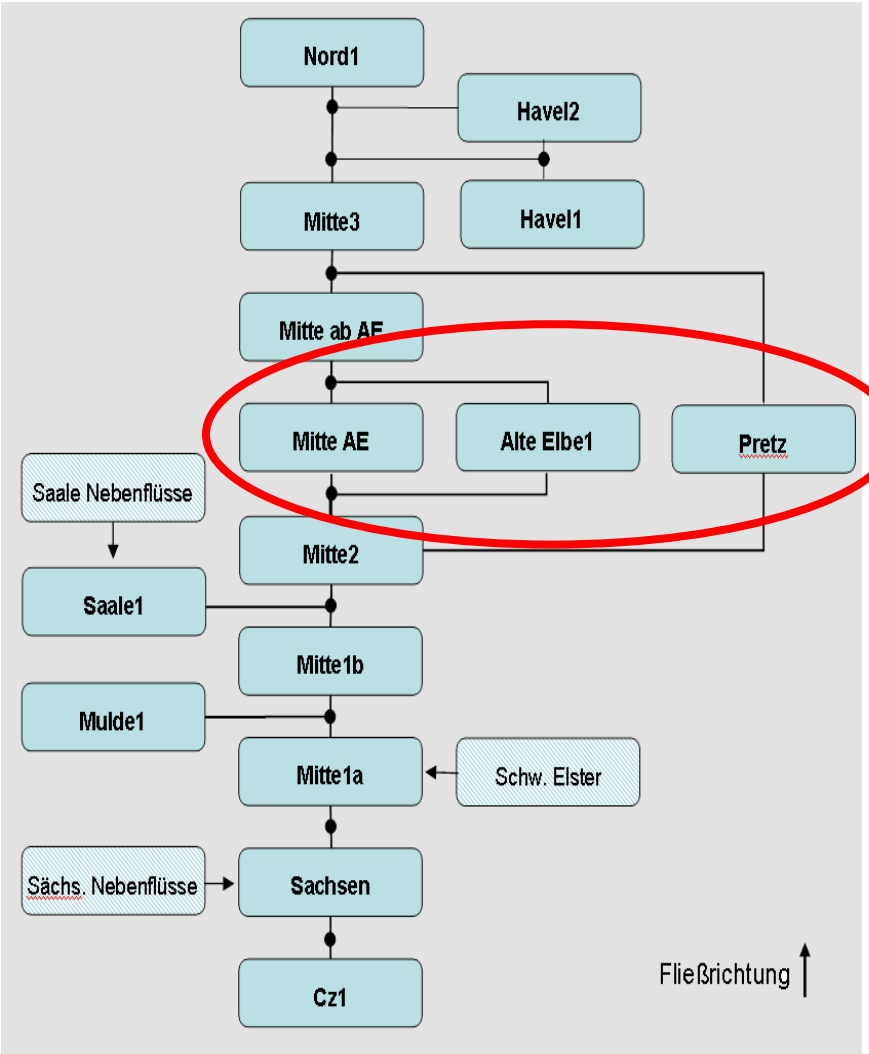
Besonderheiten WAVOS Elbe



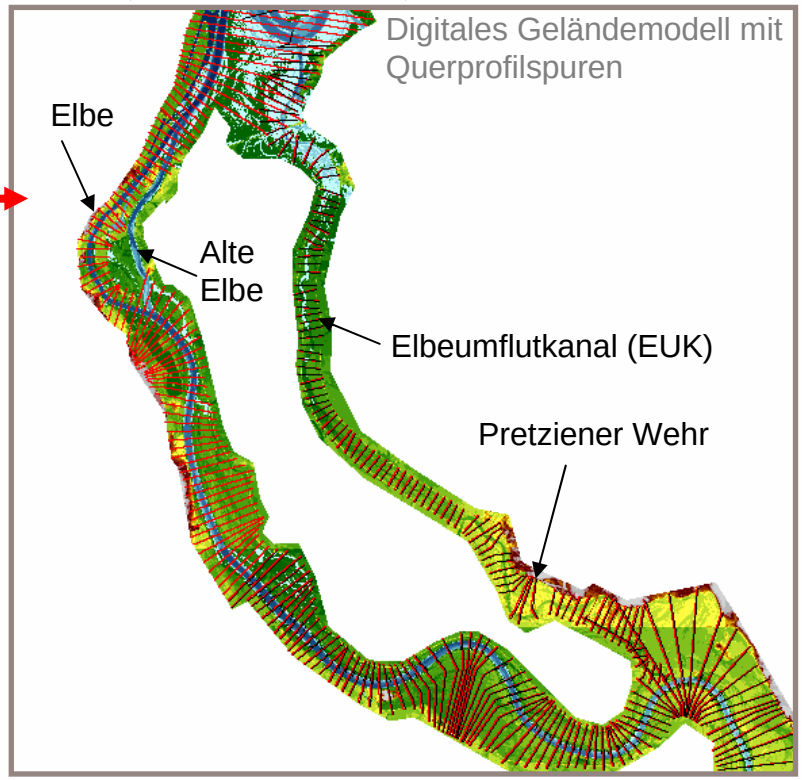
Muldemündung



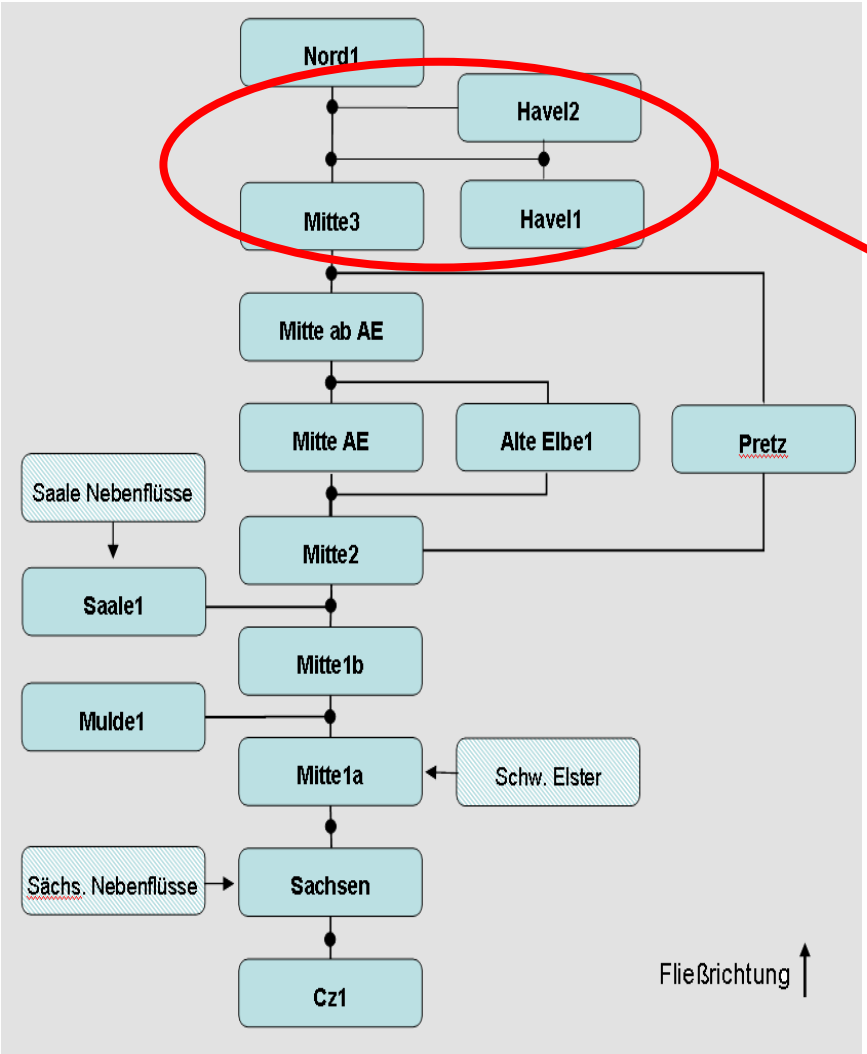
Besonderheiten WAVOS Elbe



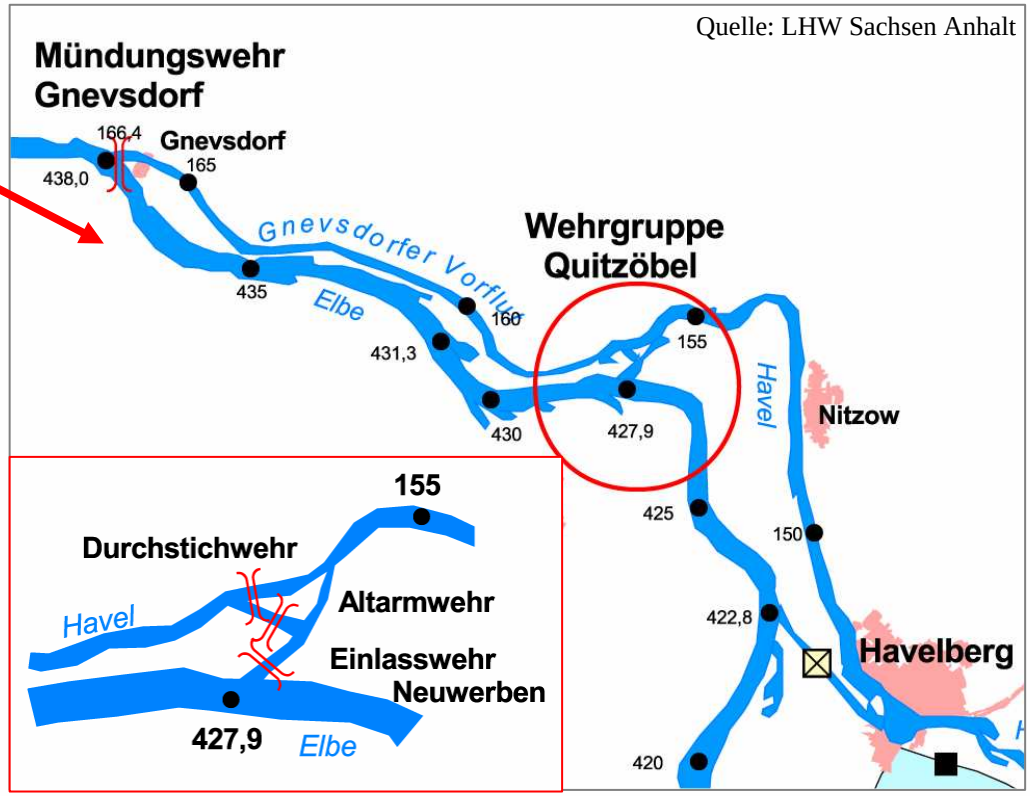
Elbe, Alte Elbe, Elbeumflutkanal



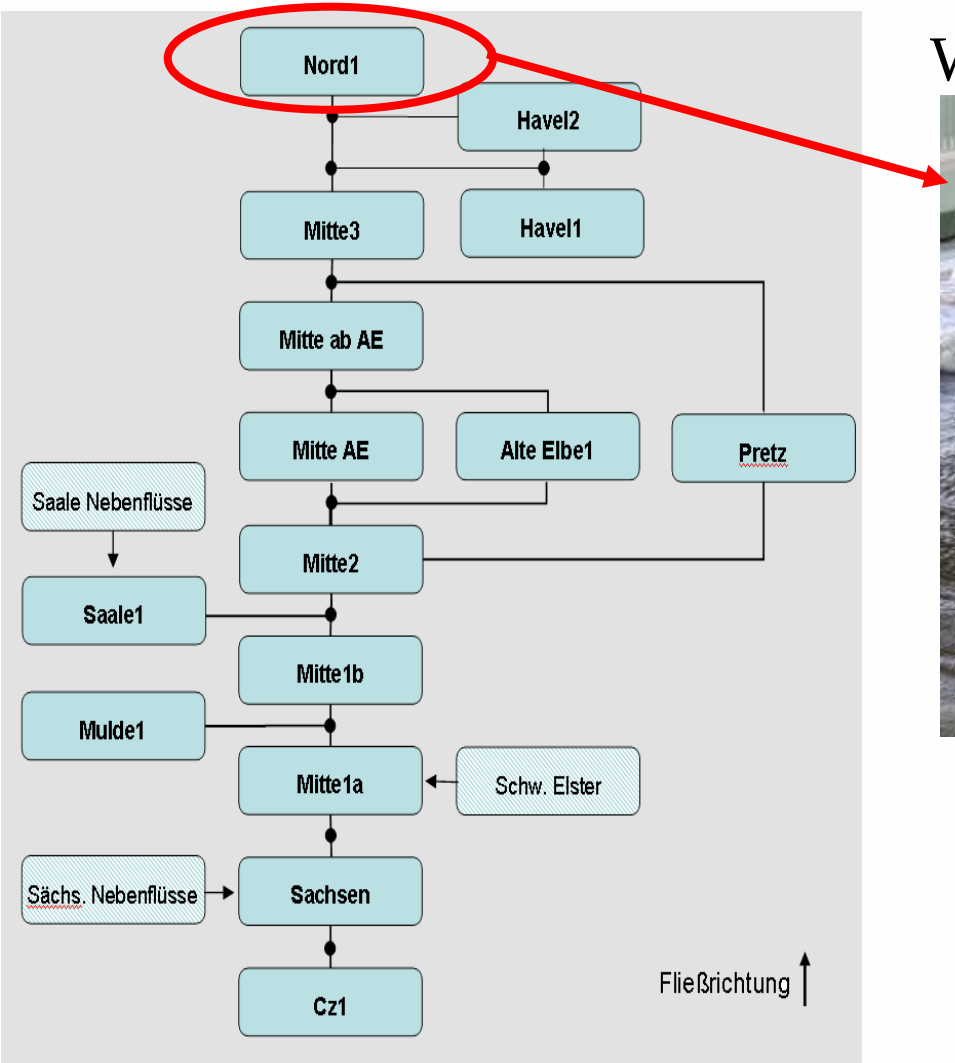
Besonderheiten WAVOS Elbe



Havelmündung, Wehrgruppe Quitzöbel



Besonderheiten WAVOS Elbe



Wehr Geesthacht, Tidestrecke

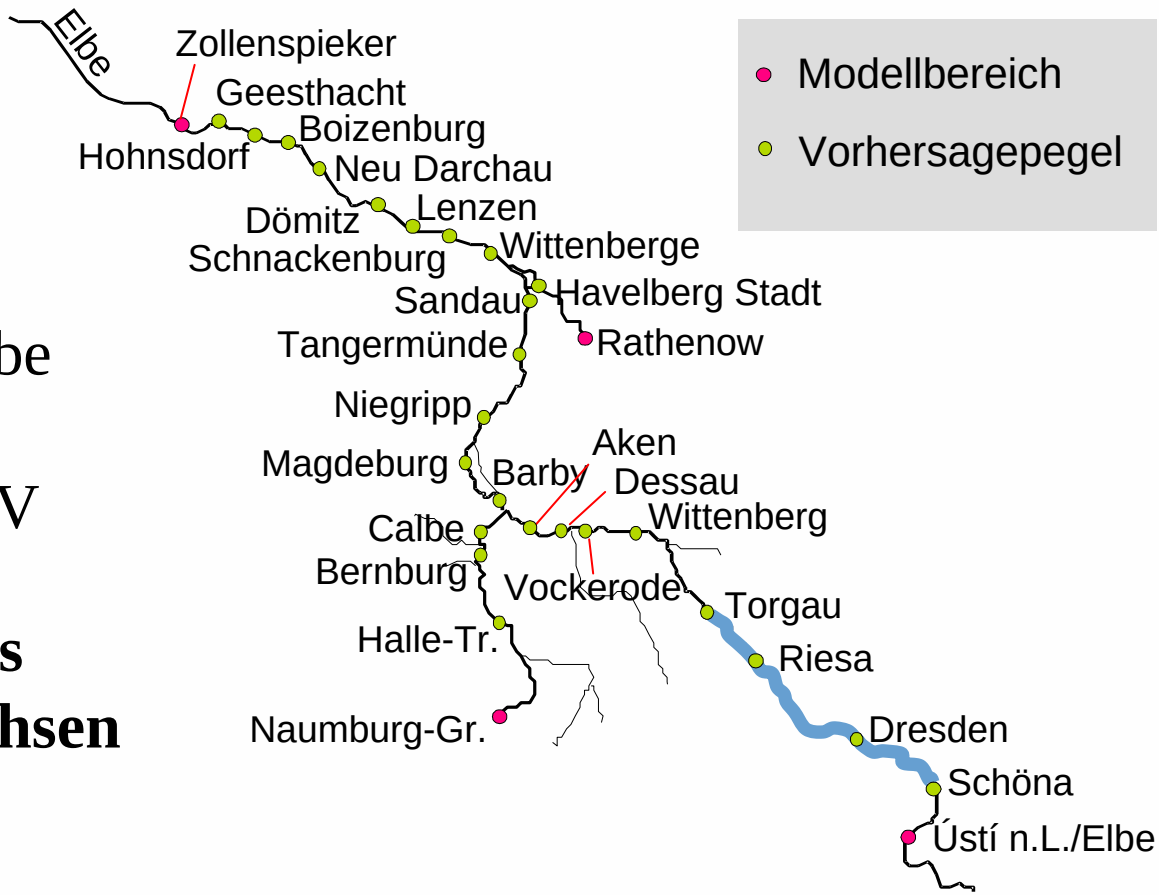
Quelle: Wassergütestelle Elbe

WAVOS – Vorhersagebereich

- Bei Mittel-/Niedrigwasser:
  Werktäglicher Betrieb
  im WSA Magdeburg

- Bei Hochwasser:
  Gemeinsame
  Hochwasservorhersagezentrale Elbe
  betrieben durch das
  Land Sachsen-Anhalt und die WSV

- **Übernahme der Vorhersagen des Landeshochwasserzentrums Sachsen für sächsischen Elbebereich**



Veröffentlichung im Hochwasserfall

Gemeinsame Hochwasservorhersage

Donnerstag, 22. März 20

Der lang gestreckte Hoch
Am 24.03 wird entsprech

Nächste Berichterstattung

Elbe	Messwe 22.0 7:0
Ústí n.L. *	62
Schöna **	62
Dresden **	58
Riesa **	65
Torgau **	65
Wittenberg	54
Vockerode	52
Dessau	56
Aken	55

Alle Angaben ohne Gewähr
* Vorhersage für Ústí n.L.
** Vorhersage von Schöna
Vorhersagen der Gemeinsa

Gemeinsame Hochwas
der Länder Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vo
Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und des Bur
Elbe, Saale und Ur

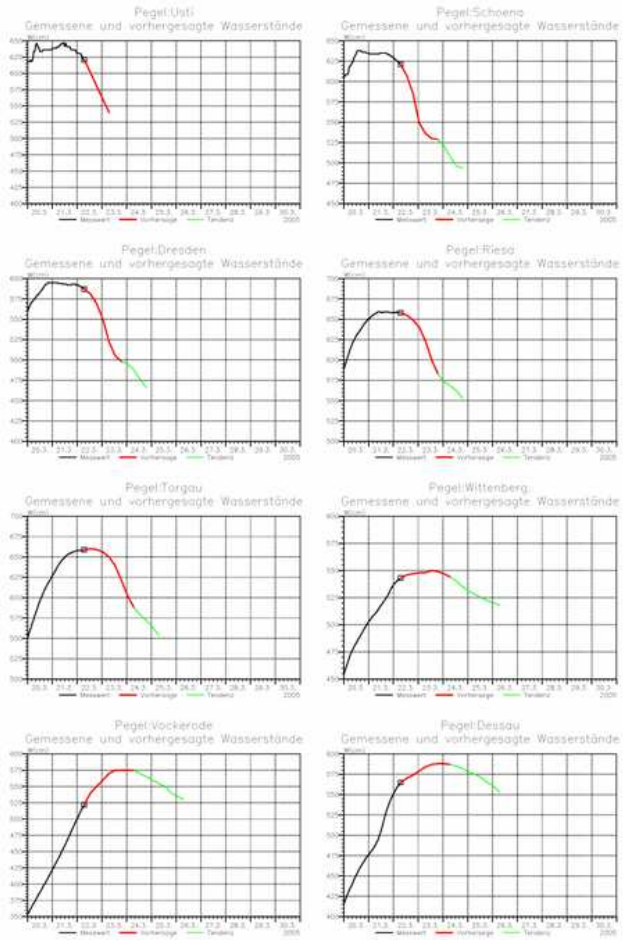
Donnerstag, 22. März 2005 11:00 Uhr

Elbe	Messwert 22.03 7:00	Vorhersage und Absch 22.03 19:00	23.03 7:00	23.03 19:00	24.03 7:00	24.03 19:00	25.03 7:00	25.0 19:0
Barby	542	545	555	560	570	575	570	(565
Magdeburg Str.	447	450	460	475	480	490	500	(500
Niegripp	676	690	700	720	735	740	755	(760
Tangermünde	518	530	535	545	555	565	575	58
Sandau	521	535	555	570	585	600	610	62
Wittenberge	446	460	475	490	500	515	530	54
Schnackenburg	442	455	470	485	500	515	540	55
Lenzen	469	480	495	505	520	535	545	55
Dömitz	361	375	385	400	415	435	450	47
Hitzacker	417	430	440	450	465	480	500	51
Neu Darchau	415	430	440	455	470	485	500	52
Boizenburg	313	325	335	345	355	370	385	40
Hohnstorf	566	575	585	595	600	615	625	(640
Geesthacht	417	420	420	420	420	420	425	(435

Alle Angaben ohne Gewähr ! - Werte in Klammern sind Abschätzungen
Vorhersagen der Gemeinsamen Hochwasservorhersage sind auf 5 cm gerundet

Gemeinsame Hochwasservorhersage

Vorhersage Elbe, Saale und Untere Havel 22.03.2005 von 7 Uhr



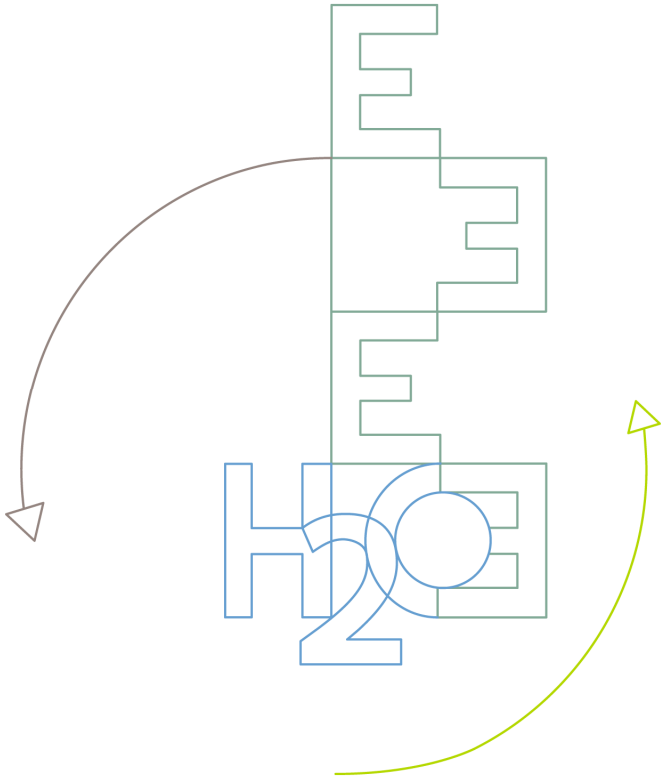
Wasserstandsvorhersage Elbe

Zeitplan:

- Unterzeichnung der Verwaltungsvereinbarung zwischen den Elbeanliegerländern, der BfG und der WSV zur Wasserstands- und Hochwasservorhersage an Elbe und Saale
  voraussichtlich Anfang 2007
- Fertigstellung des DGM-W Elbe Nord **voraussichtlich Mitte 2007**
  Fertigstellung von WAVOS Elbe **4.Quartal 2007**

Aufgaben:

- Einbindung von WAVOS in die operationelle Benutzeroberfläche KALYPSO des Landesbetriebs für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (LHW) Sachsen-Anhalt
- Verteilung der Vorhersage innerhalb der Länder als Aufgabe jedes einzelnen Bundeslandes



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Peter Burek
Referat Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen
Bundesanstalt für Gewässerkunde
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz

Tel.: 0261/1306-5845, Fax: 0261/1306-5280
E-Mail: burek@bafg.de
www.bafg.de