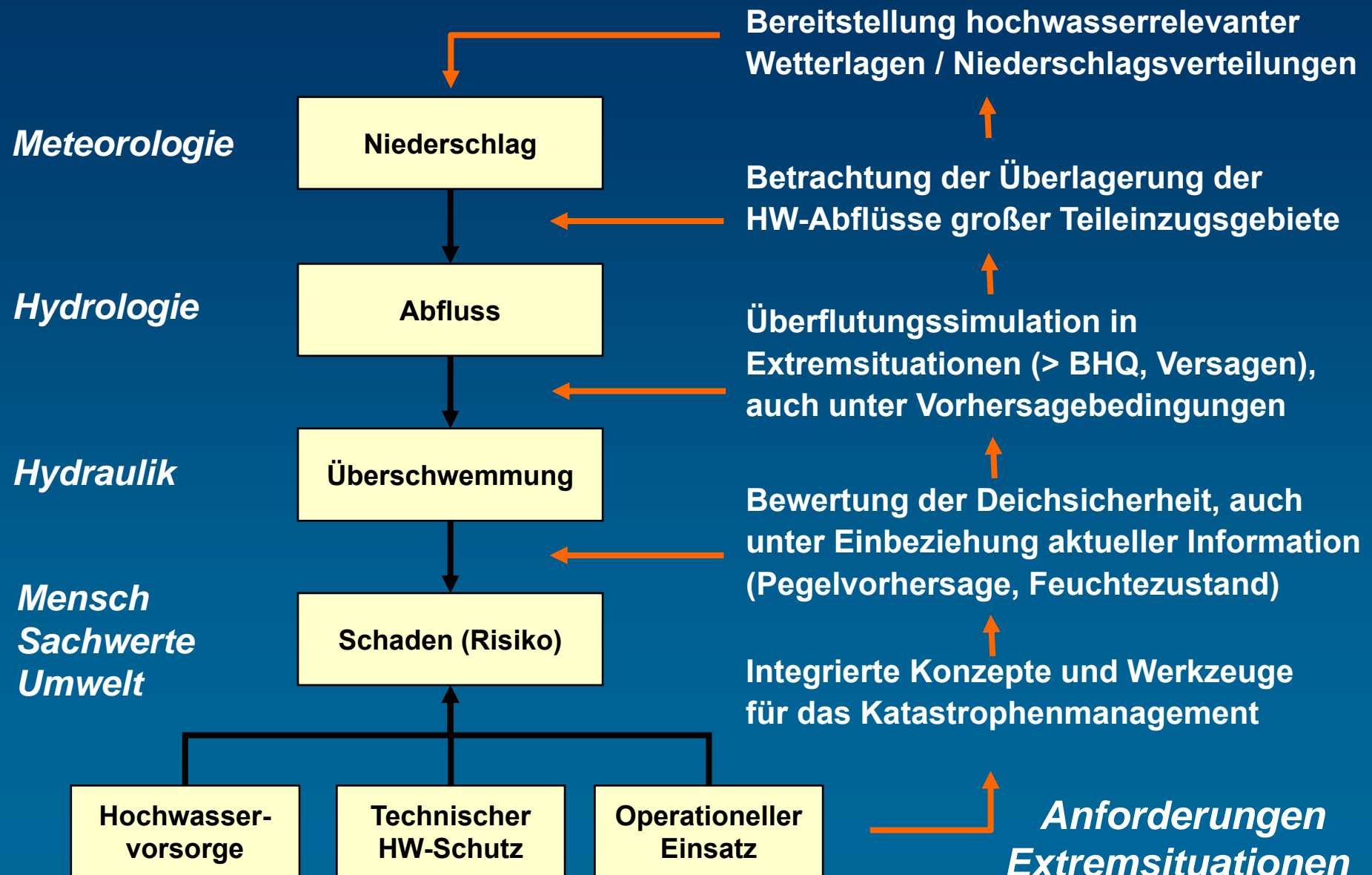


A photograph of a flooded landscape with bare trees and a road sign. The sign is a vertical pole with three signs: a red circle with a blue arrow pointing right, a blue circle with a white pedestrian and child symbol, and a white square with a blue bicycle symbol. The background shows a flooded area with many bare trees and a cloudy sky.

BMBF-Verbundprojekt
***Operationelles Hochwassermanagement in
großräumigen Extremsituationen am Beispiel der
mittleren Elbe***

Dr.-Ing. Andreas Kron
Institut für Wasser und Gewässerentwicklung
Universität Karlsruhe (TH)

Hochwasser 2006, Dessau



Federführung: **Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG)**
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. F. Nestmann / Dr.-Ing. A.Kron

TP 1 Meteorologie **Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK)**
Leiter: Prof. Dr. Ch. Kottmeier

TP 2 Hydrologie **IWG - Abteilung Hydrologie**
Leiter: Dr.-Ing. J. Ihringer
Partner: Czech Hydrometeorological Institute (CHMI)

TP 3 Hydraulik **IWG - Abteilung Numerik im Wasserbau**
Leiter: Dr.-Ing. P. Oberle / Dr.-Ing. A.Kron

TP 4 Deich-Infosystem **IBF - Arbeitsgruppe Erddammbau und Deponiebau**
Leiter: Dr.-Ing. A. Bieberstein
Partner: Ingenieurbüro Kast + Partner, Ettlingen

Kooperation (Datenbereitstellung, Beratung, Begleitkreis):

- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG)
- Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV)
- Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)
- Stadt Dessau (Umweltamt, Katastrophenschutz, Vermessungsamt)

Thema, Ziel

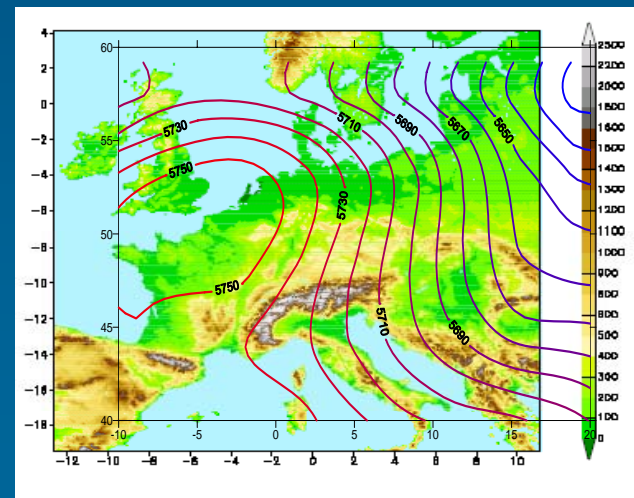
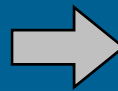
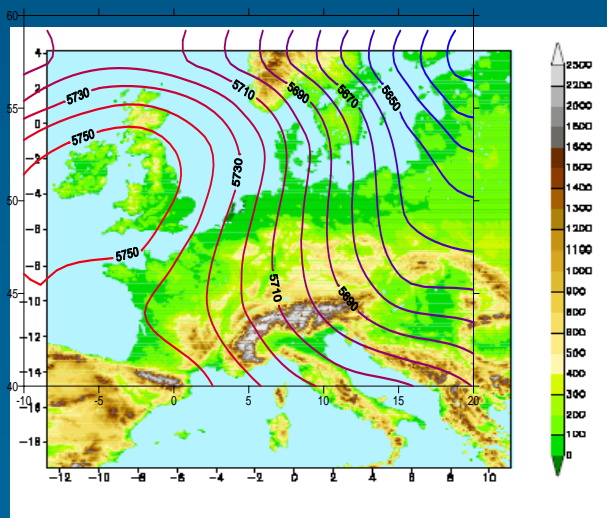
Hoch aufgelöste Simulationen extremer Niederschläge für das Hochwassermanagement (Beispiel Elbe)

Lokalmodell des DWD (COSMO-LM) mit verschiedenen Antriebsdaten (28 u. 7 km)

- hohe räumliche (2,8 km) und zeitliche (1 h oder weniger) Auflösung
- Kopplung mit hydrologischen Modellen als quasi-operationelles System

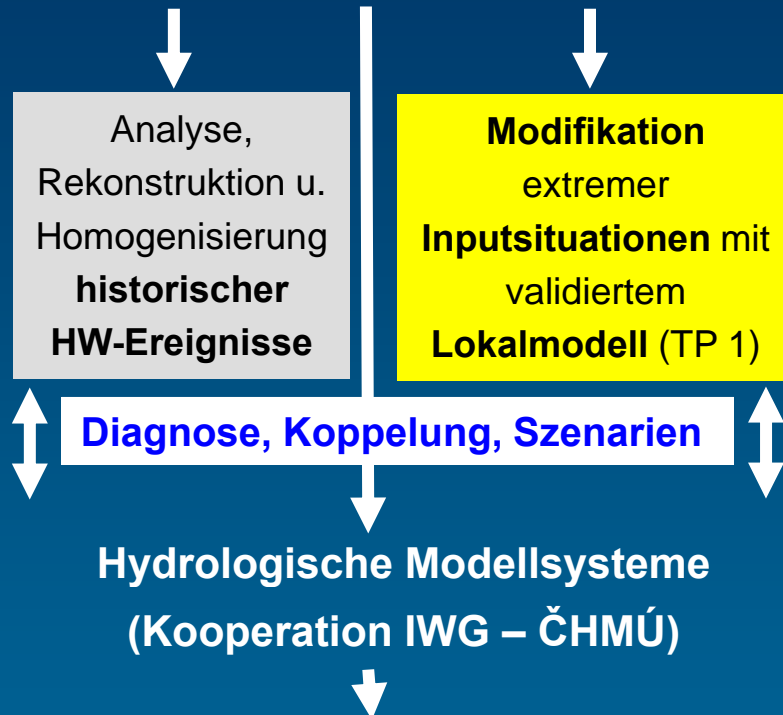
Szenarien: Analyse der **Streubreite der Intensität extremer Niederschlagsereignisse**

- realistische räumliche Verschiebung der Wetterlagen relativ zur Orographie
- Modifikation der Luftmasseneigenschaften: Temperatur, Wassergehalt, etc.



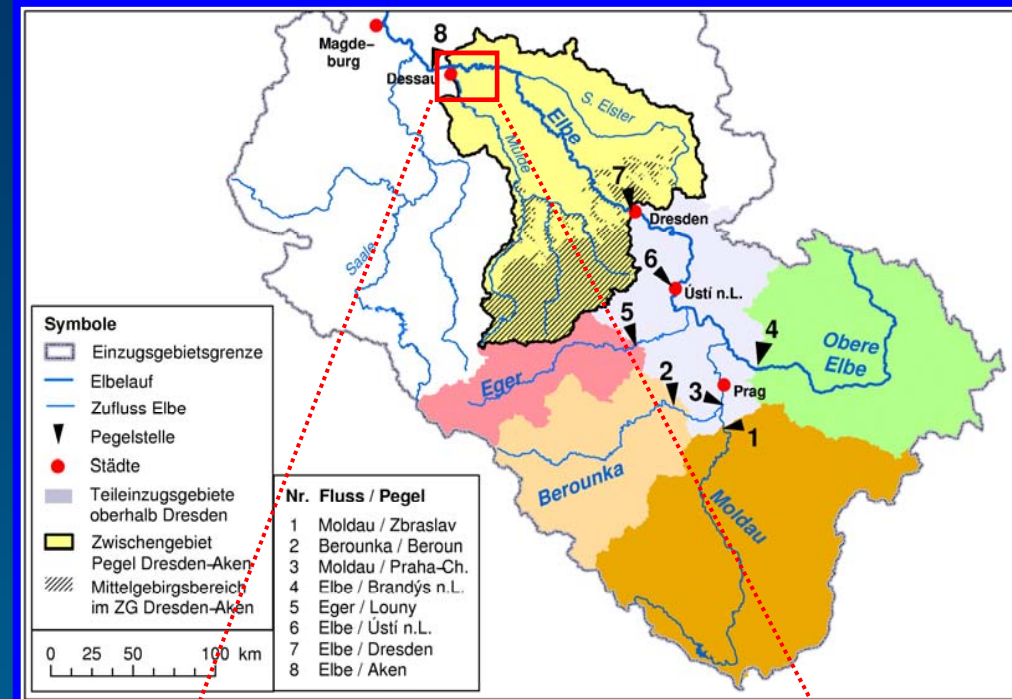
TP 2: Hydrologie

Hydrologische und meteorologische Datenbasis



Erw. Spektrum extremer HW-Situationen:

- besser begründete **Hochwasserstatistiken**;
- zuverlässigere operationelle **HW-Vorhersage** für verschiedene Extremsituationen;
- **Randbedingungen** für HN-Modellierung und Risikobewertung im Zielgebiet;
- **Planung / op. Management im Gesamt-EZG**



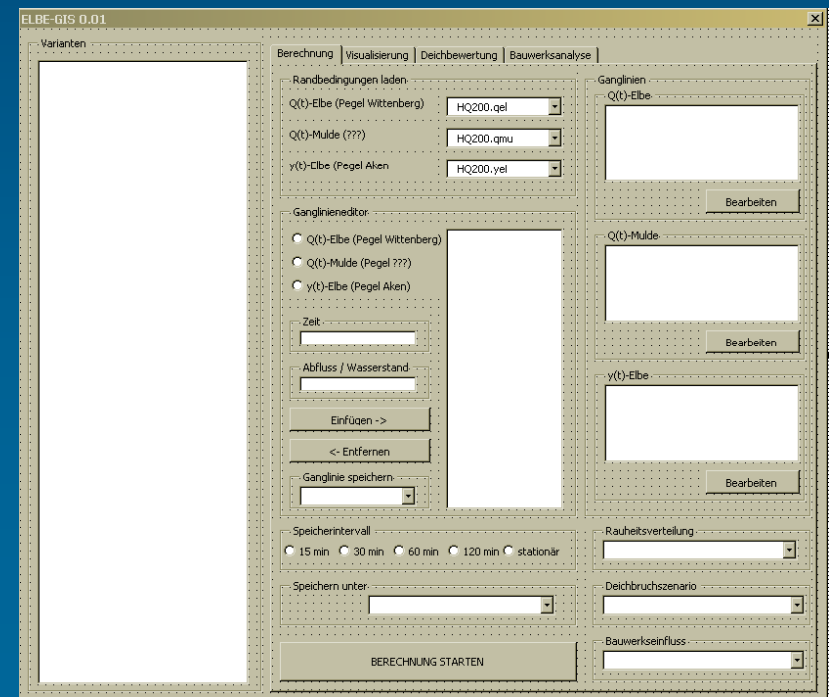
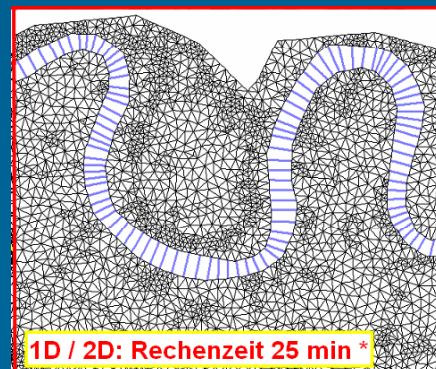
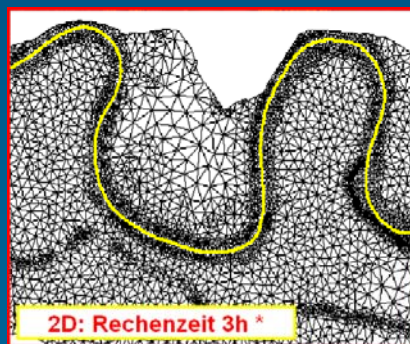
raumzeitl. u. interdisziplinäre Integration



Thema, Ziel

Bereitstellung eines operationell einsatzfähigen HN-Modellsystems zur Simulation extremer Hochwassersituationen

- **Aufbau eines HW-Simulationsmodells für den operationellen Einsatz** auf Basis eines gekoppelten 1D/2D-HN Verfahrens
- **Simulation von Flutungsvorgängen infolge Deichbrüche** und deren Auswirkungen auf den Wellenablauf in der Elbe
- **Entwicklung einer nutzerangepassten Fachschale** zur Unterstützung der Entscheidungsträger

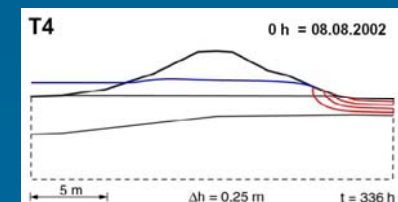
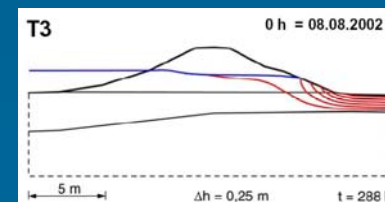
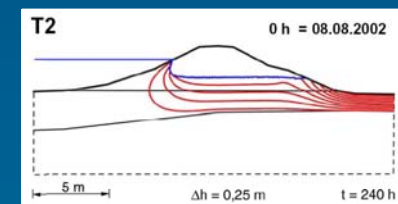
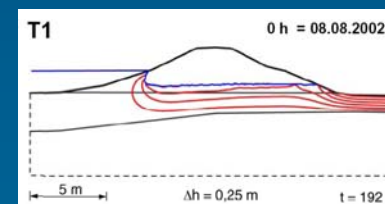
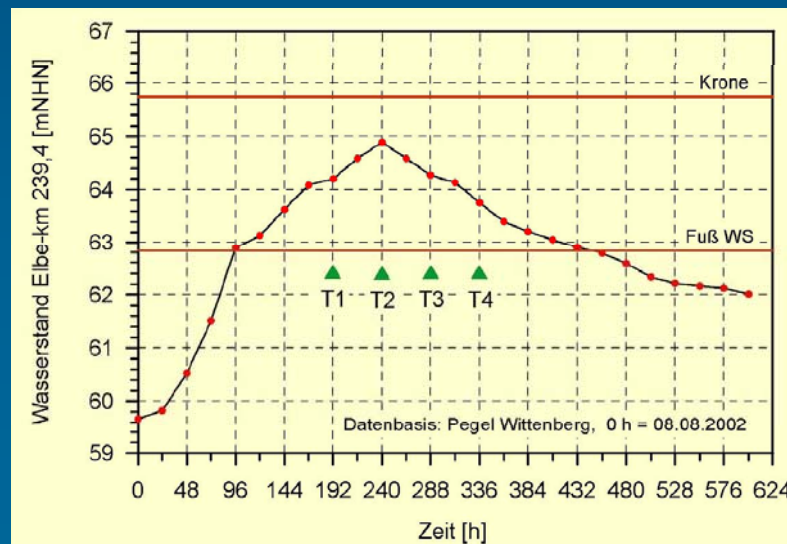


TP 4 - Informationssystem Deiche



Thema, Ziel Entwicklung eines universell einsetzbaren Informations- und Online-Monitoring-Systems für Flussdeiche

- **Entwicklung eines Werkzeuges zur Bewertung der Deichstandsicherheit** auf Grundlage prognostizierter Hochwasserstände
- **Integration von relevanten Unterlagen/Daten zur Deichsicherheit**
- Weiterentwicklung des Werkzeuges zur **Bewertung der Deichstandsicherheit** unter Berücksichtigung des aktuellen Deichzustandes
- Bestückung von Deichquerschnitten mit online-fähigen Messgebern



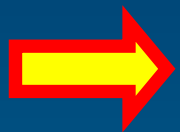
Hochwasser 2002

Situation 2002:

Mulde: > 130 Deichbrüche

Elbe: > 20 Deichbrüche

(Quelle: IKSE, Dokumentation des Hochwassers vom August 2002 im Einzugsgebiet der Elbe)



**Welche Hochwassersituation
hätte sich im Projektgebiet
ohne Deichbrüche ergeben ??**

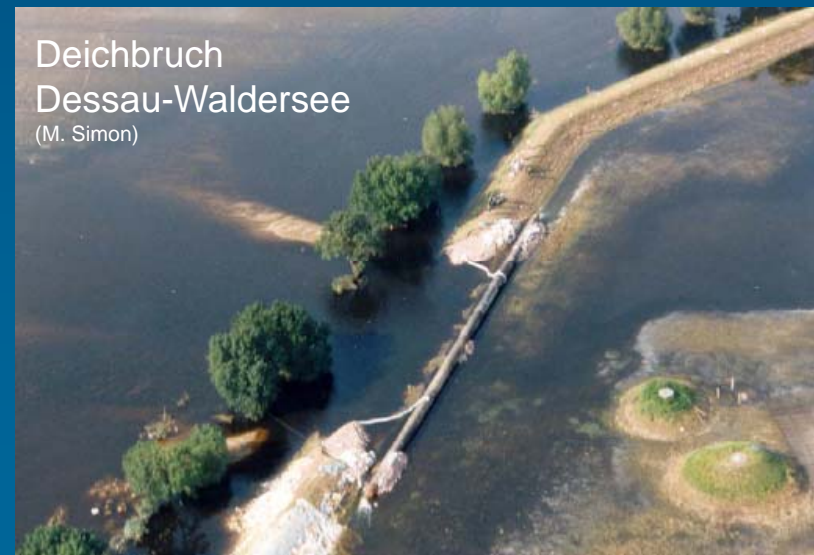
Flutung Tagebau Goitzsche infolge
Deichbrüche an der Mulde (A. Prange)



Deichbruch bei Seegrehna
unterhalb Wittenberg / L.
(M. Simon)



Deichbruch
Dessau-Waldersee
(M. Simon)

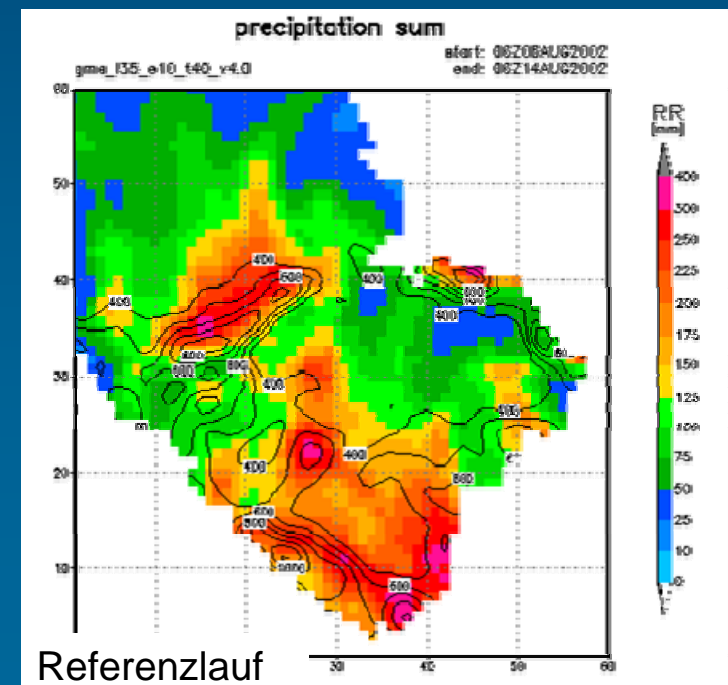
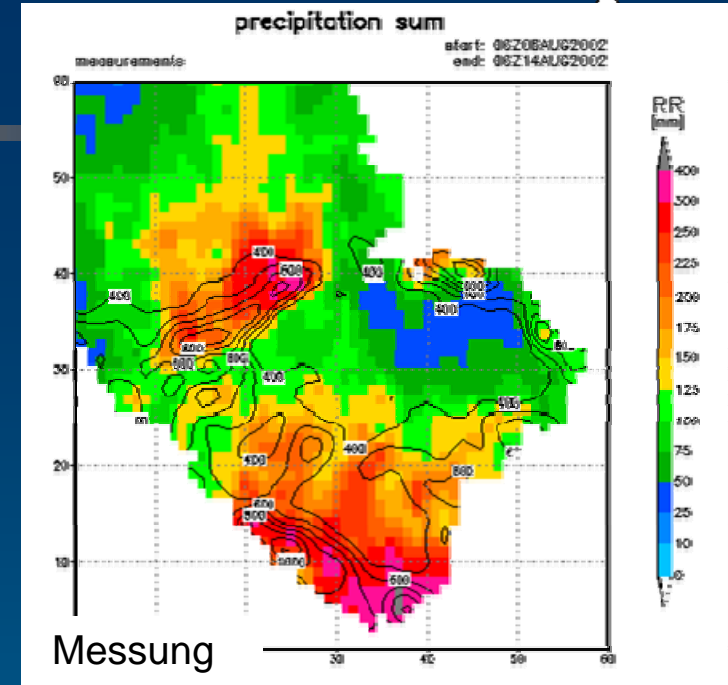
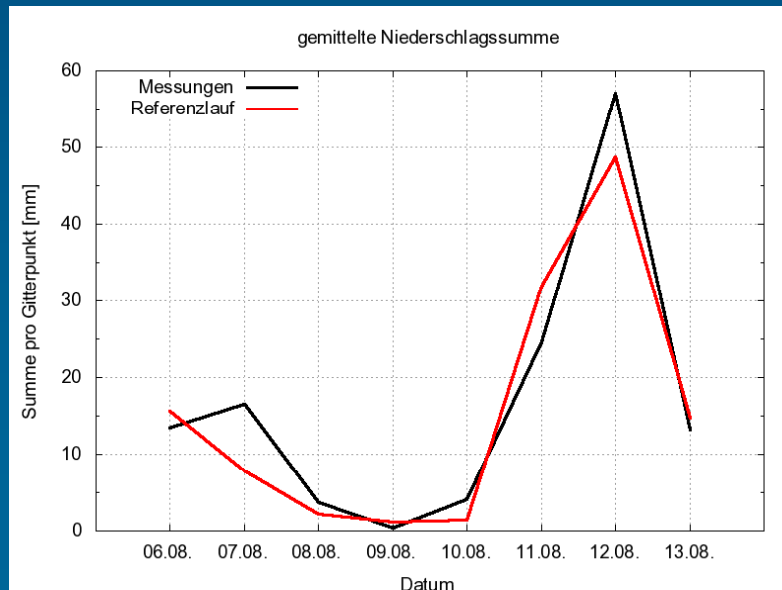


Hochwasser August 2002

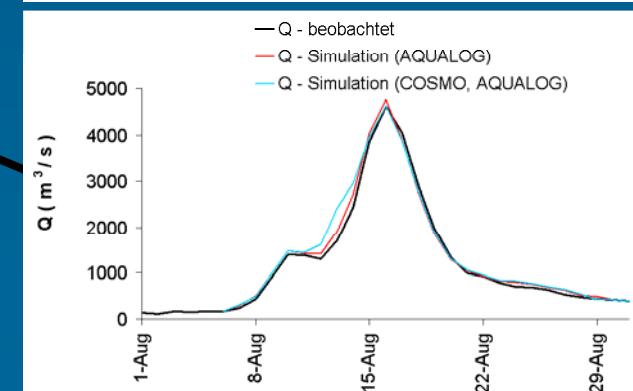
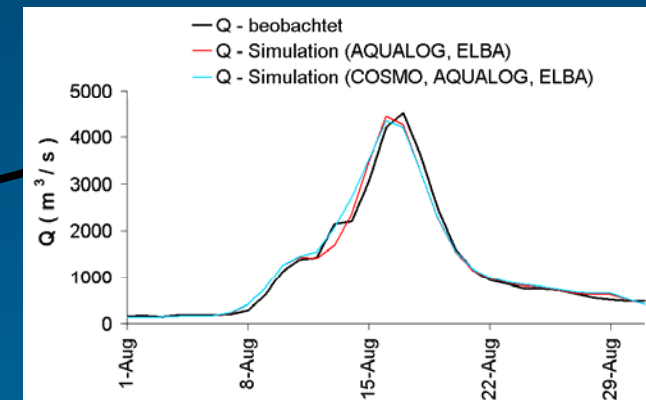
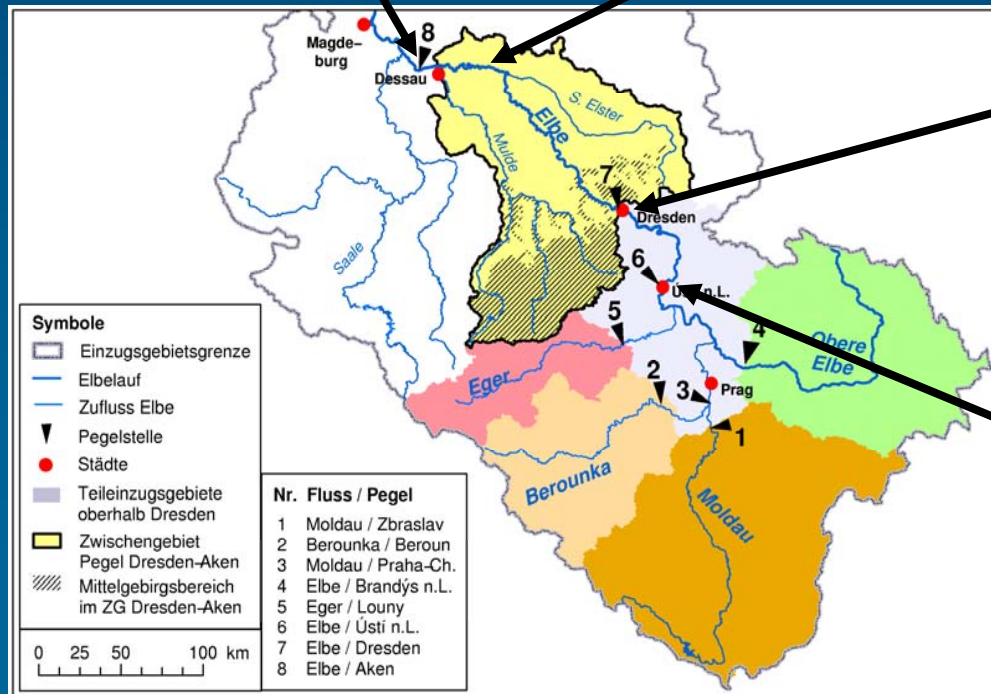
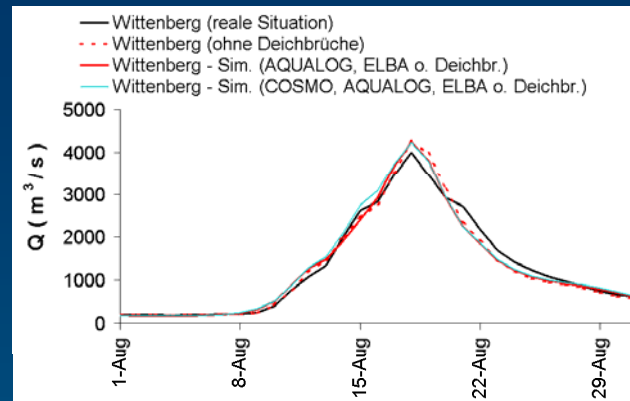
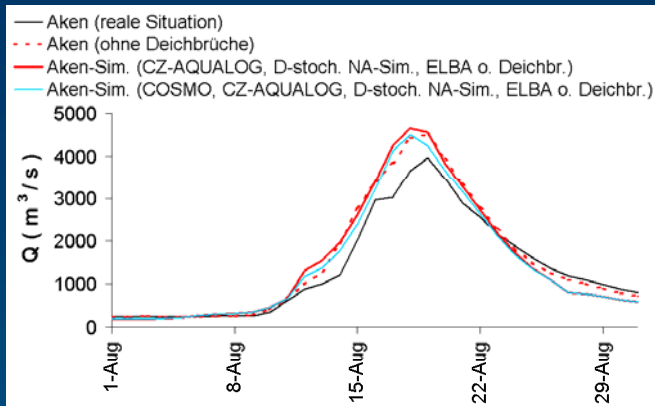
Berechnungsergebnisse des Referenzlaufes (Modell mit 7 km Gitterweite)

Rechts:
Niederschlagssummen vom 6.8. bis 13.8.

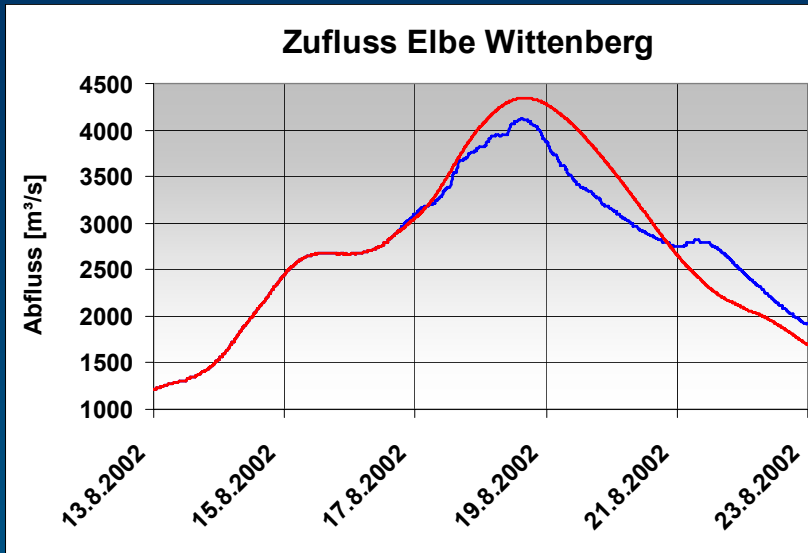
Unten:
Ganglinie der Niederschläge vom 6.8. bis 13.8.



Gekoppelte Modelle (COSMO-LM, AQUALOG, stoch. NA-Sim., ELBA)



Szenario: Hochwasser 2002 - beobachtet / ohne Deichbrüche

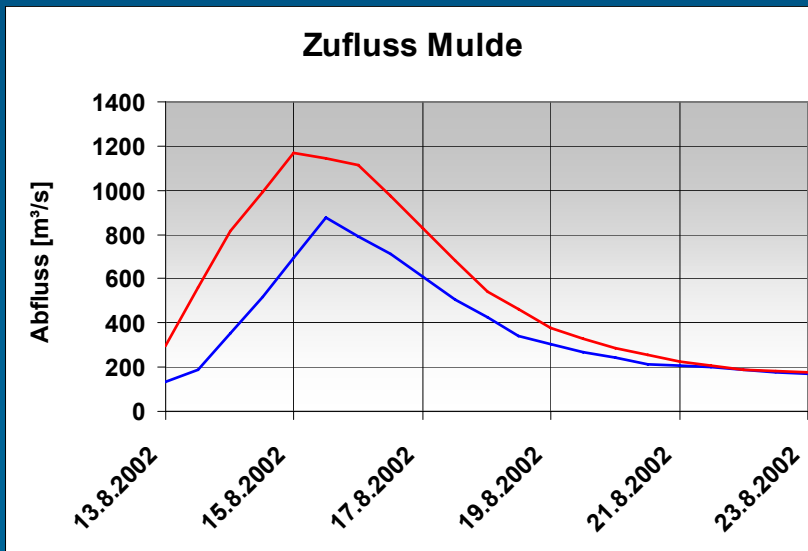


Pegel Wittenberg

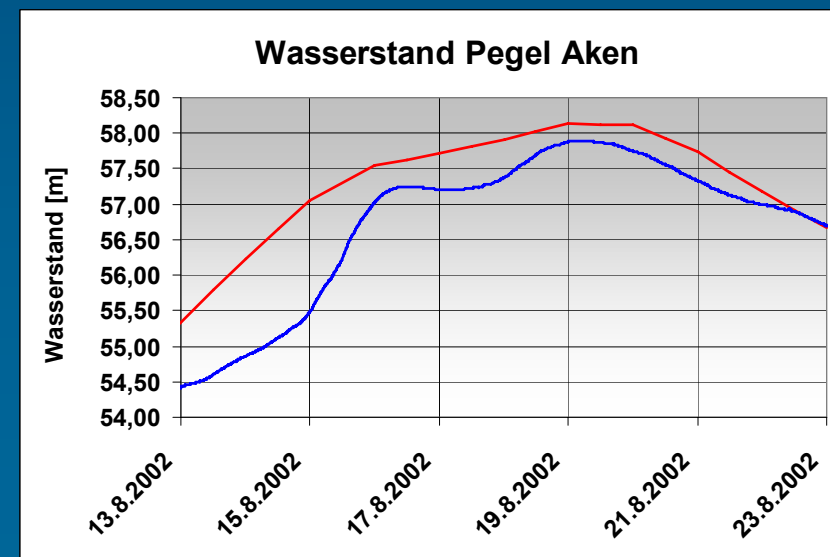
Prognoserechnung:

- Elbe: ohne Deichbrüche unterhalb Dresden
- Mulde: ohne Deichbrüche unterhalb Golzern

— Prognose
— Beobachtet



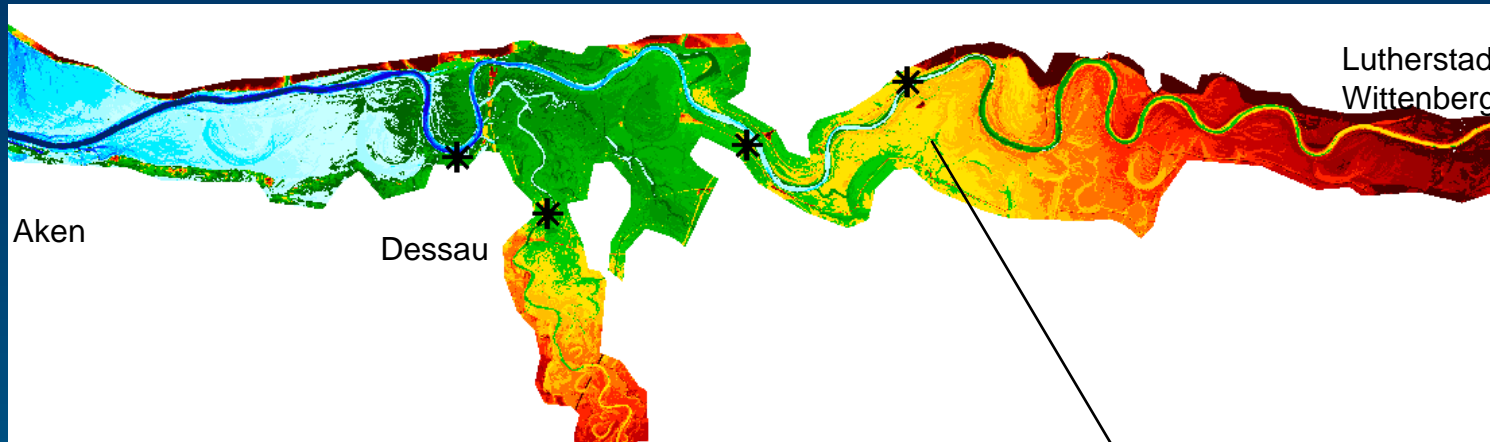
Autobahnbrücke A9 (geroutet von Pegel Bad Dübener)



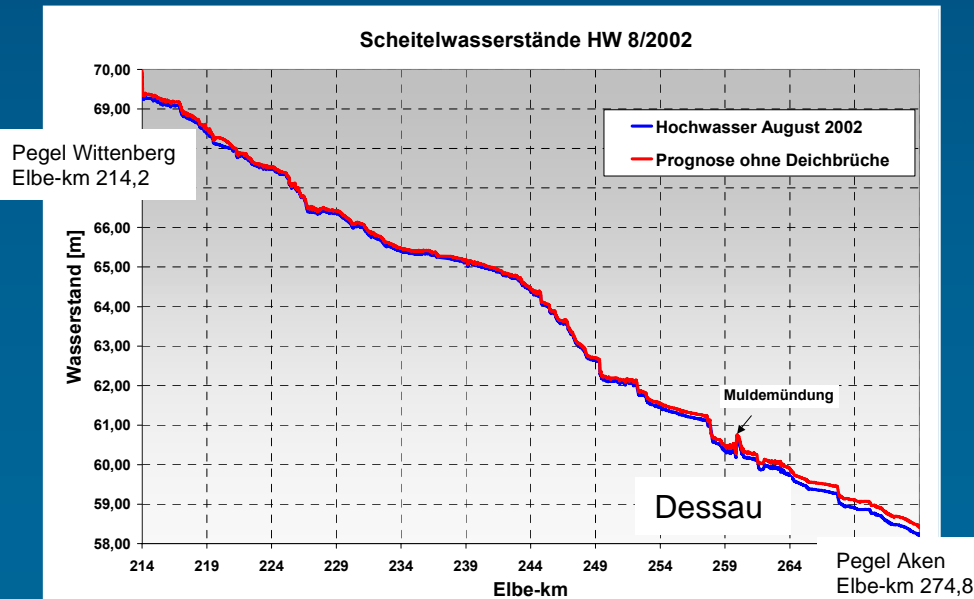
Hochwasser 2002 - Strömungsanalyse beobachtet / ohne Deichbrüche

Ergebnisse der HN-Modellierung

Elbe: ohne Deichbrüche unterhalb Dresden
Mulde: ohne Deichbrüche unterhalb Golzern

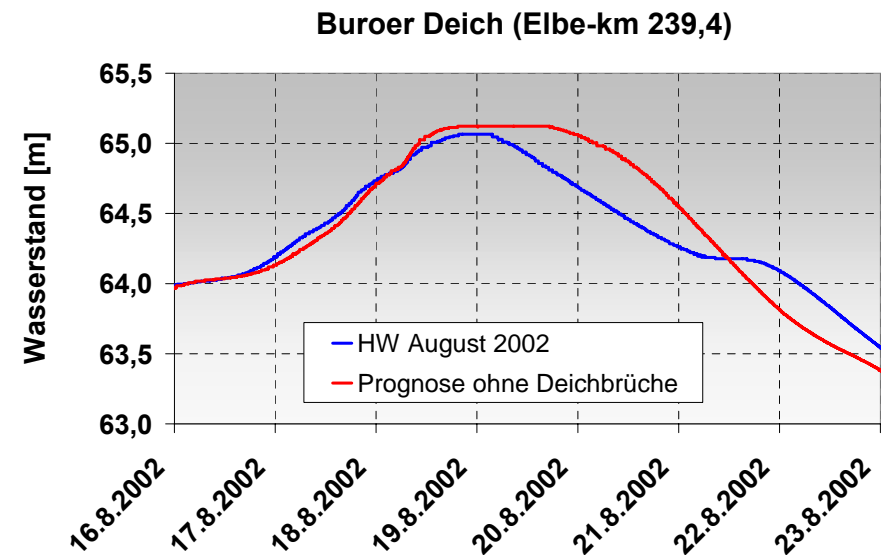


Wasserspiegellängsschnitt



Wasserstandsganglinie

Deichhöhe aus DGM
~ 65,3 m

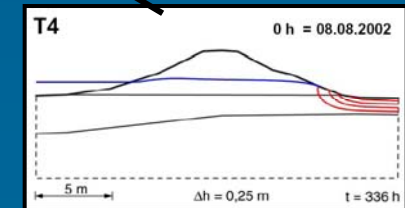
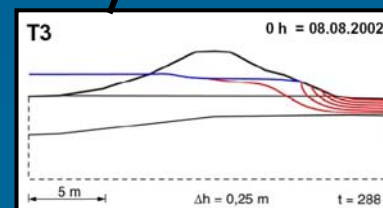
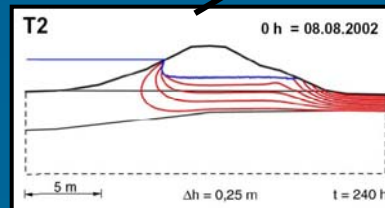
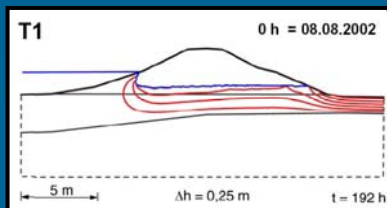
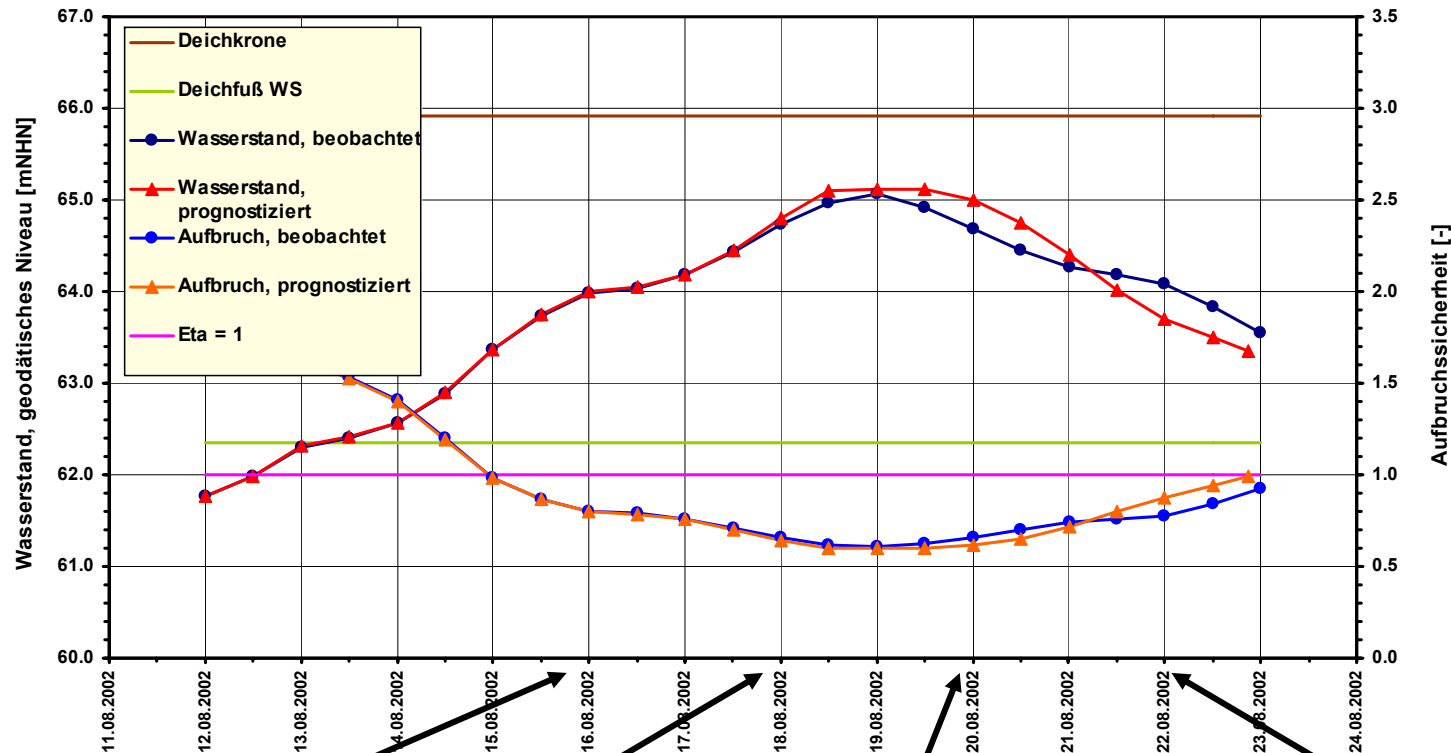


Gefährdung der Standsicherheit - Aufbruch



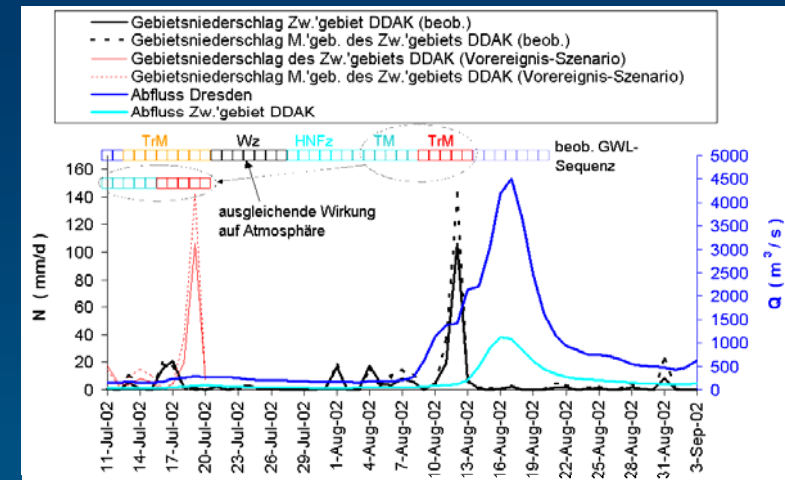
Gefahr des Aufbruchs der Auelehmschicht am luftseitigen Deichfuß

Standort: Buro - 10+825
Elbe-km: 239,3
Querprofil: 27



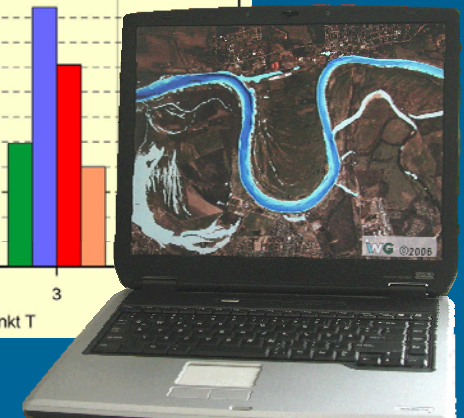
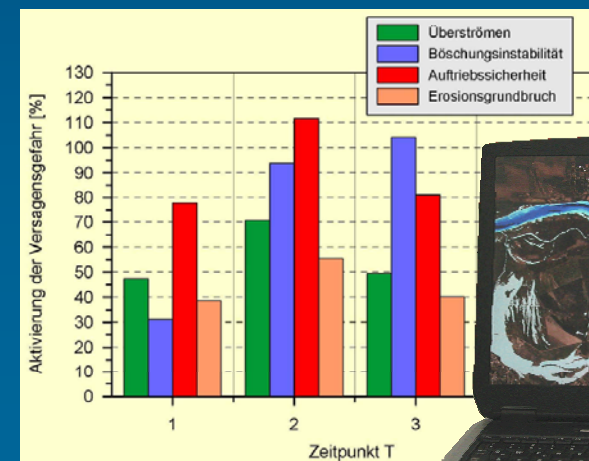
Weitere Szenarienrechnungen (Meteorologie / Hydrologie)

- **Verschiebung von Niederschlagsfeldern**
(in Abhängigkeit der Orografie)
- **Modifikation der Luftmasseneigenschaften**
(Feuchte, Temperatur)
- **Rekombination historischer Situationen im EZG**
(HW-Ereignis mit extremer Vorgeschichte)



Prognosefähige Wirkungsanalyse (Hydraulik / Geotechnik)

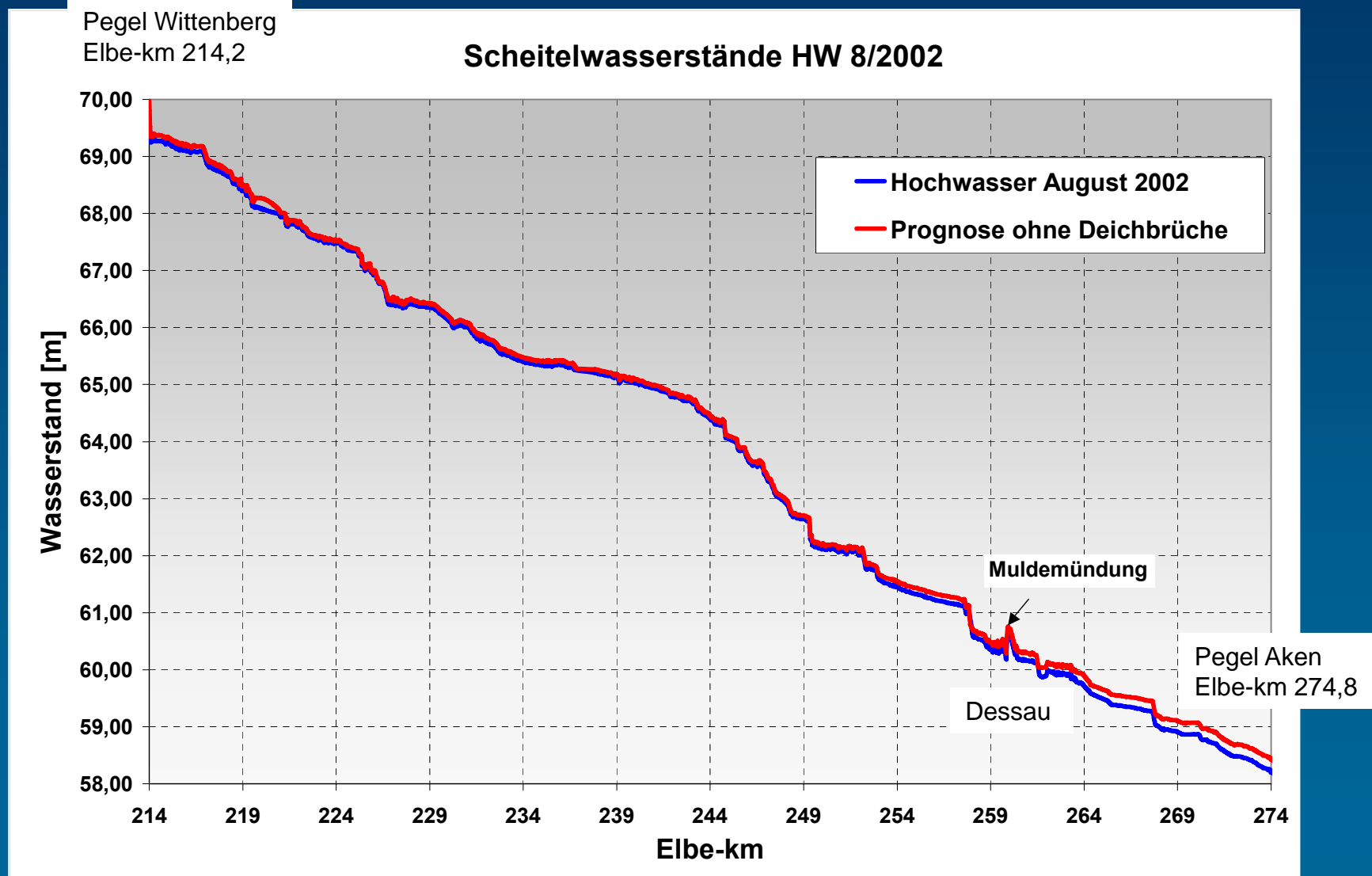
- **Bewertung der Standsicherheit von Deichen**
(aktuell und prognostiziert)
- **Gefährdungs-, Überflutungsszenarien**
(Deichüberströmung, -bruch)
- **Optimierung von Maßnahmenwirkungen**
(Poldereinsatz, Deichsprengung)





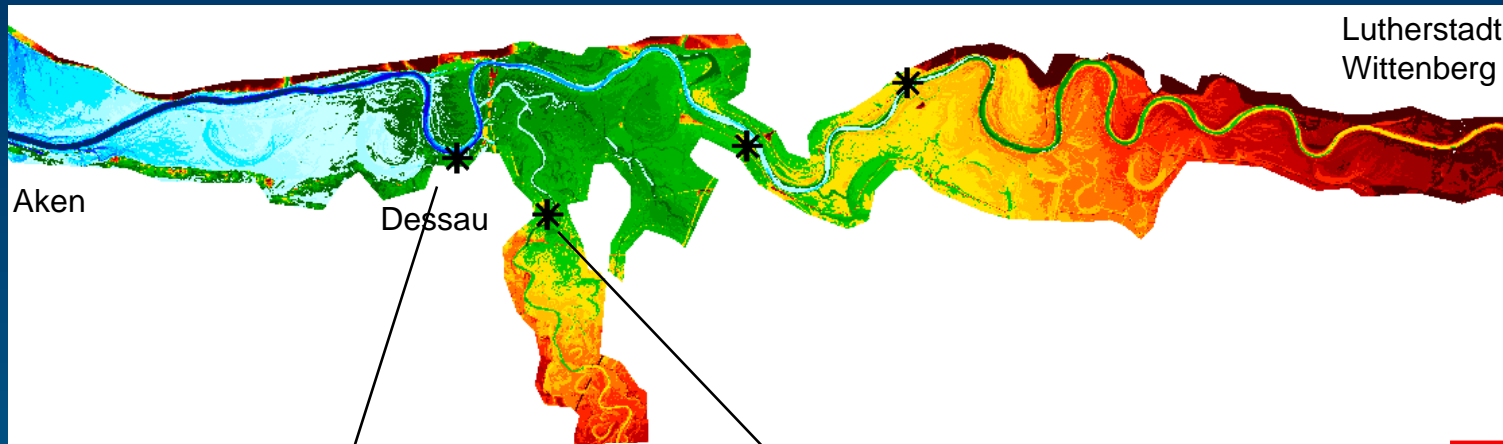
Szenario: Hochwasser 2002 - beobachtet / ohne Deichbrüche

Vergleich der Scheitelwasserstände



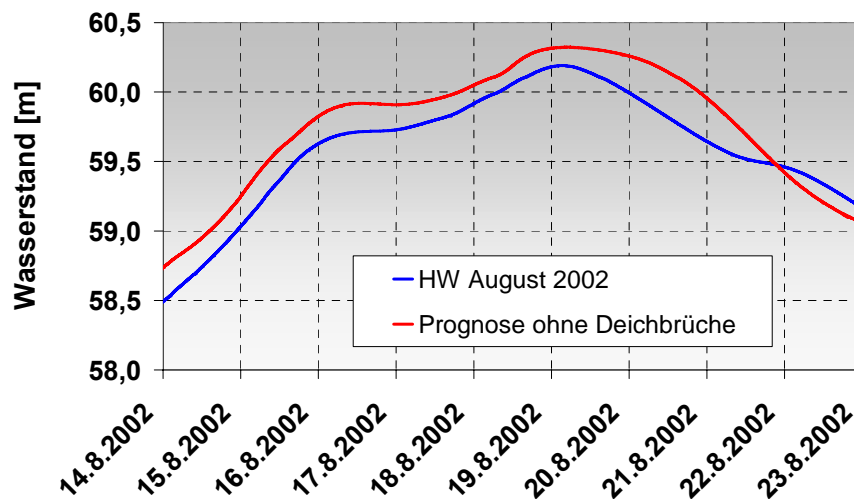
Szenario: Hochwasser 2002 - beobachtet / ohne Deichbrüche

Vergleich von Wasserstandsganglinien



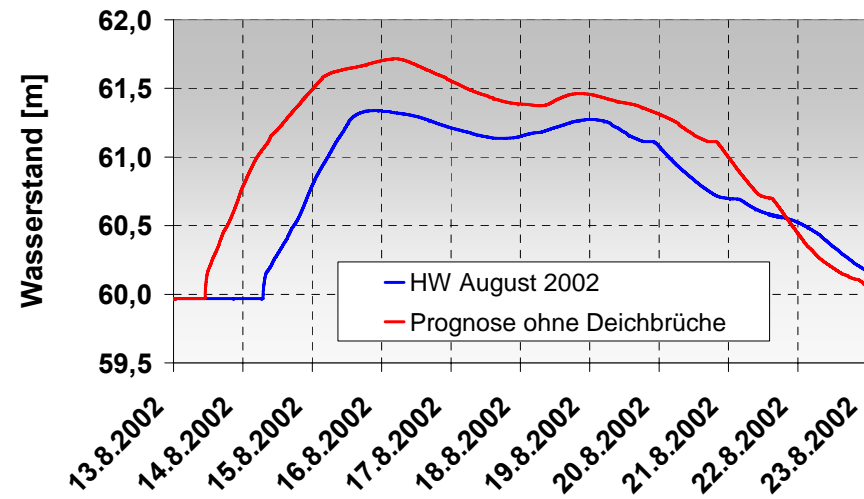
Deichhöhe aus DGM
~ 60,5 – 60,8 m

Kornhauswall (Dessau, Elbe)



Deichhöhe aus DGM
~ 62,75 m

Reichardwall (Dessau, Mulde)



Szenario: Hochwasser 2002 - beobachtet / ohne Deichbrüche



Online-Monitoring zur Ermittlung der aktuellen Standsicherheit des Deichkörpers
(Feuchte- und Sickerwassermessung)

Beispiel: Deichabschnitt Buro

