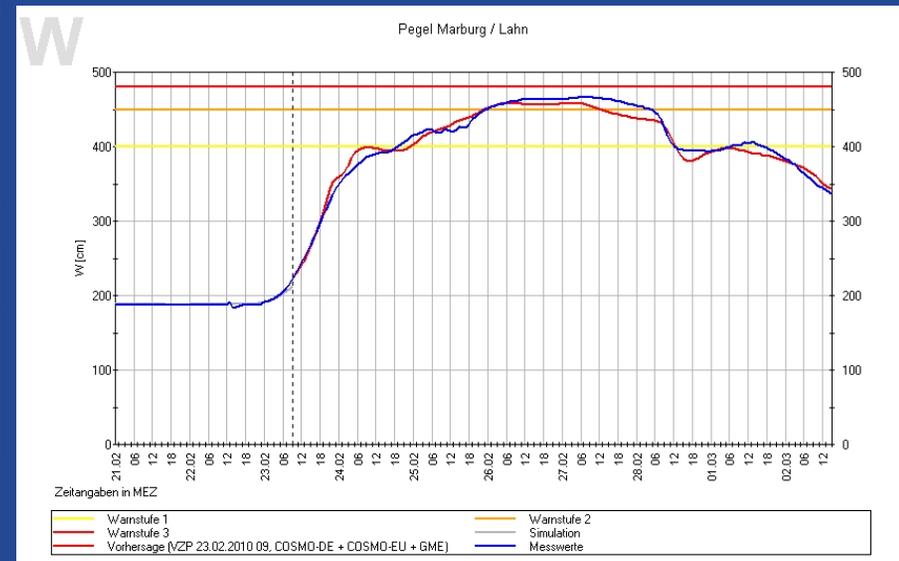


Das operationelle Vorhersagesystem mit LARSIM in Hessen



Gerhard Brahmer

LARSIM-Anwenderworkshop
21./22. März 2011 Luxemburg

Inbetriebnahme der Hochwasservorhersagezentrale Hessen im HLUG am 25. Oktober 2010



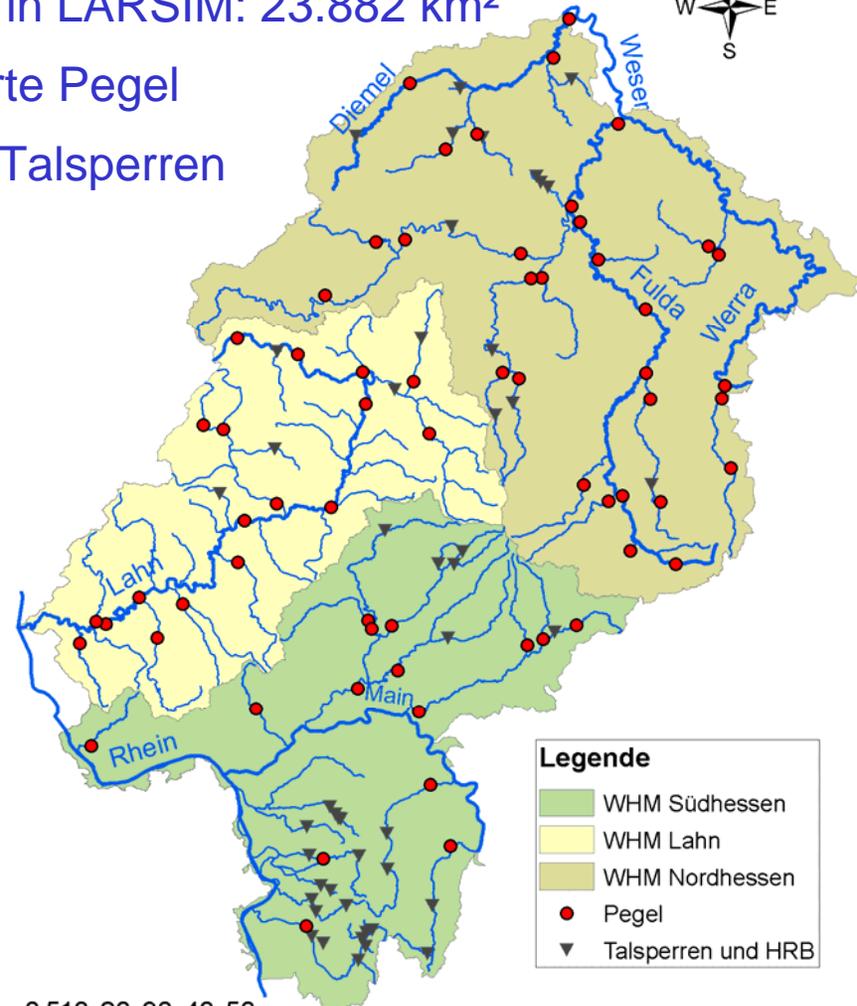
Bewährungsproben:
HW November 2010
HW Januar 2011

<http://hochwasservorhersage.hlug.de>

Betrieb der Wasserhaushaltsmodelle

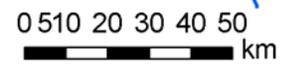


- Betrieb von drei Wasserhaushaltsmodellen in Hessen
 - Modellierte Gesamtfläche in LARSIM: 23.882 km²
 - 63 kalibrierte Pegel
 - 46 HRB und Talsperren



Legende

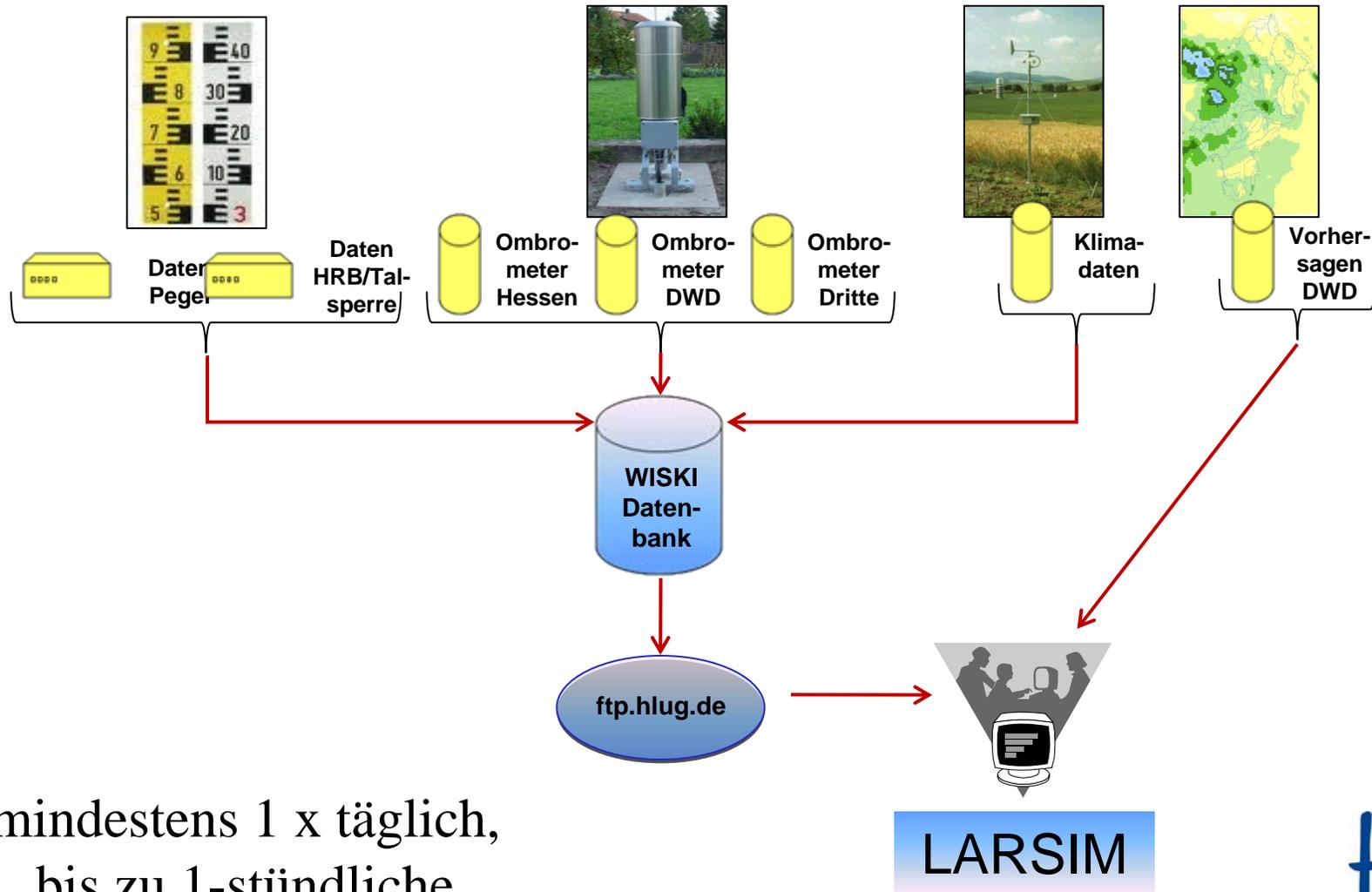
- WHM Süd-hessen
- WHM Lahn
- WHM Nord-hessen
- Pegel
- Talsperren und HRB



	Einzugs- gebiets- größe	Pegel	Rückhalte- becken	Tal- sperren
WHM Lahn	5.930 km ²	18	2	3
WHM Süd- hessen	7.219 km ²	15	26	2
WHM Nord- hessen	10.750 km ²	30	8	5

Operationeller Betrieb der WHM

• Datenfluss



mindestens 1 x täglich,
bis zu 1-stündliche
Simulationsläufe

Operationeller Betrieb

- Zeitgesteuerter Start des Jobs:
 - Abruf der Vorhersagedateien des DWD
 - Abruf der Messwerte vom HLUG-Server
 - NIKLAS: Datenplausibilisierung
 - INTERMET: Datenregionalisierung
 - Start LARSIM-Lahn
 - Start LARSIM-Rheingebiet:
 - Start LARSIM-Wesergebiet:
 - Start WARNMAP: Generierung der Warnkarte
 - Start HYDROGRAPH: Generierung der Pegelgrafiken
 - FTP-Transfer der Vorhersagen an andere HWV-Zentralen
 - Upload der Ergebnisgrafiken in den Pegelviewer im Internet

Berücksichtigung von Talsperren und HRB's



Edertalsperre 200 Mio m³



Diemeltalsperre 20 Mio m³

Berücksichtigung der Abgabenplanung

Tägliche Informations-
bereitstellung durch WSV



Übertragung nach LARSIM:

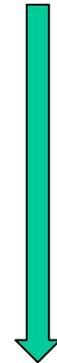
Abgabenplanung Edertalsperre	
Datum	Abgabe
Di 07.12.2010 21:00	10 m ³ /s
Mi 08.12.2010 21:00	40 m ³ /s
Do 09.12.2010 21:00	40 m ³ /s
So 12.12.2010 21:00	10 m ³ /s

Abgabenplanung Diemeltalsperre	
Datum	Abgabe
Mo 06.12.2010 00:00	2,1 m ³ /s
Di 07.12.2010 21:00	2,2 m ³ /s
Mi 08.12.2010 21:00	2,2 m ³ /s
Do 09.12.2010 21:00	2,2 m ³ /s

```

hrbabg_vhs.dat - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
Talsperre; Edertalsperre;
16.02.2011 22; 17.0;
17.02.2011 22; 17.0;
18.02.2011 22; 22.0;
19.02.2011 22; 22.0;
20.02.2011 22; 22.0;
21.02.2011 22; 22.0;
22.02.2011 22; 22.0;
23.02.2011 22; 22.0;
24.02.2011 22; 22.0;
25.02.2011 22; 17.0;
26.02.2011 22; 17.0;
27.02.2011 22; 17.0;
28.02.2011 22; 6.0;
01.03.2011 22; 6.0;
^ ^ ^ ^ ^ ^
    
```

hrbabg_vhs.dat

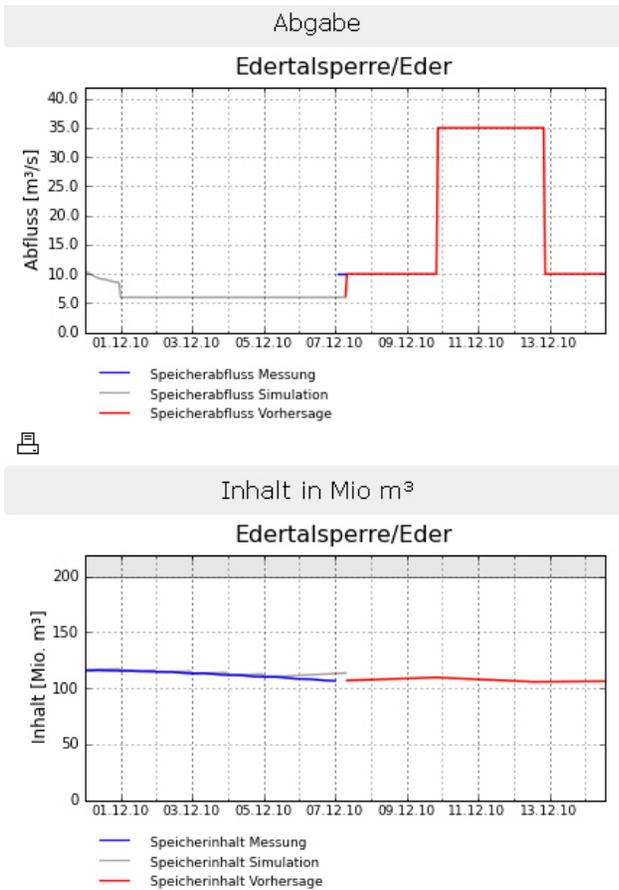


hrbabg.dat

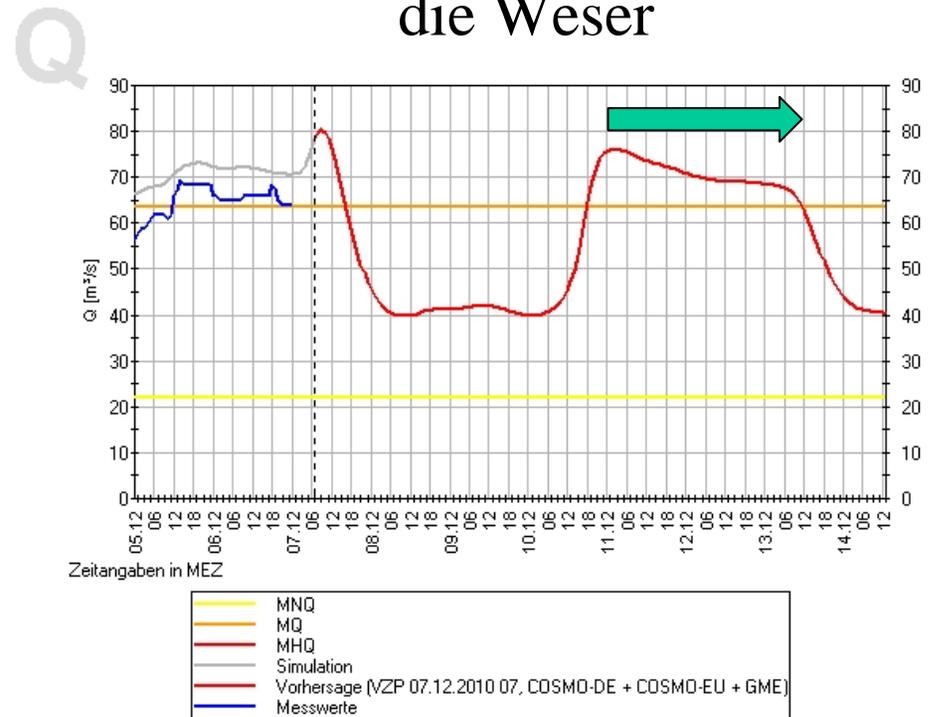
Vorher-
sage-
Zeitraum

19.03.2011 19;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	6.000;	1.000;
19.03.2011 18;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	6.000;	1.000;
19.03.2011 17;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	6.000;	1.000;
19.03.2011 16;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	6.000;	1.000;
19.03.2011 15;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	6.000;	1.000;
19.03.2011 14;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	-;	6.000;	1.000;
19.03.2011 13;	-;	-;	1.520;	0.164;	-;	0.700;	0.744;	0.896;	-;	0.022;	6.000;	1.000;
19.03.2011 12;	1.320;	-;	1.520;	0.164;	-;	0.800;	0.744;	0.896;	-;	0.022;	6.000;	1.000;
19.03.2011 11;	1.320;	-;	1.520;	0.164;	-;	0.700;	0.795;	0.925;	-;	0.022;	6.000;	1.000;
19.03.2011 10;	1.320;	-;	1.520;	0.164;	-;	0.700;	0.820;	0.925;	-;	0.022;	6.000;	1.000;

Schwertransport auf der Weser am 11.12.2010



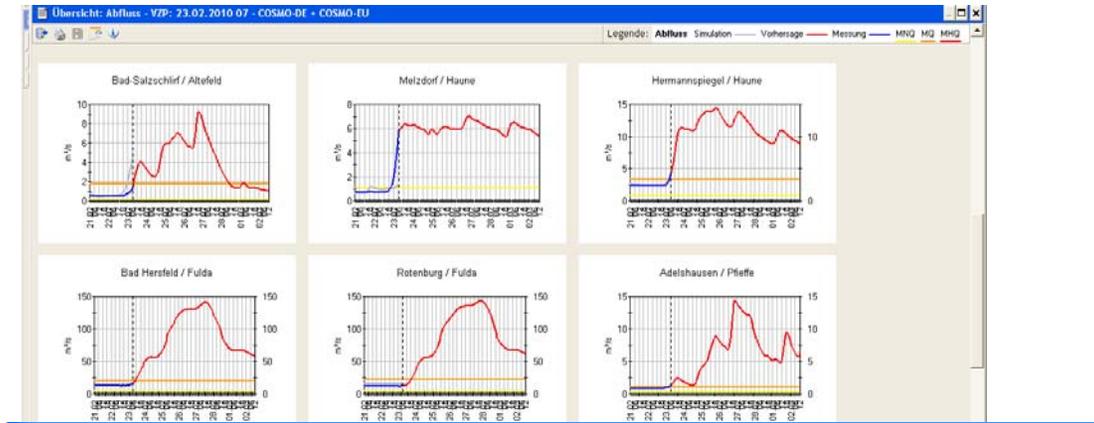
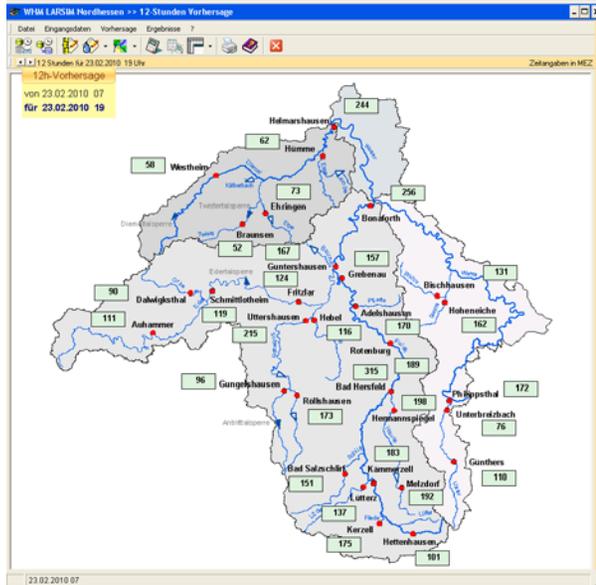
Übergang Fulda in die Weser



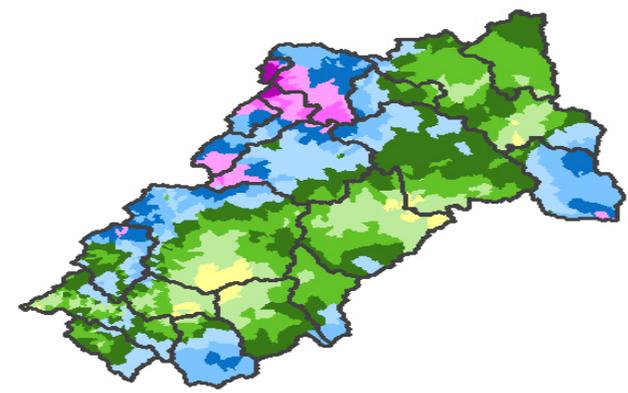
Prüfung und Veröffentlichung der Vorhersagen

- Visualisierung über WHM-Oberfläche
- Ergebnisveröffentlichung im Internet
- Datenbereitstellung per FTP an Dritte
- Kontrollmöglichkeit über „Steuerpaneele“

Visualisierung über WHM-Oberfläche (LUWG)



- Pegelkontrollbereiche
 - Stat-nied
 - Wasseraequivalent Schnee (VZP) (mm)
- | |
|---------------|
| 0 |
| 0,0 - 30,0 |
| 30,0 - 45,0 |
| 45,0 - 60,0 |
| 60,0 - 75,0 |
| 75,0 - 90,0 |
| 90,0 - 105,0 |
| 105,0 - 120,0 |
| 120,0 - 135,0 |
| 135,0 - 150,0 |
| 150,0 - 165,0 |
| über 165,00 |





Wesergebiet	Aktuelle Hinweise
Lahngebiet	Allgemeine Hinweise
Rhein- und Maingebiet	Hochwasserwarnkarte

Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen aus dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM

Abfluss- und Wasserstandsvorhersagen werden in der Hochwasserzentrale des HLUG mindestens einmal täglich berechnet und veröffentlicht, im Hochwasserfall erfolgt eine Intensivierung der Modellrechnungen mit bis zu stündlicher Aktualisierung. Für rund 40 Pegel werden Abfluss- und Wasserstandsganglinien mit einer Vorhersagezeit von bis zu 24 Stunden und einem Abschätzungszeitraum von bis zu 7 Tagen dargestellt.

"Allgemeine Hinweise" zur Vorhersage und "Aktuelle Hinweise" zu ggf. auftretenden Einschränkungen durch Talsperrenbetrieb und Pegelbeeinflussung durch Verkrautung oder Vereisung finden Sie unter den entsprechenden Menüpunkten.

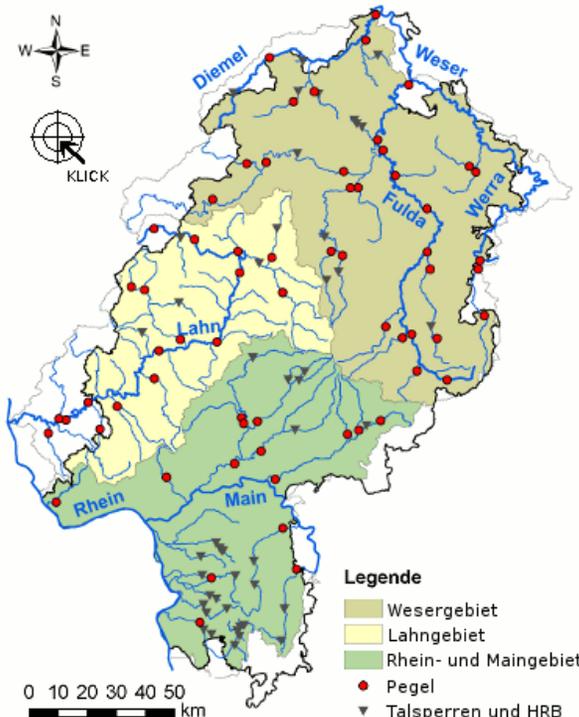
Um auch an kleineren Gewässern mit sehr kurzen Wellenanstiegszeiten vor möglichen Hochwassergefahren zu warnen, werden aktuelle Niederschlagsvorhersagen mit der aus dem laufenden Betrieb des Wasserhaushaltsmodells nachgeführten Abflussbereitschaft dieser Gebiete kombiniert und zu Hochwasserfrühwarnungen entwickelt. Für Gewässer in kleinen Einzugsgebieten (bis ca. 200 km²) werden Frühwarnungen in Form von landkreisbezogenen Hochwasser-Warnklassen mit einem Gültigkeitszeitraum der kommenden 24 Stunden in einer Karte dargestellt.

Alle veröffentlichten Vorhersagen und Abschätzungen sind grundsätzlich ohne Gewähr!

Umfangreiche Informationen zum aktuellen Niederschlags- und Abflussgeschehen in Hessen finden Sie zudem unter <http://www.hlug.de/medien/wasser/hochwasser/>

Hochwasservorhersagen für Rhein, Main und Neckar finden Sie

- für den Rhein beim Hochwassermeldezentrum Rhein: <http://www.hochwasser-rlp.de>



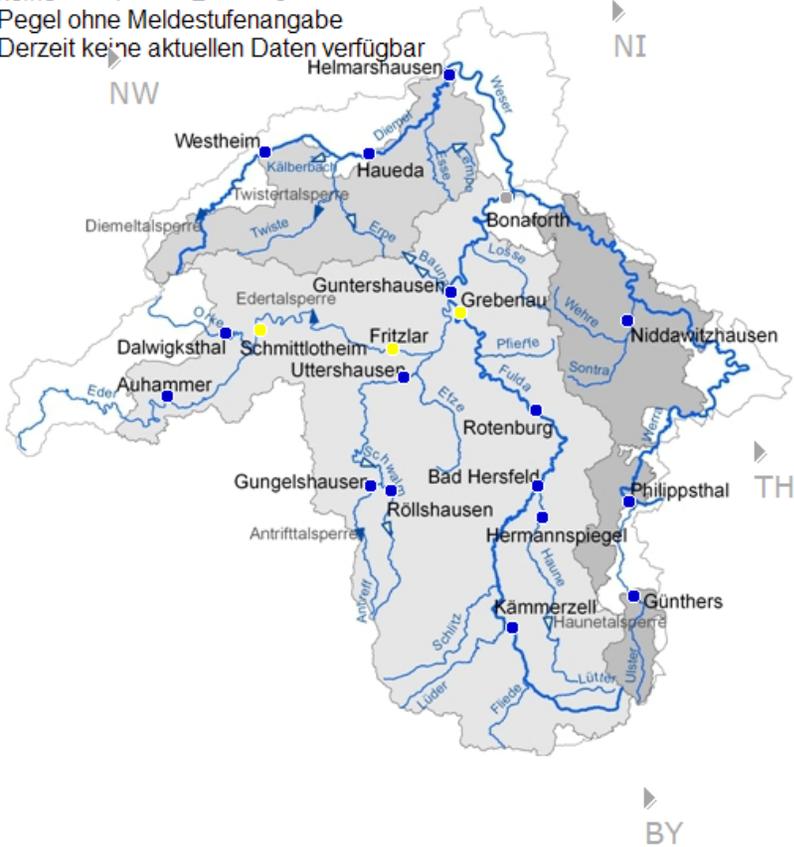
Wesergebiet	Aktuelle Hinweise
Lahnggebiet	Allgemeine Hinweise
Rhein- und Maingebiet	Hochwasserwarnkarte

Vorhersagezeitpunkt (VZP): 19.01.2011 16:00 (Angaben in MEZ)

Wesergebiet

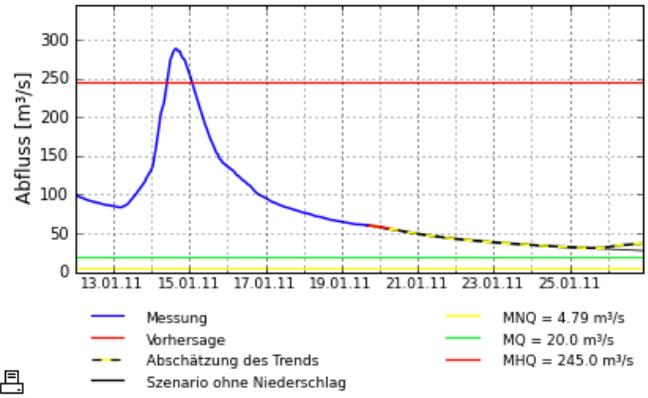
Zu erwartende Meldestufe im Vorhersagezeitraum:

- keine ● 1 ● 2 ● 3
- Pegel ohne Meldestufenangabe
- Derzeit keine aktuellen Daten verfügbar



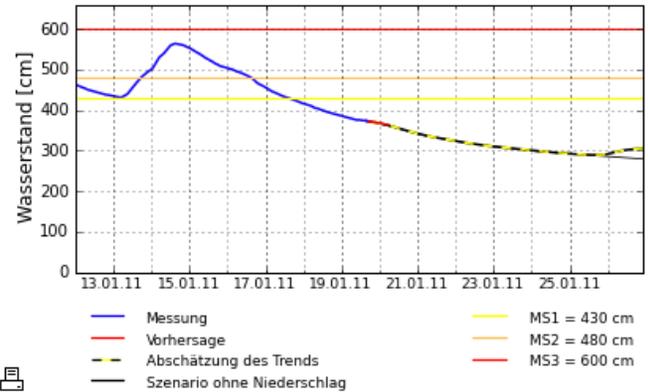
Abfluss

Bad Hersfeld/Fulda



Wasserstand

Bad Hersfeld/Fulda



„intern“
Abfluss

Vorhersagezeitpunkt (VZP): 15.01.2011 17:00 (Angaben in MEZ)

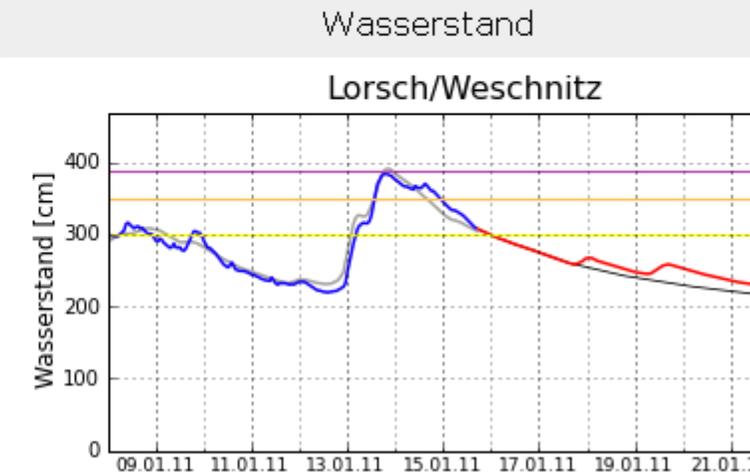
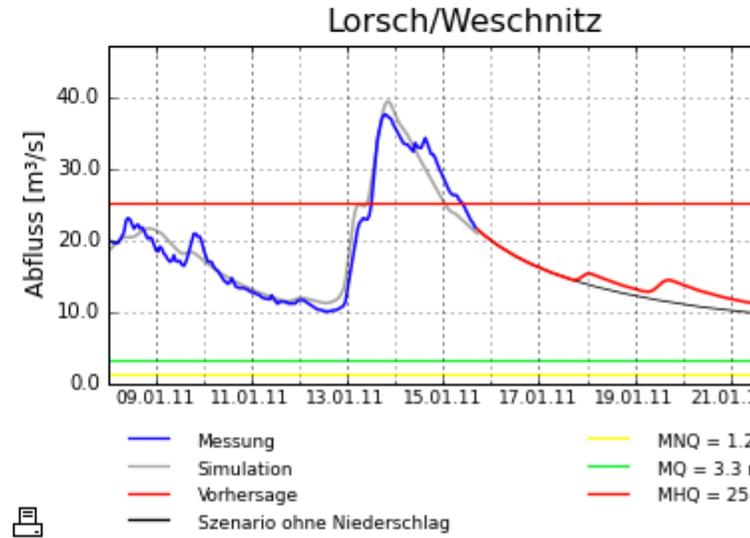
Rhein- und Maingebiet

Zu erwartende Meldestufe im Vorhersagezeitraum:

- keine
- 1
- 2
- 3

■ Pegel ohne Meldestufenangabe

○ Pegel wird im externen Pegelviewer gezeigt

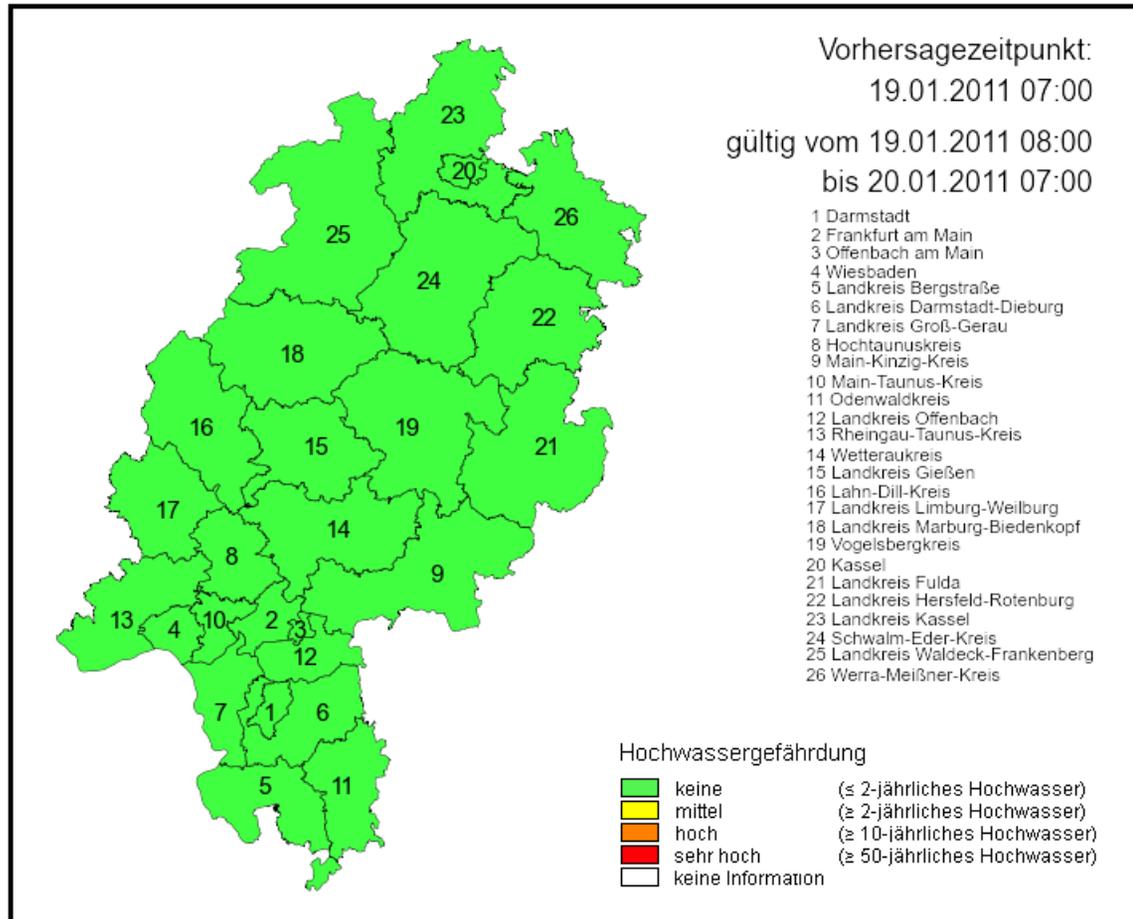


Pegel	VZP	Maximum in VZP + 24h		Maximum in VZP + 48h		VZP + 6h	VZP + 12h	VZP + 18h	VZP + 24h	VZP + 48h	VZP + 72h
Feudingen/Lahn	108	107	15.01.2011 18:00	107	15.01.2011 18:00	103	98	93	90	78	69
Breidenbach/Perf	223	222	15.01.2011 18:00	222	15.01.2011 18:00	220	216	213	210	199	190
Biedenkopf/Lahn	168	165	15.01.2011 18:00	165	15.01.2011 18:00	155	147	140	133	115	105
Sarnau/Lahn	250	250	15.01.2011 18:00	250	15.01.2011 18:00	241	231	223	213	193	182
Ober-Ofleiden/Ohm	169	167	15.01.2011 18:00	167	15.01.2011 18:00	158	149	142	137	121	113
Gemünden/Wohra	104	103	15.01.2011 18:00	103	15.01.2011 18:00	99	95	92	89	80	74
Bartenhausen/Wohra	272	271	15.01.2011 18:00	271	15.01.2011 18:00	269	267	248	203	180	170
Marburg/Lahn	439	437	15.01.2011 18:00	437	15.01.2011 18:00	426	412	398	387	332	312
Etzelmühle/Salzböde	213	212	15.01.2011 18:00	212	15.01.2011 18:00	207	203	199	196	184	176
Lollar/Lumda	87	87	15.01.2011 18:00	87	15.01.2011 18:00	84	82	79	77	70	66
Gießen-Klärwerk/Lahn	613	612	15.01.2011 18:00	612	15.01.2011 18:00	609	604	593	584	534	495
Haiger/Dill	113	112	15.01.2011 18:00	112	15.01.2011 18:00	107	102	97	93	83	74
Dillenburg2/Dietzhölze	142	141	15.01.2011 18:00	141	15.01.2011 18:00	136	129	123	117	101	90
Dillenburg1/Dill	110	109	15.01.2011 18:00	109	15.01.2011 18:00	103	96	90	85	71	61
Aßlar/Dill	236	235	15.01.2011 18:00	235	15.01.2011 18:00	227	218	207	196	168	151
Bonbaden/Solmsbach	86	86	15.01.2011 18:00	86	15.01.2011 18:00	82	79	76	73	65	61
Leun/Lahn	565	564	15.01.2011 18:00	564	15.01.2011 18:00	561	557	551	543	490	438
Essershausen/Weil	111	109	15.01.2011 18:00	109	15.01.2011 18:00	104	98	93	88	76	72
Niederbrechen/Emsbach	92	92	15.01.2011 18:00	92	15.01.2011 18:00	89	87	85	83	77	77
Löhnberg-Neu/Kallenbach	k.A.	k.A.		k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Hadamar/Elbbach	k.A.	k.A.		k.A.		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Diez/Lahn	524	522	15.01.2011 18:00	522	15.01.2011 18:00	513	499	484	467	387	331
Zollhaus/Aar	112	112	15.01.2011 18:00	112	15.01.2011 18:00	108	105	102	99	91	88
Kalkofen_neu/Lahn	627	625	15.01.2011 18:00	625	15.01.2011 18:00	615	602	588	572	495	439
Weinähr/Gelbach	124	123	15.01.2011 18:00	123	15.01.2011 18:00	118	113	109	105	94	89
Schulmühle/Mühlbach	94	93	15.01.2011 18:00	93	15.01.2011 18:00	92	90	89	87	84	83



Wesergebiet	Aktuelle Hinweise
Lahngebiet	Allgemeine Hinweise
Rhein- und Maingebiet	Hochwasserwarnkarte

Hochwasserfrühwarnung für kleine Einzugsgebiete



Datenbereitstellung per FTP an Dritte

- Nach jedem Rechenlauf werden Ergebnisauszüge automatisiert per ftp an weitere Behörden bereitgestellt:
- Hochwasservorhersagezentrale für den Main in Hof (Mainvorhersage)
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (Lahn/Rhein)
- Wasser- und Schifffahrtsamt Hann.Münden (Bewirtschaftungsmodell für die Edertalsperre)

Kontrollmöglichkeit über „Steuerpaneele“



Von jedem PC mit
Internetanbindung
aus möglich

(für Bereitschafts-
personal ohne
LARSIM-Zugriff)

- Editieren der Warnkarte
- Unterdrücken von gestörten Pegeln
- Editieren von „Aktuellen Informationen“
bzw. Hochwasserlagebericht

Editieren der Warnkarte

HLUG - Abfluss- u. Wasserstandsvorhersage: WarnMap

FTP-Verbindung Beenden

Regionenübersicht

Warnregionen:	Jährlichkeit:	Legende:
1 Darmstadt	0	Hochwassergefährdung keine < 2-jährliches Hochwasser [0 - 1] mittel >= 2-jährliches Hochwasser [2 - 9] hoch >= 10-jährliches Hochwasser [10 - 49] sehr hoch >= 50-jährliches Hochwasser [>= 50] keine Information [-1]
2 Frankfurt am Main	0	
3 Offenbach am Main	0	
4 Wiesbaden	0	
5 Landkreis Bergstraße	0	
6 Landkreis Darmstadt-Dieburg	0	
7 Landkreis Groß-Gerau	0	
8 Hochtaunuskreis	0	
9 Main-Kinzig-Kreis	0	
10 Main-Taunus-Kreis	0	
11 Odenwaldkreis	0	
12 Landkreis Offenbach	0	
13 Rheingau-Taunus-Kreis	0	
14 Wetteraukreis	0	
15 Landkreis Gießen	0	
16 Lahn-Dill-Kreis	0	
17 Landkreis Limburg-Weilburg	0	
18 Landkreis Marburg-Biedenkopf	0	
19 Vogelsbergkreis	0	
20 Kassel	0	
21 Landkreis Fulda	0	
22 Landkreis Hersfeld-Rotenburg	0	
23 Landkreis Kassel	0	
24 Schwalm-Eder-Kreis	0	
25 Landkreis Waldeck-Frankenberg	0	
26 Werra-Meißner-Kreis	0	

Figure 1

Hochwasserfrühwarnung für kleine Einzugsgebiete

Vorhersagezeitpunkt: 19.03.2011 13:00
 gültig vom 19.03.2011 14:00
 bis 20.03.2011 13:00

1 Darmstadt
 2 Frankfurt am Main
 3 Offenbach am Main
 4 Wiesbaden
 5 Landkreis Bergstraße
 6 Landkreis Darmstadt-Dieburg
 7 Landkreis Groß-Gerau
 8 Hochtaunuskreis
 9 Main-Taunus-Kreis
 10 Odenwaldkreis
 11 Landkreis Offenbach
 12 Rheingau-Taunus-Kreis
 13 Wetteraukreis
 14 Landkreis Gießen
 15 Lahn-Dill-Kreis
 16 Landkreis Limburg-Weilburg
 17 Landkreis Marburg-Biedenkopf
 18 Vogelsbergkreis
 19 Kassel
 20 Landkreis Fulda
 21 Landkreis Hersfeld-Rotenburg
 22 Landkreis Kassel
 23 Schwalm-Eder-Kreis
 24 Landkreis Waldeck-Frankenberg
 25 Werra-Meißner-Kreis

x=127777 y=209017

Unterdrücken von gestörten Pegeln

74 HLOG - Abfluss- u. Wasserstandsvorhersage: PegelKontrollPannele

FTP-Verbindung Beenden

Übersichtskarte

Wesergebiet

Pegelübersicht

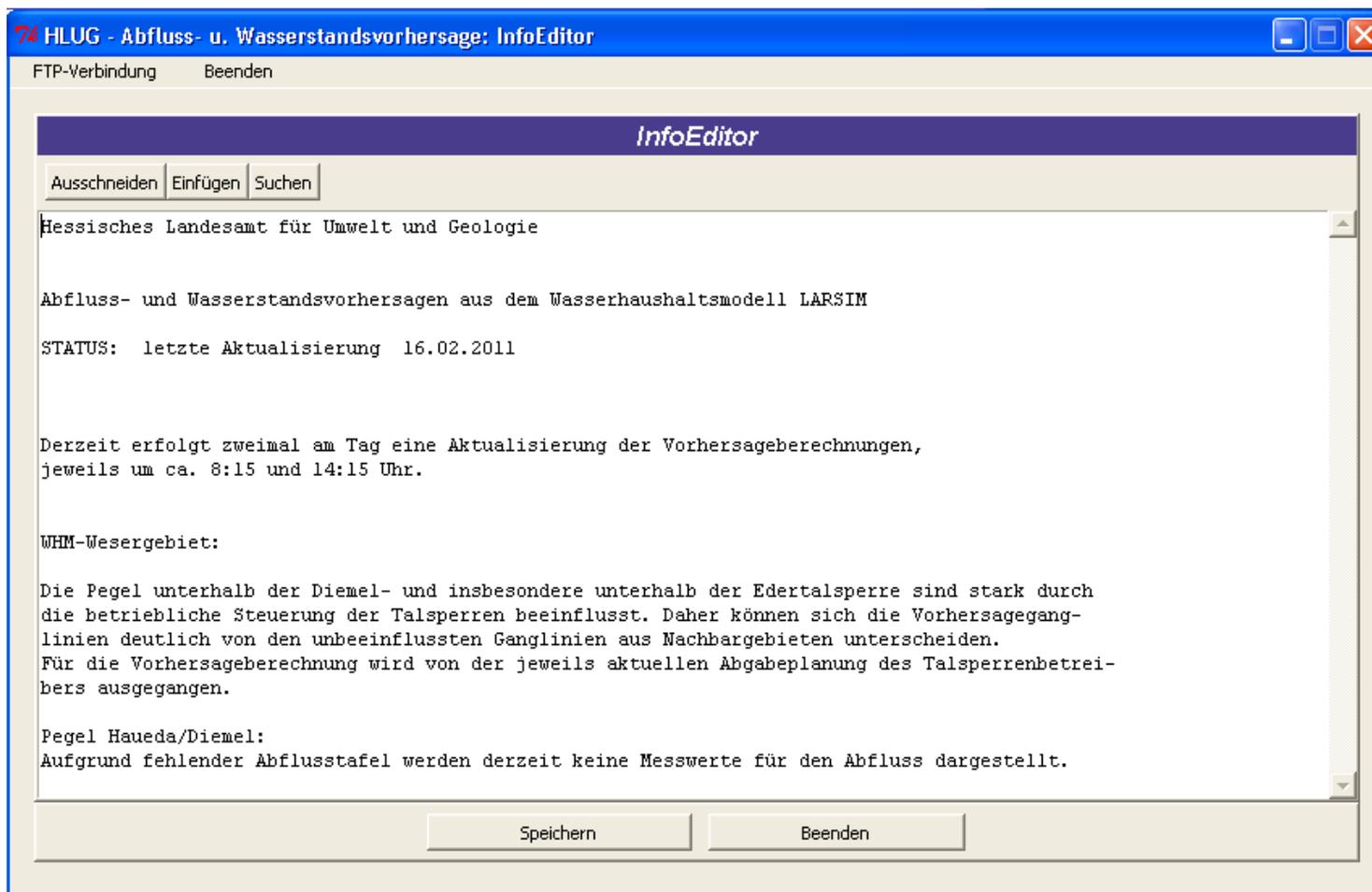
Pegel / Gewässer	Status
Gungelshausen / Antreff	✓ ■
Westheim / Diemel	✓ ■
Helmarshausen / Diemel	✓ ■
Haueda / Diemel	✓ ■
Fritzlar / Eder	✓ ■
Auhammer / Eder	✓ ■
Schmittlotheim / Eder	✓ ■
Kämmerzell / Fulda	✓ ■
Bad Hersfeld / Fulda	✓ ■
Rotenburg / Fulda	✓ ■
Grebenau / Fulda	✓ ■
Guntershausen / Fulda	✓ ■
Bonaforth / Fulda	✓ ■
Hermannspegel / Haune	✓ ■
Dalwigksthall / Orke	✓ ■
Röllshausen / Schwalm	✓ ■
Uttershausen / Schwalm	✓ ■
Günthers / Ulster	✓ ■
Philippsthal / Ulster	✓ ■
Niddawitzhausen / Wehre	✓ ■

Aktualisieren

Beenden



Editieren von „Aktuellen Informationen“

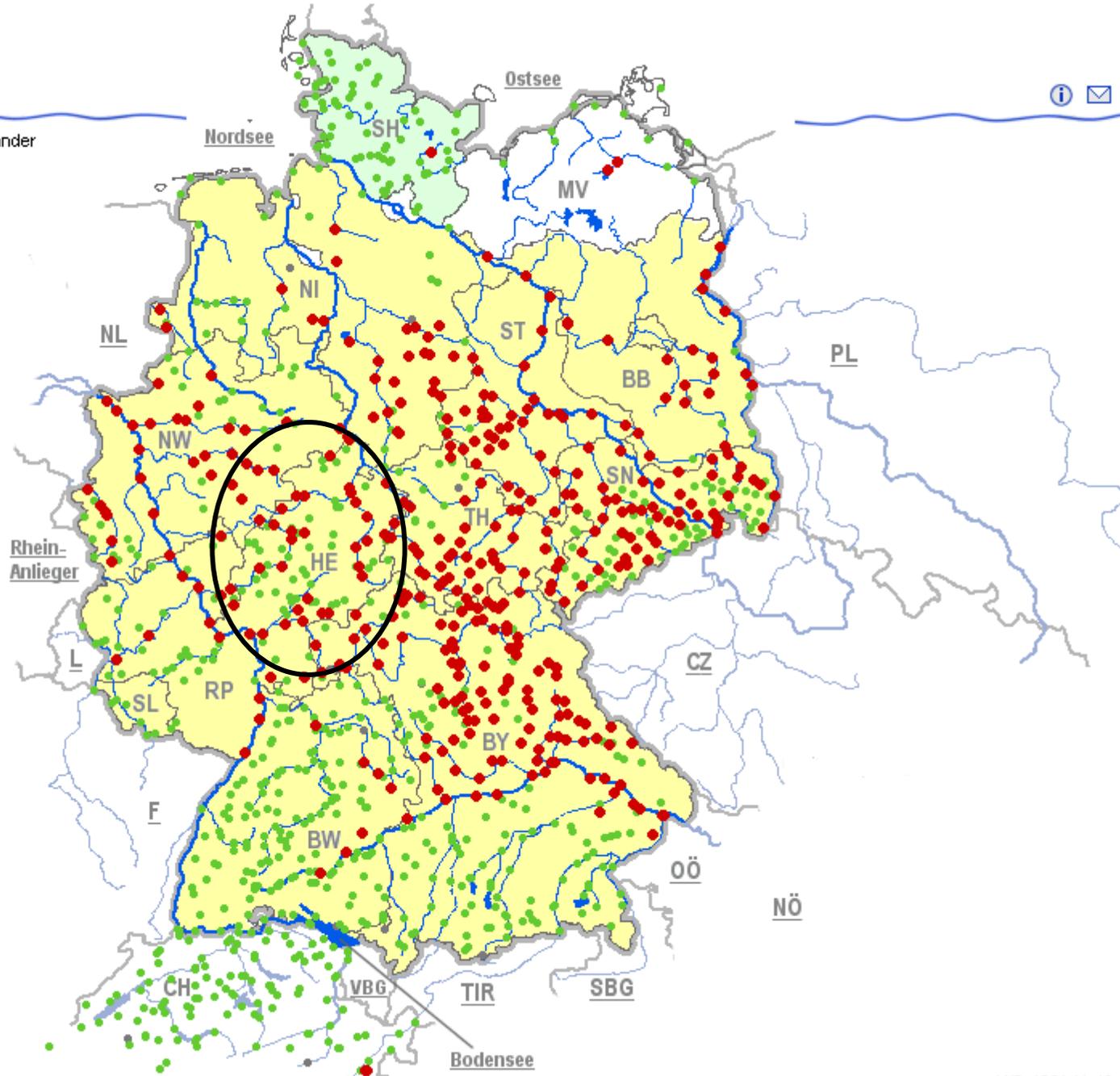




Eine gemeinsame Initiative der deutschen Bundesländer

Aktuelle Hochwasserlage
Samstag, 15.01.11, 16:40 Uhr

10-tägige Hochwasserlage seit 6.1.11 in Hessen



Situation am Pegel:

- Hochwasser
- Kein Hochwasser
- Derzeit keine Daten

Kurzinformation der Länder:

- Hochwasser-Bericht oder -warnung
- Kein Hochwasser-Bericht
- Derzeit keine Informationen

Weitere Detailinformationen durch Mausklick auf die Landesfläche oder das Länderkürzel.
Alle Angaben ohne Gewähr.

Erkenntnisse aus dem Hochwasserbetrieb

- HVZ ist etabliert und wird stark genutzt
- Internetzugriffskapazität musste verbreitert werden, Limit nahezu erreicht
- Sehr hoher Aufwand für Anfragen von Medienvertretern
- Bedarf an Variantenrechnungen für Hochwassermeldedienst (Schneelage, Pegelstörung)

weitere Vorhaben:

- Erweiterung für die Werra
- Nutzung von Ensemblevorhersagen
- Wassertemperatursimulation (Maingebiet)
- Klimaprojektionen
- Zusammenführung aktuelle Messwerte aller Pegel mit Vorhersagen der Vorhersagepegel
- Plattform Vorhersagen HVZ und Meldewesen der Regierungspräsidien

Zusammenfassung



Mit Inbetriebnahme der Hochwasservorhersagezentrale im HLUG am 25.10.2010 werden täglich operationelle Vorhersagen durchgeführt

Umfangreiche Ergebnisse werden den Regierungspräsidien zur Unterstützung des Hochwasserwarn- und Meldedienstes bereitgestellt

Pegelvorhersagen und Hochwasserwarnkarten werden zur Information der Bevölkerung im Internet veröffentlicht

Vorhersagen für spezifische Pegel werden weiteren Behörden bereitgestellt

Eingriffs- und Steuermöglichkeiten für LARSIM-Operateure und Bereitschaftspersonal

Geplante Weiterentwicklung: Zusammenführung mit weiteren Informationen in einem „Hochwasserportal Hessen“





Mainhochwasser Januar 2011 in Frankfurt