

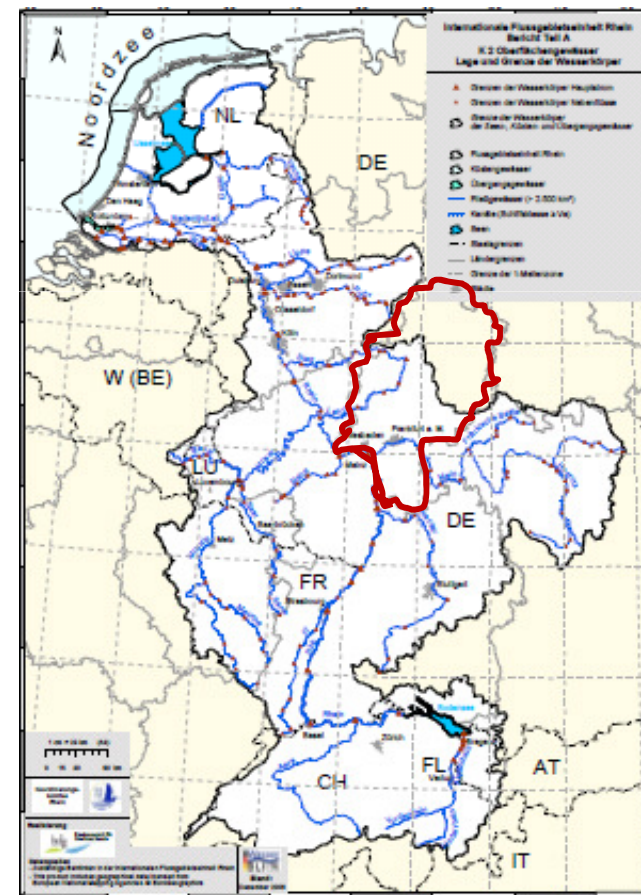
# Stand der LARSIM-Anwendungen in Hessen

Stand: LARSIM (WHM) in Hessen

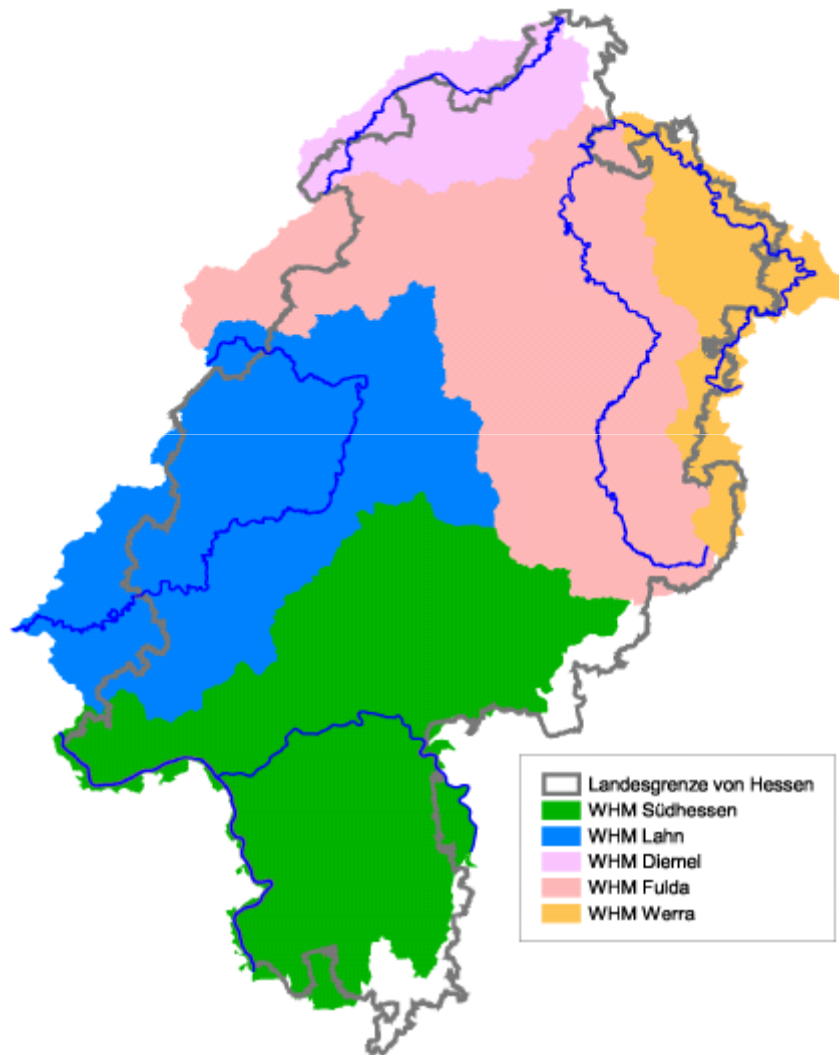
Operationeller Testbetrieb

Ergebnisse im Pegelviewer

Ausblick



# WHM's in Hessen



Teilgebietsmodelle: 4513 TG (ca. 5 km<sup>2</sup>)

Gesamtfläche in LARSIM: 23882 km<sup>2</sup>

Zeitschritt: 1 Stunde

Niedrigwasserkalibr. mit VDB-Ansatz

63 Kalibrierpegel

47 HRB's und Talsperren

Aufgeteilt in 5 bzw. 3 separate WHM's:

- **Lahn** (*INTERMET*)
  - **Rhein** (Rhein- und Mainzuflüsse)
  - Fulda mit Eder
  - Werra(gebiet)
  - Diemel
- } „Weser“

## Erfolgte Umsetzungen im verg. Jahr:



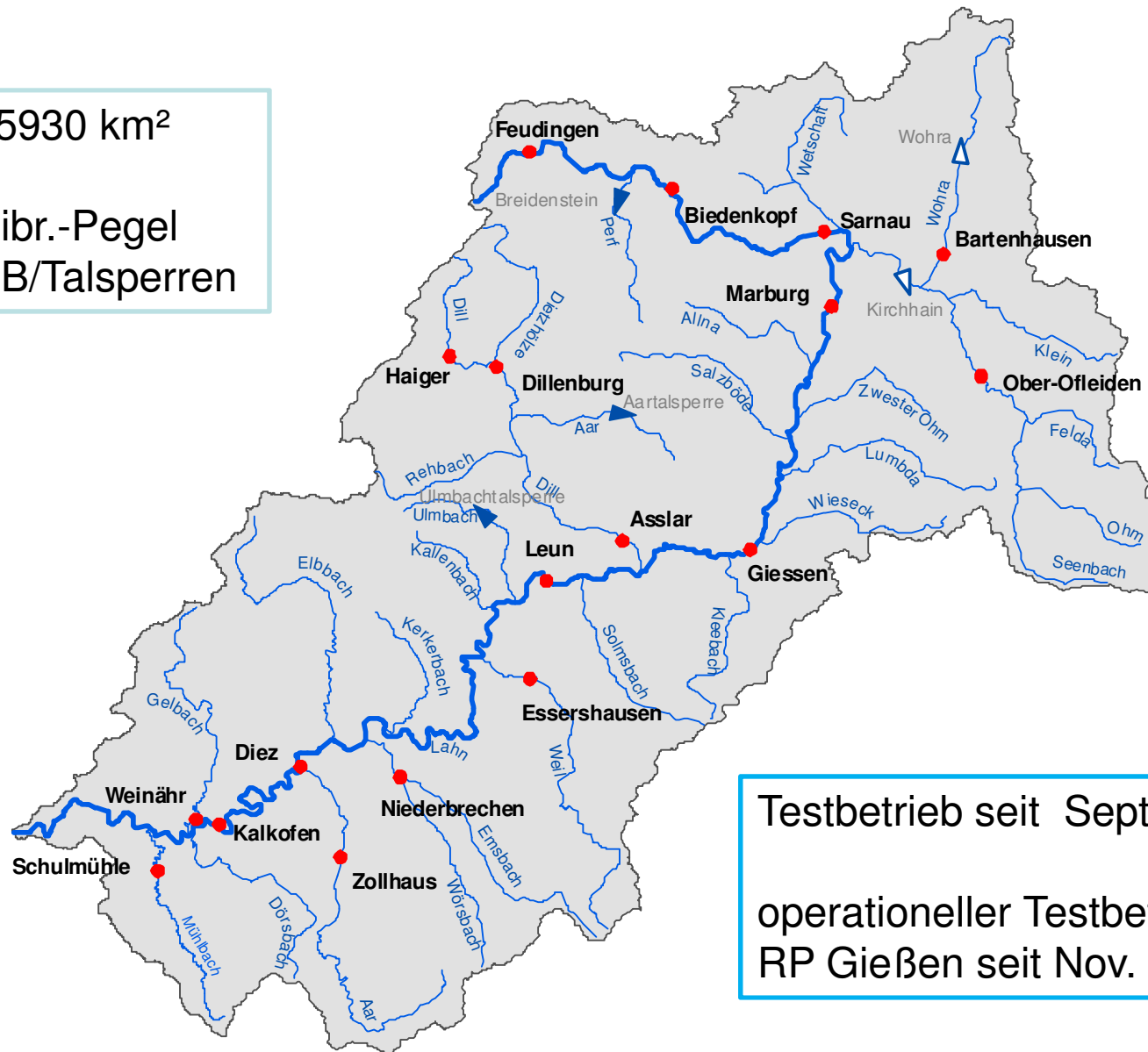
- Einrichtung Klimazeitreihen und SYNOP-Import in WISKI
- Einrichtung hmc-Export für LARSIM aus WISKI
- Übernahme überarbeiteter Abflusstafeln (Extrapolationsbereich)
- LARSIM-Erweiterung HRB und Talsperren
- LARSIM-Betrieb 2 x täglich, HW ca. 3-stündlich
- Inbetriebnahme WHM-Rhein, WHM Weser (und HW-Frühwarnsystem Hessen)
- Einrichtung operationeller Betrieb „NIKLAS“ und „INTERMET“
- Einrichtung einer Modelloberfläche (LUWG)
- Ergebnissbereitstellung im Internet (zugangsgeschützt)
- Umsetzung Sicherheits-/Redundanzkonzept WHM-Hessen

# WHM Lahn:



Area: 5930 km<sup>2</sup>

18 Kalibr.-Pegel  
5 HRB/Talsperren



Testbetrieb seit Sept. 2008

operationeller Testbetrieb beim  
RP Gießen seit Nov. 2009

# WHM Rhein/Maingebiet:



AEo: 7218 km<sup>2</sup>

15 Kalibr.-Pegel  
29 HRB/Talsperren



Testbetrieb seit Sept. 2008

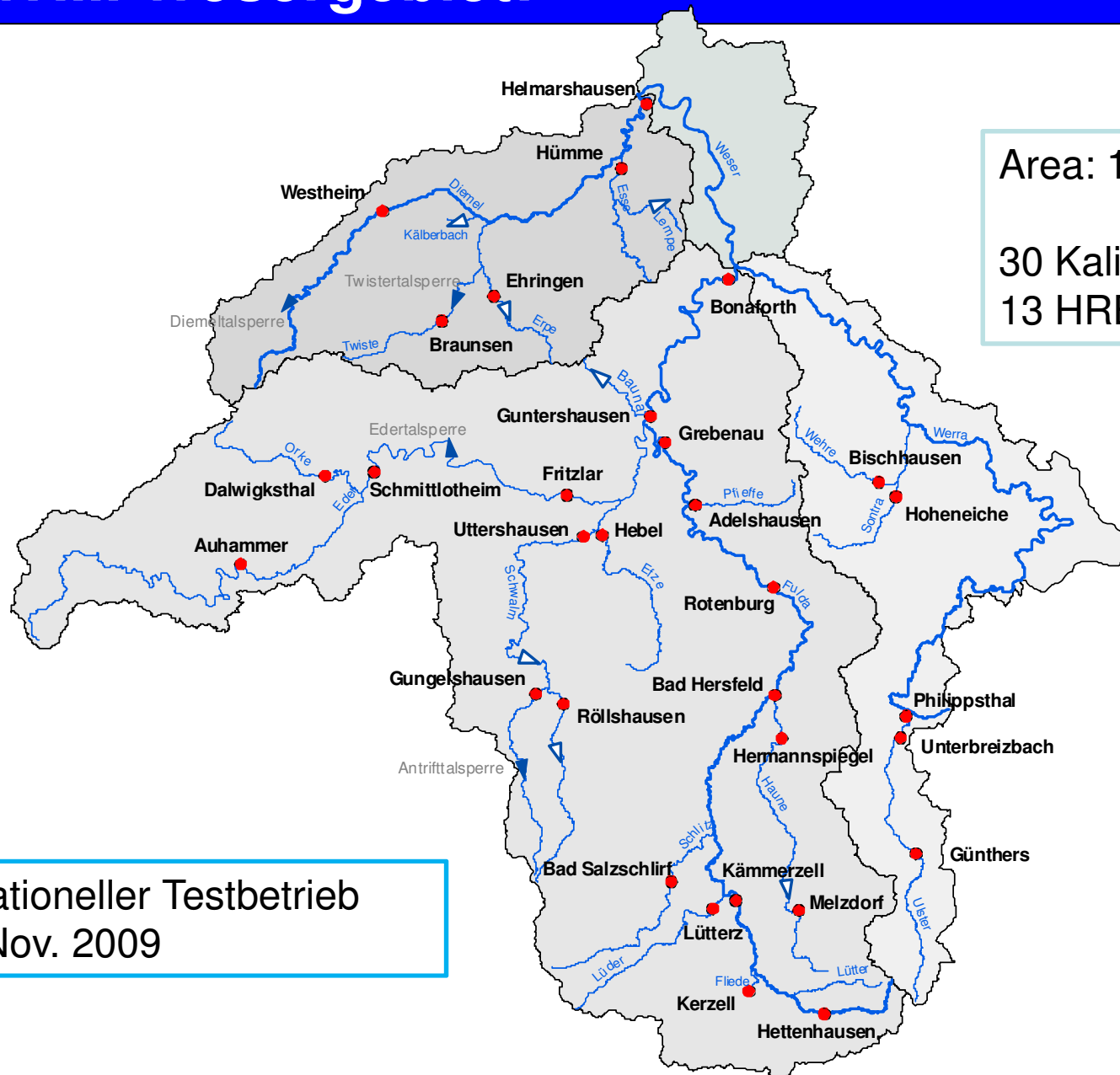
operationeller Testbetrieb  
seit Nov. 2009

# WHM Wesergebiet:



Area: 10700 km<sup>2</sup>

30 Kalibr.-Pegel  
13 HRB/Talsperren



operationeller Testbetrieb  
seit Nov. 2009

# Daten zum operationellen Betrieb



**Wasserstände (64 Pegel, 23 HRB)**

**Niederschlag (55)**

Niederschlag (111)

Lufttemperatur (64)

Taupunkt / Luftfeuchte (62)

Windgeschwindigkeit (30)

Sonnenscheindauer / Globalstr. (38)

Luftdruck (25)

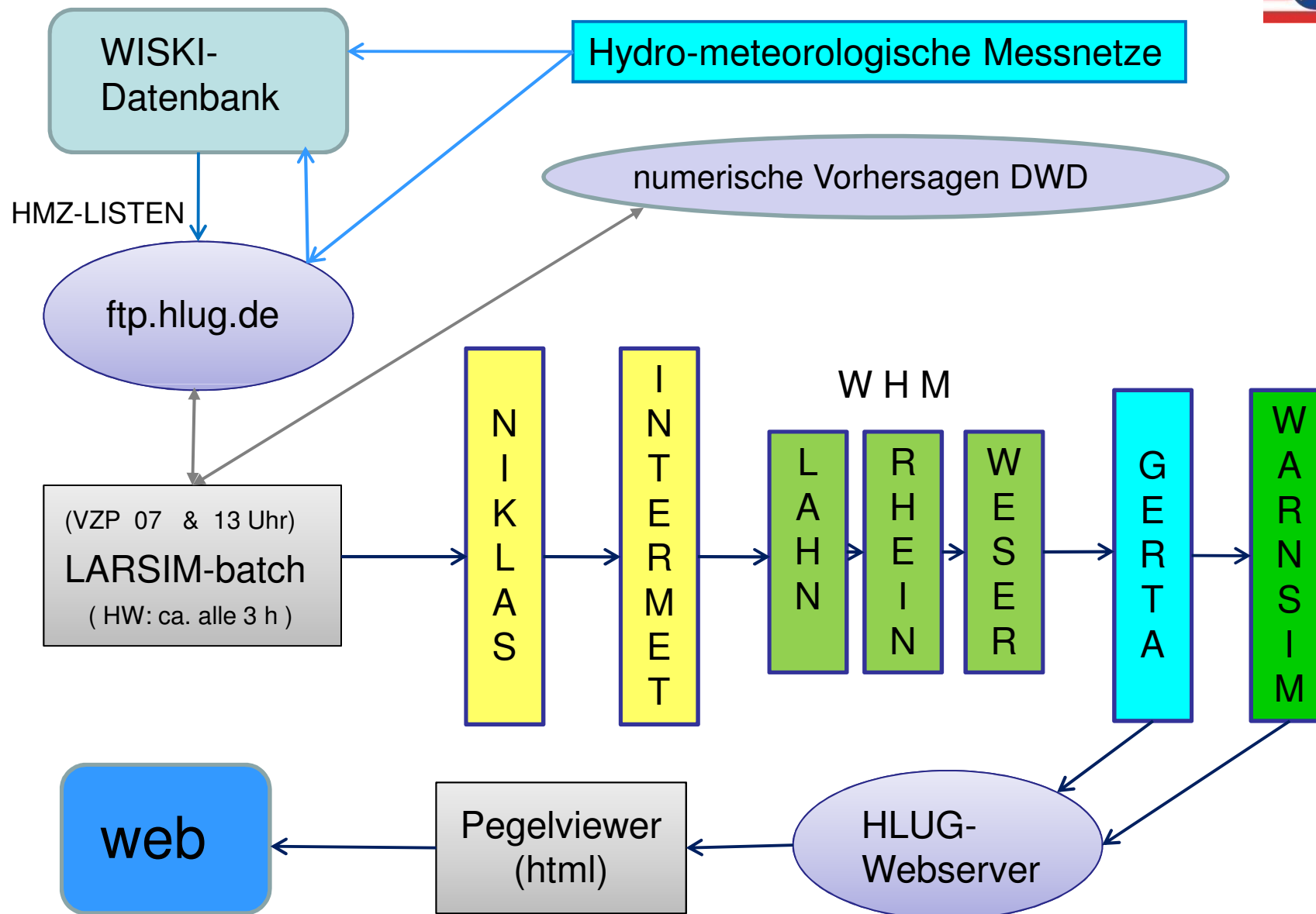
+ zuk. weitere Messnetze

Stündlich aktualisierte  
Werte aus SYNOP-Daten  
des DWD

Automatisierte  
Datenbereitstellung aus  
WISKI im hmz-Format für  
LARSIM

Klimazeitreihen in WISKI  
+ Vorhersagedateien  
DWD:  
COSMO-DE  
COSMO-EU  
GME

# WHM-Hessen: „operationeller Betrieb“:





# WHM-Hessen: Hardwarekonfiguration



[ Bandlaufwerke für  
langfristige Sicherung ]



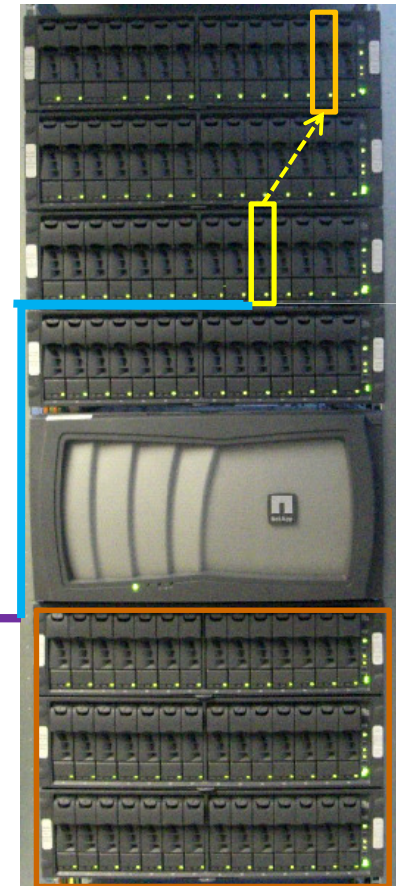
Tim  
Struppi

[ 2 VMware-Server mit  
virtuellen XP-Rechnern ]

Remotedesktopverbindung zum  
Arbeitsplatz



[ **Storage Area Network** ]



Hot-spare  
(bin. Abbild)

LARSIM-  
Platte

Tägliche  
Snapshots  
bis 7 Tage  
zurück

[ **NearStore** ]

# NIKLAS – Daten-Plausibilisierung:



**NIKLAS\_GUI**

Arbeitseinstellungen | Grundeinstellungen | Grenzwertprüfung | Variabilität | Konstante Werte | Innere Konsistenz | Räumliche Konsistenz

**Berechnungsverfahren**

☒ Routine  
☐ Operativ

**Datum**

Anfangsdatum: 19.03.2010 12;  
Enddatum/-zeit: 19.03.2010 12;

**Verzeichnisse**

Arbeitsverzeichnis: 0.00; 0.00; 0.00; 224.48;  
Programmverzeichnis: 0.00; 0.00; 0.00; 0.00;  
Eingabe Verzeichnis: 0.00; 0.00; 0.00; 0.00;  
Ausgabe Verzeichnis: 0.00; 0.00; 0.00; 0.00;

Verzeichnis für Zusatzinformationen:

**Niederschlag Usingen 19.3.2010 11-12 Uhr: 224,48 mm**

**Grenzwertprüfung**

☐ Warnwert ☐ Grenzwert

Obere Grenze [°C]: 100 100  
Untere Grenze [°C]: 5 5

**Sonnenscheindauer**

☐ Warnwert ☐ Grenzwert

Obere Grenze [-]: 1 1  
Untere Grenze [-]: 0 0

**Globalstrahlung**

☐ Warnwert ☐ Grenzwert

Obere Grenze [°C]: 50 1100  
Untere Grenze [°C]: -40 0

**Windgeschwindigkeit**

☐ Warnwert ☐ Grenzwert

Obere Grenze [m/s]: 60 50  
Untere Grenze [m/s]: 0 -60

**Niederschlag**

☐ Warnwert ☐ Grenzwert

Maximalwert 60 Minuten [mm]: 60 60  
Maximalwert 1 Tag [mm]: 100 100  
Maximale Monatssumme [mm]: 400 400

**Luftdruck**

☐ Warnwert ☐ Grenzwert

Obere Grenze [hPa]: 1055 1055  
Untere Grenze [hPa]: 860 860

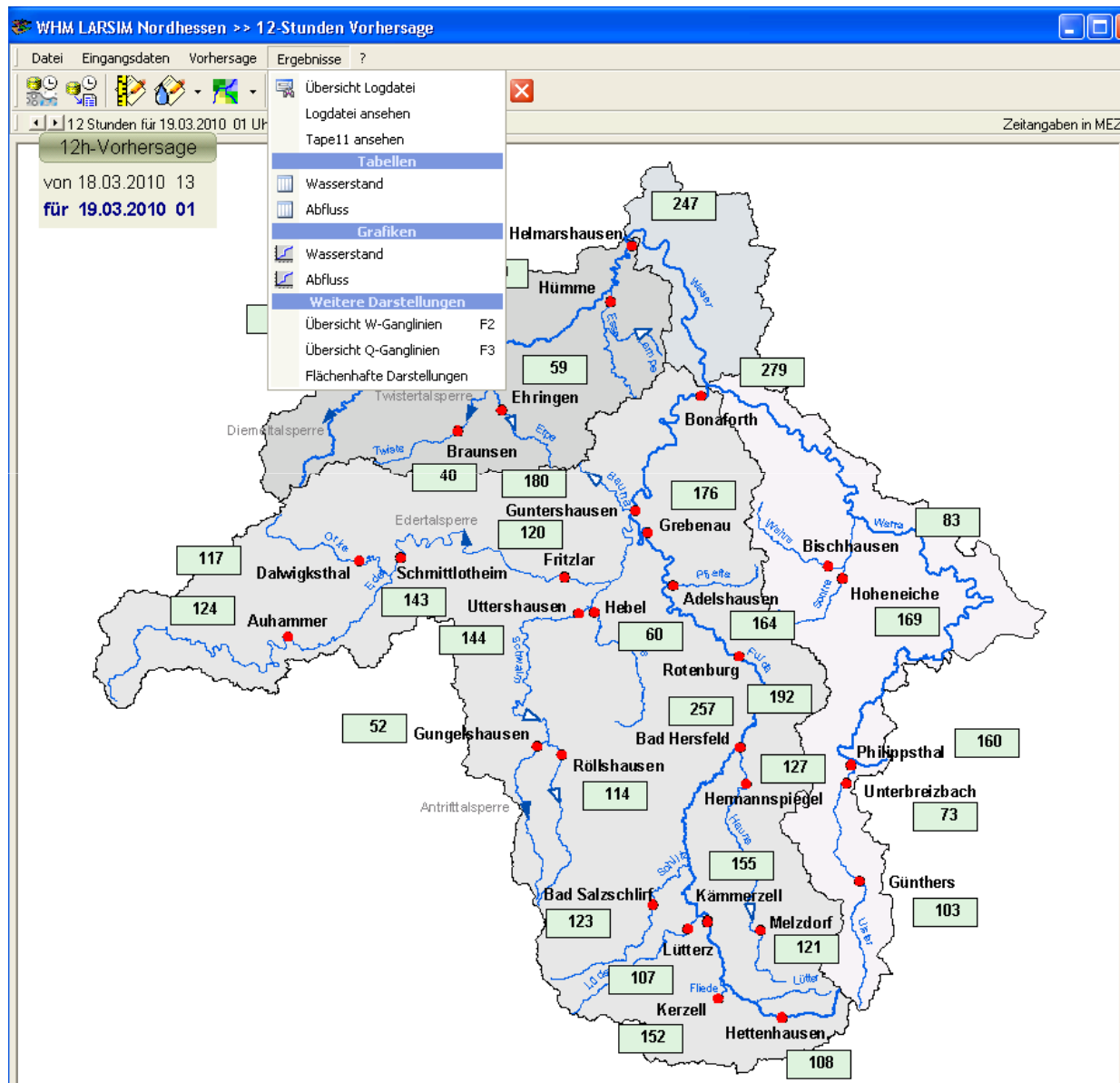
**Niederschlag mm / Messung**

Datei	Suche:	
Datum/Zeit	Usingen	Grünberg
19.03.2010 14	0.00	-
19.03.2010 13	0.00	0.00
19.03.2010 12	-	0.00
19.03.2010 11	0.00	0.00
19.03.2010 10	0.00	0.00

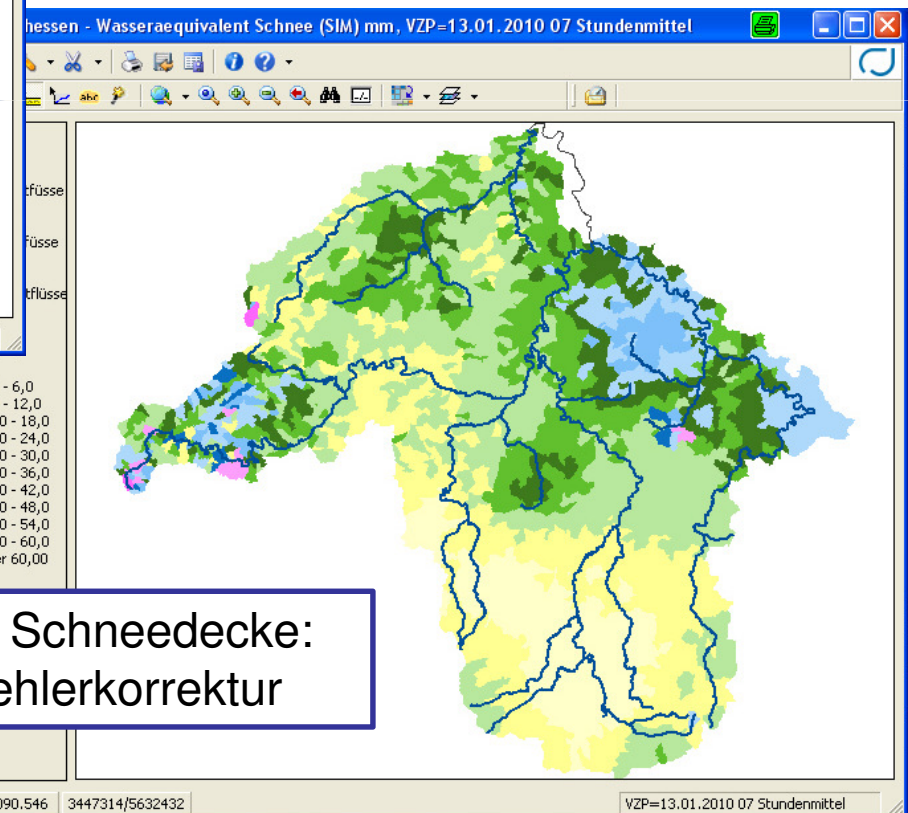
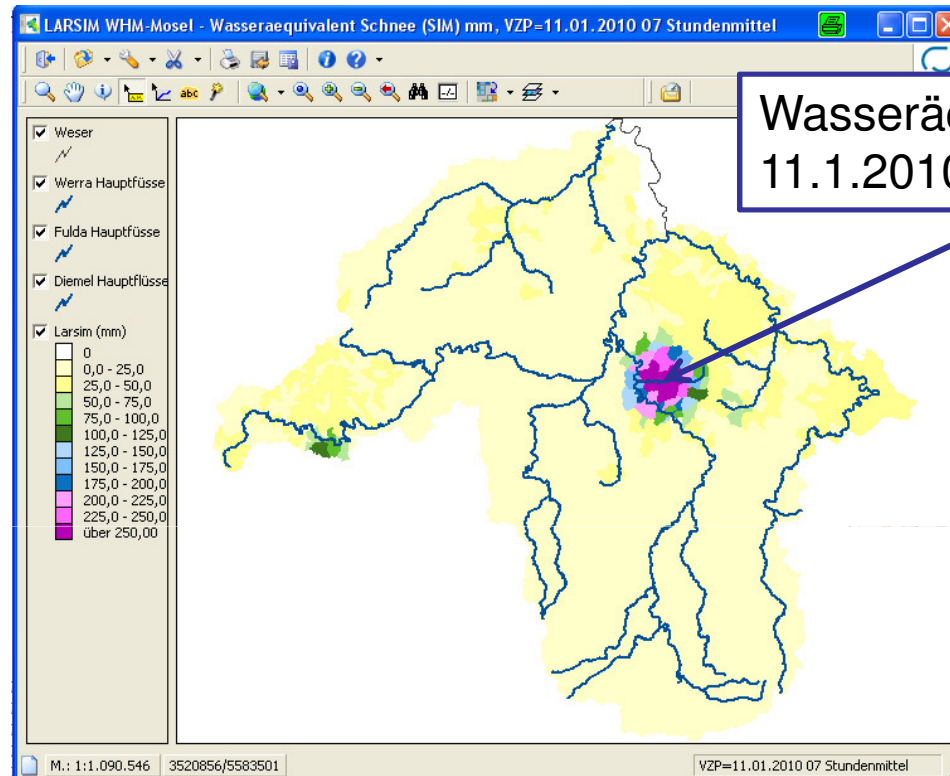
Berechnen Beenden  
Öffnen Speichern unter  
Neu Speichern

NIKLAS GUI V-1.1

# LARSIM – Oberfläche (LUWG):



# Darstellung flächenhafter Ergebnisse:



# Talsperren und Hochwasserrückhaltbecken:



Mittlerweile in LARSIM verfügbar und operationell eingebunden:

13 13 Inhaltsganglinien [Vol mio m<sup>3</sup>]

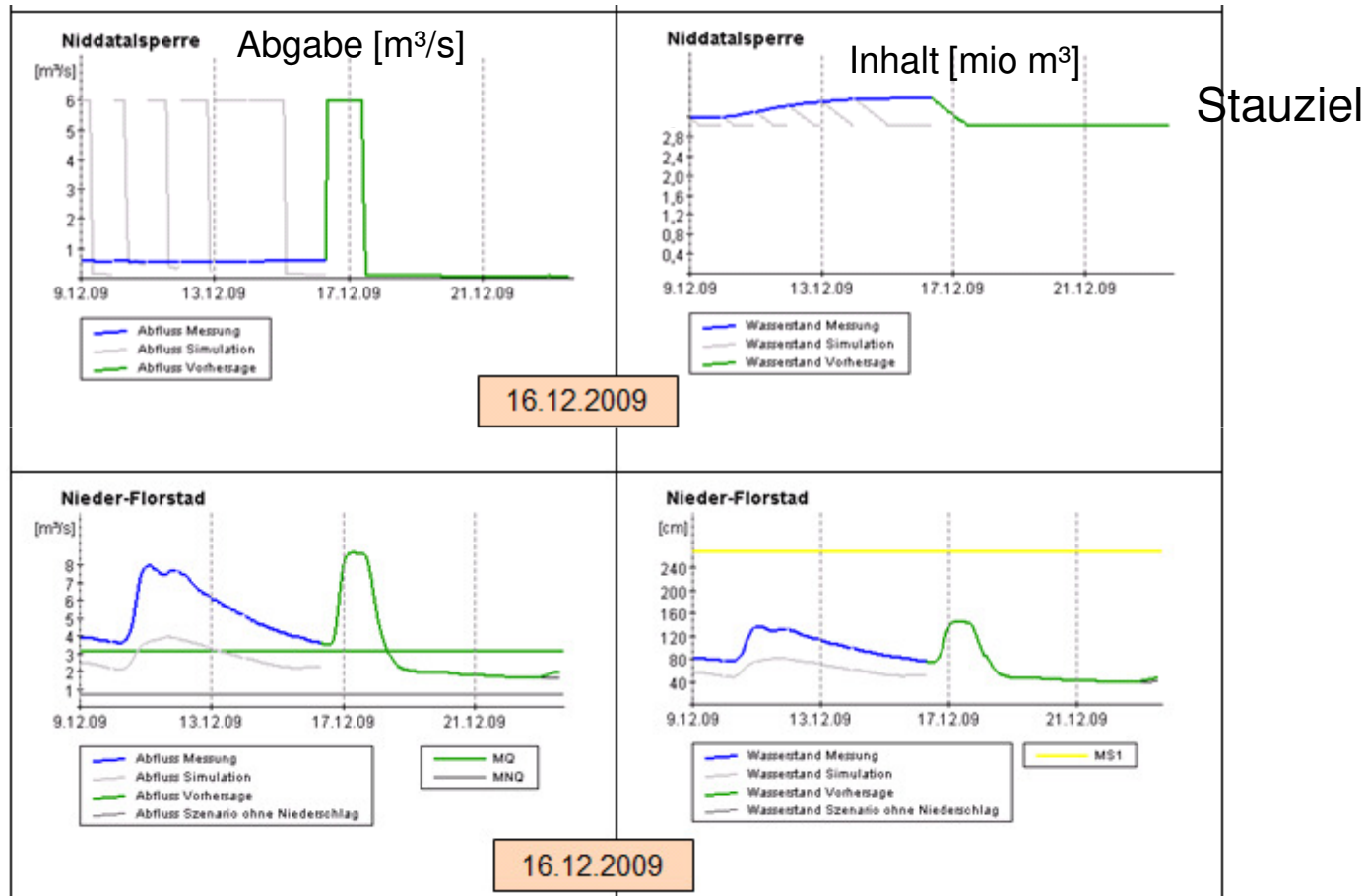
10 10 Abgabeganglinien [m<sup>3</sup>/s]

- und leider keine Angaben für die Abgabe in der Zukunft

- und: Messdaten bereiten noch mehr Probleme als die Anwendung reiner Betriebsregeln!

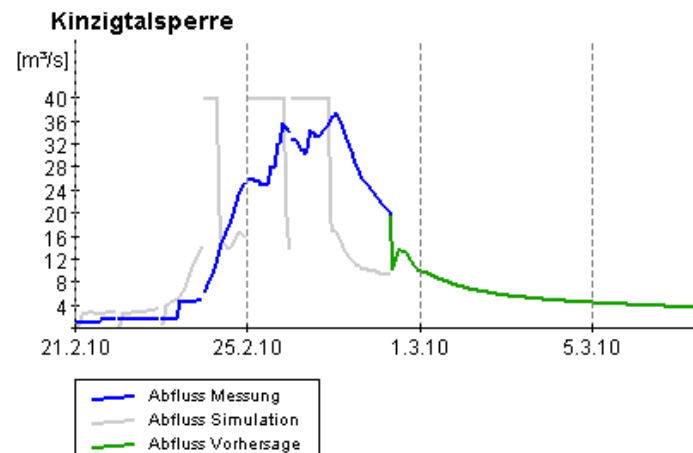
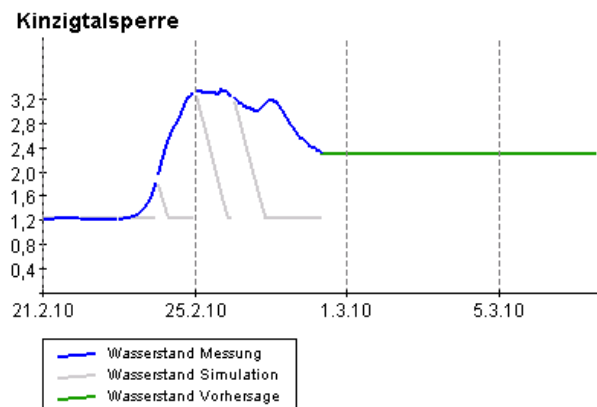
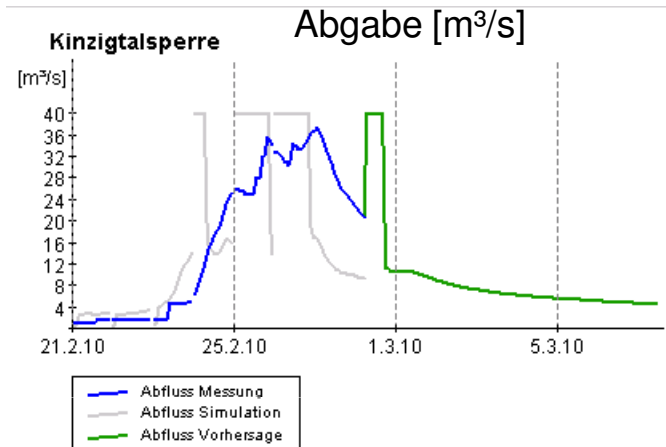
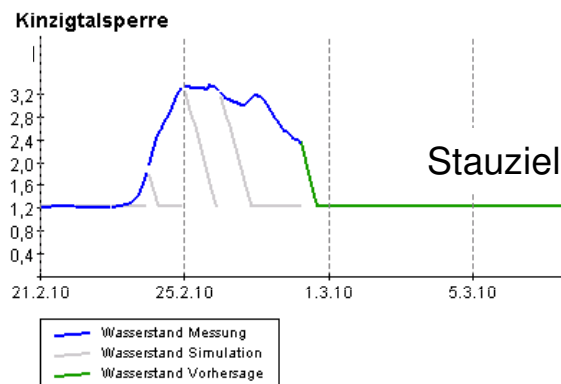
# Berücksichtigung von Beckendaten:

Niddaeinzugsgebiet:



# Kinzigtalesperre ohne / mit neuer Talsperrenoption:

Inhalt [mio m<sup>3</sup>]





Darstellung der Ergebnisse im  
INTERNET (passwortgeschützt)  
mittels Pegelviewer





Wesergebiet

Talsperren und HRB

Aktuelle Hinweise

Rhein- und Maingebiet

Logdatei

Hochwasserwarnkarten

Lahngebiet

Tabellenansicht

24h

48h

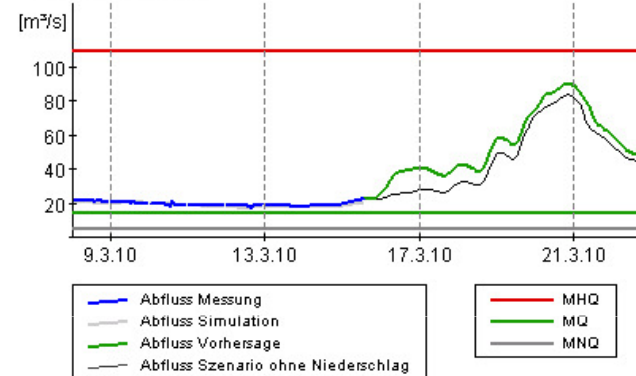


## Wesergebiet



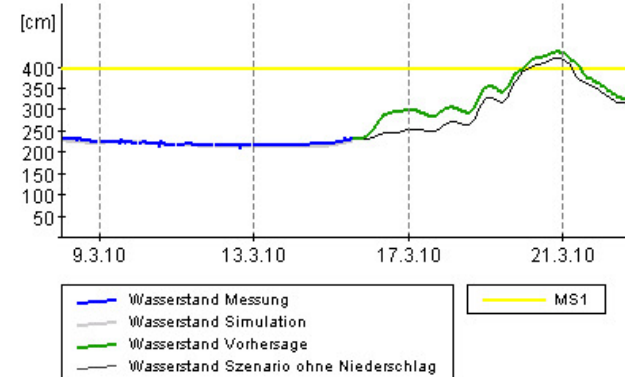
## Abfluss

### Helmarshausen



## Wasserstand

### Helmarshausen





Wesergebiet

Talsperren und HRB

Aktuelle Hinweise

Rhein- und Maingebiet

Logdatei

Hochwasserwarnkarten

Lahngebiet

Tabellenansicht

24h

48h

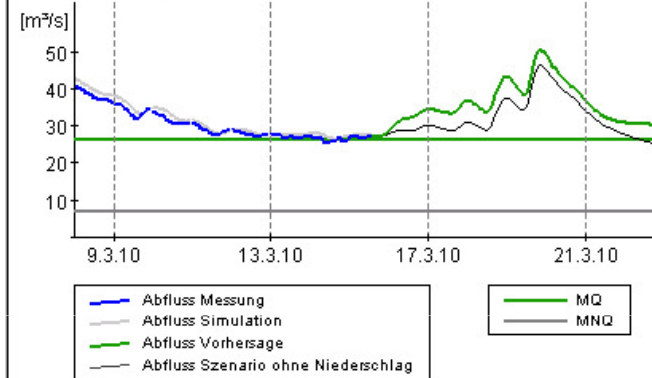


## Wesergebiet



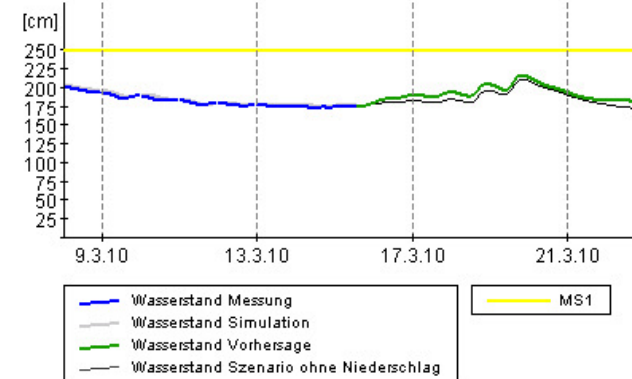
## Abfluss

### Grebenau



## Wasserstand

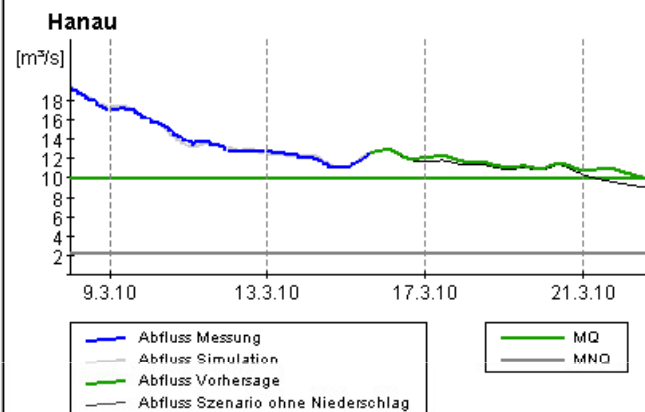
### Grebenau



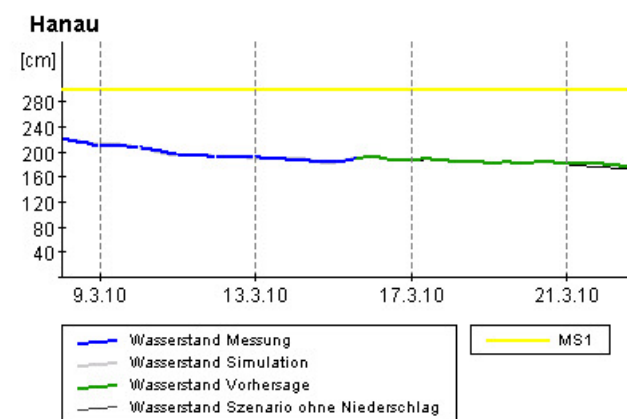
## Rhein- und Maingebiet



## Abfluss



## Wasserstand





Wesergebiet

Talsperren und HRB

Aktuelle Hinweise

HESSEN

Rhein- und Maingebiet

Logdatei

Hochwasserwarnkarten

Lahngebiet

Tabellenansicht

24h

48h

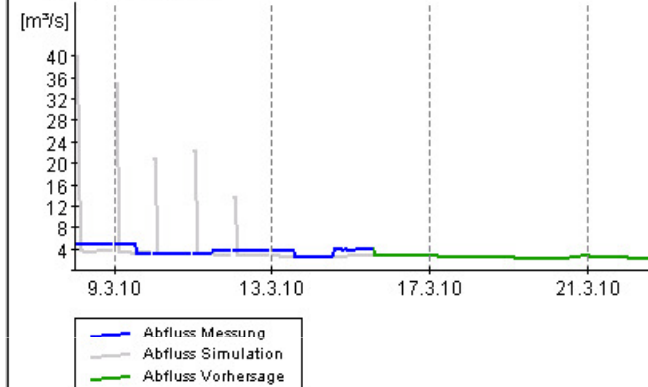


Rhein- und Maingebiet



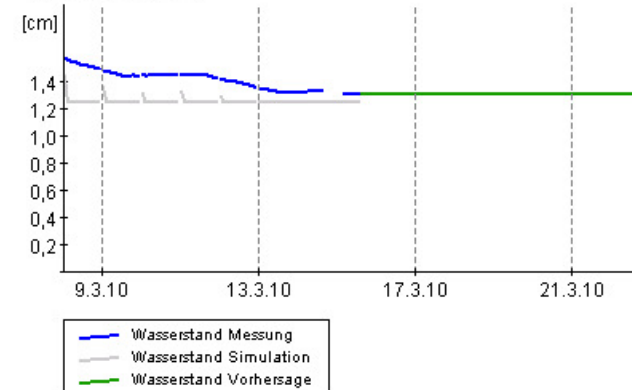
Abgabe

Kinzigstalsperre



Inhalt in Mio m³

Kinzigstalsperre





Wesergebiet

Rhein- und Maingebiet

Lahngebiet

Talsperren und HRB

Logdatei

Tabellenansicht

Aktuelle Hinweise

Hochwasserwarnkarten

24h

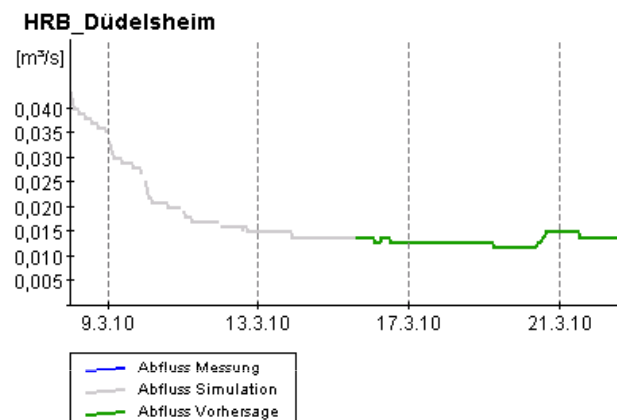
48h



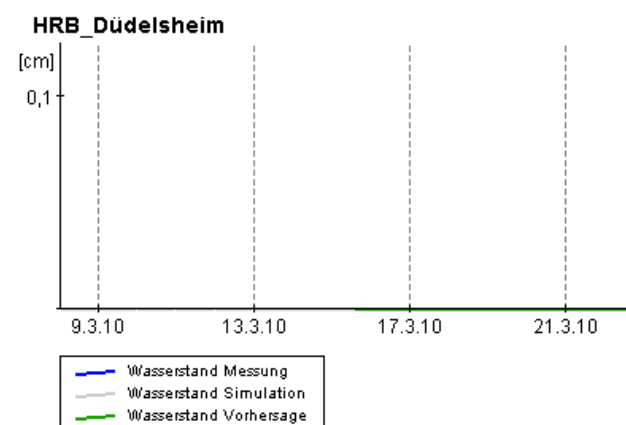
Hochwasserrückhaltebecken

HRB-Aumuehle / Muehlb.  
HRB-Bickenbach / Fanggraben  
**HRB-Düdelnheim**  
HRB-Eschollbrücke / Schw.  
HRB-Fuerth-Krumbach  
HRB-Fuerth-Ellenbach  
HRB-Haehnerwiesen / Winkelb.  
HRB-Jugenheim / Fanggraben  
HRB-Kranichstein1 / Muehlb.  
HRB-Lich / Wetter  
HRB-Loerzenbach  
HRB-Lorsch / Weschnitz  
HRB-Marbach / Marbach  
HRB-Moerlenbach  
HRB-Ober-Ramstadt / Modau  
HRB-Reichenbach / Lauter  
HRB-Triesch / Darmb.  
HRB-Ulfa / Ulfa  
HRB-2-Bruecken-Dattenbach  
RetRaum-Gross-Zimmern  
RetRaum-Zell

Abgabe



Inhalt in Mio m³



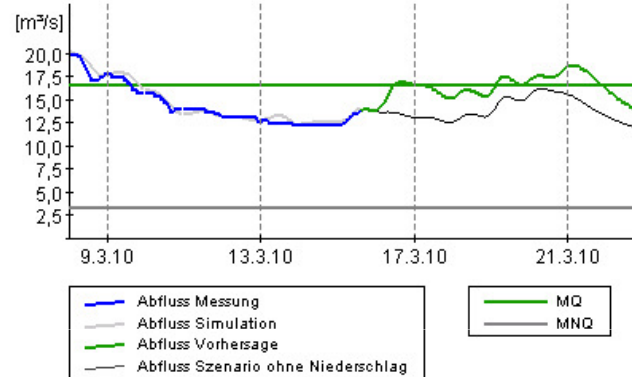


## Lahngebiet



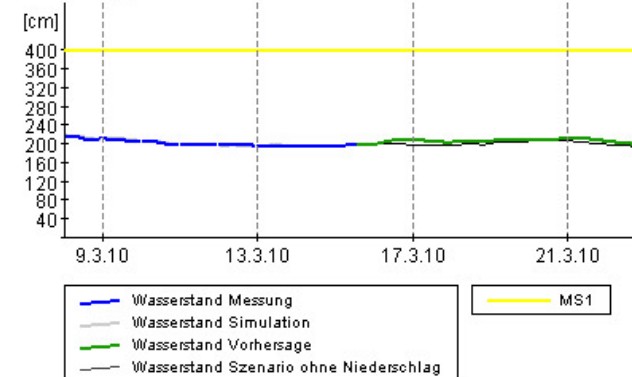
## Abfluss

### Marburg



## Wasserstand

### Marburg





Wesergebiet

Talsperren und HRB

Aktuelle Hinweise

Rhein- und Maingebiet

Logdatei

Hochwasserwarnkarten

Lahngebiet

Tabellenansicht

24h

48h

HESSEN



HESSEN



WHM Lahn: Vorhergesagte Pegelwasserstände in cm

Vorhersagezeitpunkt (VZP): 25.02.2010 07:00 (Angaben in MEZ)

Pegel	VZP		Maximum in VZP + 24h		Maximum in VZP + 48h	VZP + 6h	VZP + 12h	VZP + 18h	VZP + 24h	VZP + 48h	VZP + 72h
Feudingen/Lahn	72	79	26.02.2010 07:00	101	26.02.2010 16:00	70	67	71	79	82	6
Biedenkopf/Lahn	116	119	26.02.2010 07:00	149	26.02.2010 19:00	111	104	106	119	126	10
Samau/Lahn	195	199	25.02.2010 10:00	232	26.02.2010 23:00	199	192	187	197	218	18
Ober-Offleiden/Ohm	292	319	25.02.2010 18:00	319	25.02.2010 18:00	304	318	298	295	236	17
Bartenhausen/Wohra	285	283	25.02.2010 08:00	307	26.02.2010 22:00	277	266	263	265	279	23
Marburg/Lahn	420	429	25.02.2010 18:00	451	27.02.2010 03:00	426	429	426	422	450	42
Gießen-Kläranlage/Lahn	608	623	26.02.2010 04:00	627	27.02.2010 02:00	617	620	621	623	627	60
Haiger/Dill	87	106	26.02.2010 07:00	141	26.02.2010 17:00	82	76	84	106	110	8
Dillenburg1/Dill	82	108	26.02.2010 07:00	147	26.02.2010 18:00	80	76	86	108	116	8
Aßlar/Dill	223	264	26.02.2010 07:00	317	27.02.2010 00:00	249	247	249	264	301	23
Leun/Lahn	564	580	26.02.2010 07:00	591	27.02.2010 02:00	571	577	578	580	590	57
Essershausen/Weil	171	171	25.02.2010 08:00	171	25.02.2010 08:00	169	162	151	148	131	9
Niederbrechen/Emsbach	134	137	25.02.2010 11:00	137	25.02.2010 11:00	137	129	122	122	115	9
Diez/Lahn	456	537	26.02.2010 07:00	573	27.02.2010 00:00	483	502	520	537	569	49
Zollhaus/Aar	150	150	25.02.2010 08:00	150	25.02.2010 08:00	147	140	139	141	128	10
Kalkofen_neu/Lahn	549	624	26.02.2010 07:00	662	27.02.2010 03:00	571	590	606	624	660	59
Weinähr/Gelbach	121	132	26.02.2010 06:00	134	26.02.2010 20:00	123	124	128	132	123	10
Schulmühle/Muehlb.	87	87	25.02.2010 08:00	87	25.02.2010 08:00	87	85	86	87	84	7

Meldestufen: ■ 1 ■ 2 ■ 3

by HYDRON



Wesergebiet

Talsperren und HRB

Aktuelle Hinweise

HESSEN

Rhein- und Maingebiet

Logdatei

Hochwasserwarnkarten



Lahngebiet

Tabellenansicht

24h

48h

HESSEN



## SIMULATIONSQUALITAET FUER PEGEL

HQ-Auswertezeitraum : 6 Stunden

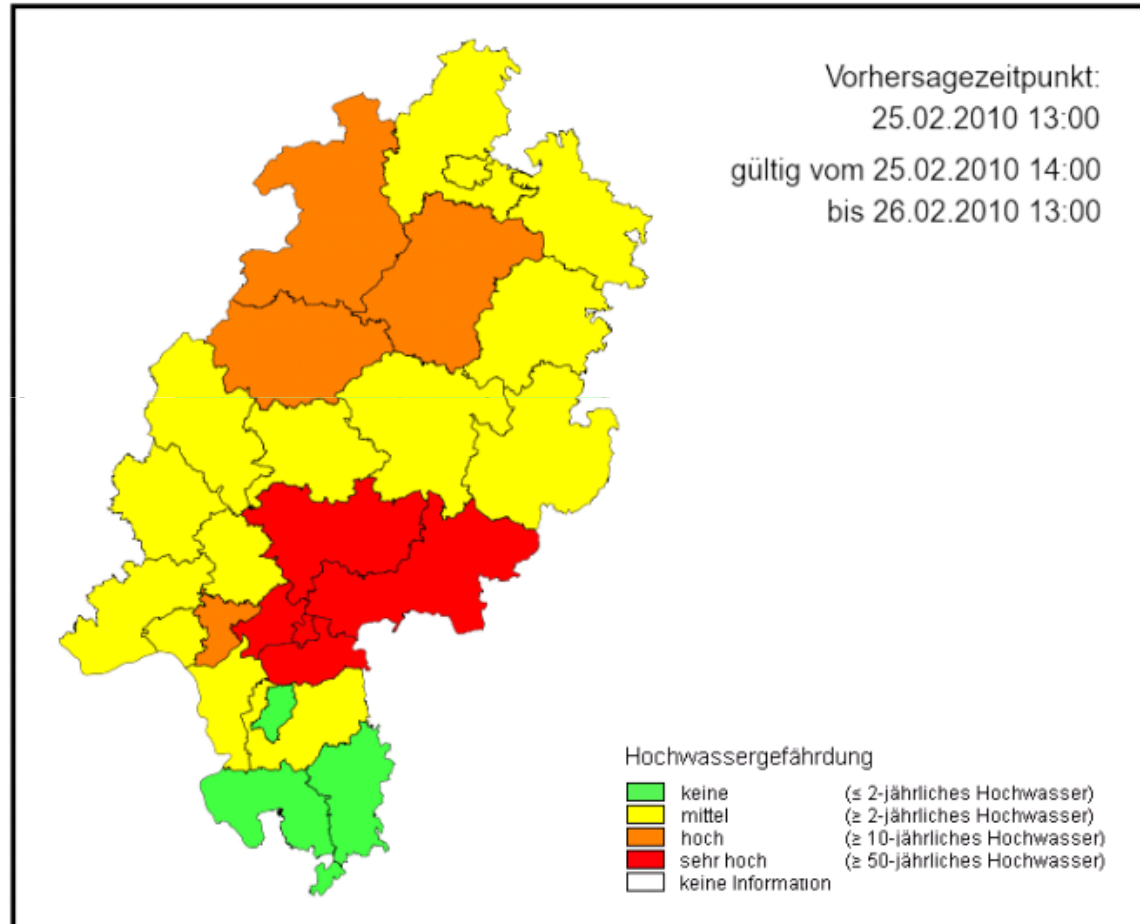
NQM-Auswertezeitraum : 48 Stunden

Abweich Auswert : Prozentuale Abweichung im Auswertezeitraum  $(Q_{sim}-Q_{gem})/Q_{gem}*100$   
 WL Abweich : Warnlevel prozentuale Abweichung (WL=1 fuer >10%, WL=2 fuer >20%)  
 Proz ARIMA : Prozentuale ARIMA-010-Korrektur  $(Q_{gem}-Q_{sim})/Q_{sim}*100$   
 WL ARIMA : Warnlevel prozentuale ARIMA-010-Korrektur (WL=1 fuer >10%, WL=2 fuer >20%)  
 Variante Nachf : Variante der WHM-Nachfuehrung (WD: Wasserdargebot, B/I/D/O: alle, Gebietsspeicher  
 I/D/O: Gebietsspeicher ohne Speicher fuer Basisabfluss)  
 Faktor Nachf : Faktor der WHM-Nachfuehrung  
 WL Nachf : Warnlevel WHM-Nachfuehrung (WL=1 fuer 50% der minimal oder maximal zulaessigen Nachfuehrung,  
 WL=2 fuer 100% der minimal oder maximal zulaessigen Nachfuehrung, d.h. Grenzwert erreicht)

Pegel	Gewaesser	Flaechе EZG (qkm)	Abfluss Bereich (-)	Abweich Auswert (%)	WL Abweich (-)	Proz ARIMA (%)	WL ARIMA (-)	Variante Nachf (-)	Faktor Nachf (-)	WL Nachf (-)
Feudingen	Lahn	26.	MQ	2.7		-1.9		-	1.00	
Biedenkopf	Lahn	304.	MQ	0.0		7.1		WD	0.72	1
Ober-Ofleiden	Ohm	318.	MQ	-3.7		15.1	1	-	1.00	
Bartenhausen	Wohra	274.	MQ	-14.8	1	21.3	2	WD	1.50	2
Sarnau	Lahn	448.	NQ	37.8	2	-30.2	2	-	1.00	
Marburg	Lahn	1667.	MQ	2.3		-2.5		-	1.00	
Gießen-Klärwerk	Lahn	2358.	MQ	3.7		-6.1		I/D/O	0.20	2
Haiger	Dill	63.	MQ	4.0		-3.2		-	1.00	
Dillenburg1	Dill	252.	MQ	3.8		-7.2		-	1.00	
Abblar	Dill	694.	MQ	0.8		19.2	1	-	1.00	
Leun	Lahn	3574.	MQ	-3.9		4.2		-	1.00	
Essershausen	Weil	206.	MQ	4.1		1.1		-	1.00	
Niederbrechen	Emsbach	306.	MQ	-1.4		6.7		-	1.00	
Zollhaus	Aar	243.	MQ	0.6		2.2		-	1.00	
Diez	Lahn	4904.	MQ	8.2		-6.3		-	1.00	
Kalkofen_neu	Lahn	5308.	MQ	3.3		-0.2		-	1.00	
Weinähr	Gelbach	215.	MQ	-6.1		26.1	2	WD	1.50	2



## Hochwasserfrühwarnung für kleine Einzugsgebiete



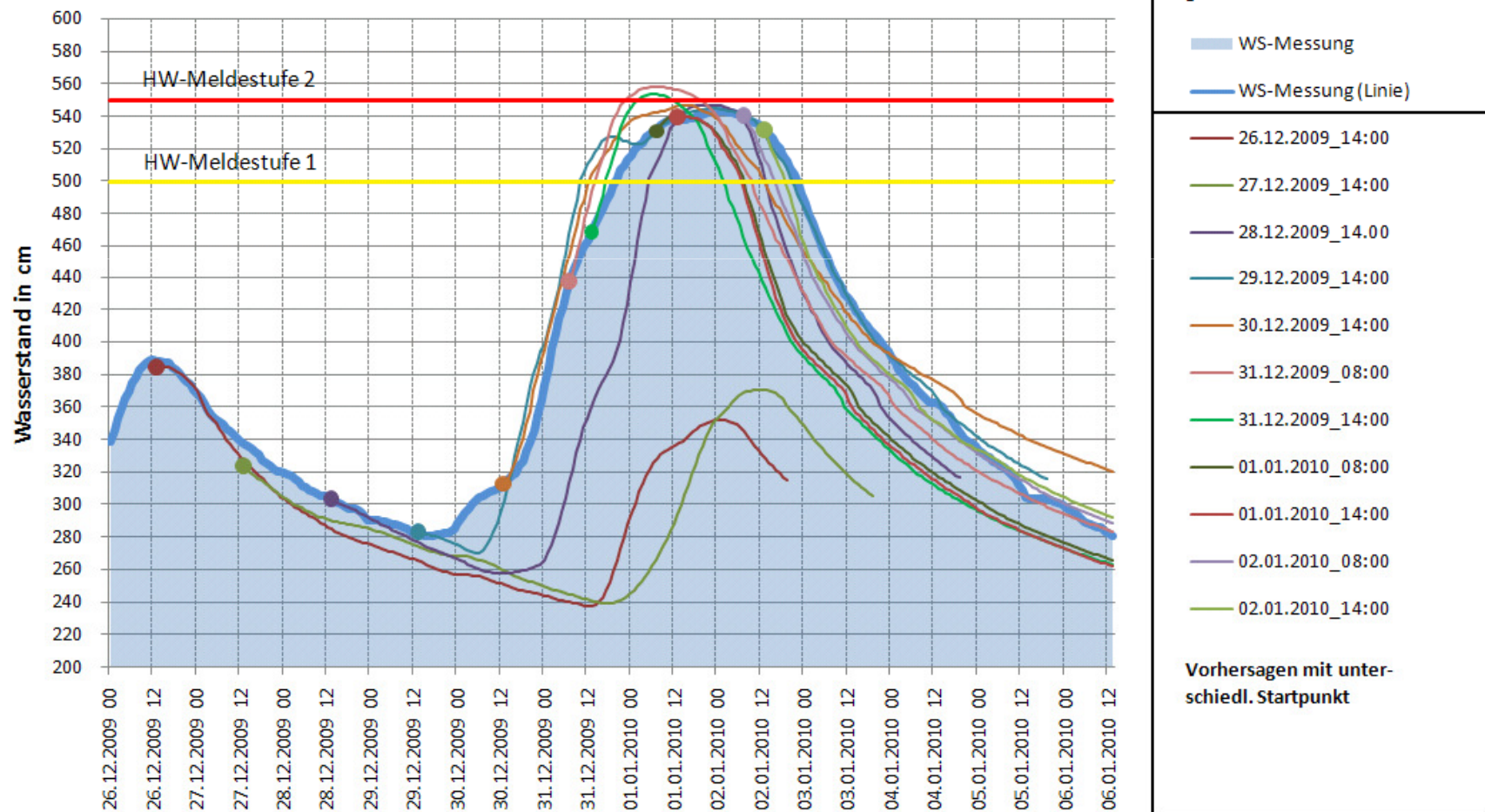
- Frühwarnung mit hoher Schneedecke
- Vergleichsquantile für kleine Einzugsgebiete zu gering

**Beispiele für Vorhersagen / Abschätzungen  
für Hochwasserereignisse im Januar und  
Februar 2010 im Lahnggebiet**

# Leun/Lahn $AEo = 3571 \text{ km}^2$ ( $Tc = 20 \text{ h}$ )



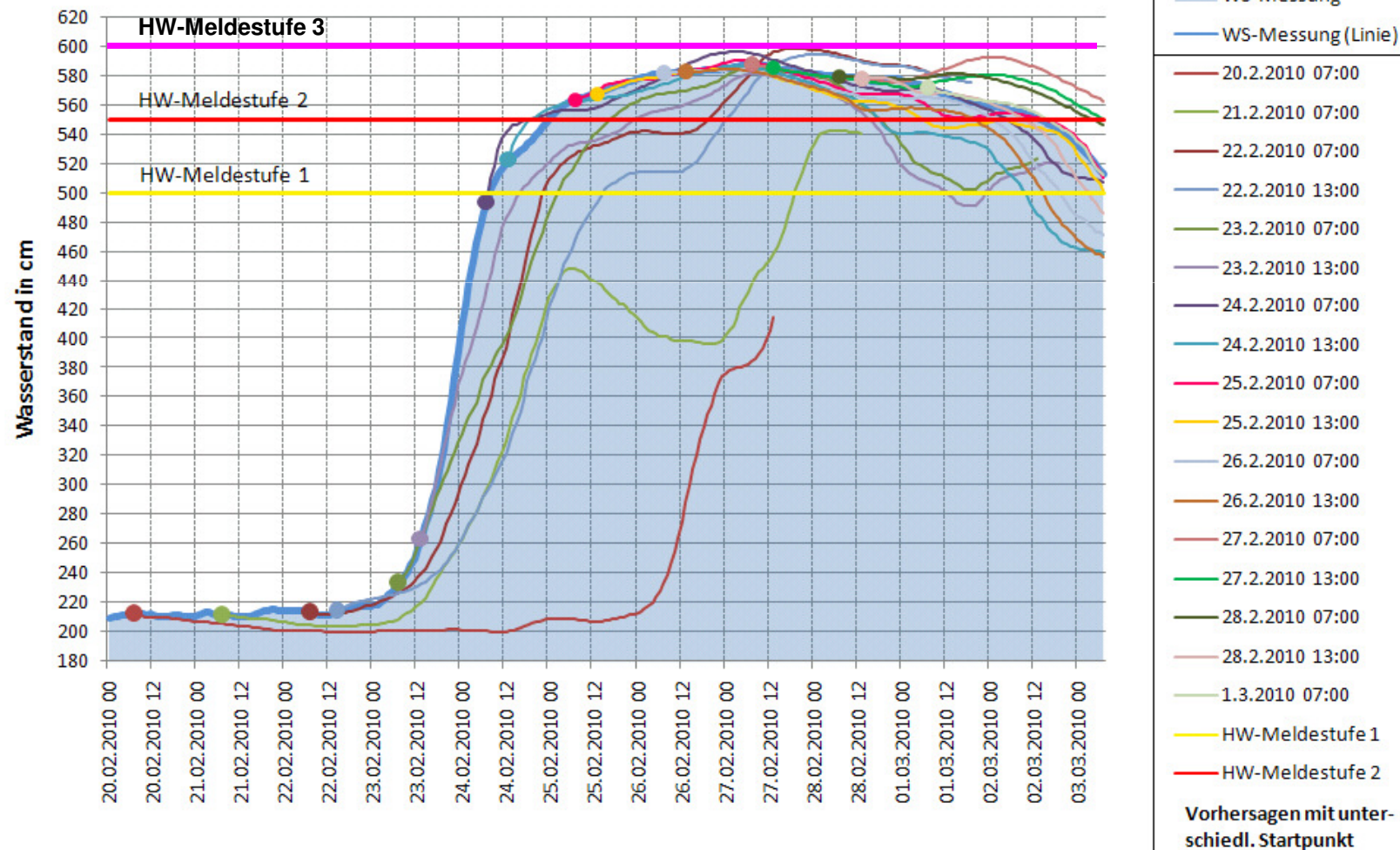
## HW-Ereignis Anfang Januar 2010: Pegel Leun (Lahn) gemessene Wasserstände und 7-Tage-Vorhersagen mit unterschiedlichem Startpunkt



# Leun/Lahn $AEo = 3571 \text{ km}^2$ ( $T_c = 20 \text{ h}$ )



**HW-Ereignis Ende Februar 2010: Pegel Leun (Lahn)**  
gemessene Wasserstände und 7-Tage-Vorhersagen mit unterschiedlichem Startpunkt

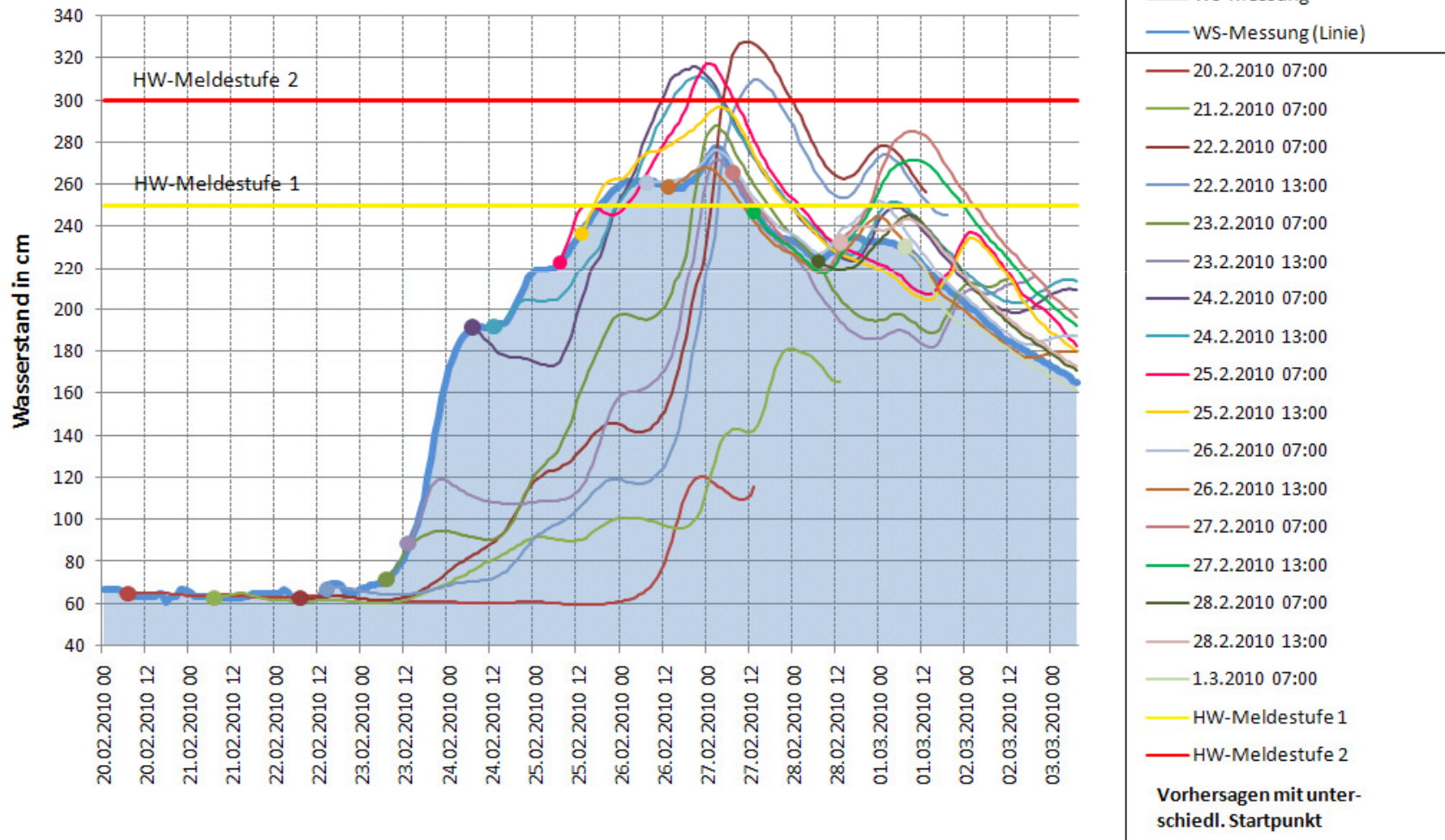




# Aßlar/Dill $AEo = 692 \text{ km}^2$ ( $Tc = 8h$ )



**HW-Ereignis Ende Februar 2010: Pegel Aßlar (Dill)**  
gemessene Wasserstände und 7-Tage-Vorhersagen mit unterschiedlichem Startpunkt



# WHM-Hessen, Ausblick 2010:



- Ergänzung weiterer Pegel und weitere N-Stationen
- Analyse abgelaufener Ereignisse im Hinblick auf erforderliche Nachkalibrierung und Plausibilisierung von Parametern und Verknüpfungen
- Festlegung von „Vorhersage“-Pegeln und - Zeiten
- Überarbeitung Internetdarstellung bzgl. dv-technischer Vorgaben und Unterscheidung interne / externe Version
- Operationeller Betrieb im 1 h – Rhythmus
- Datenaustausch mit Talsperrenbetreiber (Edertalsperre) u.a.
- ggf. NIKLAS-Parametrisierung ?
- WHM-Zustandsdatei-Viewer ?

## **Operationeller Betrieb mit Internetveröffentlichung Ende 2010**

(evt. in Verbindung mit Hochwasserportal Hessen)