

Bericht der HVZ BW zum Januarhochwasser 2015

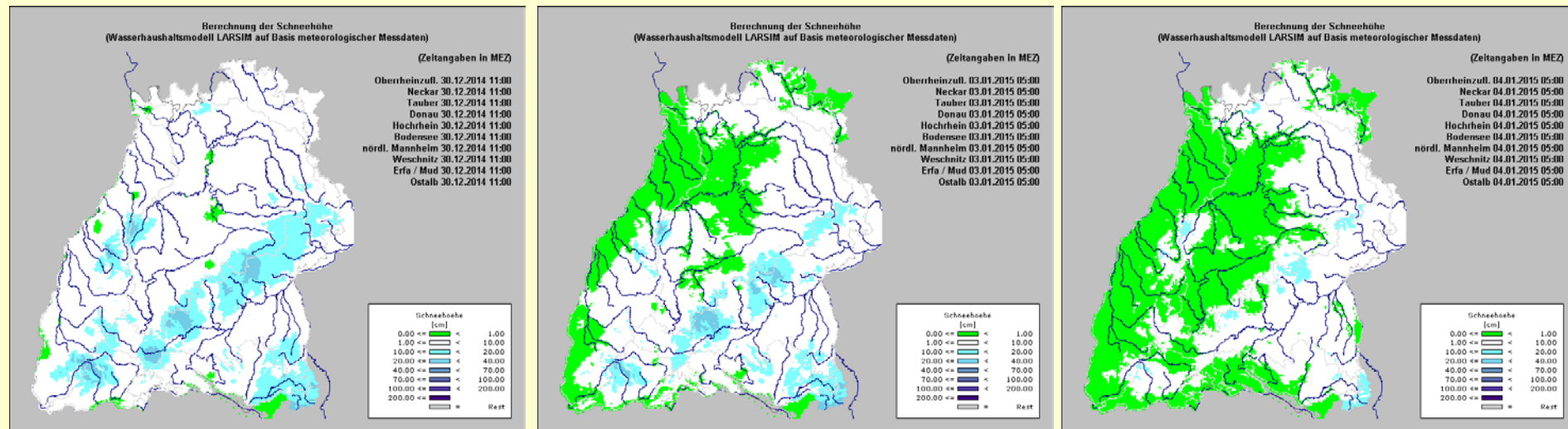
Daniel Eilertz (HYDRON), Angela Sieber (HYDRON), Daniel Varga (LUBW)
REFERAT 43 - HYDROLOGIE, HOCHWASSERVORHERSAGE



Baden-Württemberg

Januarhochwasser 2015

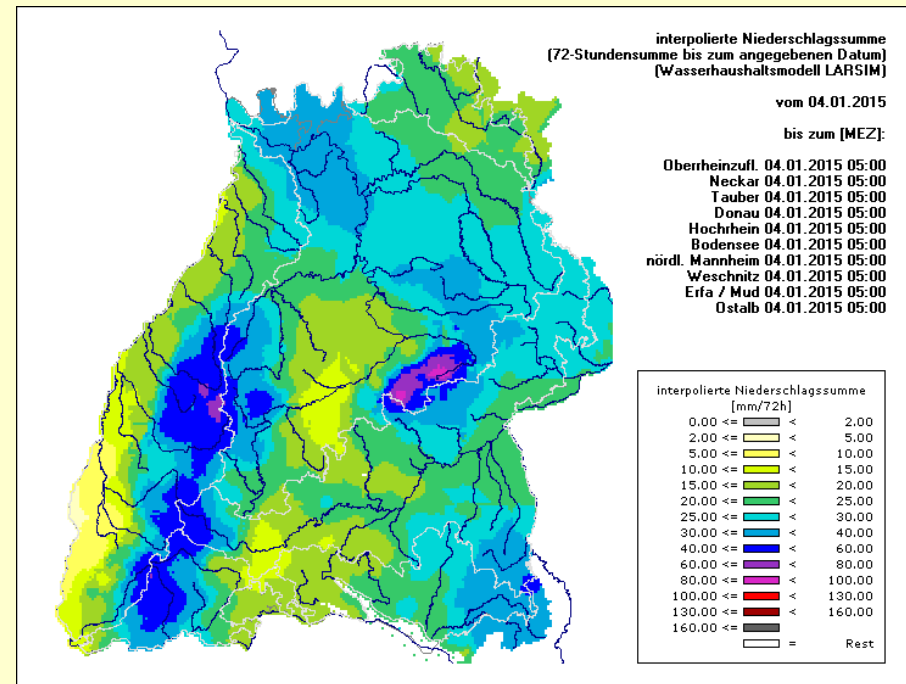
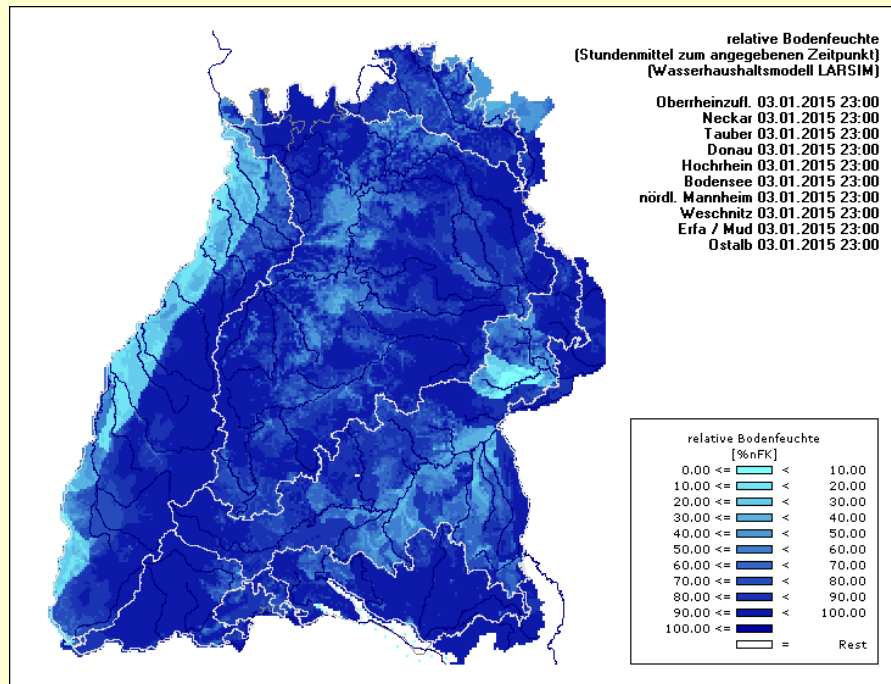
Schneeverhältnisse



- Ende 2014: Komplette Landesfläche Baden-Württembergs schneebedeckt
- Anfang 2015: Warmwettereinbruch sorgt für großflächige Schneeschmelze

Januarhochwasser 2015

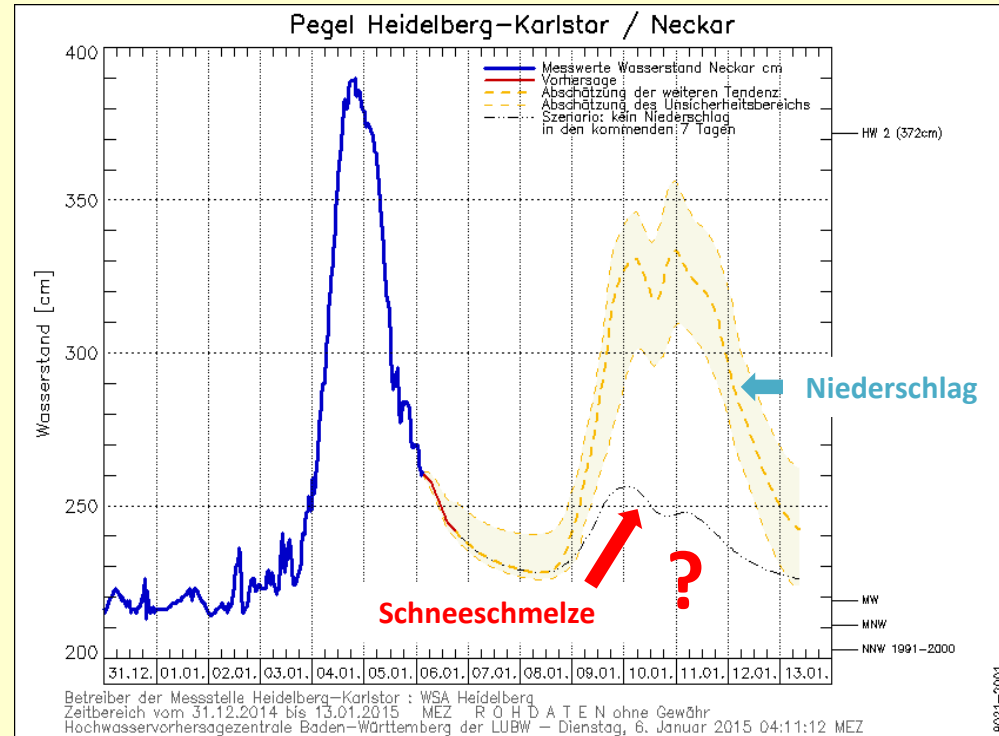
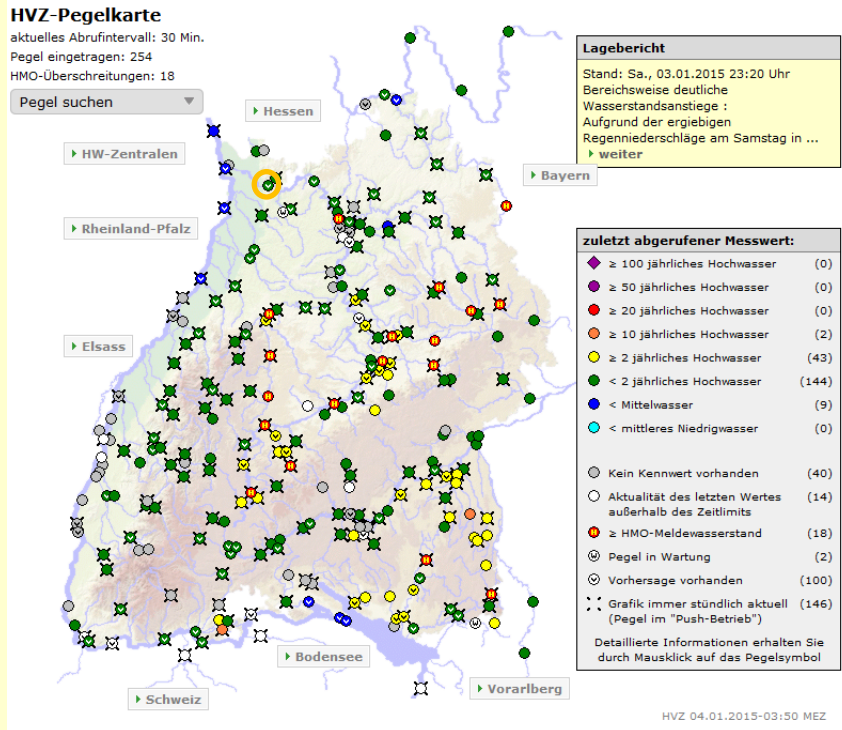
Bodenfeuchte & Niederschlag



- Hohe Bodenfeuchtwerte in ganz Baden Württemberg
- Lokal auch ergiebige Niederschläge

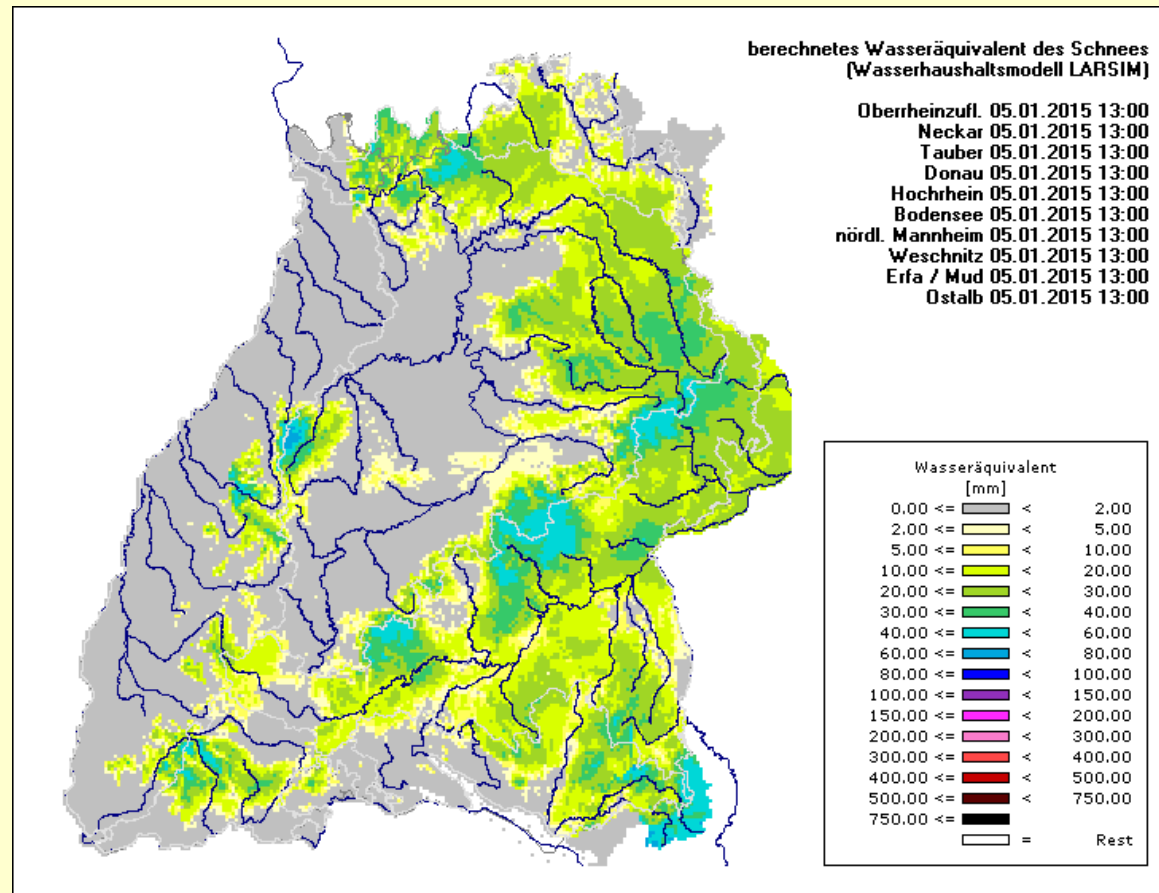
Januarhochwasser 2015

Abflussentwicklung



- Größte räumliche Ausdehnung des Hochwassersereignisses am 4.1.2015
- Hydrologische Vorhersagen prognostizieren weitere Hochwasserwelle...

Validierung der LARSIM-Schneedecke im operationellen Betrieb



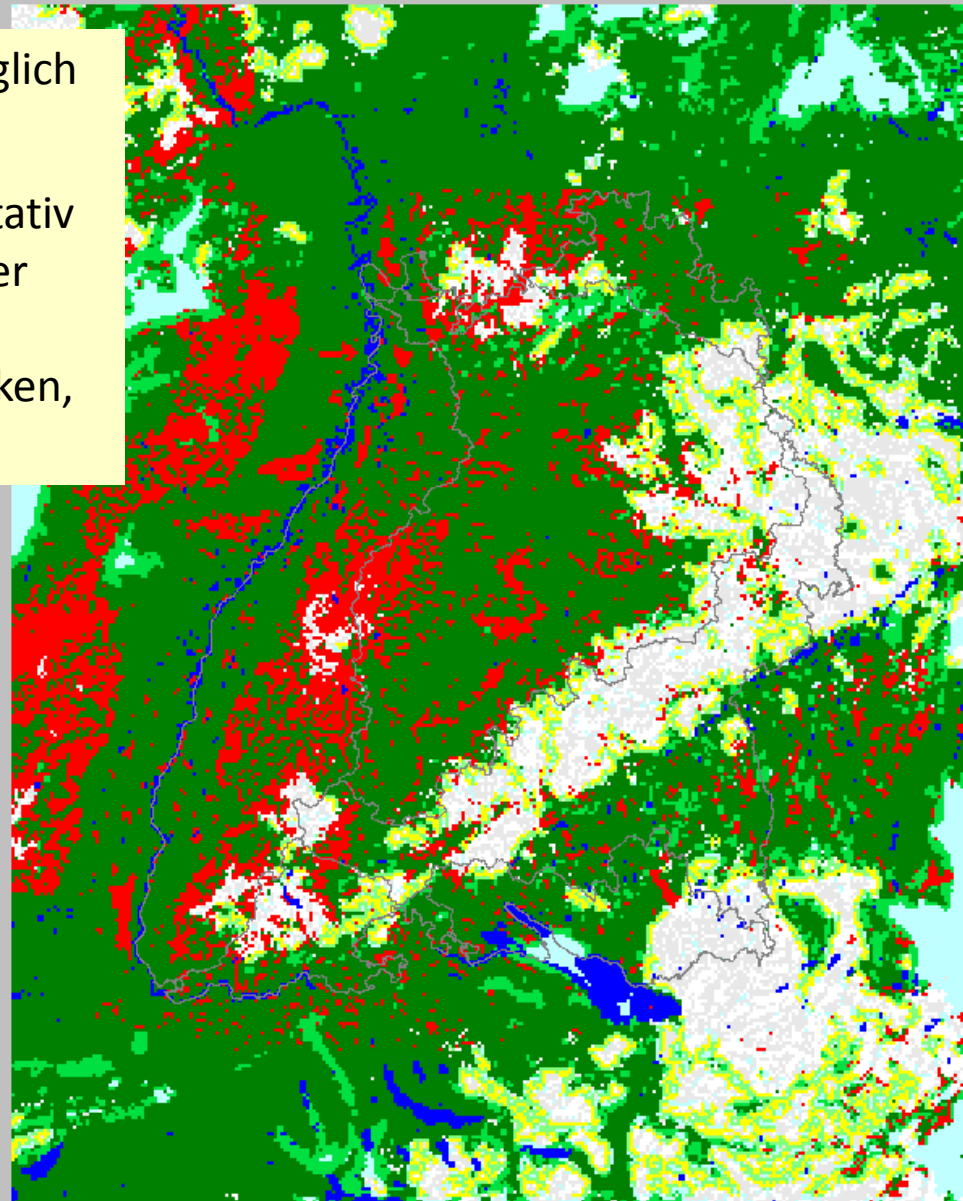
- mindestens 1x wöchentlich, im Vorfeld eines Hochwassers ggf. häufiger
- Validierung anhand verschiedener Informationsquellen

Informationsquelle : Schnee-Wolken-Klassifikation (Satellitenbild)

- Aktualisierung täglich
- **aber:**
flächenhaft qualitativ
hochwertige Bilder
selten verfügbar
(Einfluss von Wolken,
Wald)

Schnee - Wolken - Klassifikation
aus optischen Satellitenbildern

05.01.2015 11:55



Schnee-Wolken-Klassen

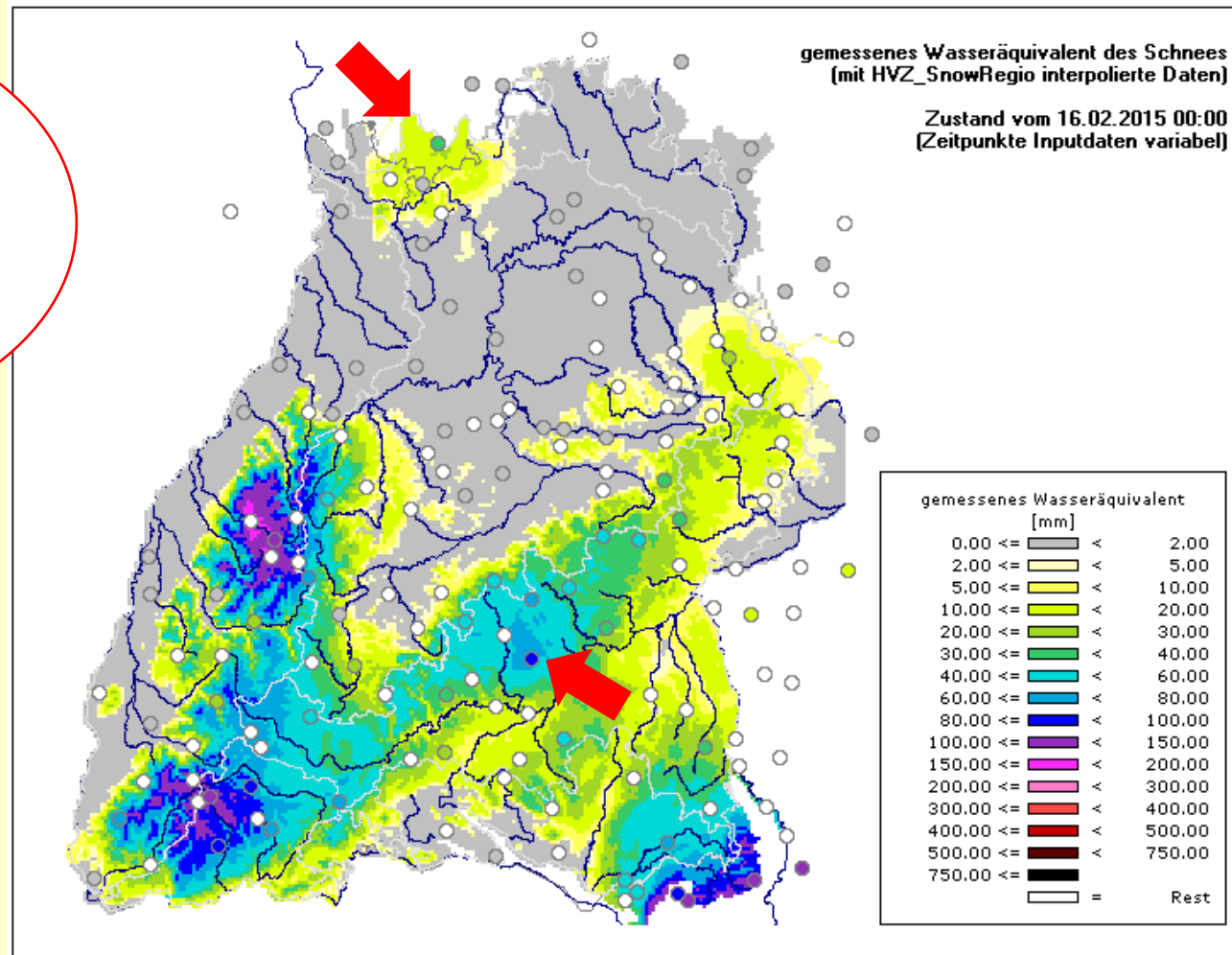
- = sicher kein Schnee
- = wahrscheinlich kein Schnee
- = keine Daten
- = Wasser
- = Wolke
- = sicher Schnee
- = wahrscheinlich Schnee
- = Schneegrenze weiß
- = Schneegrenze grün
- = Rest

Informationsquellen: Stationsmessdaten und Interpolation

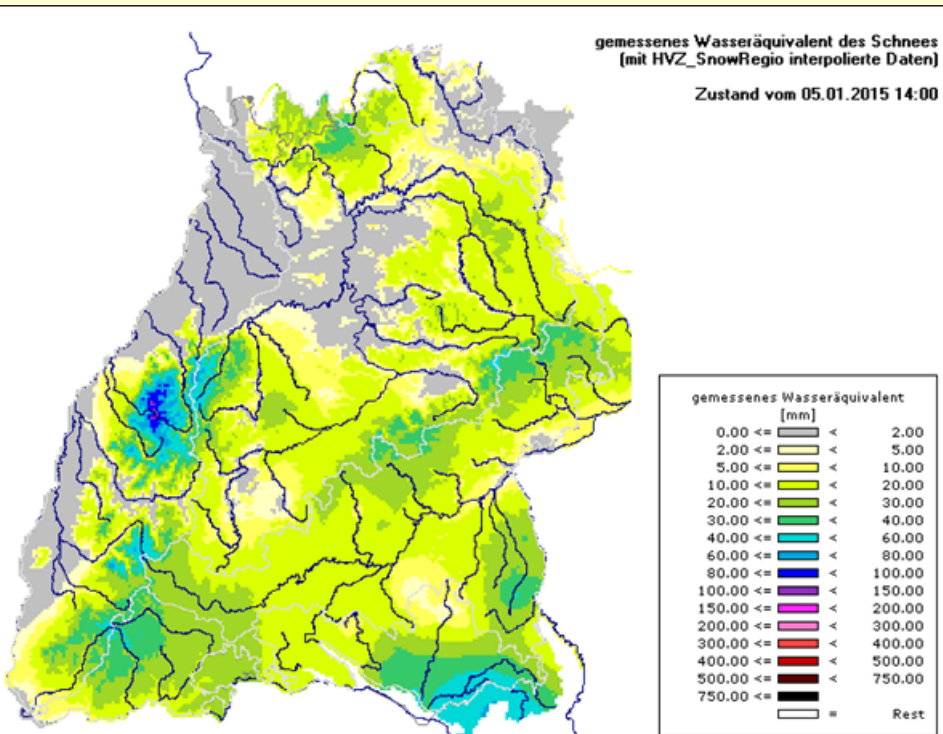
Messdaten: ca. 100
Stationen mit Schnee-
wasseräquivalent oder
-höhe (Stand Januar 2015,
ohne Bedeckungsgrad)

**Interpolation
Schneewasser-
äquivalent:**

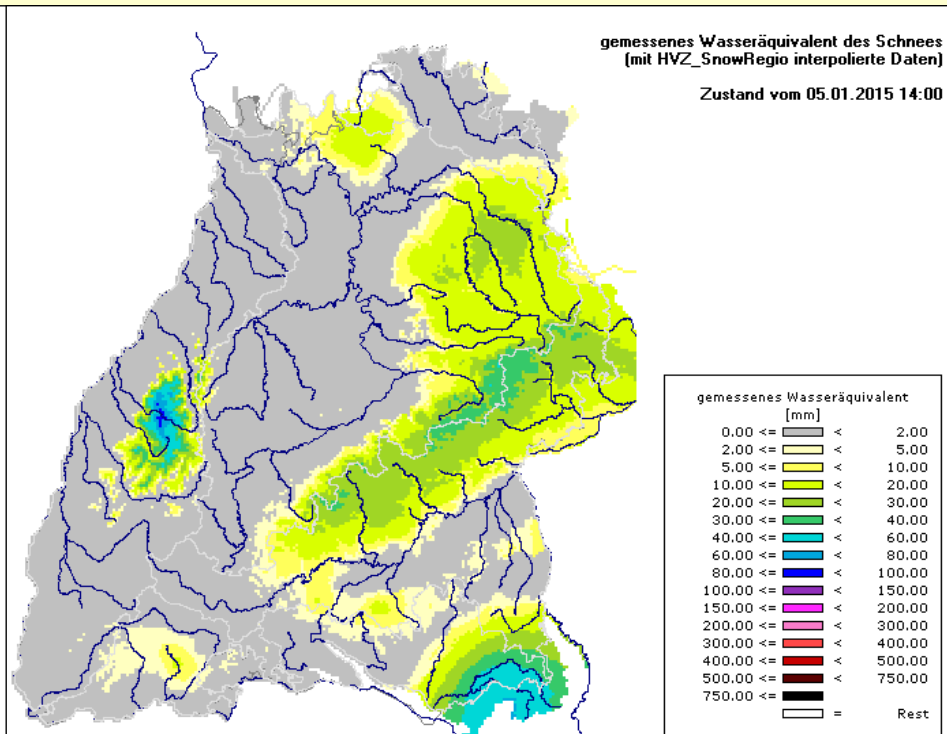
1x täglich (Programm
HVZ_SnowRegio)



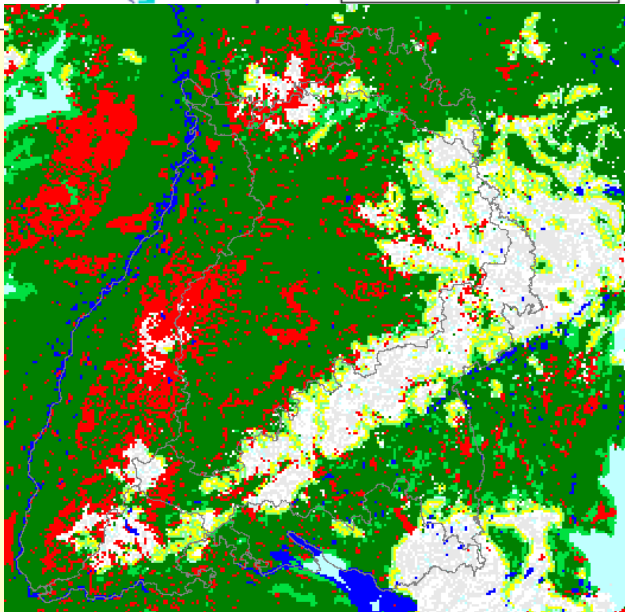
Interpolation (ohne Satellitendaten)



nachjustierte Interpolation (mit Satellitendaten)



Satellitenbild



Schnee - Wolken - Klassifikation
aus optischen Satellitenbildern

05.01.2015 11:55

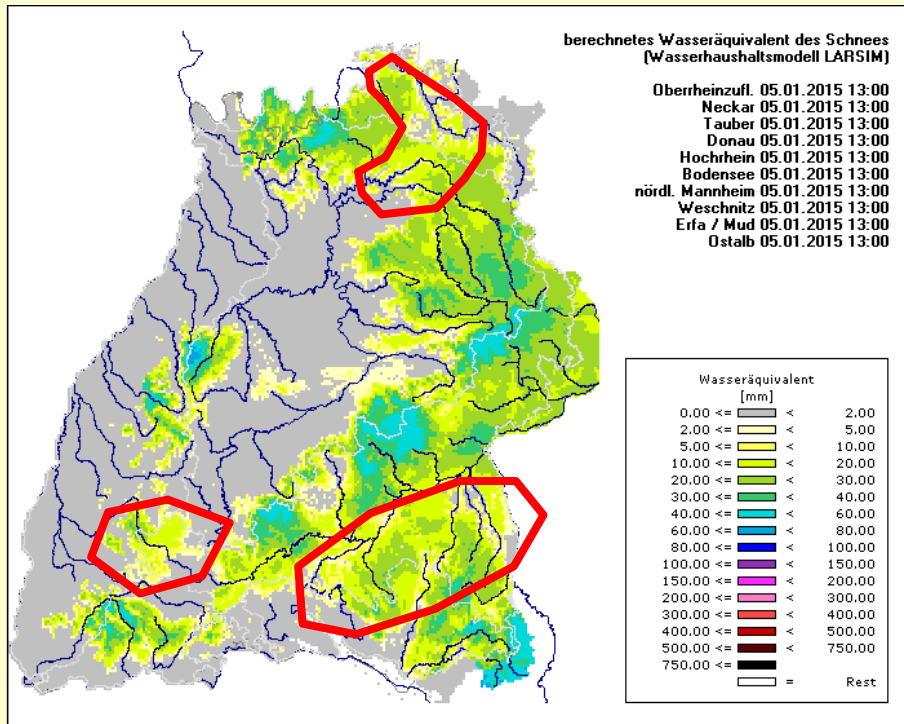
Schnee-Wolken-Klassen	
	= sicher kein Schnee
	= wahrscheinlich kein Schnee
	= keine Daten
	= Wasser
	= Wolke
	= sicher Schnee
	= wahrscheinlich Schnee
	= Schneegrenze weiß
	= Schneegrenze grün
	= Rest



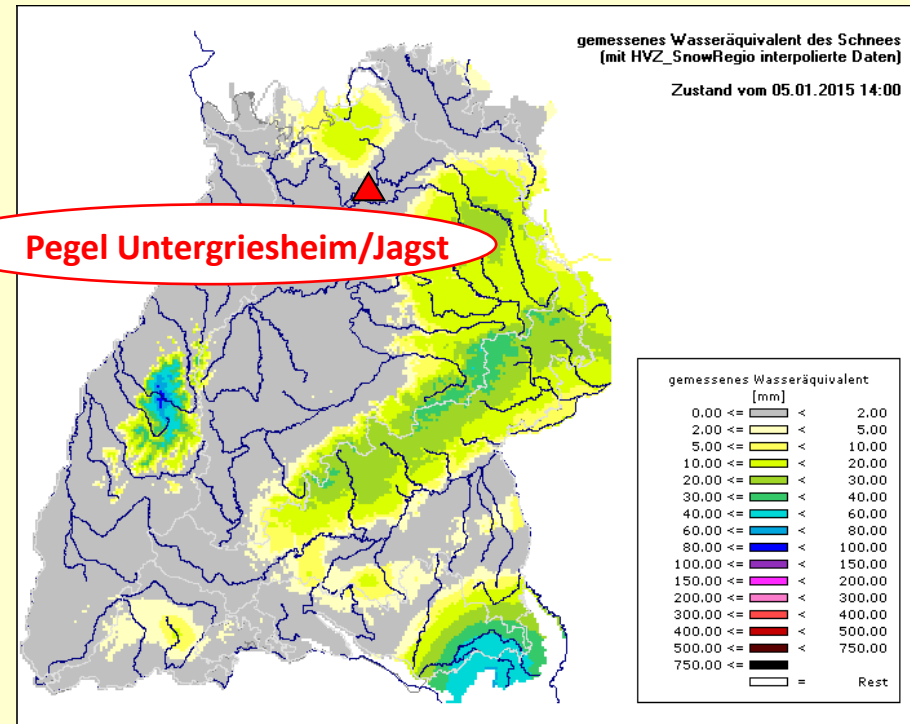
**händische Nachjustierung/
Anpassung der Nachführung
erforderlich!**

Vergleich LARSIM-Simulation ⇔ interpolierte Messwerte im Vorfeld des HW 10./11. Januar 2015

LARSIM-Simulation



Interpolation (nachjustiert + Satellitendaten)

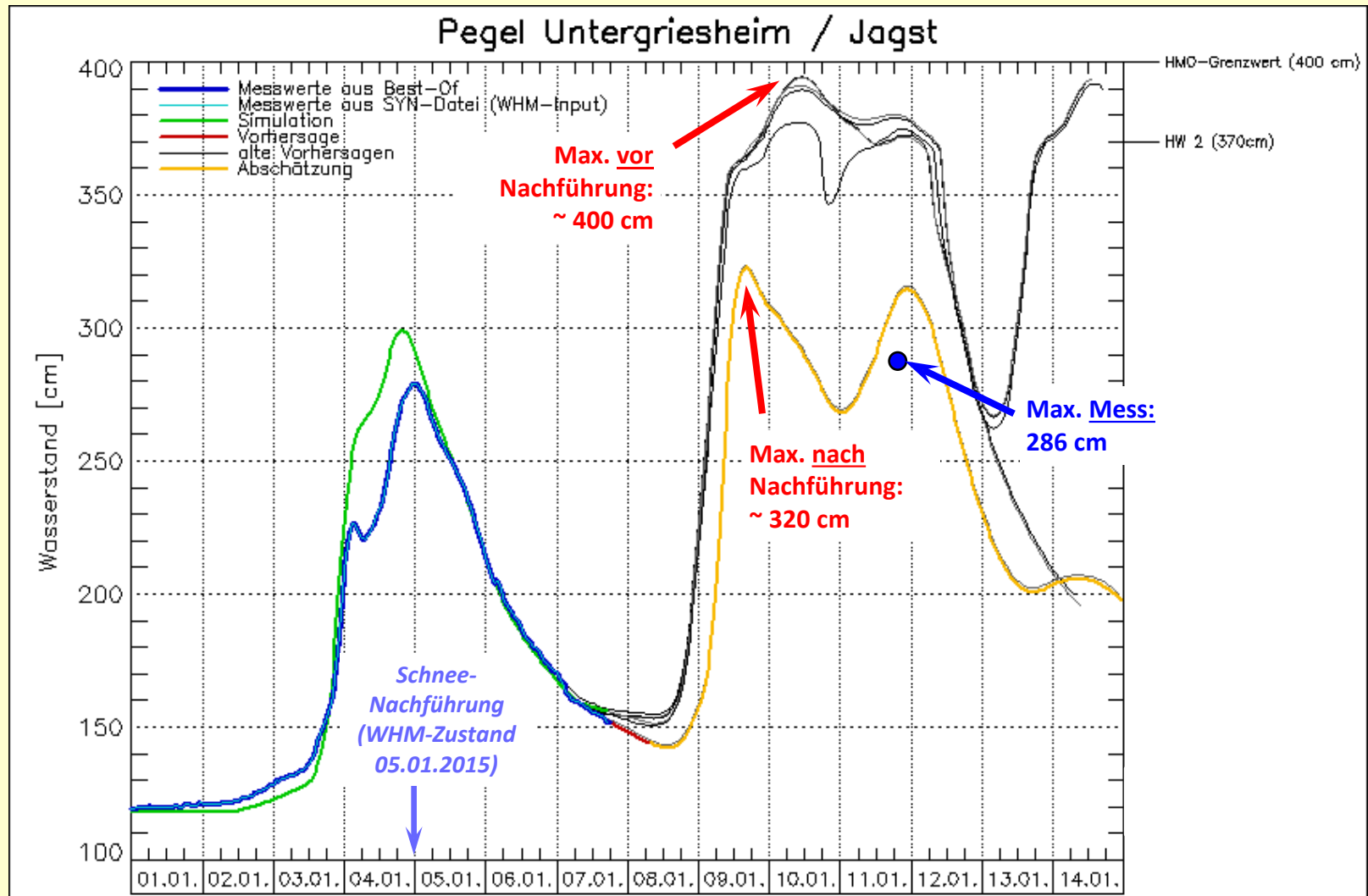


Deutliche Überschätzung der Schneedecke in LARSIM (räumlich und SWÄ-Höhe)

Programm **HVZ_SnowUpdate** zur Schneenachführung:

- Variabler Nachführungs-Faktor: 1-100%
- Nachführung gebietsspezifisch: pro Einzugsgebiet - BadenWürttemberg

Exemplarische Auswirkung auf Wasserstandsvorhersagen



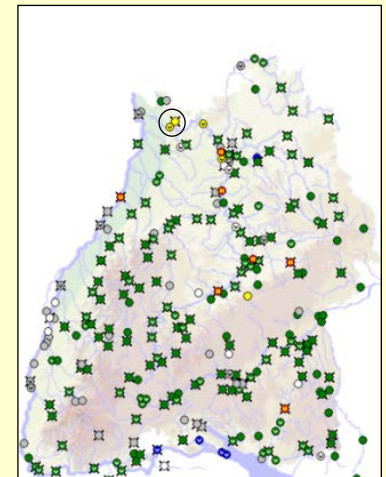
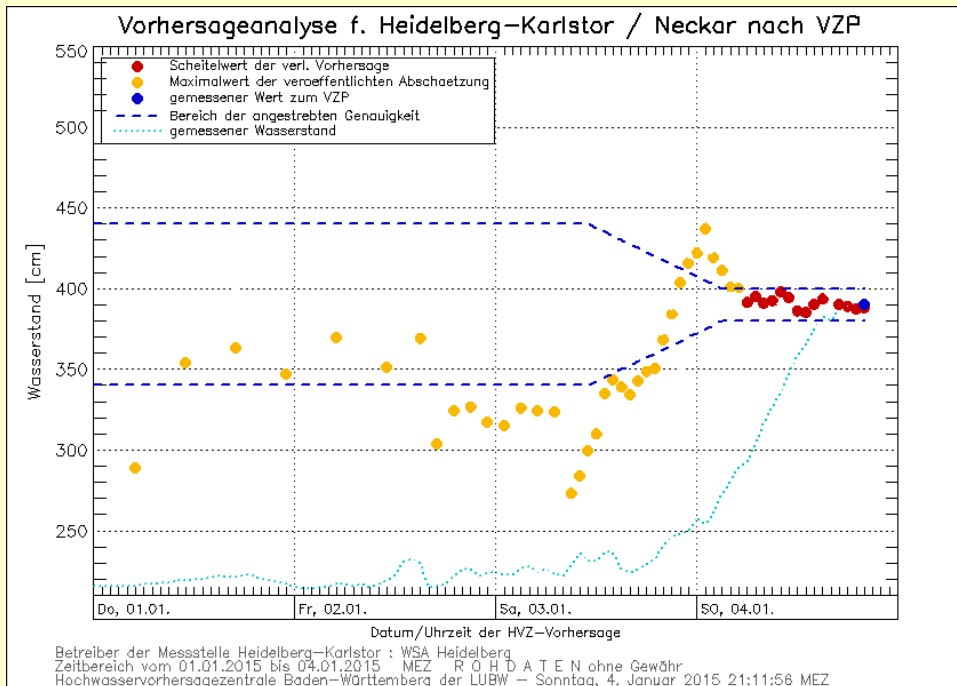
➡ Händische Schnee-Nachführung zur Verbesserung der HW-Vorhersage sinnvoll

Zusammenfassung und Empfehlungen Schneenachführung

- externe Schnee-Interpolation und -Nachführung wichtige und wirksame Eingriffsmöglichkeit in Situationen, in denen LARSIM-interne Schneeprozesse die Realität nicht ausreichend genau nachbilden
- beim Januarhochwasser 2015 größtenteils Verbesserung der Pegel-Vorhersagen durch Schneenachführung
- **Automatisierte Nachführung nicht empfehlenswert**, sonst möglicherweise Verschlechterung
- Situationsbezogene händische Nachjustierung der Vorgaben für die Interpolation und Nachführung erforderlich

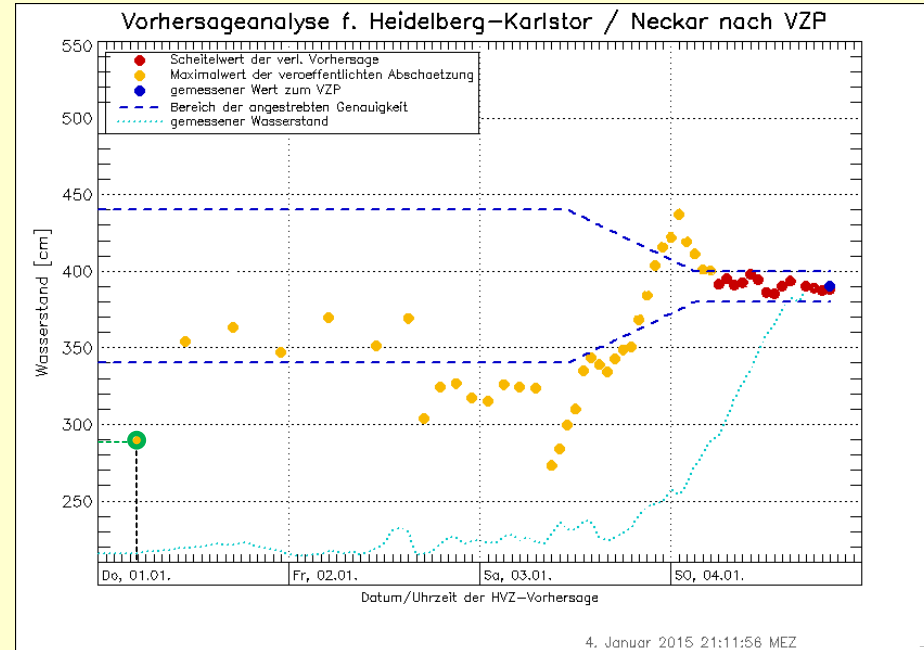
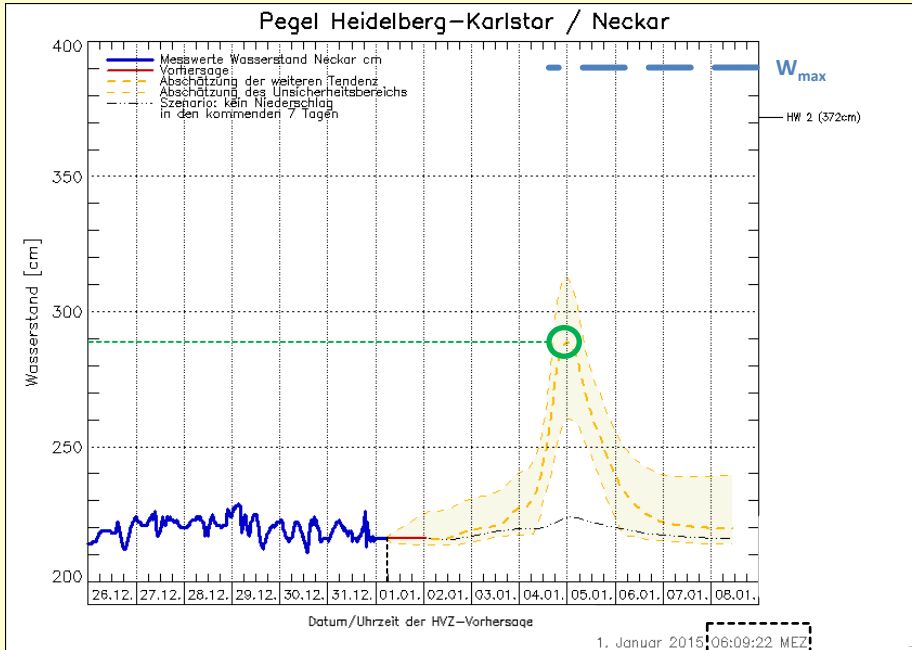
Analyse der Vorhersagequalität

- Seit Anfang 2014 werden im operationellen Betrieb der HVZ BW Grafiken zur **Analyse der Vorhersagequalität** hydrologischer **Modellergebnisse** erstellt.
- Hiermit sollen folgende **Kriterien** geprüft werden:
 - Einhaltung der angestrebten **Genauigkeitsbereiche**
 - **Qualität von Hochwasserprognosen**
 - Gültigkeit der **pegelspezifischen Vorhersagezeiträume**
 - **Optimierungsbedarf** bestehender Modelle



Analyse der Vorhersagequalität

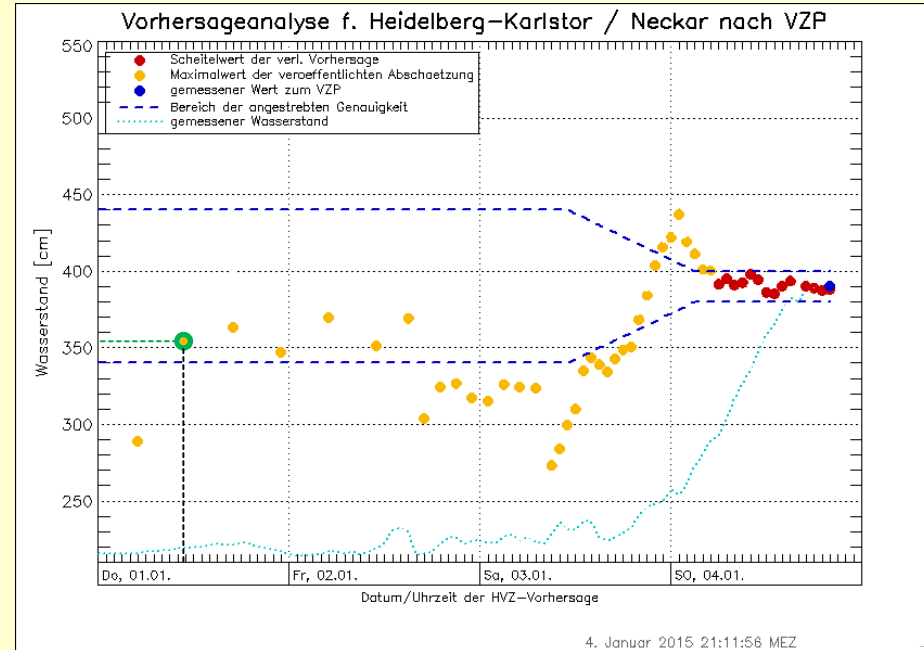
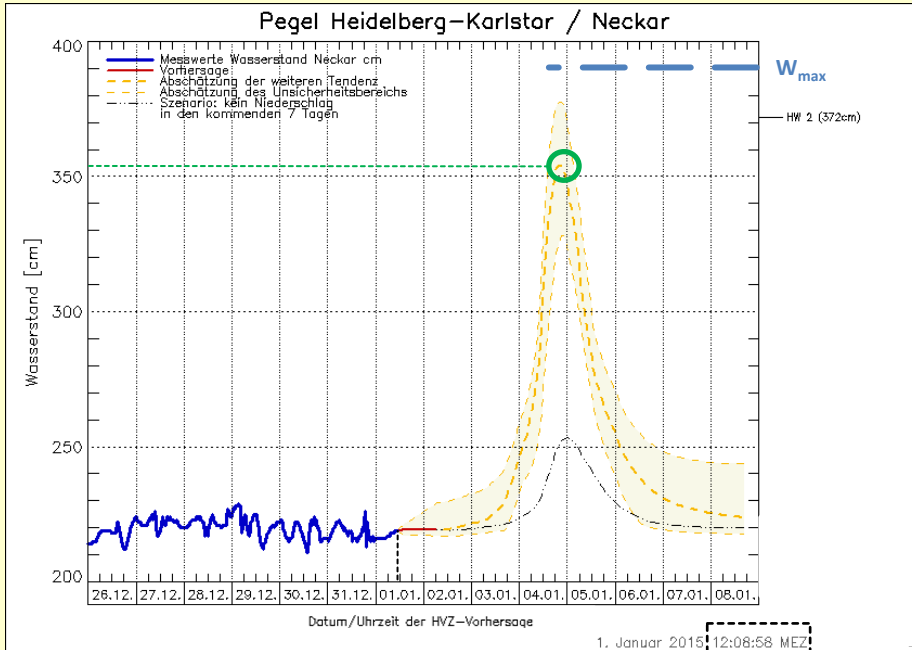
HW Pegel Heidelberg



- Jede Grafik bezieht sich auf den **aktuellen Messwert** (in diesem Fall der gemessene **Hochwasserscheitel**)
- Für jeden **Vorhersagezeitpunkt (VZP)** wird das **Wasserstandsmaximum der Vorhersage** in der Grafik angezeigt
- Als Gütekriterium sind die **angestrebten Genauigkeitsbereiche** visualisiert

Analyse der Vorhersagequalität

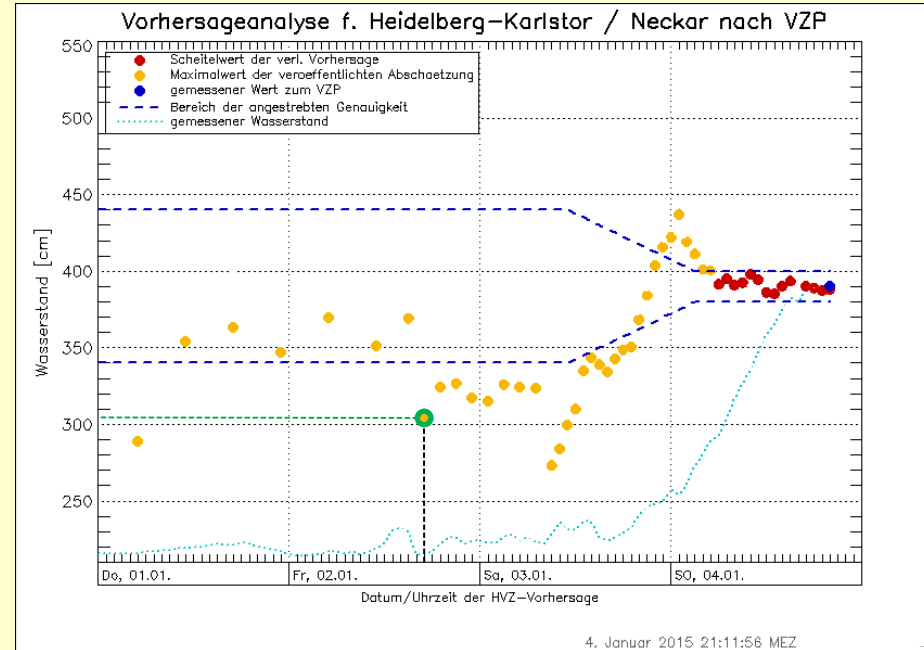
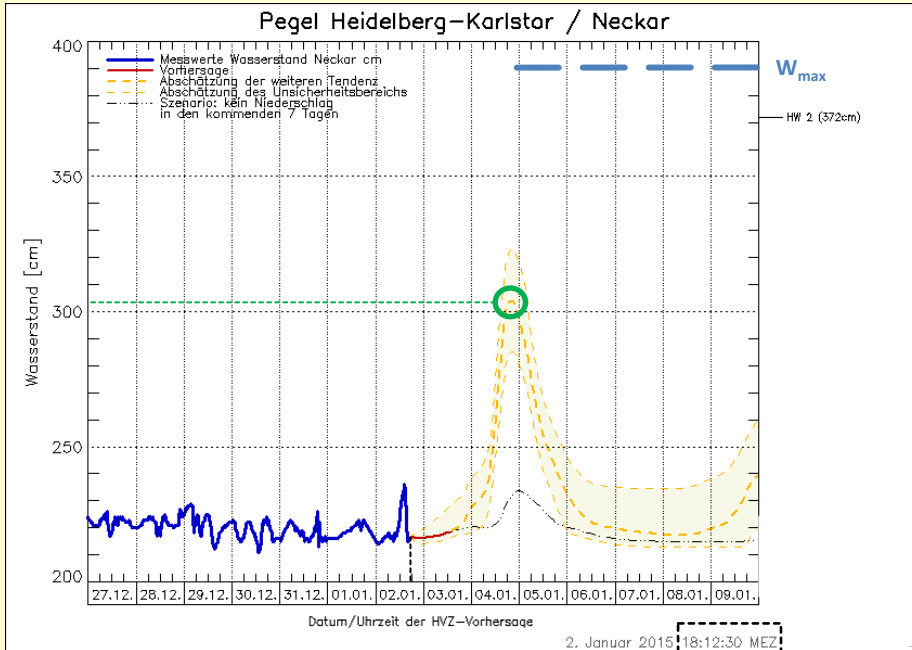
HW Pegel Heidelberg



- Jede Grafik bezieht sich auf den **aktuellen Messwert** (in diesem Fall der gemessene **Hochwasserscheitel**)
- Für jeden **Vorhersagezeitpunkt (VZP)** wird das **Wasserstandsmaximum der Vorhersage** in der Grafik angezeigt
- Als Gütekriterium sind die **angestrebten Genauigkeitsbereiche** visualisiert

Analyse der Vorhersagequalität

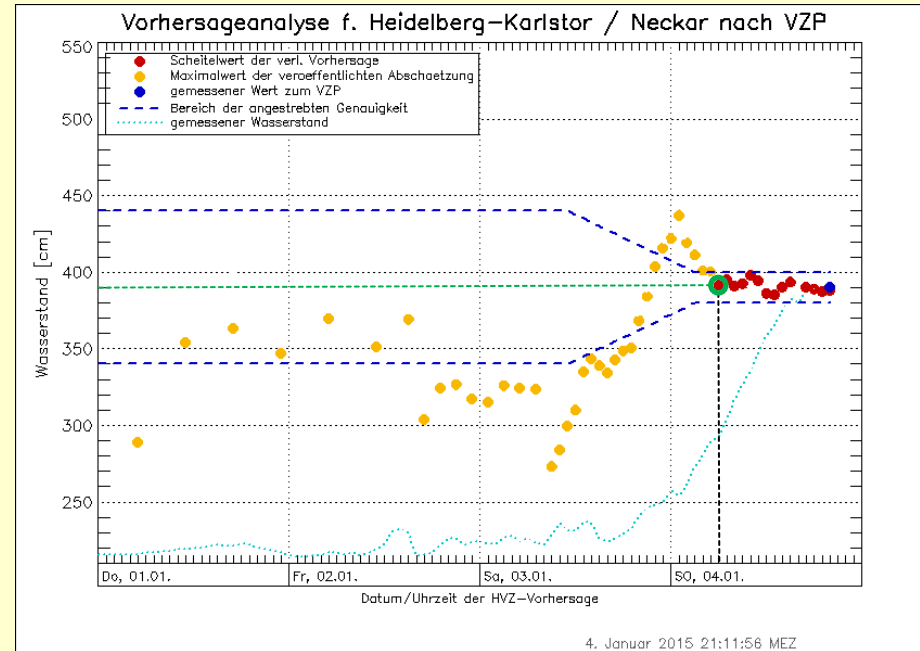
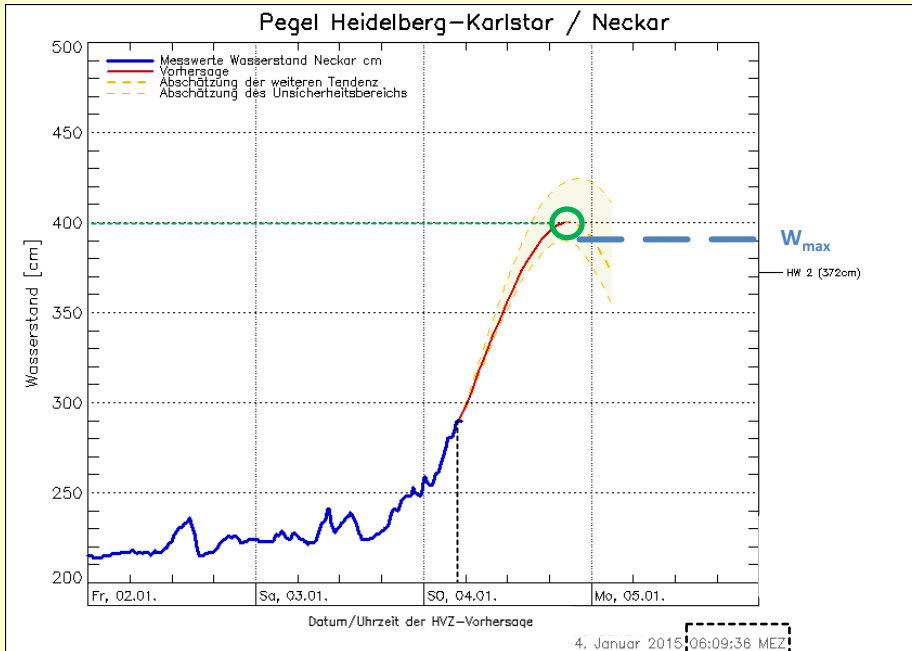
HW Pegel Heidelberg



- Jede Grafik bezieht sich auf den **aktuellen Messwert** (in diesem Fall der gemessene **Hochwasserscheitel**)
- Für jeden **Vorhersagezeitpunkt (VZP)** wird das **Wasserstandsmaximum der Vorhersage** in der Grafik angezeigt
- Als Gütekriterium sind die **angestrebten Genauigkeitsbereiche** visualisiert

Analyse der Vorhersagequalität

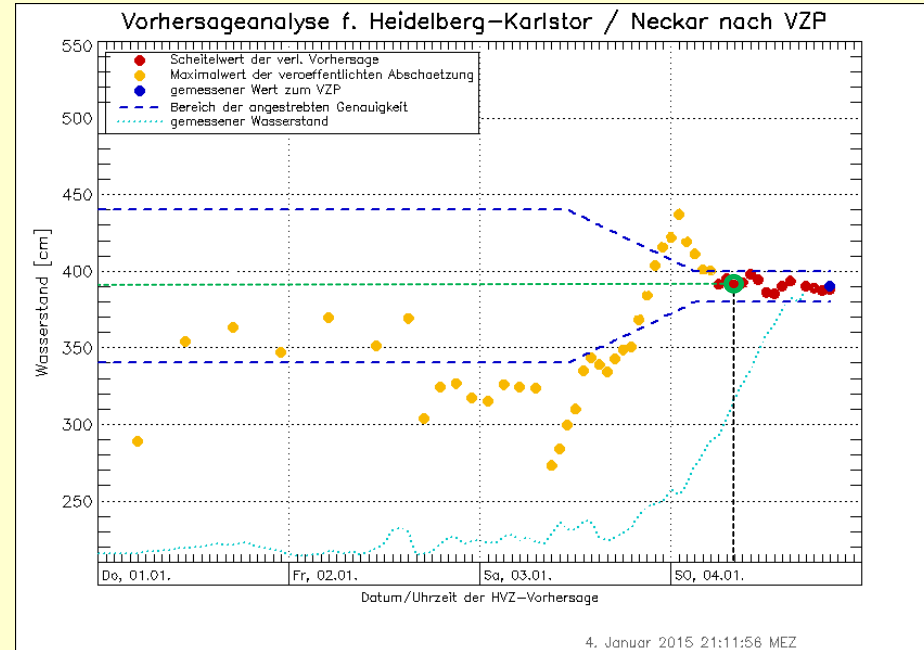
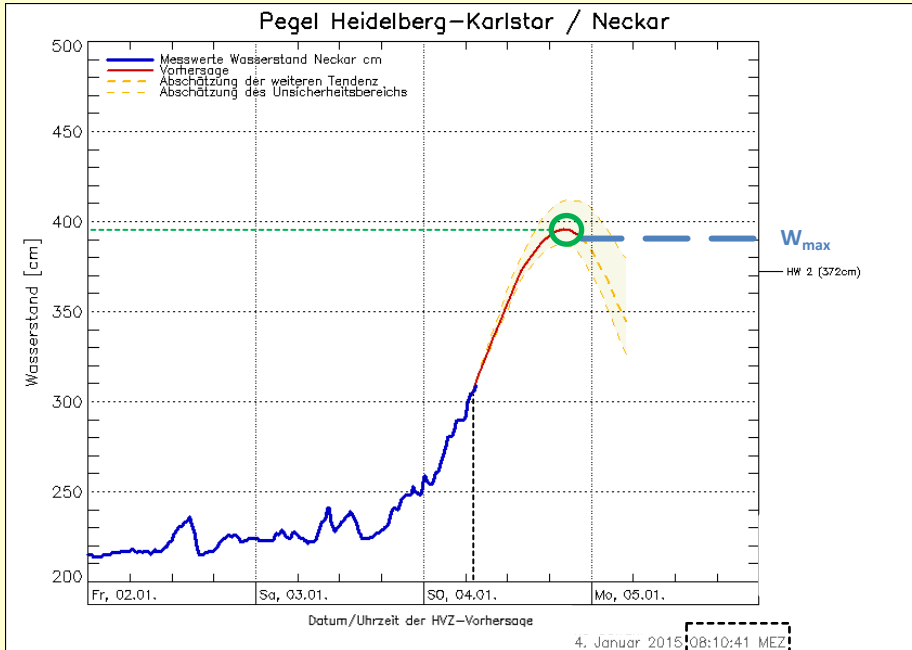
HW Pegel Heidelberg



- Maximum der verlässlichen Vorhersage entspricht dem der Abschätzung → Scheitelwert
- Scheitelwerte der verlässlichen Vorhersage innerhalb der angestrebten Genauigkeit

Analyse der Vorhersagequalität

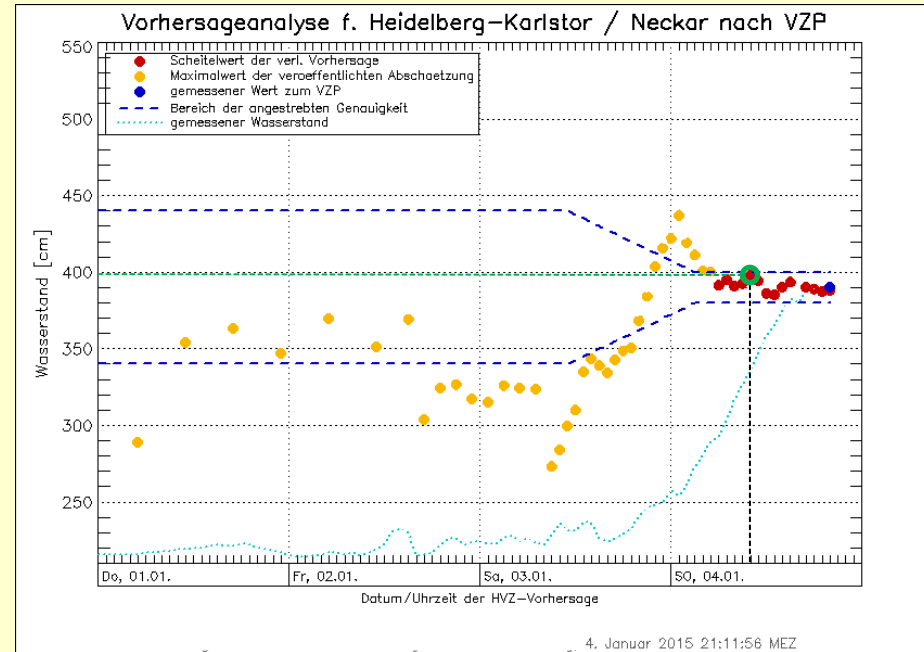
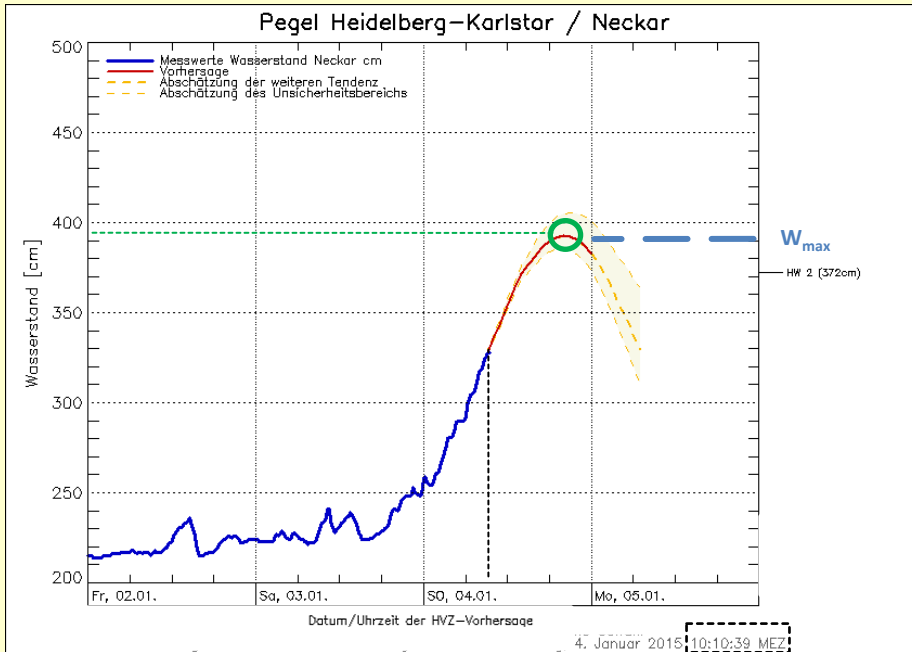
HW Pegel Heidelberg



- Maximum der verlässlichen Vorhersage entspricht dem der Abschätzung → Scheitelwert
- Scheitelwerte der verlässlichen Vorhersage innerhalb der angestrebten Genauigkeit

Analyse der Vorhersagequalität

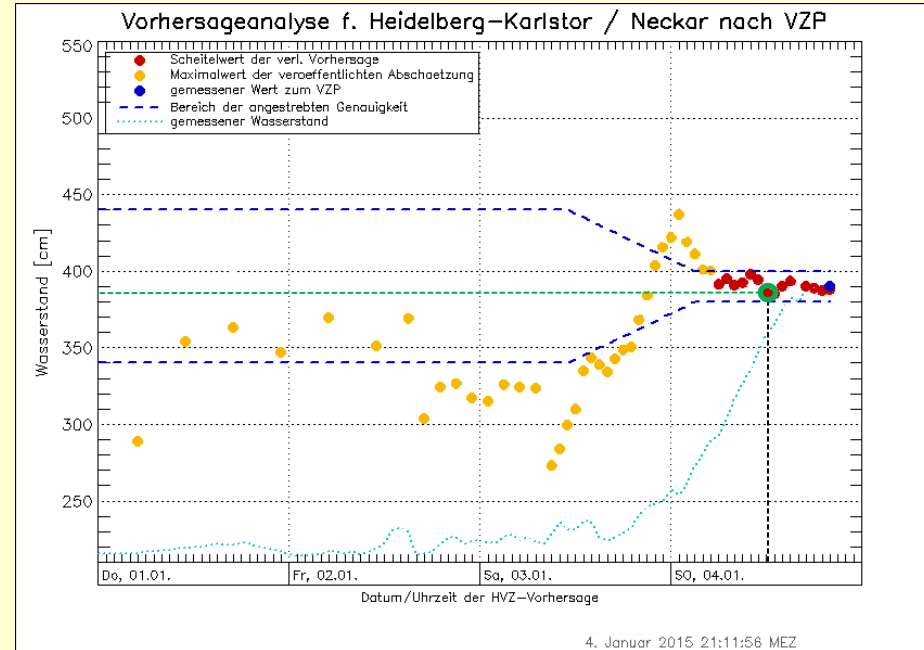
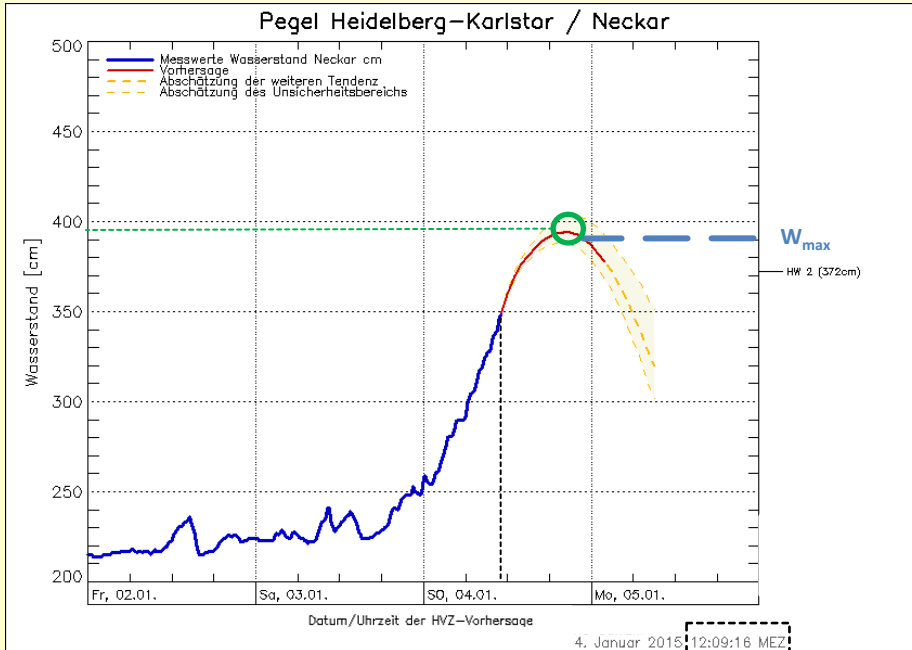
HW Pegel Heidelberg



- Maximum der verlässlichen Vorhersage entspricht dem der Abschätzung → Scheitelwert
- Scheitelwerte der verlässlichen Vorhersage innerhalb der angestrebten Genauigkeit

Analyse der Vorhersagequalität

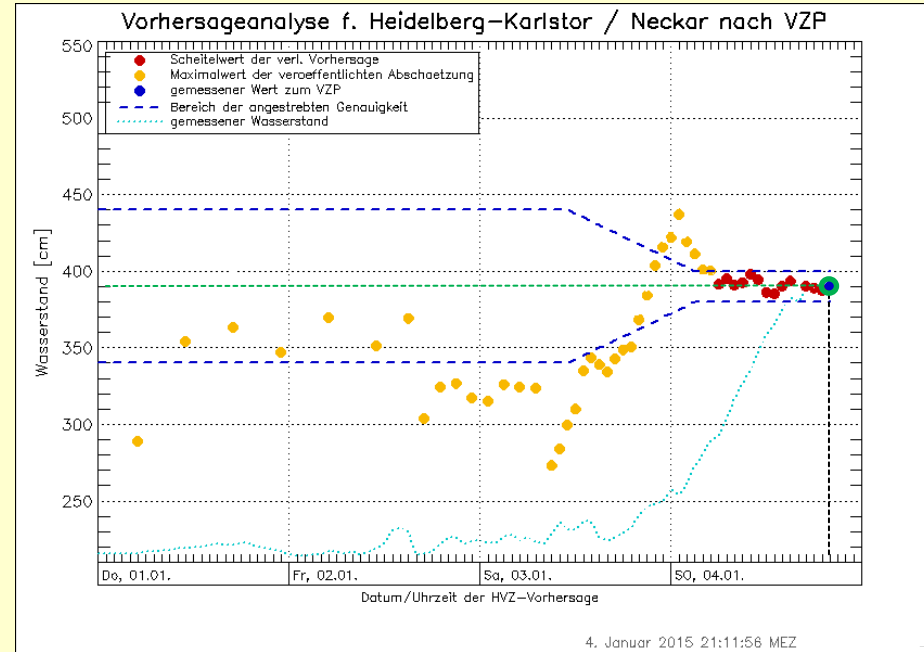
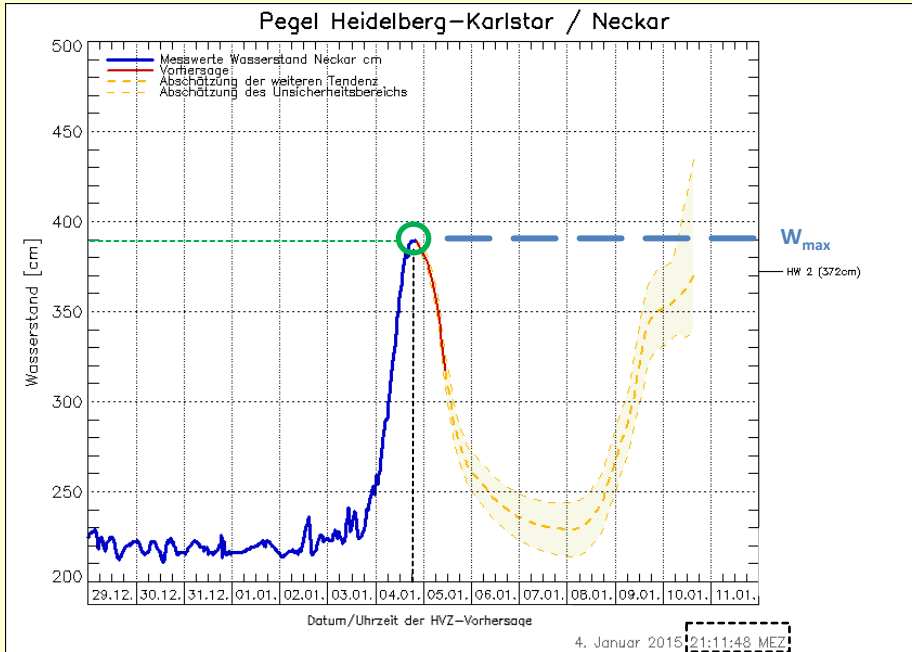
HW Pegel Heidelberg



- Maximum der verlässlichen Vorhersage entspricht dem der Abschätzung → **Scheitelwert**
- Scheitelwerte der verlässlichen Vorhersage innerhalb der angestrebten Genauigkeit

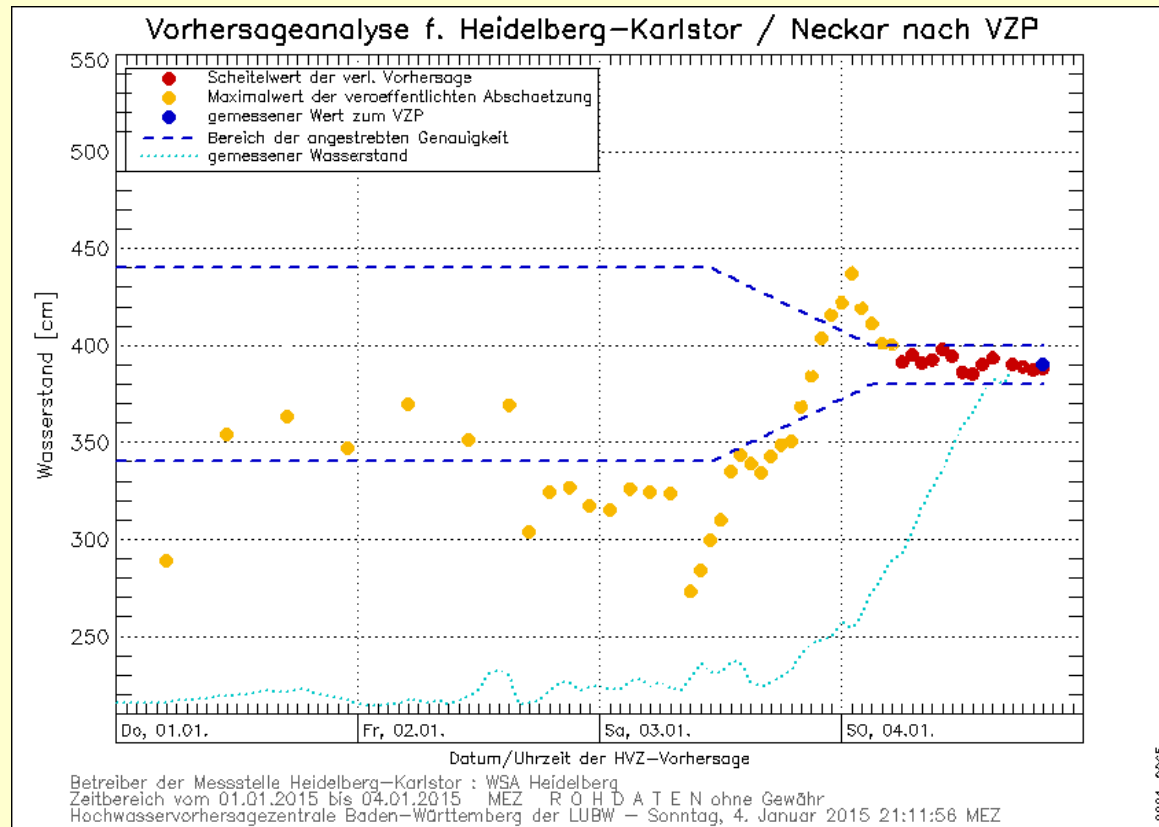
Analyse der Vorhersagequalität

HW Pegel Heidelberg



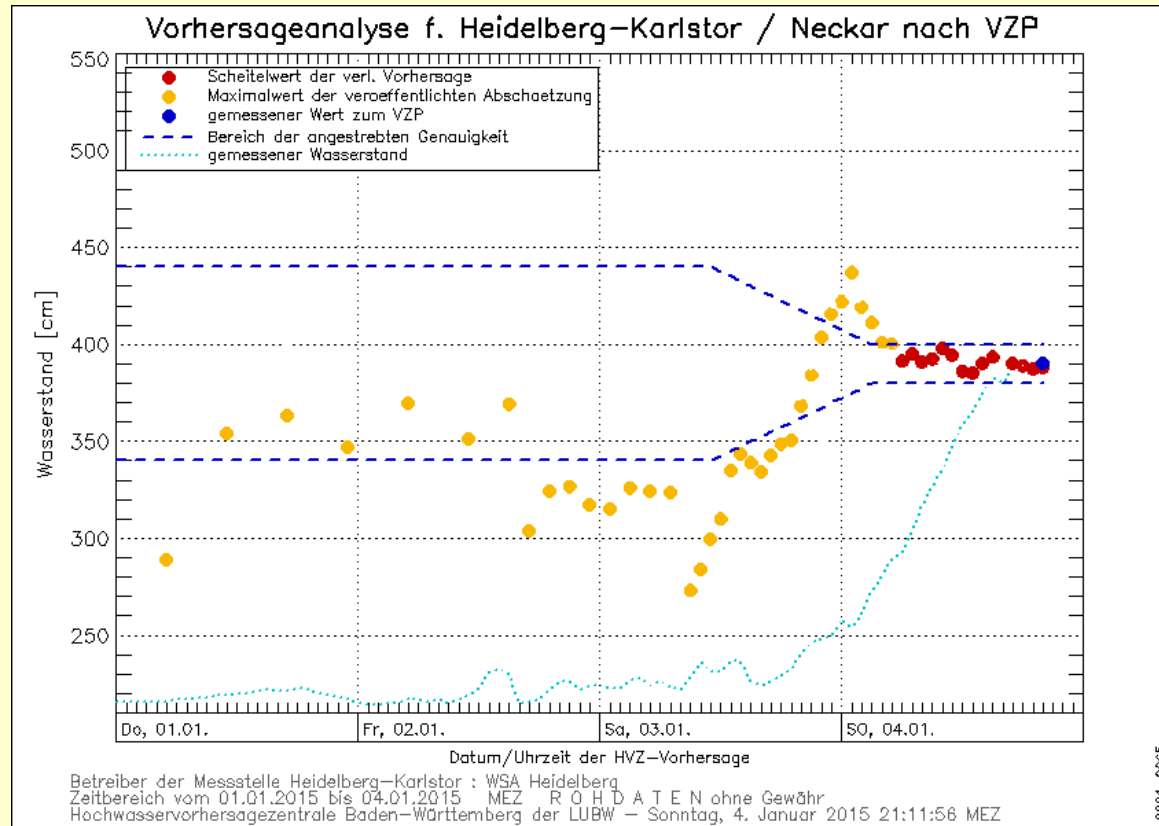
- Hochwasserscheitel der verlässlichen Vorhersage liegen innerhalb der angestrebten Genauigkeit
- Die verlässliche Vorhersage hat an diesem Pegel für dieses Ereignis funktioniert
- Die Wasserstandsabschätzungen hingegen lagen vielfach außerhalb des gewünschten Bereichs

Zusammenfassung und Empfehlungen Vorhersagequalitätsanalyse



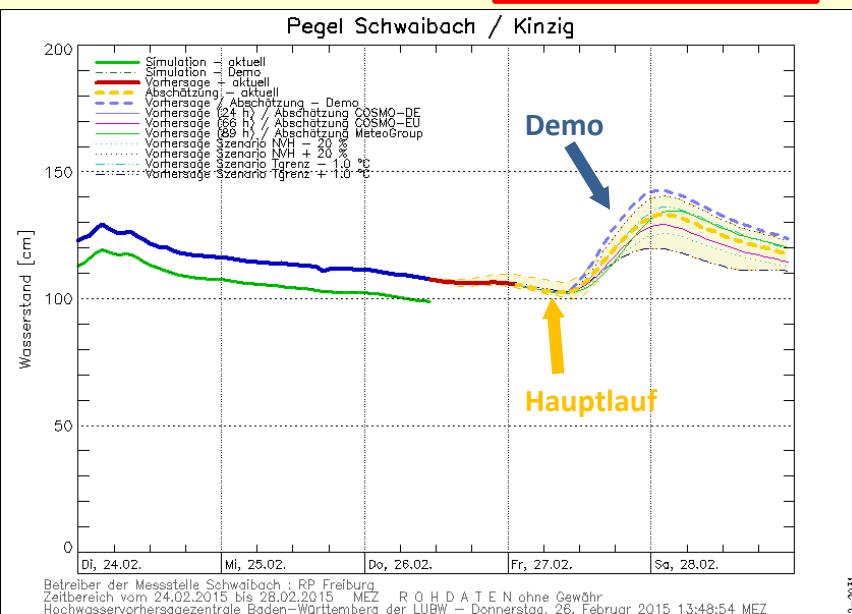
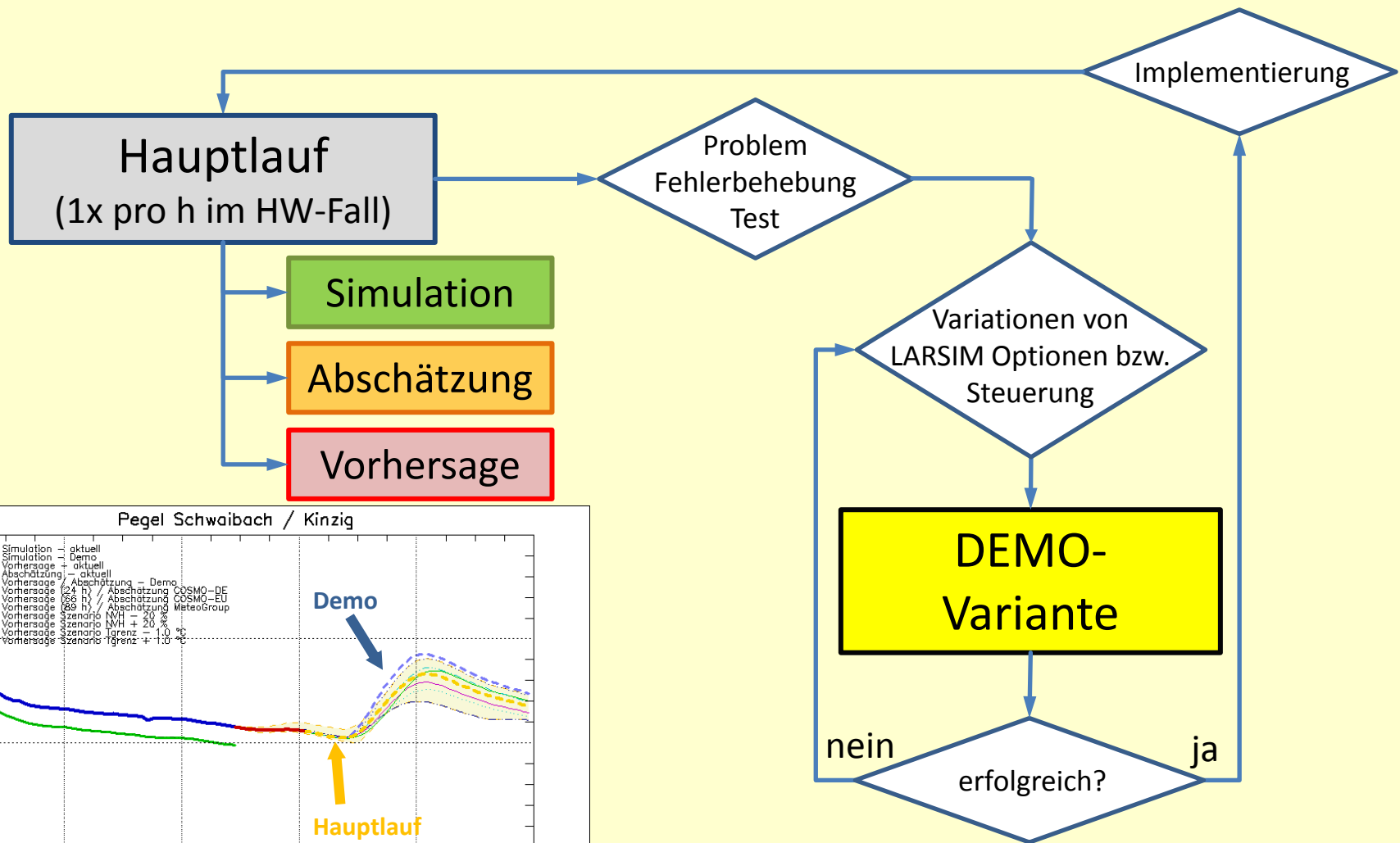
- Die Grafiken zur Vorhersagequalitätsanalyse dienen der nachträglichen Bewertung von Modellergebnissen, insbesondere für die Nachbereitung von Hochwasserereignissen
- Im Bedarfsfall können die Plots als Grundlage für mögliche Anpassungen der Vorhersage- und Abschätzungszeiträume von operationellen Hochwasservorhersagen herangezogen werden

Zusammenfassung und Empfehlungen Vorhersagequalitätsanalyse



- Die Interpretationen der Ergebnisse erfolgt rein qualitativ anhand von Grafiken
- Geplant ist die fortlaufende Speicherung der zugrundeliegenden Daten für robuste statistische Aussagen über die Vorhersagequalität im operationellen Betrieb

DEMO-Variante der operationellen Vorhersagemodelle



Entscheidungsfindung am internen Plot (nicht veröffentlicht)

DEMO-Variante der operationellen Vorhersagemodelle



Baustelle am Pegel Stein / Kocher

- Deaktiviert in LARSIM
- Einzugsgebiet vom unteren Kocher wird nicht vom Pegel begrenzt
- Pegel Gundelsheim / Neckar „übernimmt“ Steuerung (Nachführung – Optimierung)
- Fehler / Instabilitäten bei Vorhersage

Soll der Pegel Stein / Kocher trotz Baustelle für Nutzung in LARSIM aktiviert werden?



Erkenntnis durch Nutzung der DEMO-Variante ohne Eingriff in den Hauptlauf



JA – da stabilere Vorhersagen

Entscheidungsfindung nicht veröffentlicht, nur das Ergebnis wird veröffentlicht

Vielen Dank!

Merci beaucoup!