

Nutzung gemessener und vorhergesagter meteorologischer Daten in LARSIM

LARSIM-Anwenderworkshop Mainz 01.02.06

Dipl.-Hydr. Angela Sieber
Landesanstalt für Umwelt, Messungen
und Naturschutz Baden-Württemberg
Referat Hydrologie, Hochwasservorhersage
angela.sieber@lubw.bwl.de

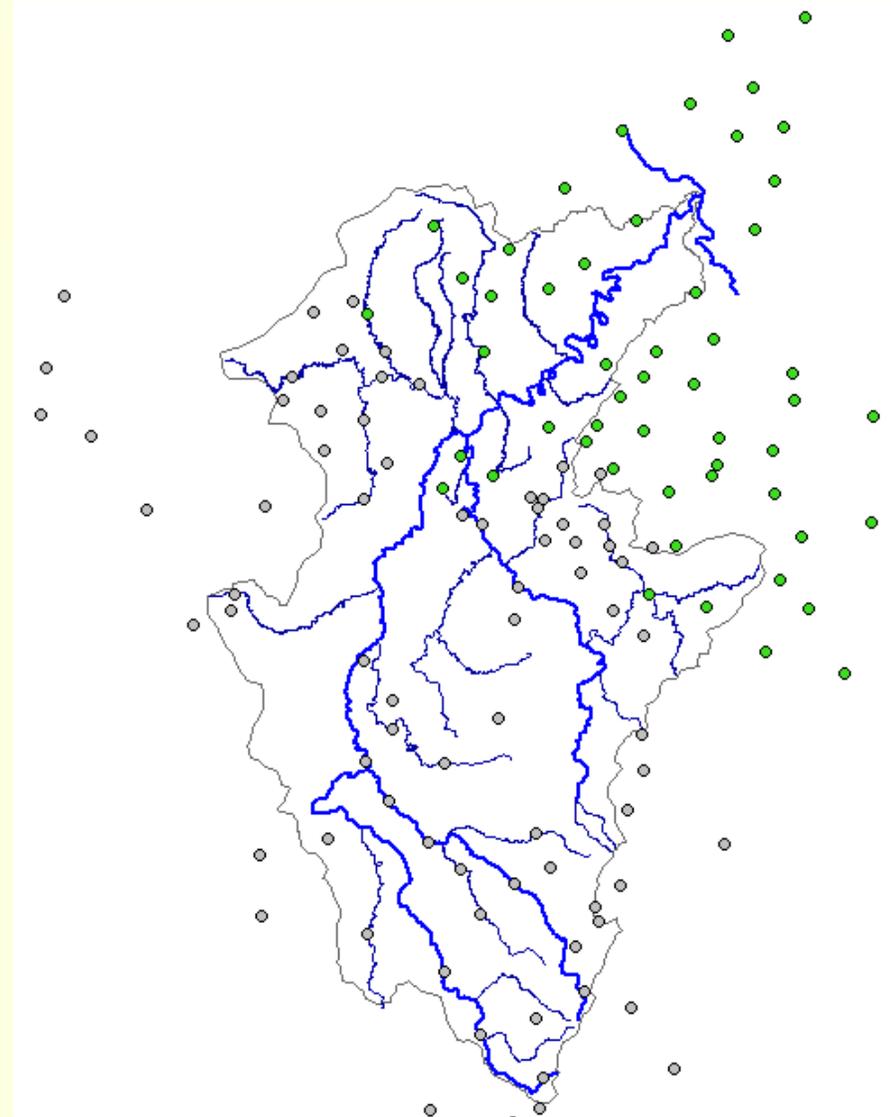
Dr.-Ing. Kai Gerlinger
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Karl Ludwig
Karlsruhe
kai.gerlinger@ludwig-wawi.de



Einlesbar in LARSIM:

Stationsdaten:

- Interpolation mit Rasterpunkt-Verfahren

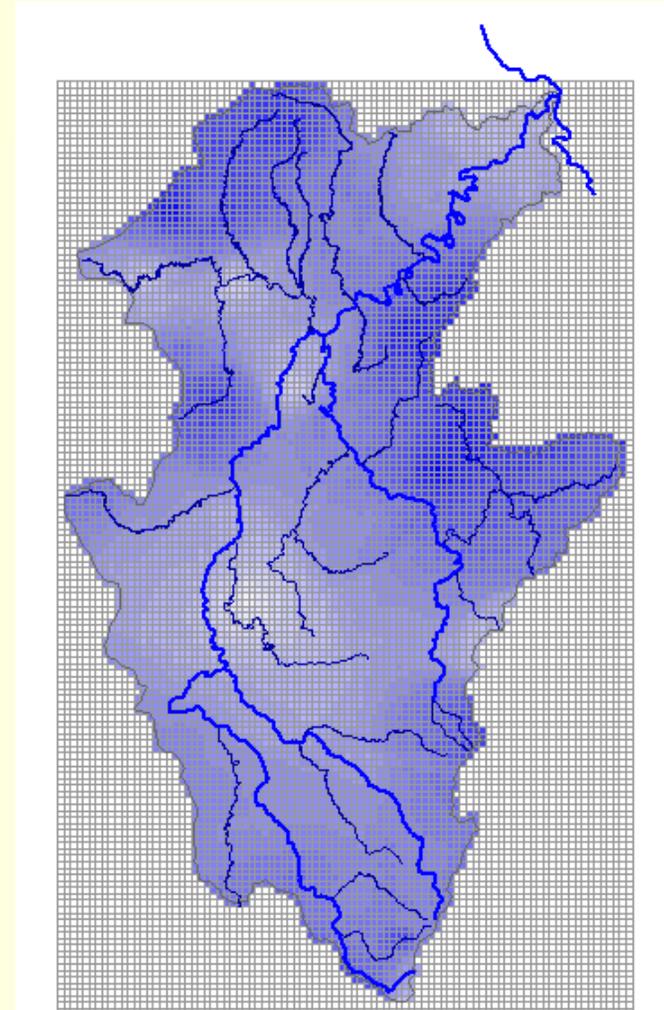


Messdaten

Einlesbar in LARSIM:

Rasterdaten:

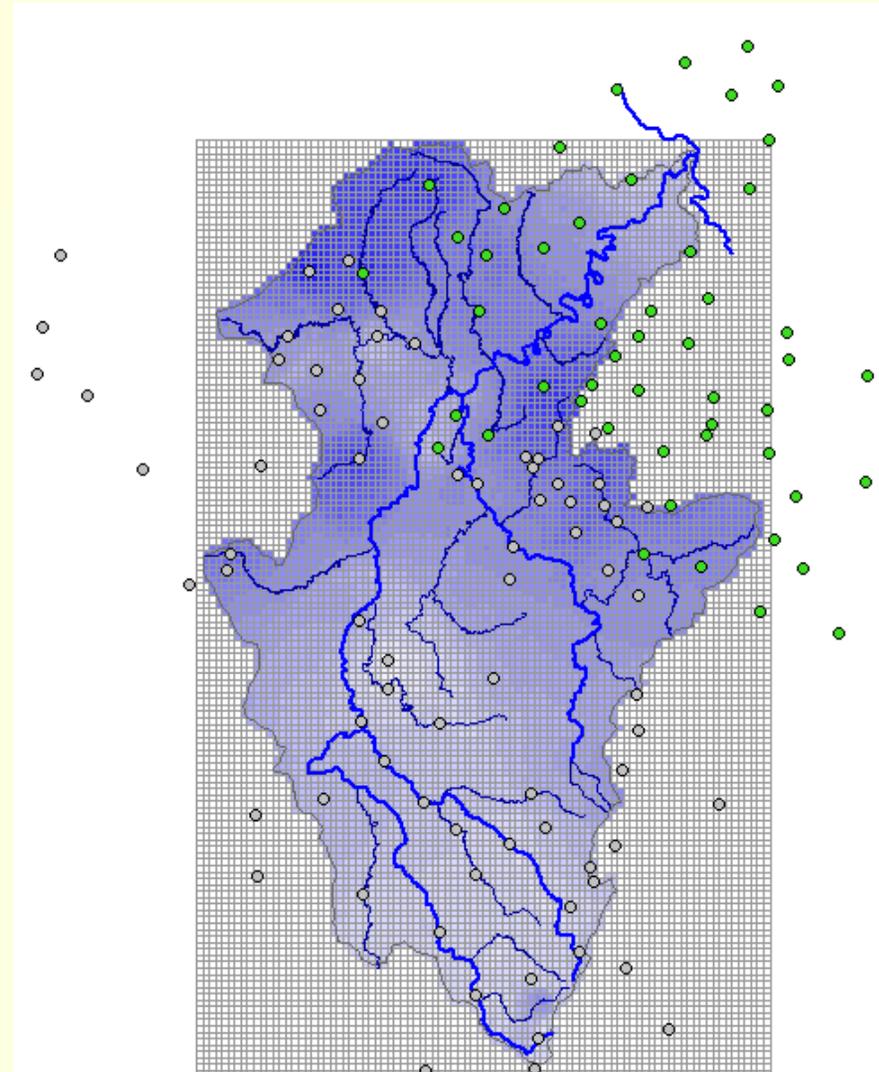
- Mit INTERMET interpolierte Daten
- Daten



Einlesbar in LARSIM:

Stations- und Rasterdaten:

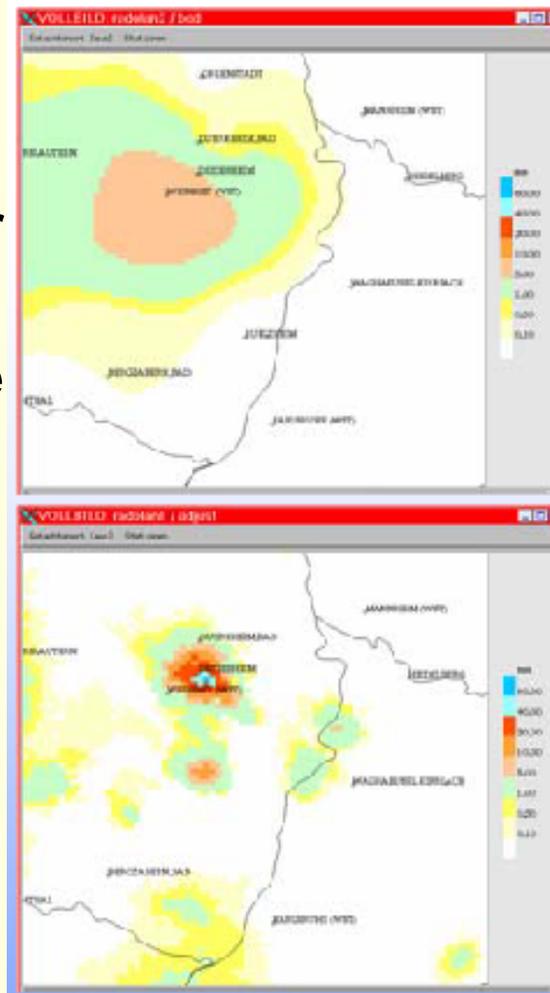
- Mit INTERMET interpolierte Daten und Stationsdaten können zusammen eingelesen werden



Einlesbar in LARSIM:

Rasterdaten:

- **RADOLAN:** Verbesserung der räumliche Verteilung der Messdaten unter Zuhilfenahme von Radarbildern (stündlich angeeichte Radarniederschlagsdaten im 1 x 1 km²-Raster)



Interpoliertes
Bodennieder-
schlagsbild

07.08.2004
13.50 UTC

Aneeichtes
Radarnieder-
schlagsbild
aus RADOLAN1
(„Onlineaneichung“)

07.08.2004
13.50 UTC

Vorhersagen

Einlesbar in LARSIM:

Kurzfrist-VHS:

- DWD-LME (78 h, 7 x 7 km², 3-mal täglich)
- BW: Meteomedia-EZMOS N-VHS (78 h, 7 x 7 km², 8-mal täglich)
- A: ZAMG-ALADIN N-VHS (48 h, 10 x 10 km², 2-mal täglich)

Langfrist-VHS:

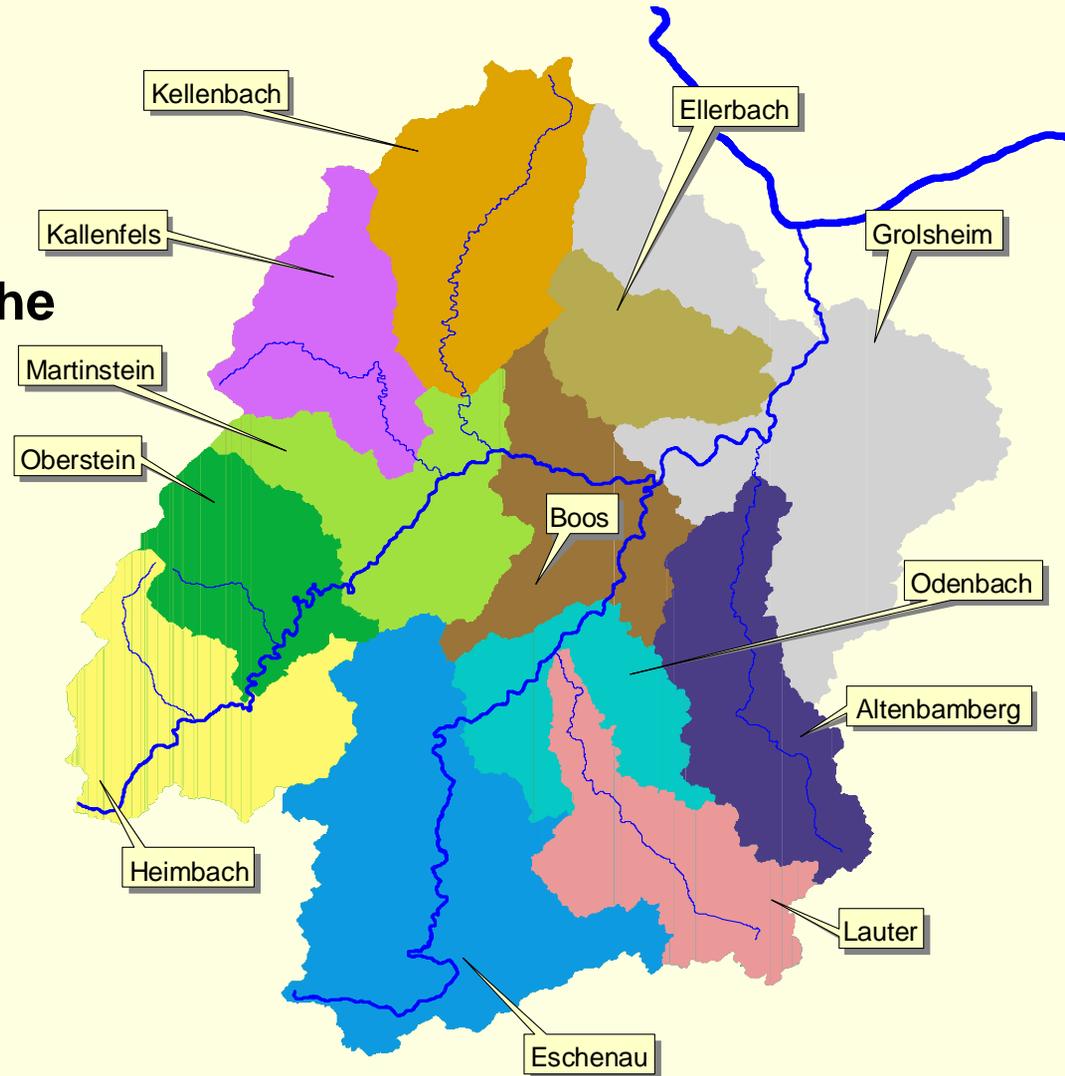
- DWD-GME (178 h, 40 x 40 km², 1-mal täglich)



Einlesbar in LARSIM:

Kreative VHS:

- RLP: Vorgabe von N-VHS-Werte für Teilgebiete der Nahe bzw. Mosel (78 h, 7 x 7 km²-Raster, stündlich möglich)



Operationeller Betrieb HND Bayern:

- VHS-Stunden 1 bis 78: LME-N-VHS



Operationeller Betrieb HMZ Rheinland-Pfalz:

- VHS-Stunden 1 bis 78: LME-N-VHS
- VHS-Stunden 79 bis 174: GME-N-VHS (nur für grobe Abschätzung)

Weitere Varianten

KREATIVE VORHERSAGE => 78 h-N-VHS



Operationeller Betrieb Vorarlberg:

- VHS-Stunden 1 bis 78: LME-N-VHS
- VHS-Stunden 79 bis 174: GME-N-VHS (nur für grobe Abschätzung)

Weitere Varianten

ALADIN VORHERSAGE => 48 h-N-VHS



Vorhersagen / Operationelle Anwendung

Operationeller Betrieb HVZ Baden-Württemberg:

- VHS-Stunden 1- 78: aus EZMOS und LME kombinierte N-VHS (Umstellung auf reine LME-VHS jederzeit möglich), Klima-VHS aus LME
- VHS-Stunden 79 bis 174: GME-VHS (nur für WHM)

Weitere Varianten

LME/GME-VORHERSAGE => 174 h-VHS

KACHELMANN/GME-VORHERSAGE => 174 h-VHS

WORST CASE VORHERSAGE => 174 h-VHS, 50d-VHS



Operationelle Fehlerbehandlung

Kein Modellausstieg bei:

- Formatfehlern in VHS-Dateien
- fehlenden VHS

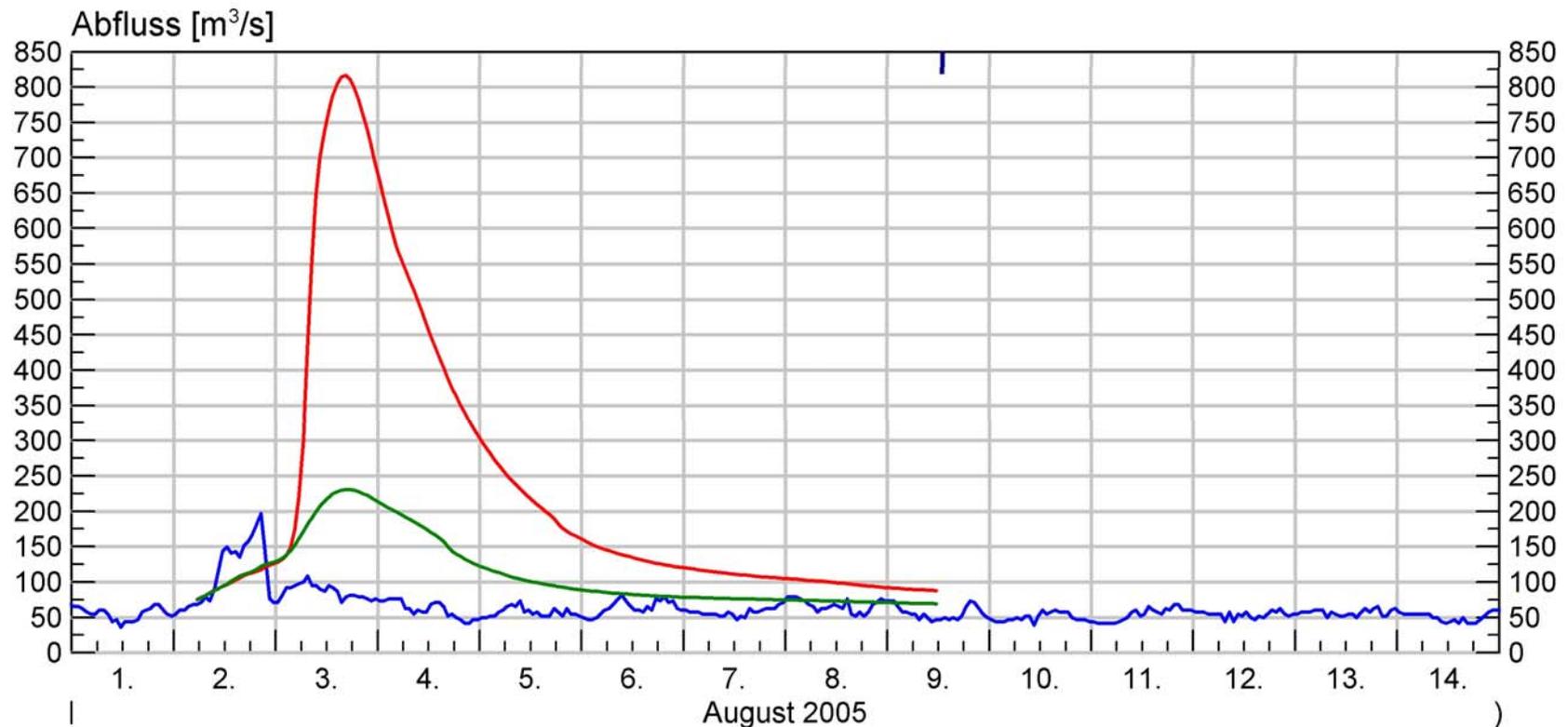
=> Auffüllen mit anderem VHS-Typ oder
älteren VHS (bis zu bestimmter Mindestaktualität),
Hinweis in log-Datei, Ausgabe der Aktualität per SMS



Verwendung kombinierter N-Vorhersagen

Motivation: (Un)Genauigkeit hochwasserrelevanter N-VHS

WHM LARSIM : Vorhersagen Pegel Gundelsheim vom 02.08.05
blau=Messwerte, rot=LM-0:00, grün=LME-0:00
Vorhersagezeitpunkt 5:00 Uhr



Verifikation verschiedener Niederschlags-VHS im Hinblick auf die Hochwasservorhersage

3 Datenquellen:

- DWD-LM (ab August 2005 LME)
- regionalisierte Meteomedia EZMW-MOS
- regionalisierte Messwerte (230 Stationen)



Verifikation N-Vorhersagen

Auswertung für:

- 8 Hochwasser (Mai 04 – August 05)
- insgesamt 28 Niederschlagstage
- gemessenes Maximum jeweils
>= 10 mm/24h

untersuchte Hochwasser:
6.-8. Mai 2004
25.-26. Okt. 2004
22.-28. Dez. 2004
20.-21. Jan. 2005
10.-13. Feb. 2005
17.-20. Apr. 2005
14. Juni 2005
19.-23. Aug. 2005

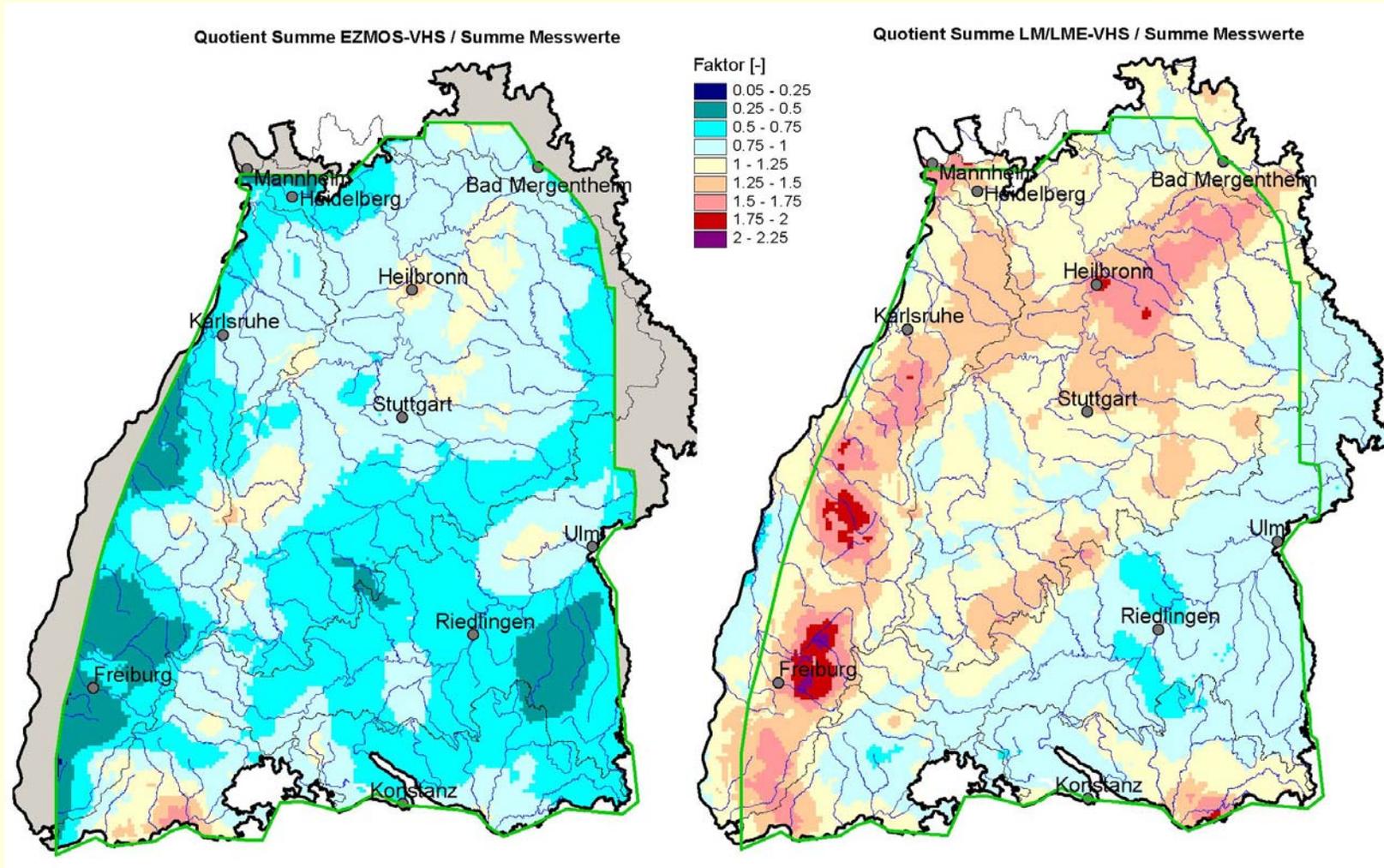


Ergebnisse:

1. Tendenziell liefert Meteomedia N-Vorhersagen, die die Messwerte unterschätzen, das DWD-LM/LME überschätzte N-Vorhersagen



Verifikation N-Vorhersagen



Quotient aus Gesamt-Niederschlagssumme EZMOS-VHS und Messwerten (links) bzw. LM/LME-VHS und Messwerten (rechts)

Verifikation N-Vorhersagen

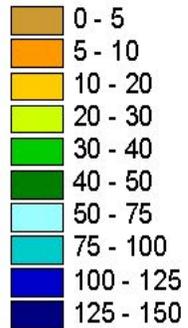
Ergebnisse:

1. Tendenziell liefert Meteomedia N-Vorhersagen, die die Messwerte unterschätzen, das DWD-LM/LME überschätzte N-Vorhersagen
2. In der Summe aller analysierten Vorhersagen weisen die Meteomedia-VHS eine um 15 % bessere Übereinstimmung mit den Messwerten auf als die DWD-LM/LME-VHS
3. Räumliche Verschiebung der Maxima im Schwarzwald bei Meteomedia weniger ausgeprägt



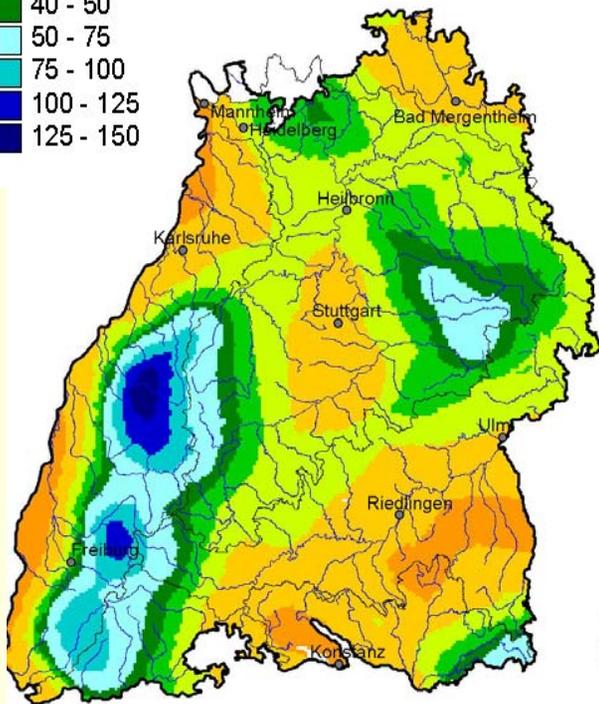
Verifikation N-Vorhersagen

Niederschlag vom 20. bis 21. Januar 2005 (bis 100 mm /48h)

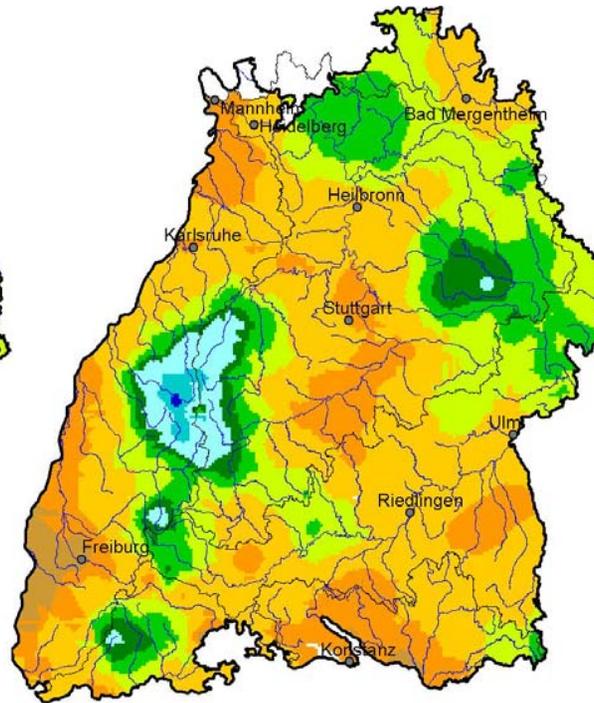


N-Gesamtsumme für HW-Ereignis Januar 05 (Anzahl ausgewerteter VHS: 2)

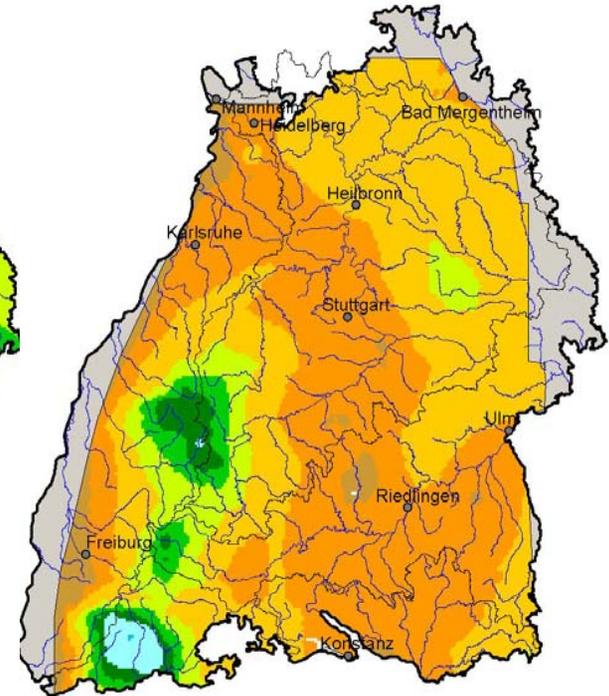
DWD-LM-VHS



LM-Vorhersage



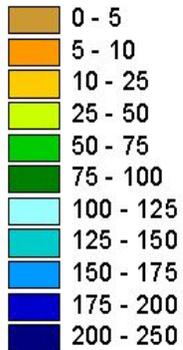
interpolierte Messwerte



EZMW-MOS-Vorhersage

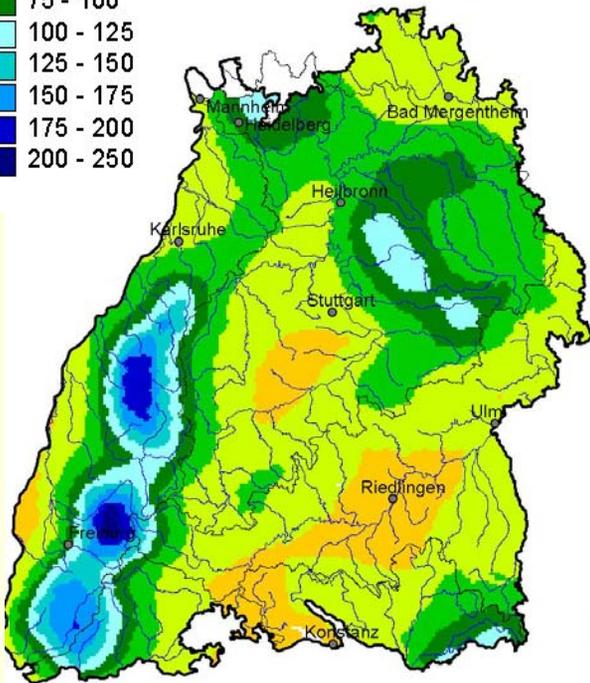
Verifikation N-Vorhersagen

Niederschlag vom 10. bis 13. Februar 2005 (z.T. 120 mm in 4 Tagen)



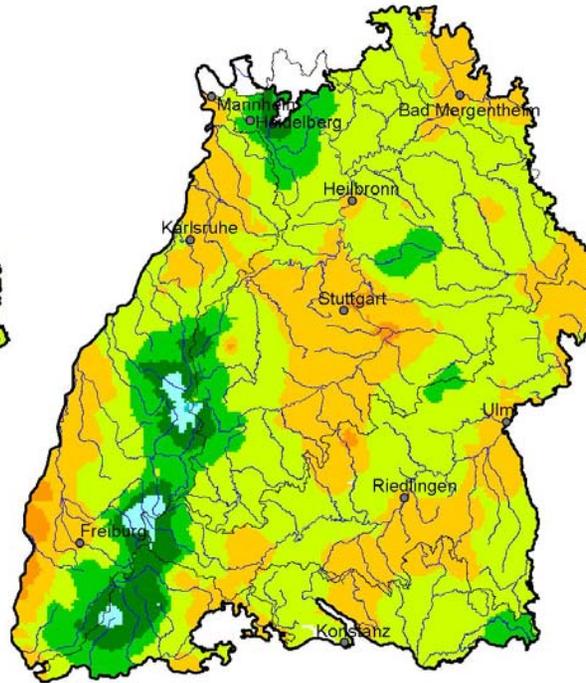
N-Gesamtsumme für HW-Ereignis Februar 05 (Anzahl ausgewerteter VHS: 4)

DWD-LM-VHS



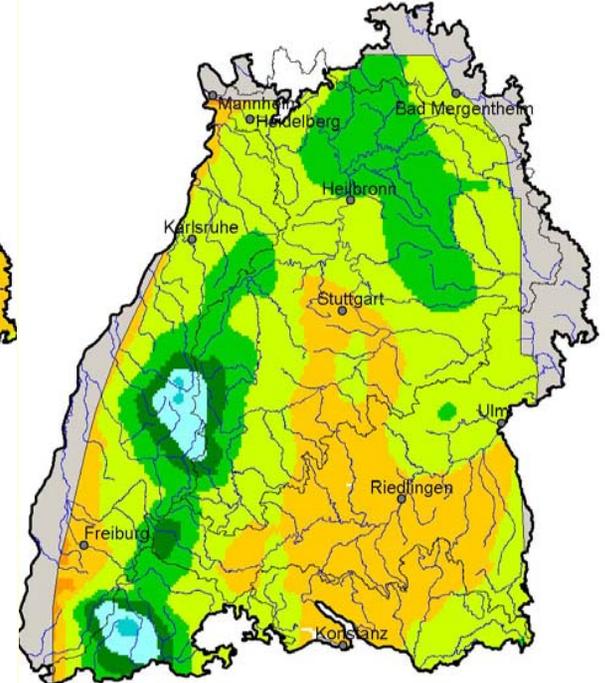
LM-Vorhersage

Regionalisierte Messwerte



interpolierte Messwerte

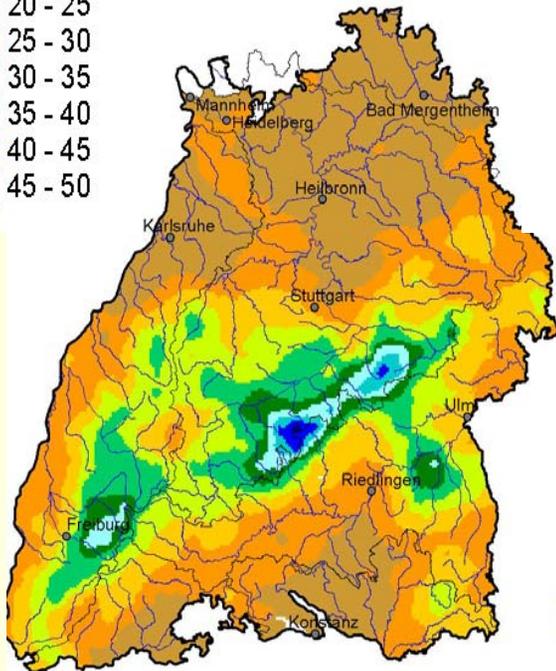
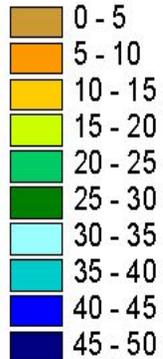
Meteomedia-VHS



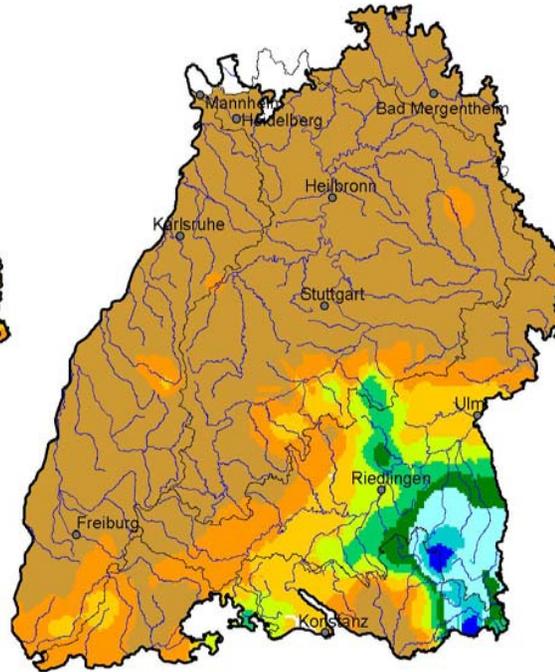
EZMW-MOS-Vorhersage

Verifikation N-Vorhersagen

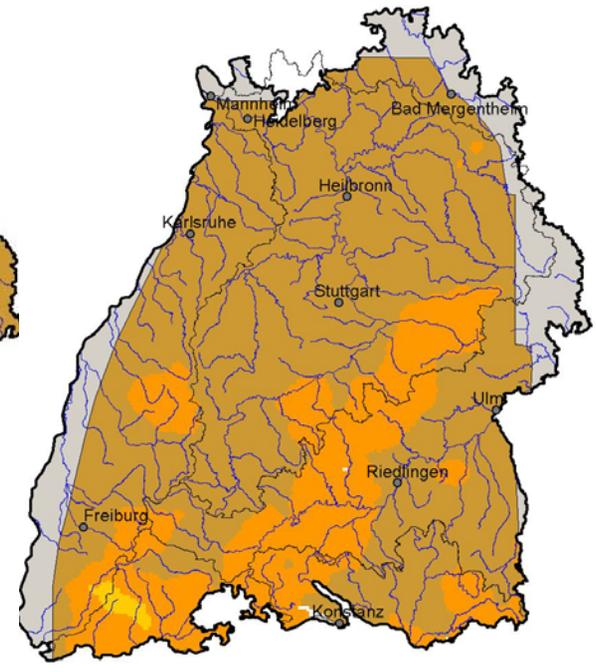
Niederschlag am 14. Juni 2005 (bis 40 mm)



LM-Vorhersage



interpolierte Messwerte



EZMW-MOS-Vorhersage

Räumlich variables Schema zur Kombination von EZMOS und LME

- nicht zu 100 % auf einzelne N-Ereignisse übertragbar
- im Mittel zutreffendere N-Vorhersagen
- Nachrechnung der HW-Ereignisse mit Kombi-VHS sind im Gange

