

# Operationeller Datenfluss und Modellbetrieb an der HVZ Baden- Württemberg

Daniel Eilertz (HYDRON)

LUBW - REFERAT 43 - HYDROLOGIE, HOCHWASSERVORHERSAGE



# Operationeller Datenfluss und Modellbetrieb an der HVZ Baden-Württemberg

- **Datengrundlagen:** Welche Daten werden an der HVZ verarbeitet?
- **Datenabruf:** Wie kommen die Daten an die HVZ?
- **Interner Datenfluss:** Wie werden die Daten aufbereitet?
- **HVZ-Modellbetrieb:** Welche Modelle werden an der HVZ gerechnet?
- **Datenveröffentlichung:** Welche Kommunikationswege gibt es?

# **Datengrundlagen**

# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

Hydrologische Vorhersagen

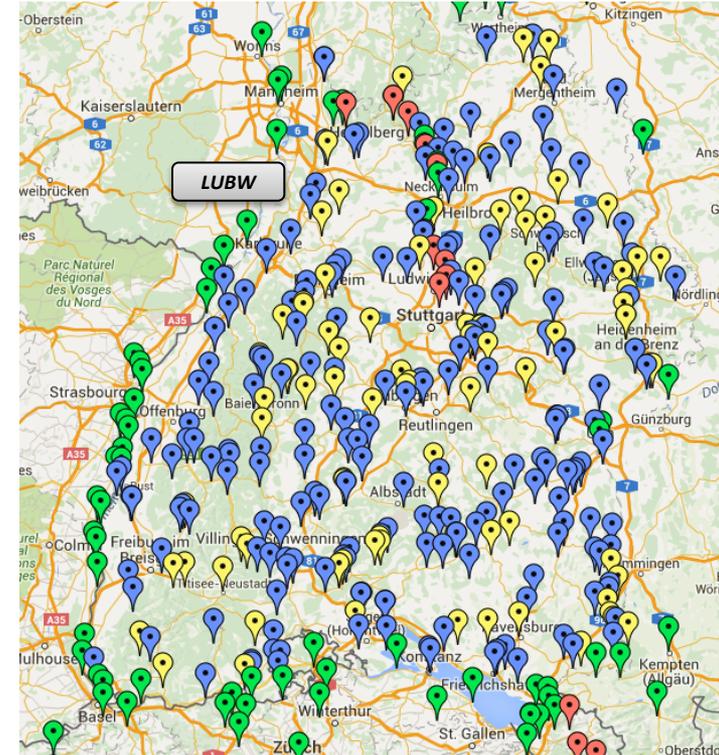
Fernerkundungsdaten

Radardaten

## Hydrologische Messwerte

Die HVZ bezieht hydrologische Messwerte von insgesamt 412 Pegeln:

- Landespegel 



# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

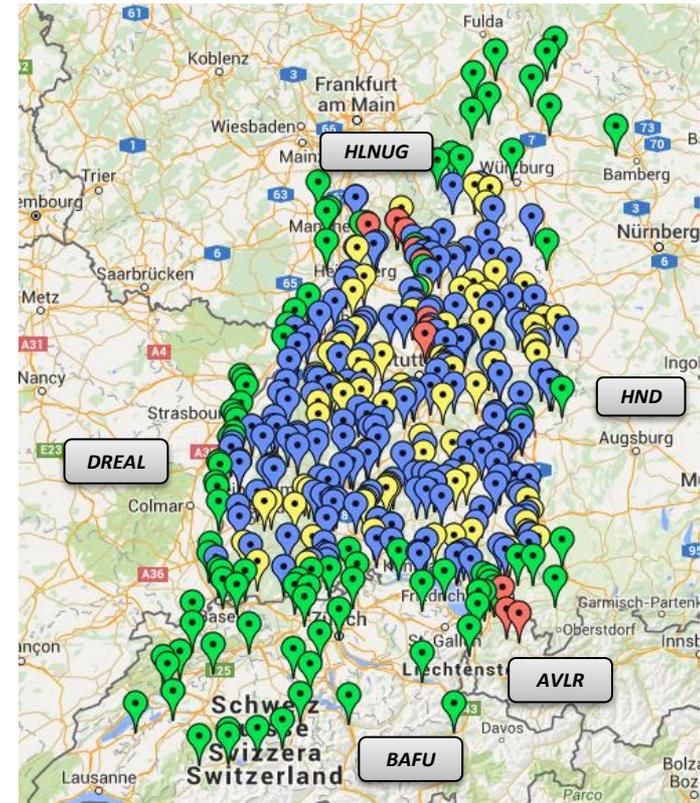
## Hydrologische Messwerte

Die HVZ bezieht hydrologische Messwerte von insgesamt 412 Pegeln:

- Landespegel 
- Pegel Dritter 

→ Wasserstand & Abfluss

→ Gewässergüte & Wassertemperatur



# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

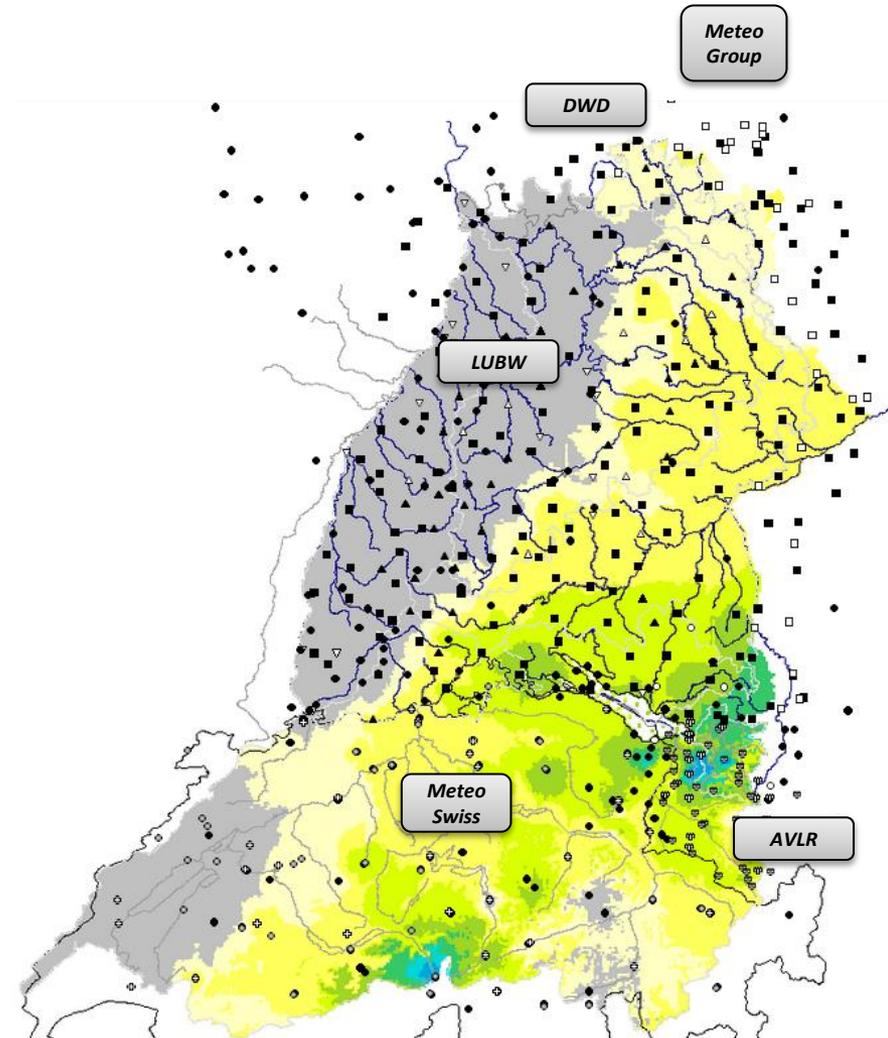
Radardaten

## Meteorologische Messwerte

Die HVZ bezieht Daten von 614 meteorologischen Messstationen:

- Messnetz der LUBW
- Stationen externer Anbieter

→ LARSIM-Eingangsdaten



# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

## Meteorologische Vorhersagen

### - DWD:

- COSMO-DE
- COSMO-EU (ICON-EU)
- ICON
- COSMO-EPS



### - MeteoFrance:

- AROME
- ARPEGE



### - MeteoGroup:

- EZMOS



# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

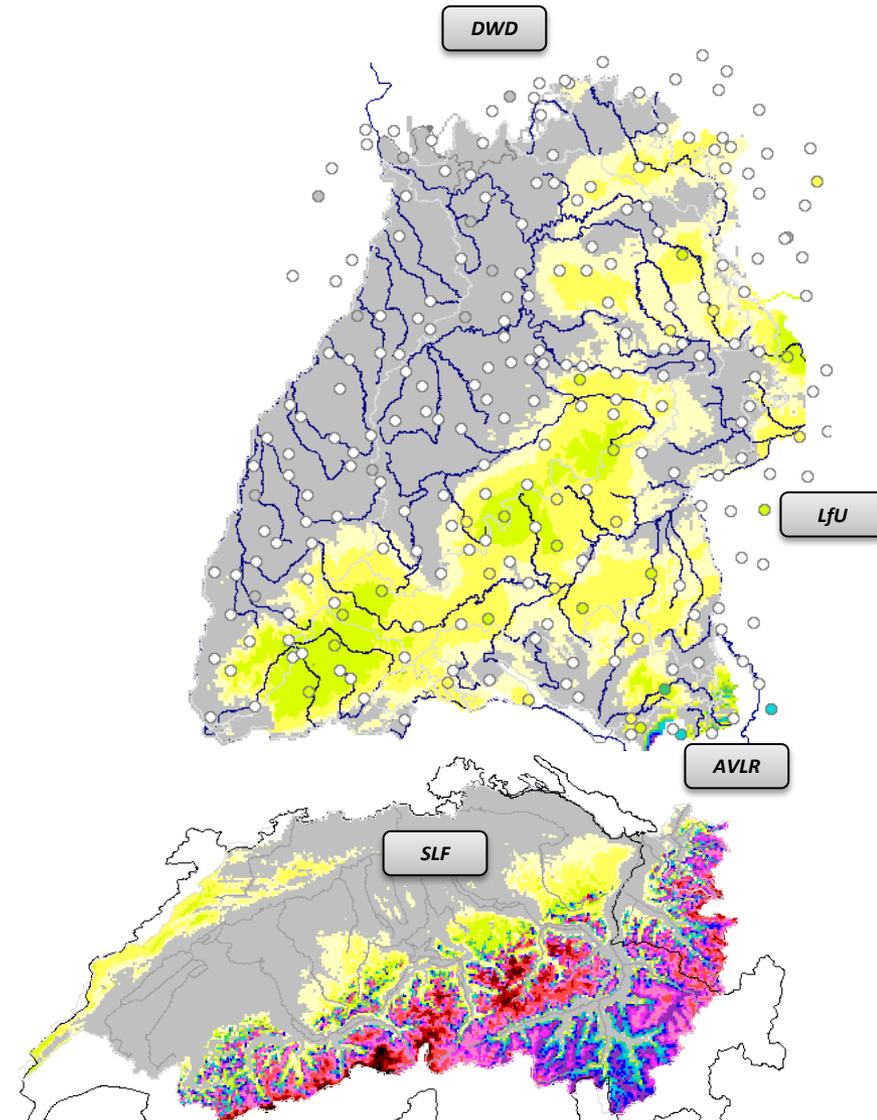
Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

### Zusatzdaten

- Schnee-Messwerte
- SLF-Schneedaten



# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

## Zusatzdaten

Schneedaten

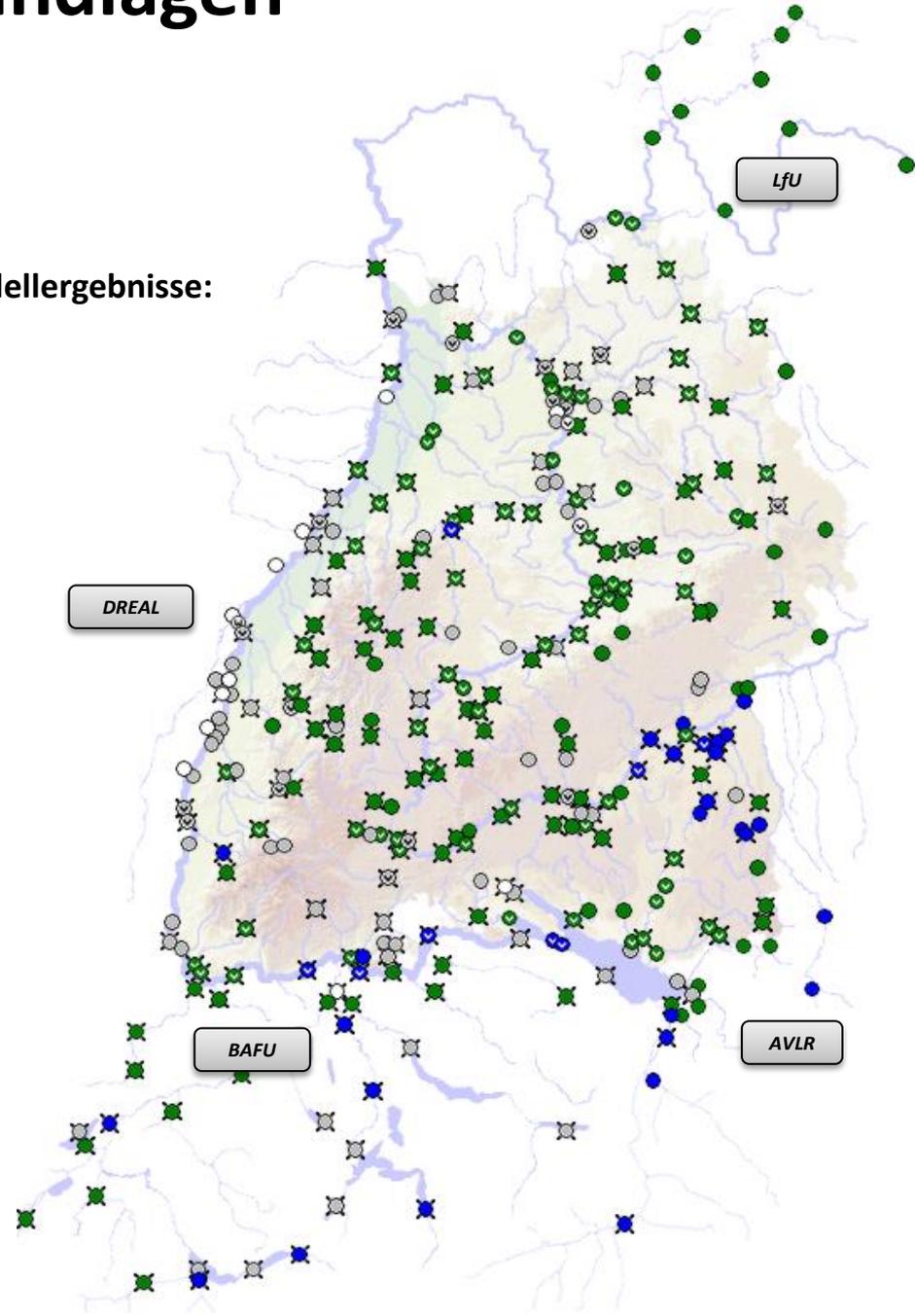
Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

## Zusatzdaten

- Externe hydrologische Modellergebnisse:



# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

## Zusatzdaten

Schneedaten

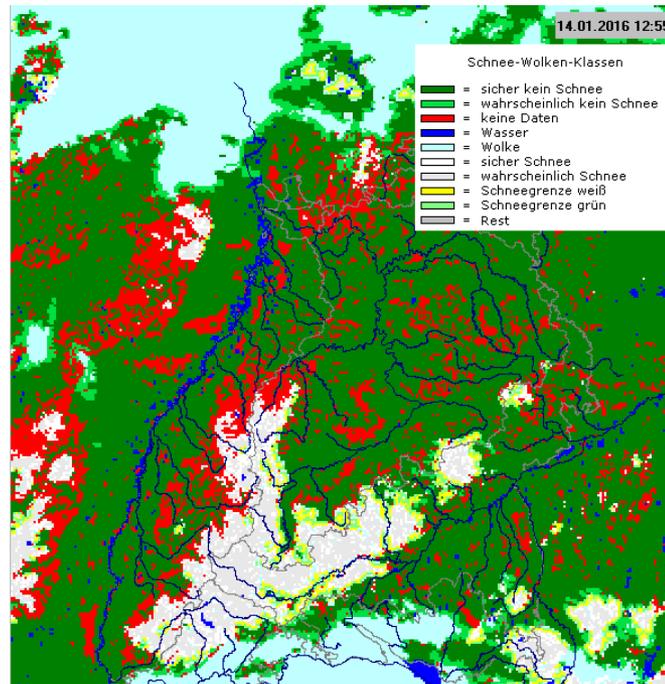
Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

## Zusatzdaten

### - Fernerkundungsdaten:



# Datengrundlagen

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

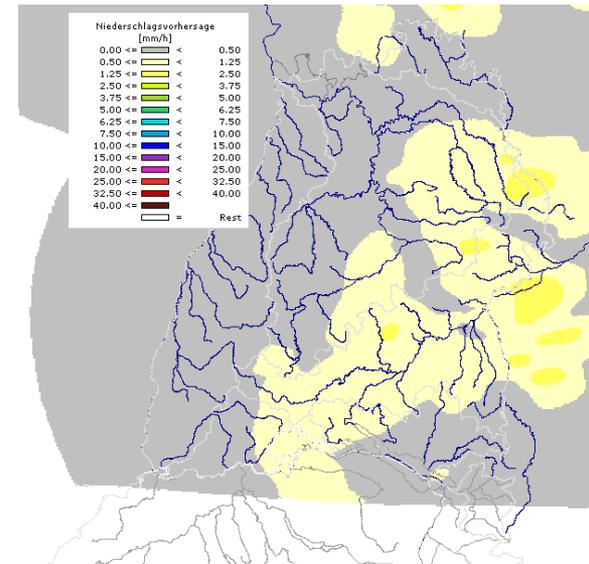
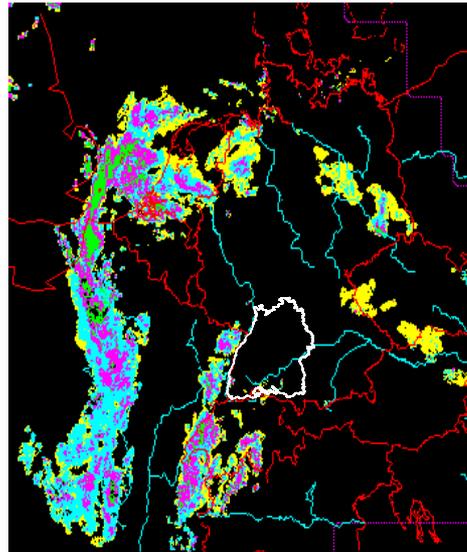
Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

## Zusatzdaten

### - Radardaten:

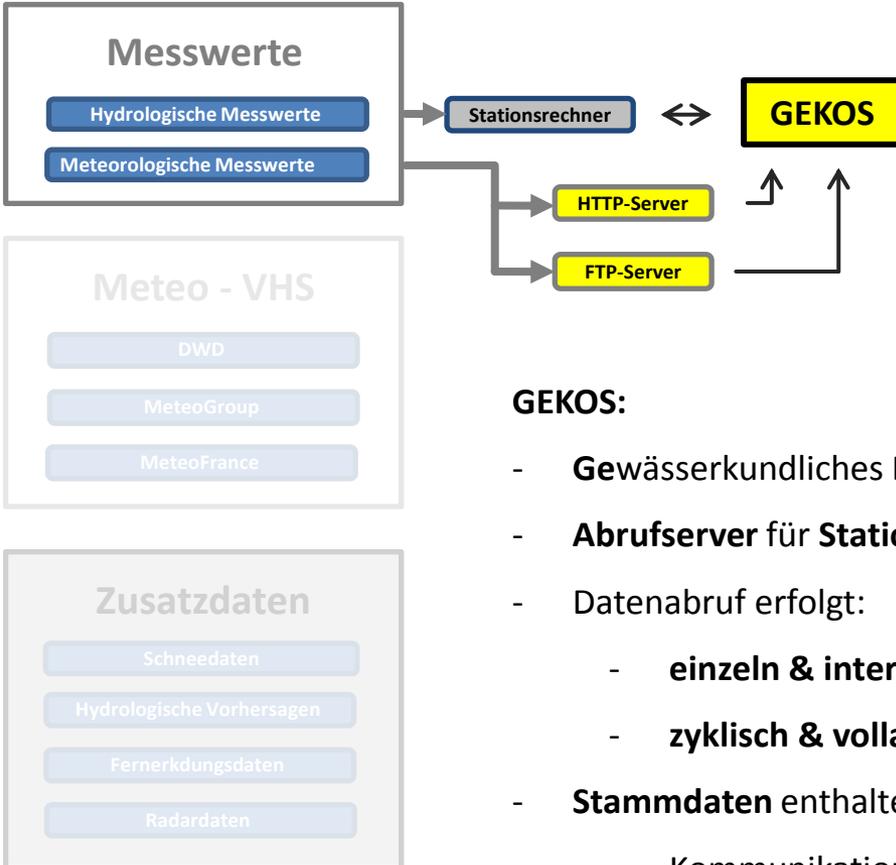


# **Datenabruf und - Verarbeitung**

# Datenabruf und -Verarbeitung

## Datengrundlagen

## Datenimport



### GEKOS:

- **Gewässerkundliches KommunikationsSystem**
- **Abrufserver** für **Stationsrechner** & **ftp-** und **http-Server**
- Datenabruf erfolgt:
  - **einzel** & **interaktiv** (über Web-Applikation)
  - **zyklisch** & **vollautomatisiert** (PULL- oder PUSH-Betrieb)
- **Stammdaten** enthalten Informationen über:
  - Kommunikationsweg
  - abzurufenden Messdaten

# Datenabruf und -Verarbeitung

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

## Datenimport

Stationsrechner

GEKOS

HVZ-DB

HTTP-Server

FTP-Server

HVZ-DB:

- Zentrales **Datenhaltungssystem** des HVZ:
  - **Abrufstammdaten** (Server-Adressen, Telefonnummern)
  - **Messwerte**
  - **Stammdaten** der HVZ

# Datenabruf und -Verarbeitung

## Datengrundlagen

### Messwerte

Hydrologische Messwerte

Meteorologische Messwerte

### Meteo - VHS

DWD

MeteoGroup

MeteoFrance

### Zusatzdaten

Schneedaten

Hydrologische Vorhersagen

Fernerkundungsdaten

Radardaten

## Datenimport

Stationsrechner

GEKOS

HVZ-DB

DABEX

HTTP-Server

FTP-Server

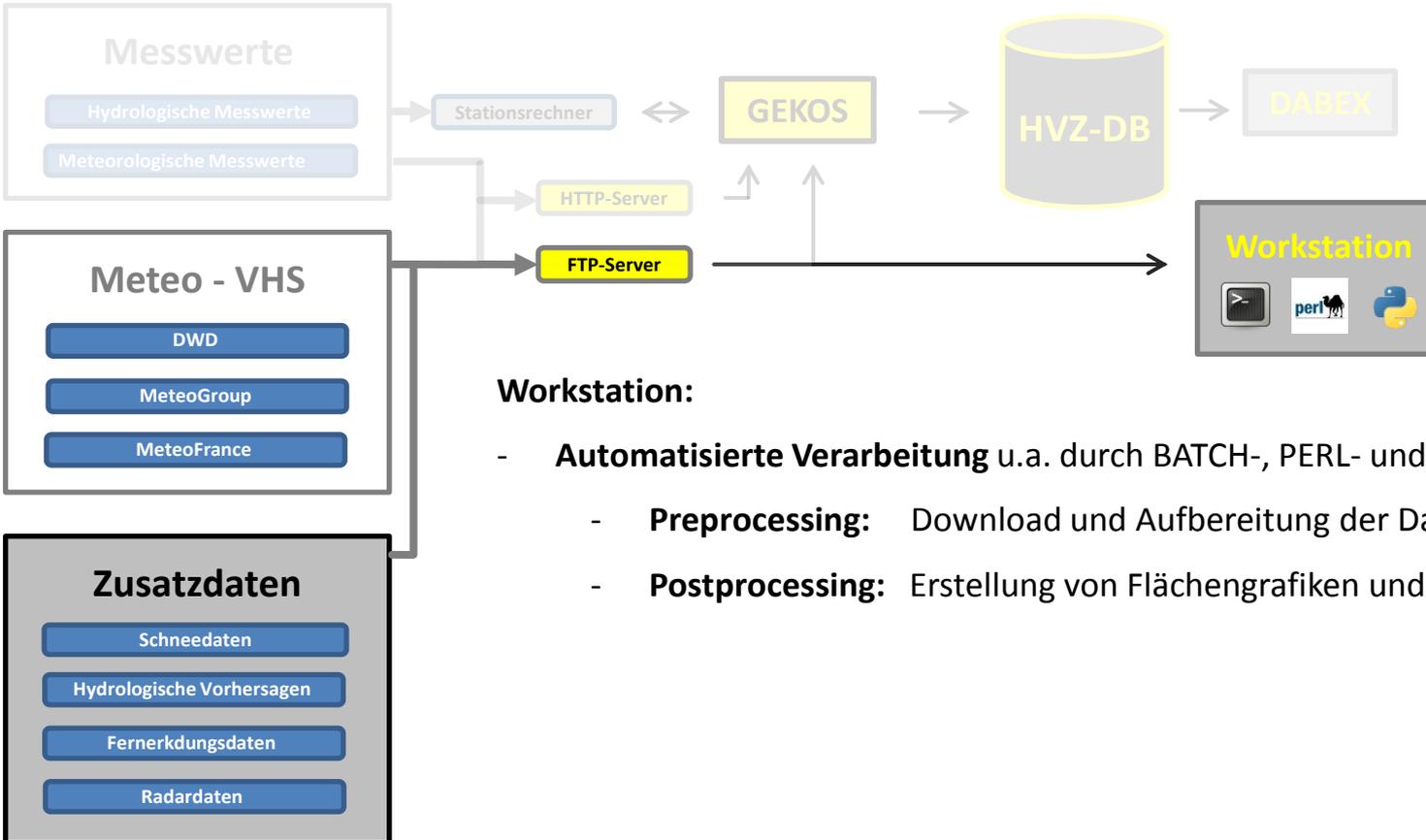
### DABEX:

- Das Programm **DABEX** (**DA**tenbank-**EX**port) extrahiert **Zeitreihen** aus der HVZ-DB
- **Steuerdateien** im XML-Format definieren z.B.:
  - **Station**
  - **Messgröße** (Komponente)
  - **Zielformat** (SYN- oder LILA)

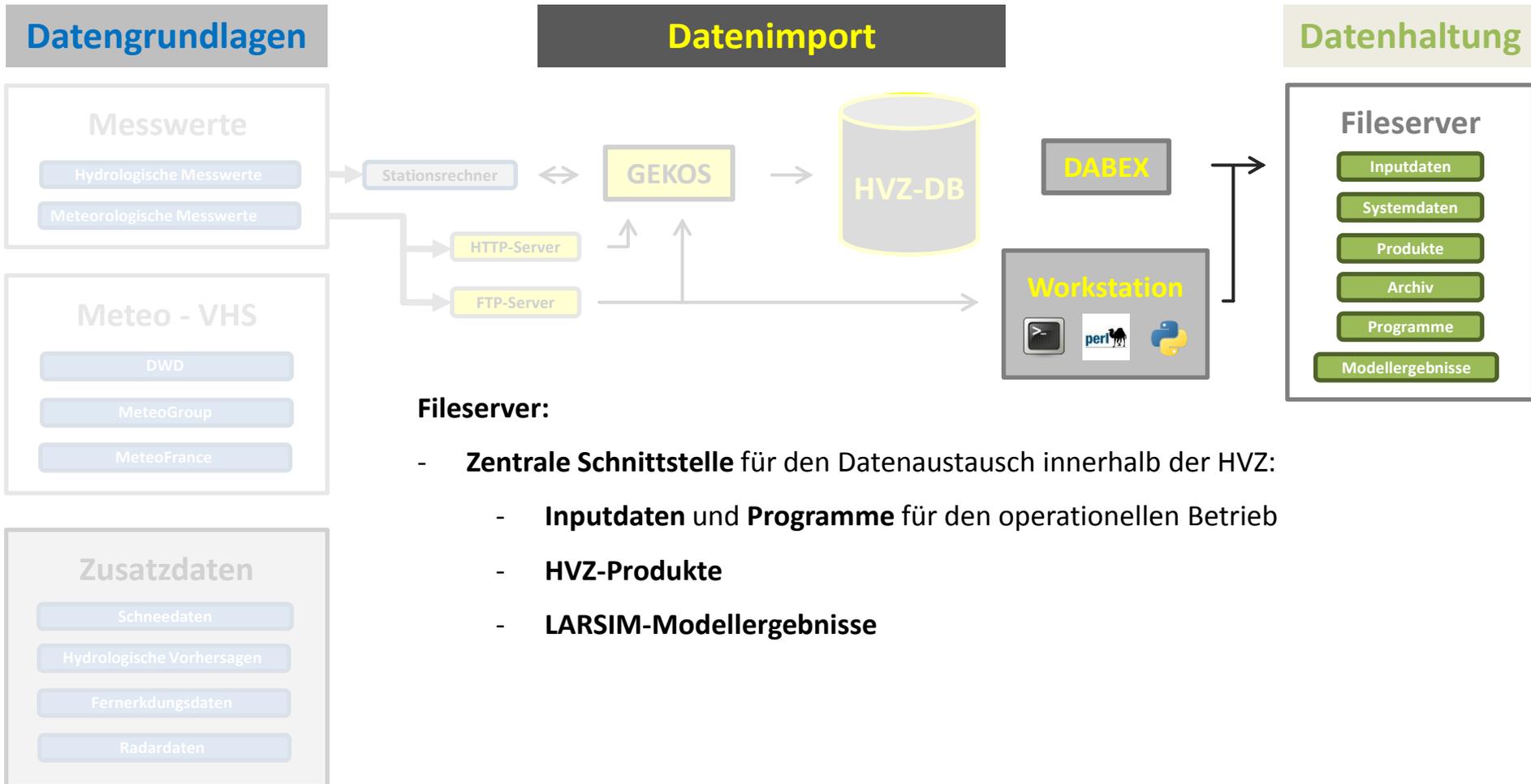
# Datenabruf und -Verarbeitung

## Datengrundlagen

## Datenimport

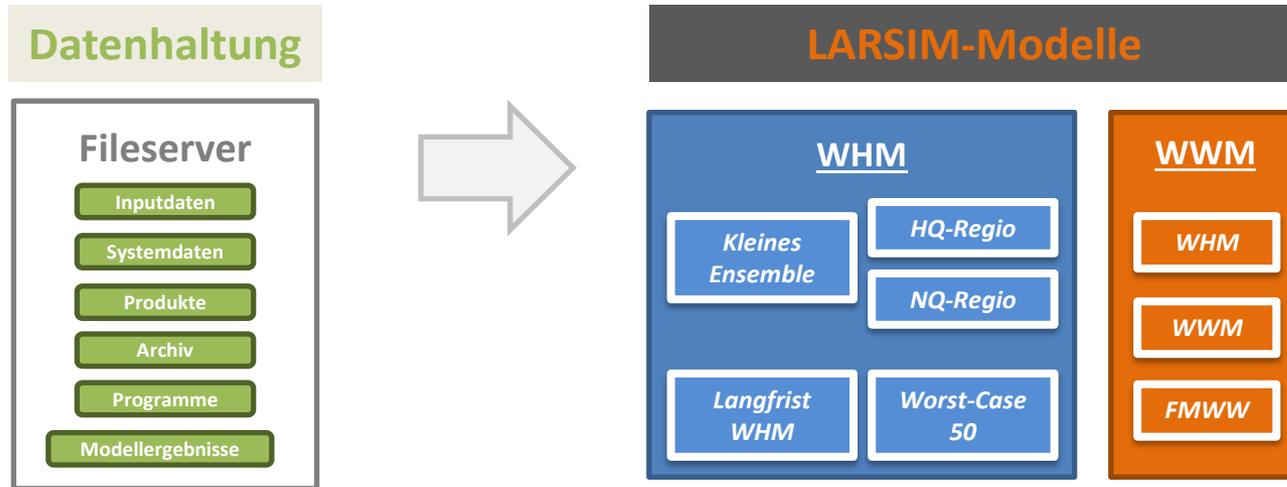


# Datenabruf und -Verarbeitung



# Modellbetrieb

# Modellbetrieb



Die Daten auf dem Fileserver ermöglichen den operationellen Betrieb der hydrologischen Modelle an der HVZ

# Modellbetrieb

## LARSIM-Modelle

### WHM

Kleines  
Ensemble

HQ-Regio

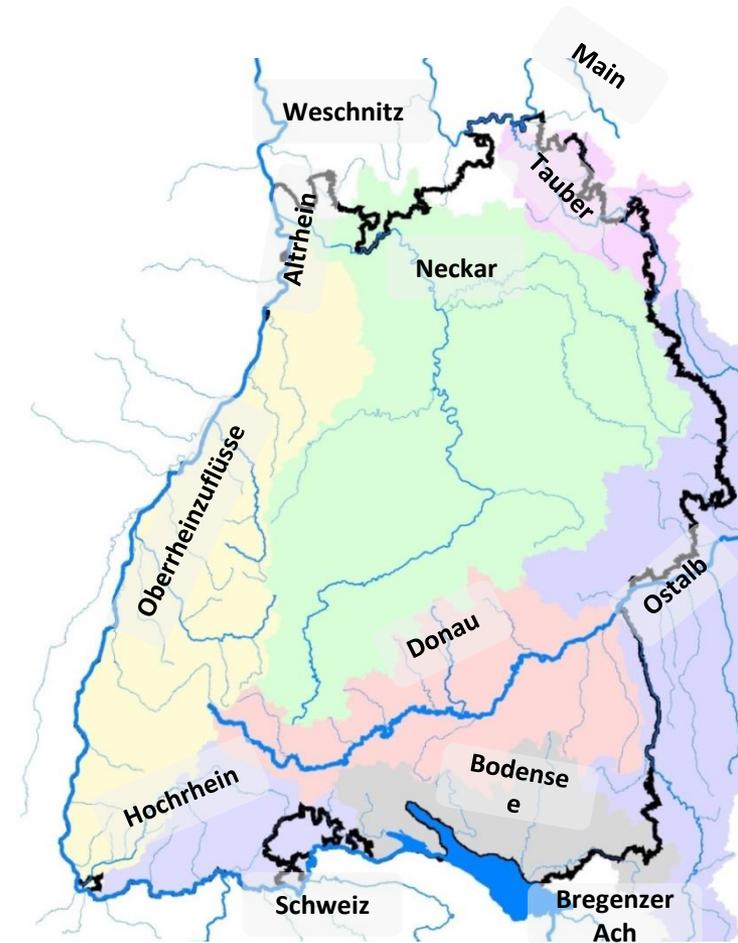
NQ-Regio

Langfrist  
WHM

Worst-Case  
50

### LARSIM-Wasserhaushaltsmodelle:

- „Kleines Ensemble“ der HVZ
  - 12 Einzugsgebiete
  - 10 Varianten (v.a. meteorologisch)



# Modellbetrieb

## LARSIM-Modelle

### WHM

Kleines  
Ensemble

HQ-Regio

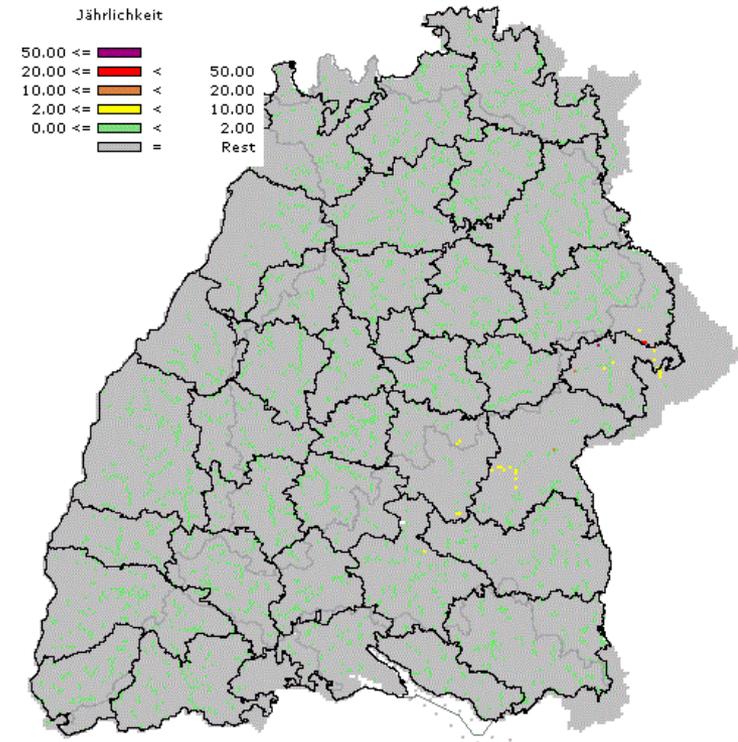
NQ-Regio

Langfrist  
WHM

Worst-Case  
50

### LARSIM-Wasserhaushaltsmodelle:

- „Kleines Ensemble“ der HVZ
  - 12 Einzugsgebiete
  - 10 Varianten (v.a. meteorologisch)
- Hoch- und Niedrigwasserregionalisierung
  - Jährlichkeit der Abflussmaxima und –Minima



# Modellbetrieb

## LARSIM-Modelle

### WHM

*Kleines  
Ensemble*

*HQ-Regio*

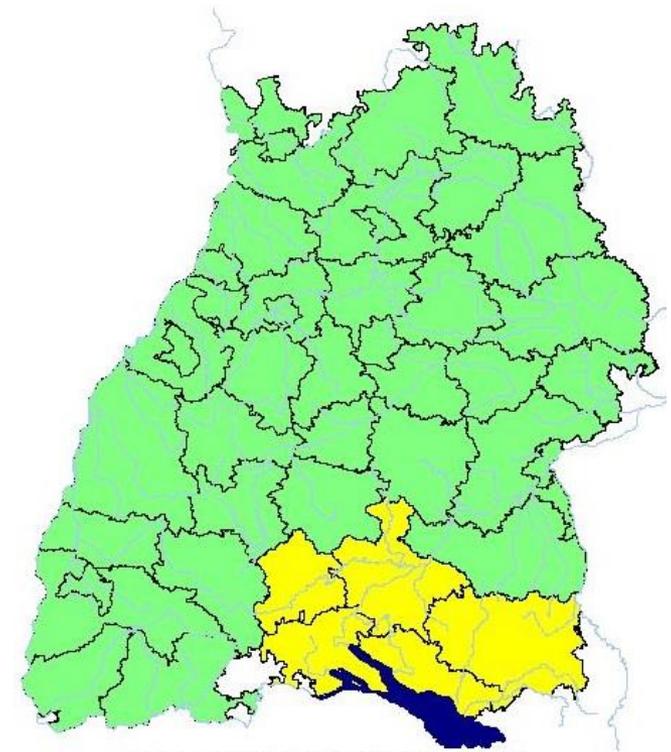
*NQ-Regio*

*Langfrist  
WHM*

*Worst-Case  
50*

### LARSIM-Wasserhaushaltsmodelle:

- „**Kleines Ensemble**“ der HVZ
  - 12 Einzugsgebiete
  - 10 Varianten (v.a. meteorologisch)
- **Hoch- und Niedrigwasserregionalisierung**
  - Jährlichkeit der Abflussmaxima und –Minima
  - Hochwasserfrühwarnung für kleine EZG



Hochwassergefährdung für kleine Einzugsgebiete

<span style="color: red;">■</span> hoch	( $\geq$ 20-jährliches Hochwasser)
<span style="color: orange;">■</span> mittel	( $\geq$ 10-jährliches Hochwasser)
<span style="color: yellow;">■</span> mäßig	( $\geq$ 2-jährliches Hochwasser)
<span style="color: lightgreen;">■</span> gering	
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> keine Informationen	

# Modellbetrieb

## LARSIM-Modelle

### WHM

*Kleines  
Ensemble*

*HQ-Regio*

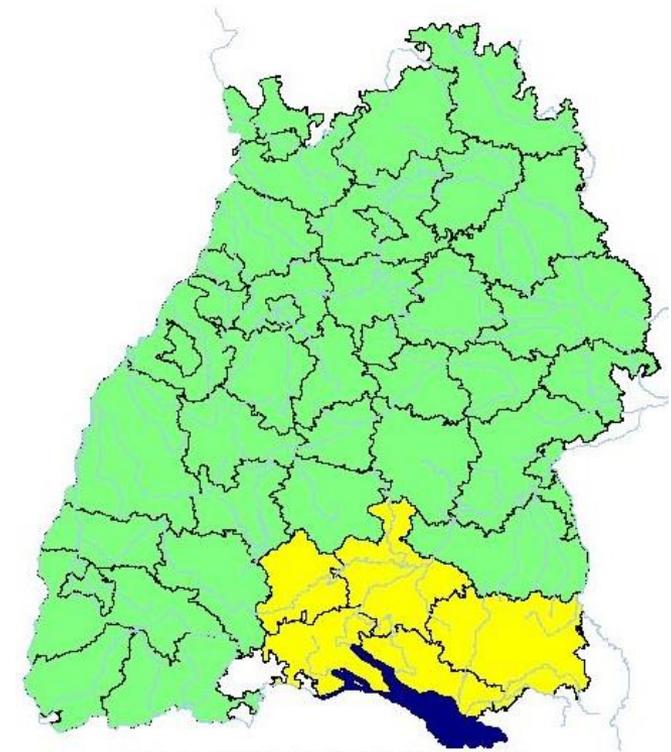
*NQ-Regio*

*Langfrist  
WHM*

*Worst-Case  
50*

### LARSIM-Wasserhaushaltsmodelle:

- „**Kleines Ensemble**“ der HVZ
  - 12 Einzugsgebiete
  - 10 Varianten (v.a. meteorologisch)
- **Hoch- und Niedrigwasserregionalisierung**
  - Jährlichkeit der Abflussmaxima und –Minima
  - Hochwasserfrühwarnung für kleine EZG



Hochwassergefährdung für kleine Einzugsgebiete

<span style="color: red;">■</span> hoch	( $\geq$ 20-jährliches Hochwasser)
<span style="color: orange;">■</span> mittel	( $\geq$ 10-jährliches Hochwasser)
<span style="color: yellow;">■</span> mäßig	( $\geq$ 2-jährliches Hochwasser)
<span style="color: lightgreen;">■</span> gering	
<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> keine Informationen	

# Modellbetrieb

## LARSIM-Modelle

### WHM

Kleines Ensemble

HQ-Regio

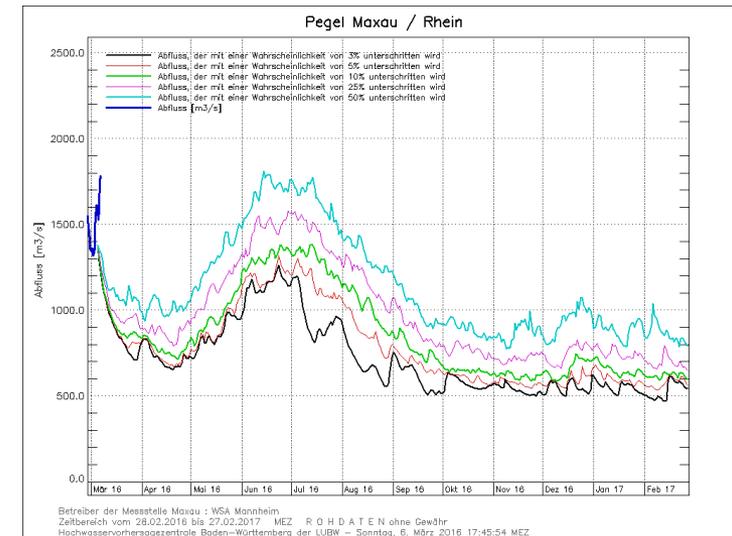
NQ-Regio

Langfrist WHM

Worst-Case 50

### LARSIM-Wasserhaushaltsmodelle:

- „Kleines Ensemble“ der HVZ
  - 12 Einzugsgebiete
  - 10 Varianten (v.a. meteorologisch)
- Hoch- und Niedrigwasserregionalisierung
  - Jährlichkeit der Abflussmaxima und –Minima
  - Hochwasserfrühwarnung für kleine EZG
- Langfristvorhersage (Rhein & Neckar)
  - Tageswertmodell
  - Abschätzung möglicher Niedrigwasserperioden



# Modellbetrieb

## LARSIM-Modelle

### WHM

Kleines Ensemble

HQ-Regio

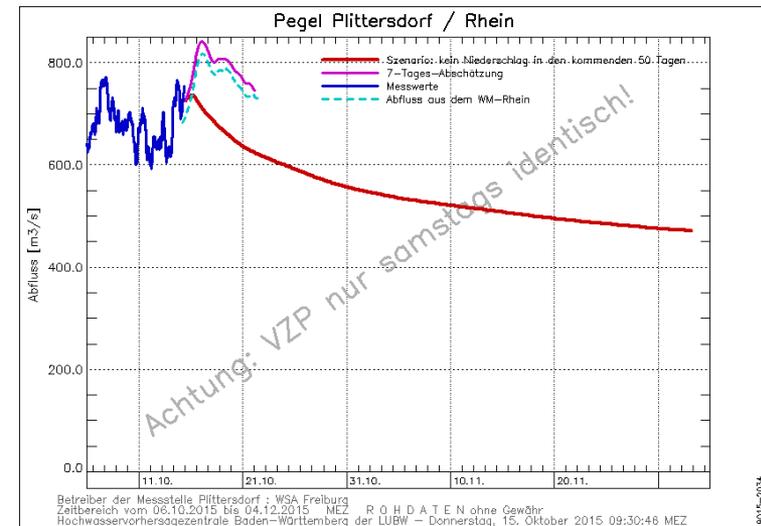
NQ-Regio

Langfrist WHM

Worst-Case 50

### LARSIM-Wasserhaushaltsmodelle:

- „Kleines Ensemble“ der HVZ
  - 12 Einzugsgebiete
  - 10 Varianten (v.a. meteorologisch)
- Hoch- und Niedrigwasserregionalisierung
  - Jährlichkeit der Abflussmaxima und –Minima
  - Hochwasserfrühwarnung für kleine EZG
- Langfristvorhersage (Rhein & Neckar)
  - Tageswertmodell
  - Abschätzung möglicher Niedrigwasserperioden
- Worst-Case-50 (Rhein & Neckar)
  - 50 Tage ohne Niederschlag ab VZP
  - ungünstige Klimabedingungen



# Modellbetrieb

## LARSIM-Modelle

WWM

WHM

WWM

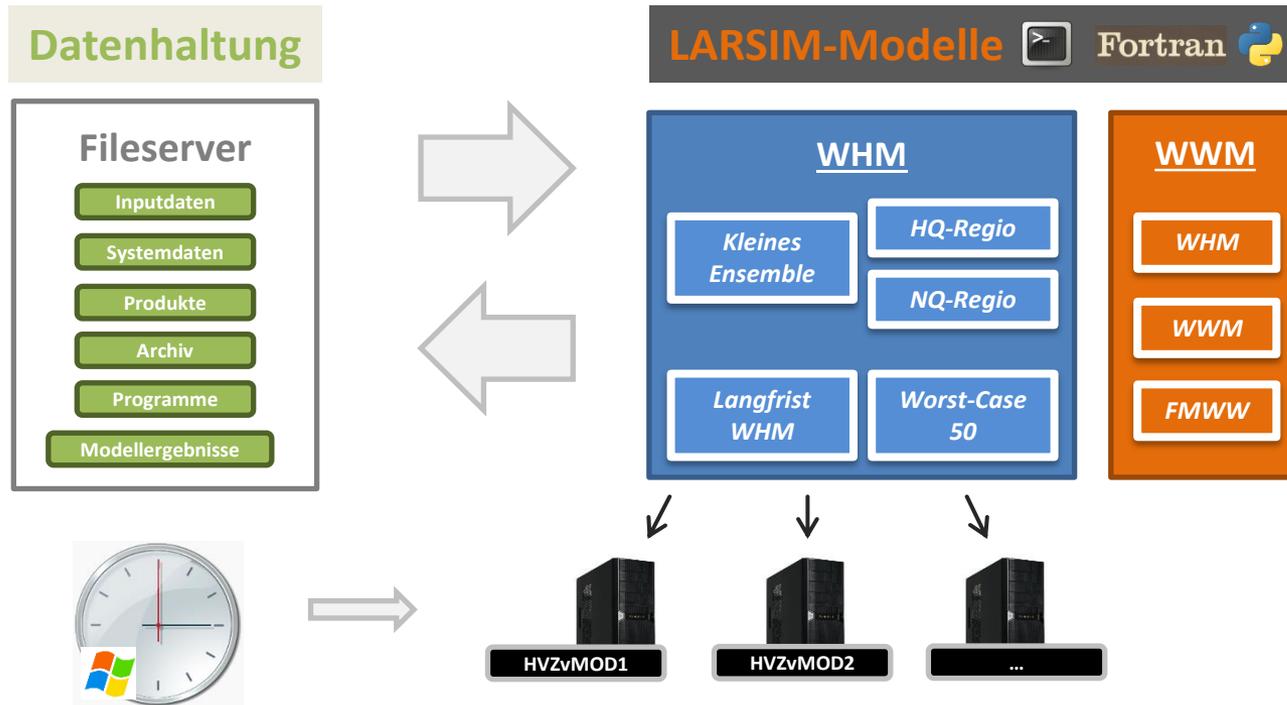
FMWW

### LARSIM-Wasserwärmemodelle (Rhein & Neckar):

- Zusätzliche Eingangsdaten:
  - Messungen der **Wassertemperatur**
  - **Kraftwerksdaten**
- Wasserhaushalts- und Wärmemodellierung:
  - **Einzugsgebiet**
  - **Flussschlauch**
- Mehrere **Inputvarianten**



# Modellbetrieb



- Die verschiedenen LARSIM-Modelle laufen auf **mehreren (virtuellen) Modellrechnern**
- Der Anstoß der Modellketten erfolgt durch die **WINDOWS-Aufgabenplanung**
- Der Datenfluss der LARSIM-Modelle wird organisiert durch **BATCH-Jobs, FORTRAN- und PYTHON-Programme**
- Die Modellergebnisse werden auf dem **Fileserver** gespeichert
- Teilweise dienen die LARSIM-Berechnungen auch als **Eingangsdaten** anderer Modelle

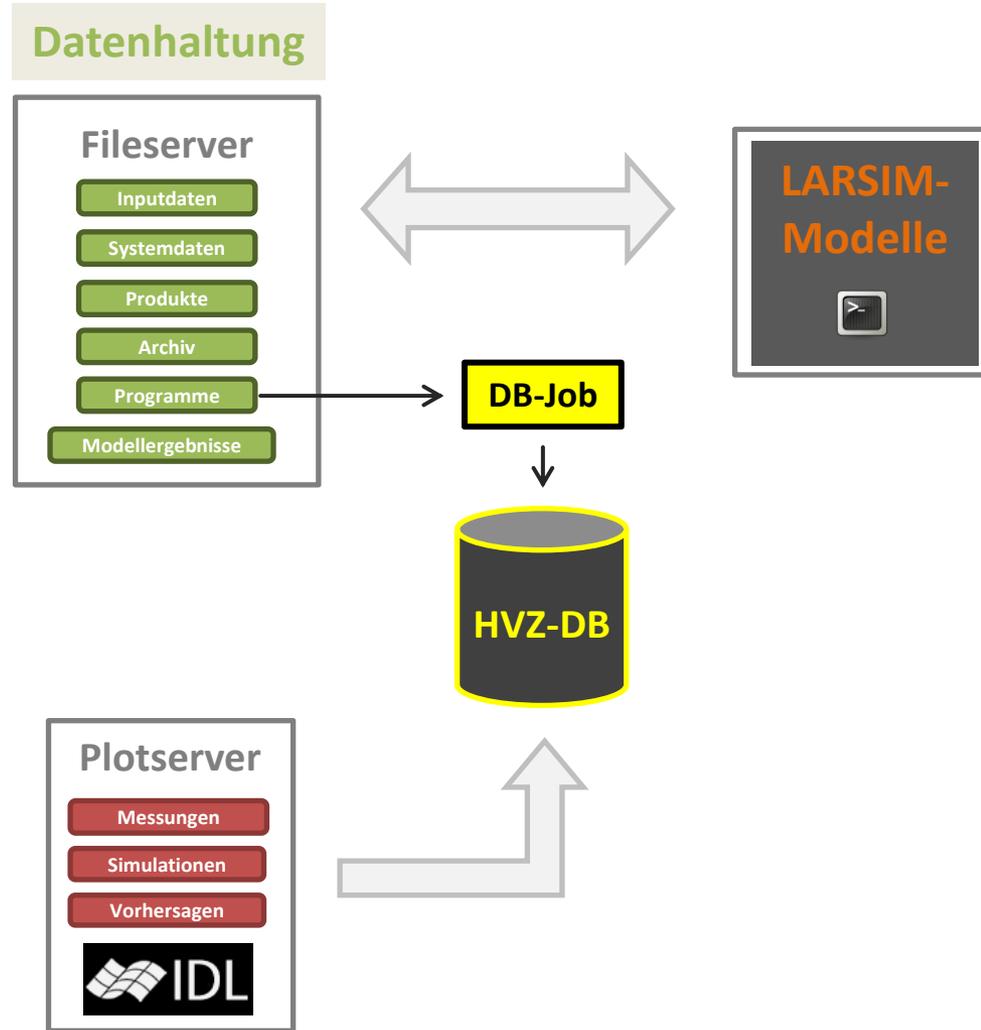
**Datenfluss nach außen**

# Datenfluss nach außen

## Datenfluss nach außen:

### Plotserver:

- **5 Server** zur automatisierten Visualisierung von Zeitreihen:
  - Messwerte
  - Simulationen
  - Vorhersagen
- Nach erfolgreichem Modelllauf wird die **HVZ-DB aktualisiert**:
  - Plotauftrag
  - Plot-Stammdaten
  - Versandziel
- Plotserver „lauschen“ zyklisch und starten ggf. IDL-Programm



# Datenfluss nach außen

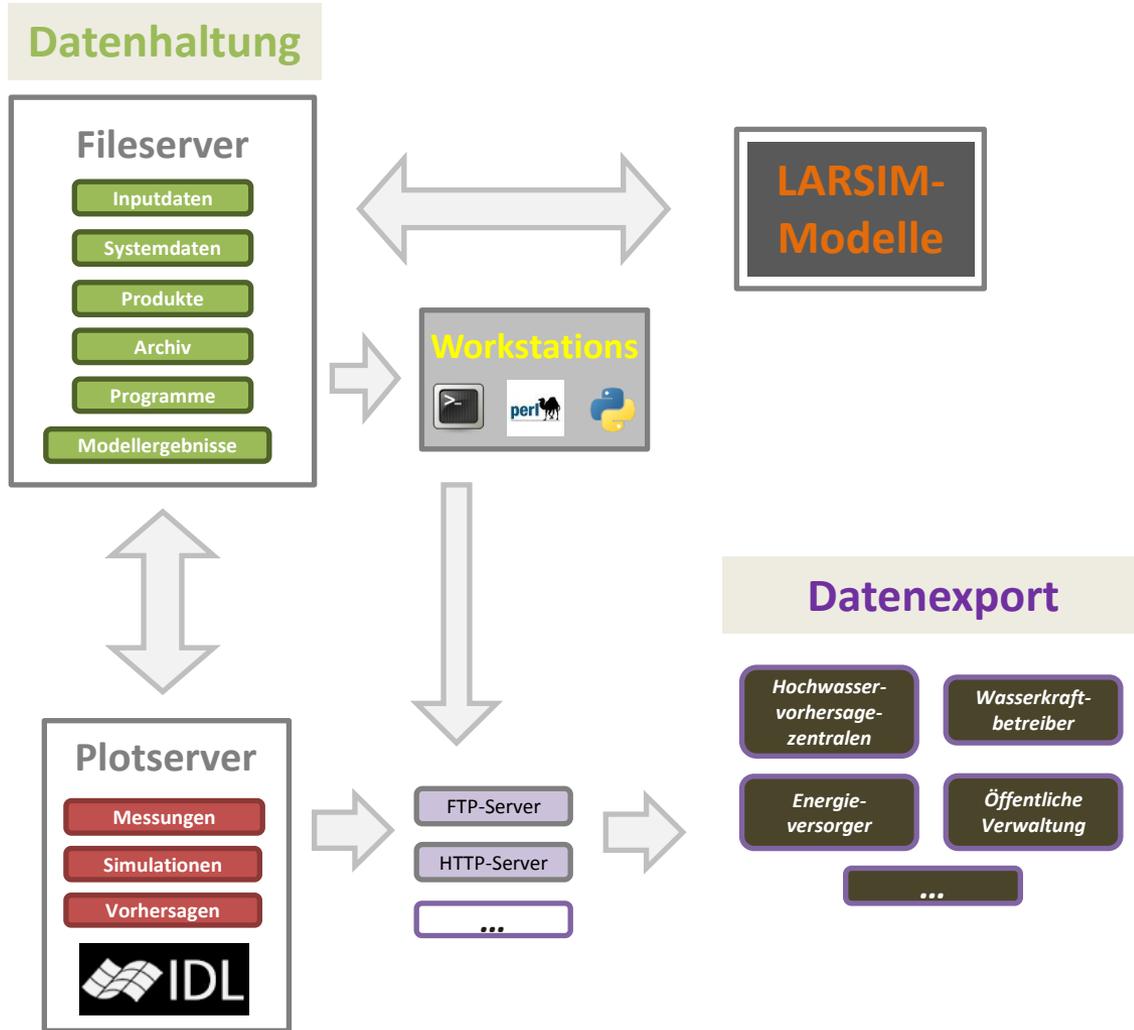
## Datenfluss nach außen:

### Plotserver:

- Standardmäßige Speicherung der Plots auf dem **Fileserver**
- Versand an **http-** und **ftp-Server**

### Workstations:

- Versand von Grafiken an **http-** und **ftp-Server**



# Datenfluss nach außen

Verkehrsmeldesystem BW

Straßen

Umwelt

Unwetterwarnung (0)  
Hochwasser (0)

Intranet



Internet



autom. Telefonsansage



Individuelle Beratung



Videotext



Informationswege

Rundfunk



Mobiles Web



App



**Vielen Dank!**

**Merci!**