



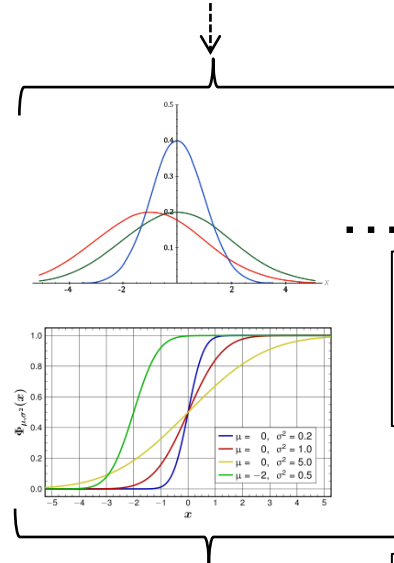
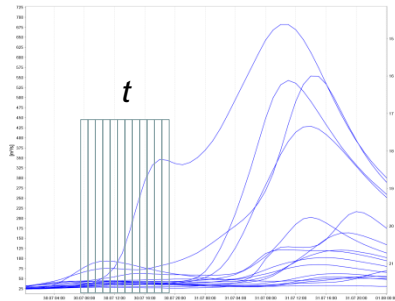
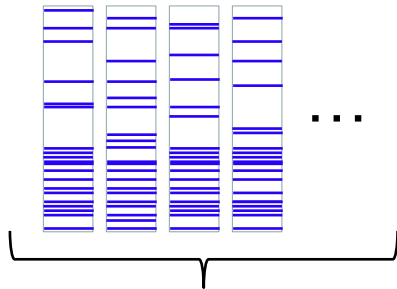
**risiko**hochwasser  
gemeinsam**handeln**

# Stand der Ensembleverarbeitung zur Bestimmung der Vorhersageunsicherheit (Mittelfristbereich)



# Rückblick 2015 – Berechnung der Ensembleunsicherheiten

VHS-Zeitpunkte  $t$



1. Box-Cox-Transformation für alle  $t \Rightarrow$  normalverteilte Daten

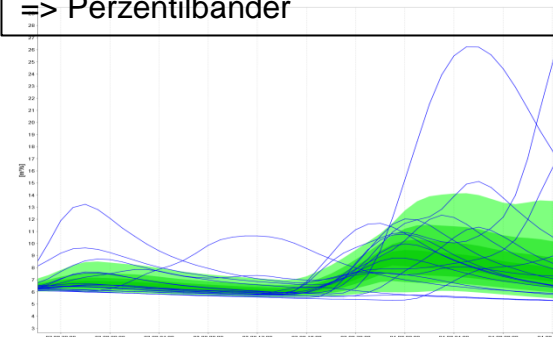
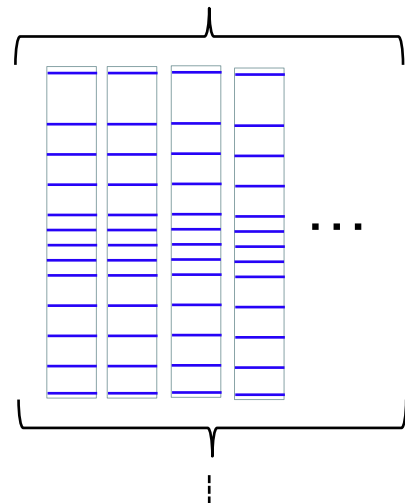
2. Normalverteilte Dichtefunktion für alle  $t$  erstellen und mit Verteilungsfunktion Perzentile berechnen

3. Box-Cox-Rücktransformation der berechneten Perzentile

$$h(x) = \begin{cases} x^\lambda - 1, & \lambda \neq 0 \\ \log x, & \lambda = 0 \end{cases}$$

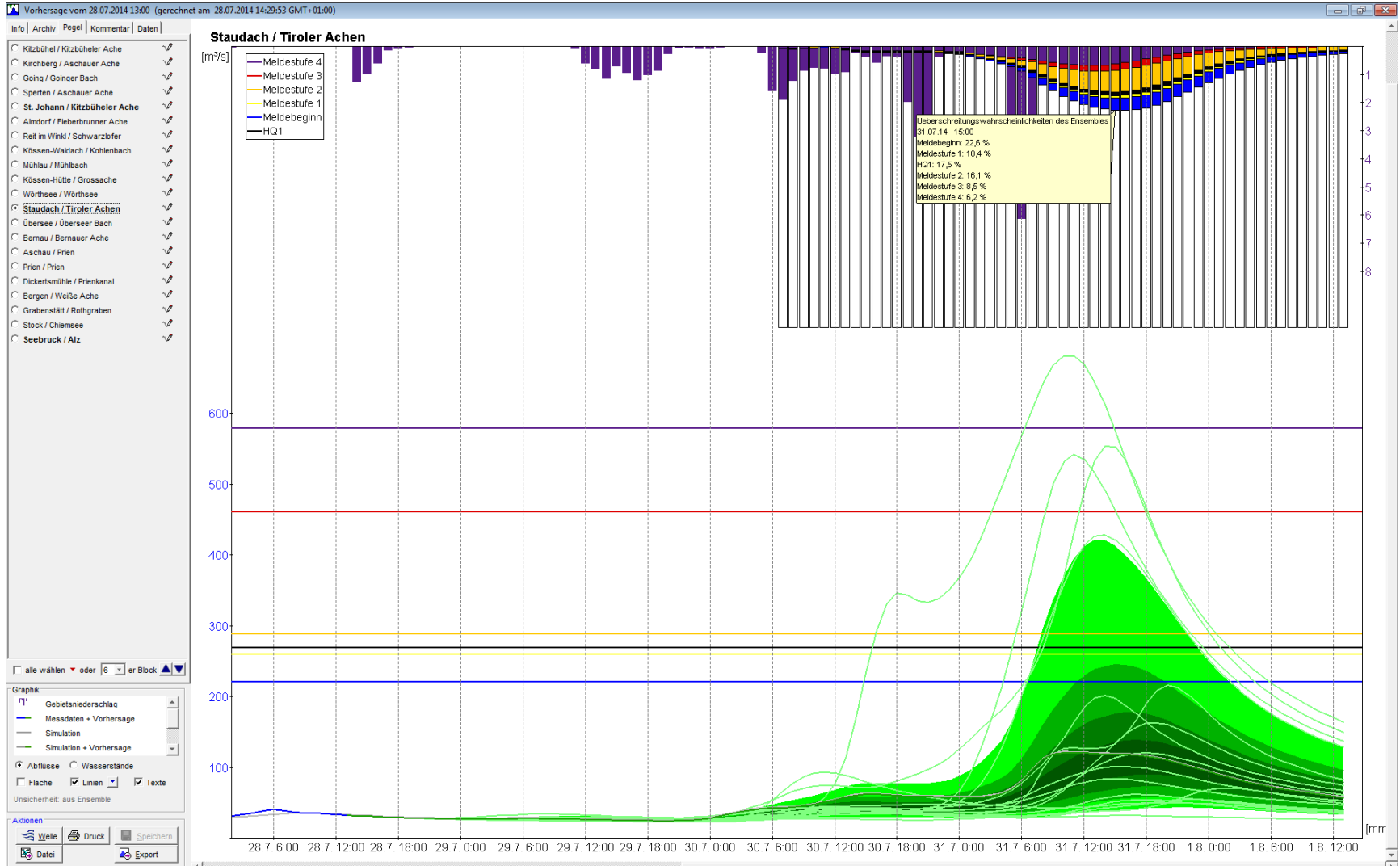
Box-Cox

Ergebnis: Perzentil-Werte der Abflüsse für jedes  $t \Rightarrow$  Perzentilbänder



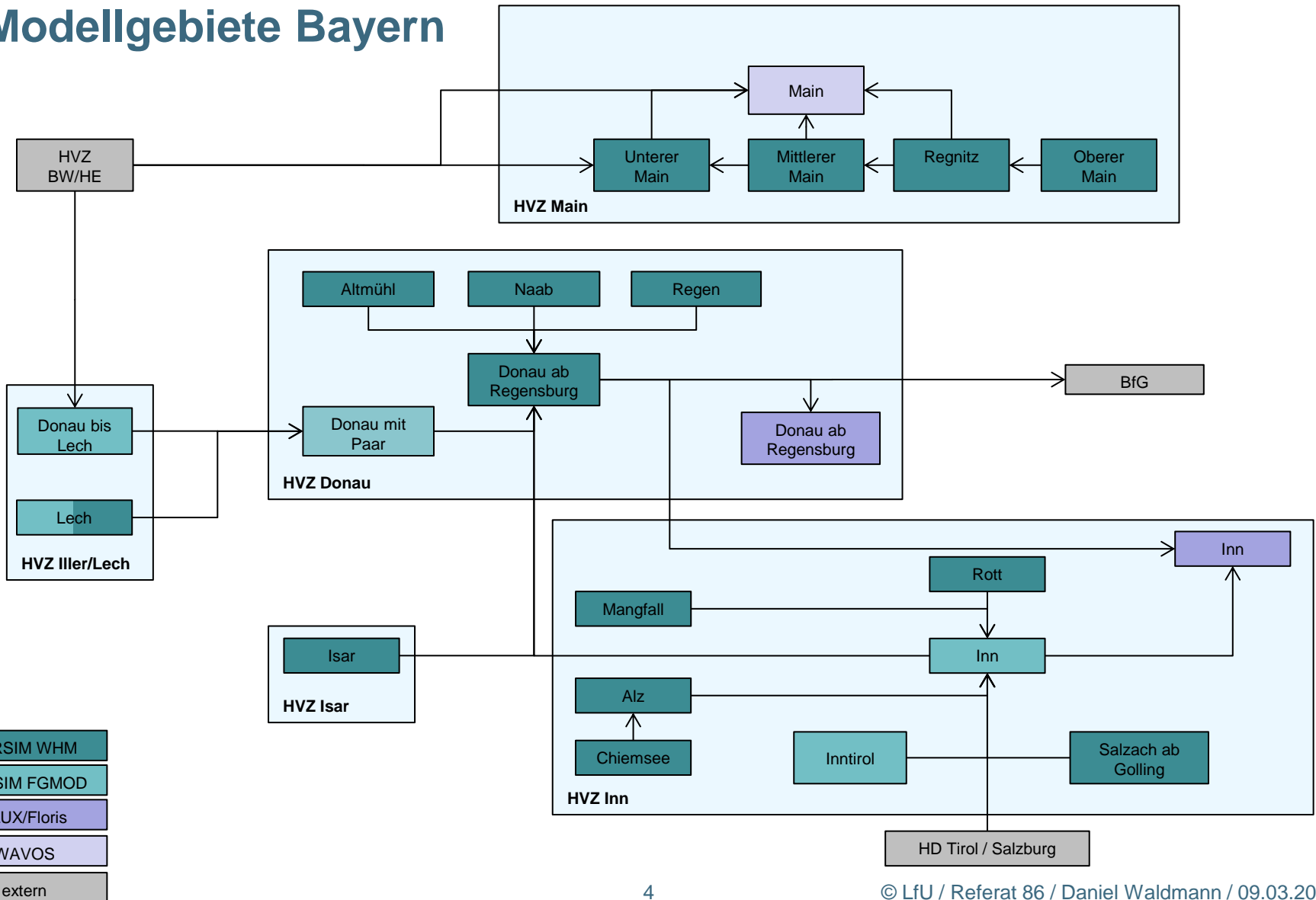


# Rückblick 2015 – Darstellung der Ensembleunsicherheiten





# Modellgebiete Bayern



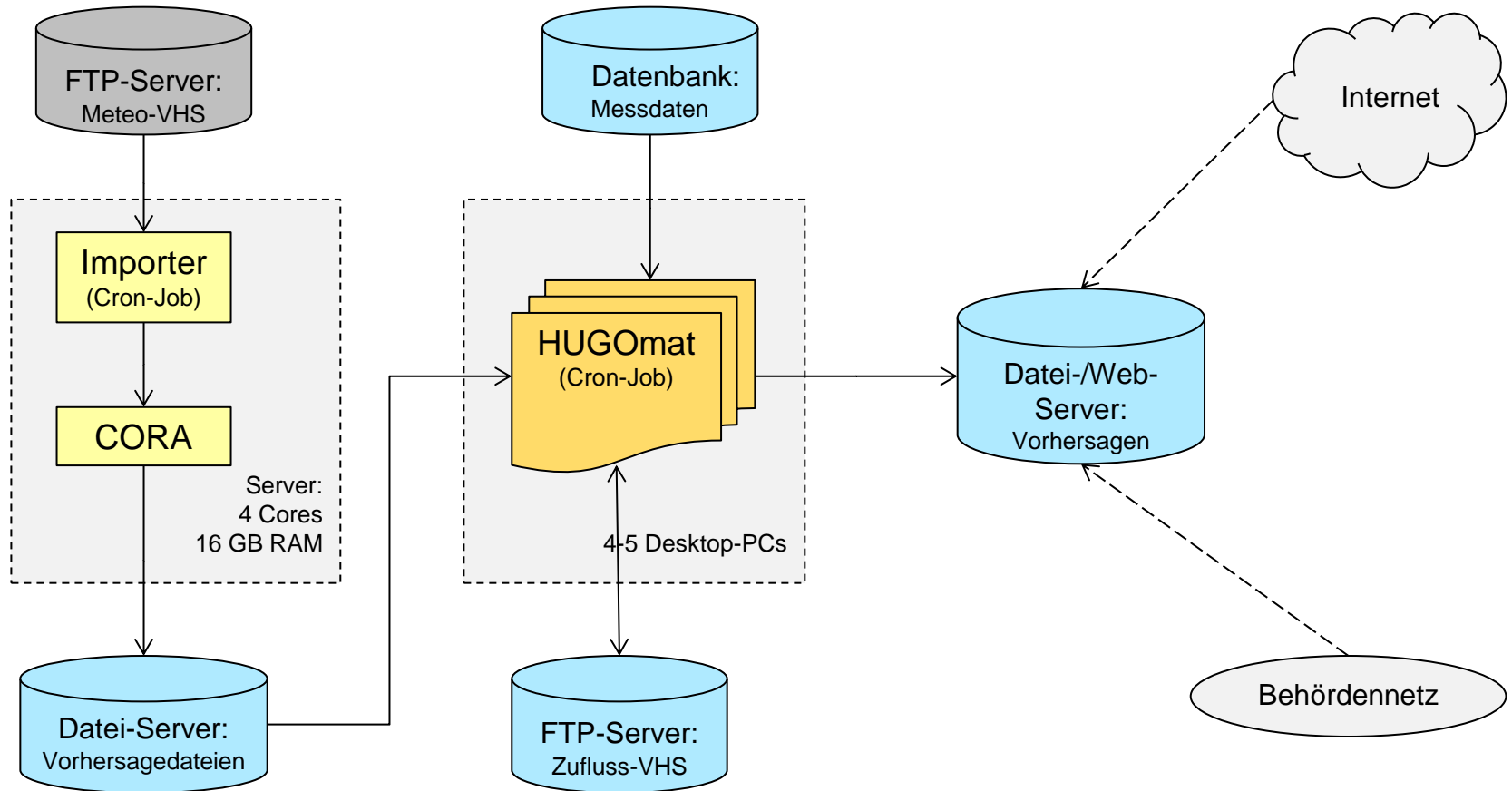


## ECMWF Ensembles

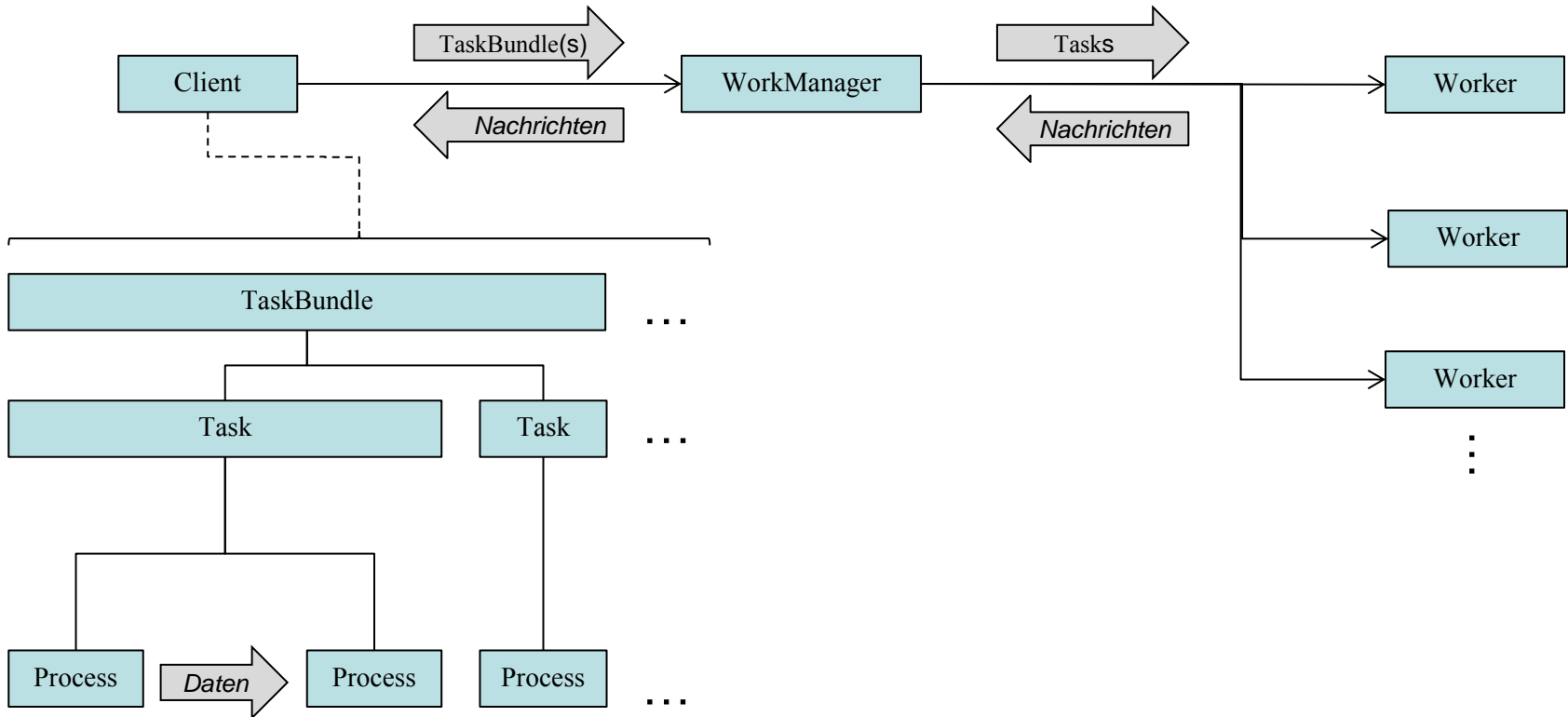
- Am LfU verfügbar seit Ende Juni 2015
- Herausforderung: 50 Member, 15 Tage, 19 LARSIM-Modellgebiete

	COSMO-DE EPS			COSMO LEPS			ECMWF		
Räuml. Auflösung	~ 3 km x 3 km			~ 7 km x 7 km			~ 13 km x 13 km / 26 km x 26 km		
Zeitl. Auflösung	1 h			3 h			3 h / 6 h		
Zeitraum	ca. 1 Tag			ca. 5 Tage			ca. 15 Tage		
Anzahl Member	20			16			50		
Anzahl LARSIM Läufe (19 Gebiete)	380			304			950		
Verfügbarkeit	8 * täglich			2 * täglich			2 * täglich		
Mittl. Prozessierzeit (Lauf / Gebiet / gesamt)	3 s	1min	0.3 h	1 min	16 min	5 h	41 s	34 min	10.5 h
Max. Prozessierzeit (Lauf / Gebiet / gesamt)	28 s	9 min	3h	2.3 min	37 min	12 h	45 s	38 min	12 h

# Systemskizze „Operationell“ – Automatische Prozessierung

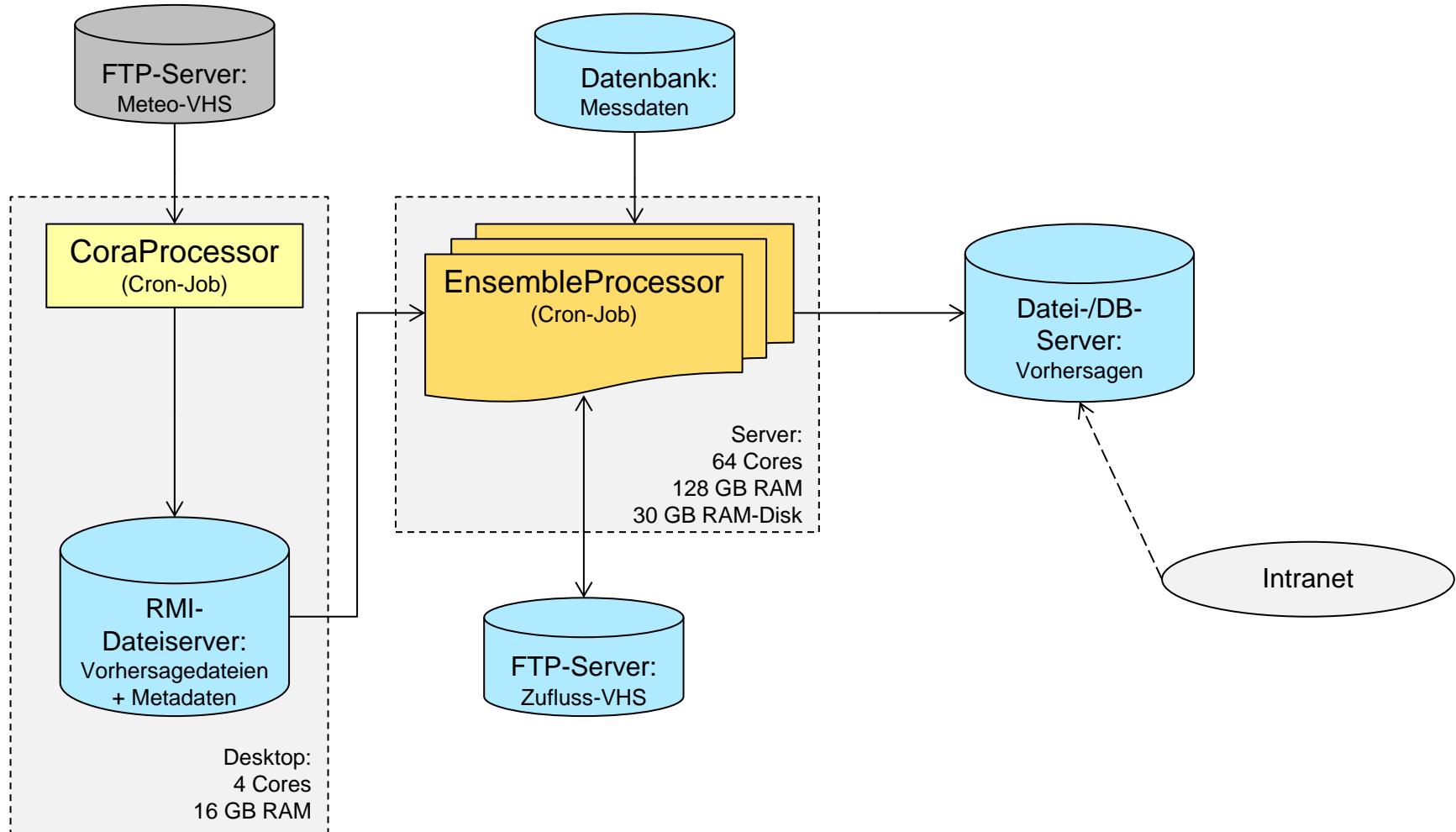


# Architektur „Prä-operationell“





# Systemskizze „Prä-operationell“

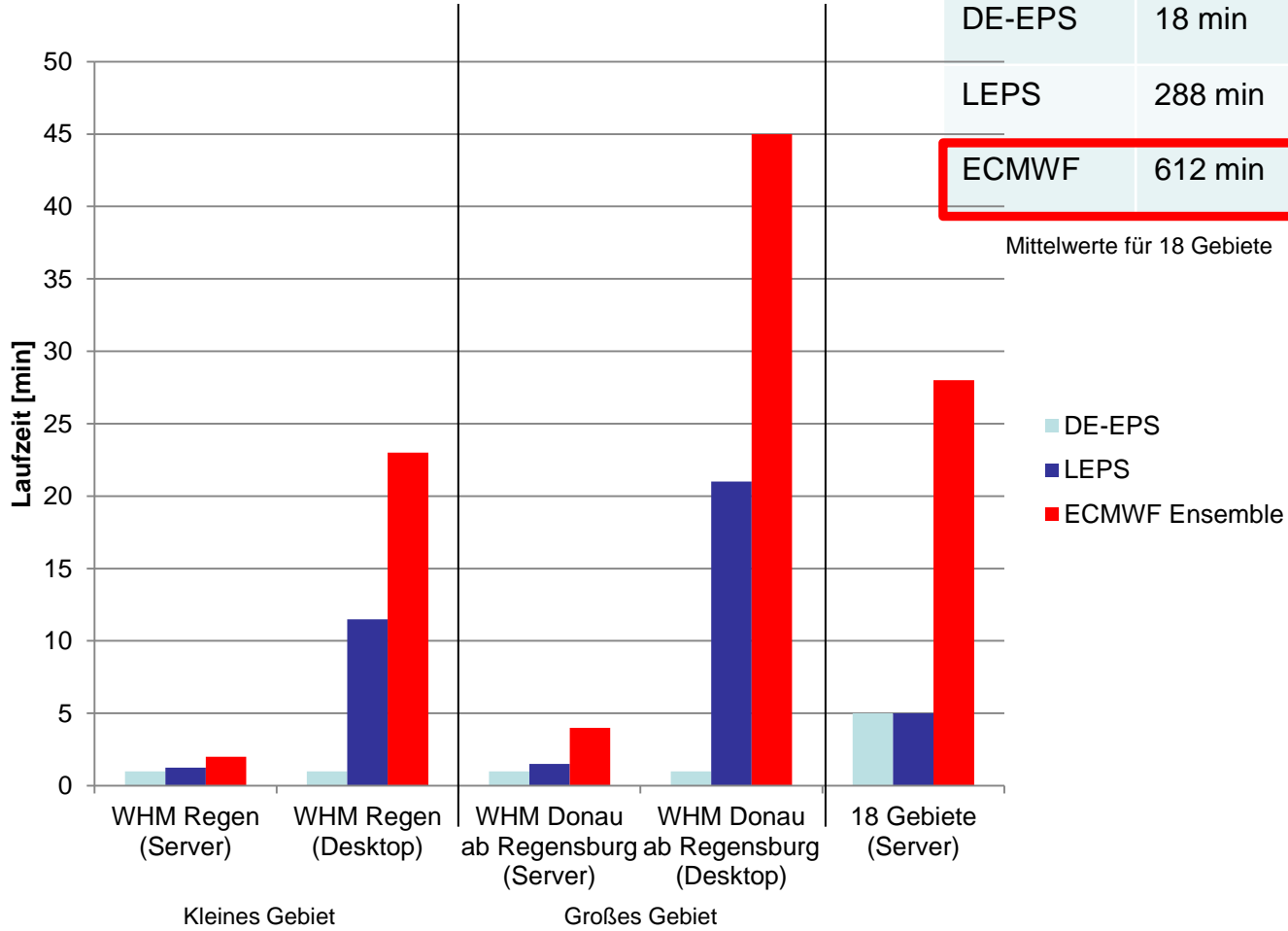




# Performance

Ensemble	Sequentiell (Desktop)	Parallel (Server)	Parallel / Sequentiell
DE-EPS	18 min	5 min	28 %
LEPS	288 min	5 min	2 %
ECMWF	612 min	28 min	5 %

Mittelwerte für 18 Gebiete



## Zusammenfassung und Ausblick - LfU

- Performante Prozessierung der Ensembles ermöglicht zeitnahe Bereitstellung der Ergebnisse
- In Bearbeitung: Einbindung der Unsicherheitsbänder in die zu veröffentlichenden VHS
- Verkettung und Parallelisierung der Prozesse ermöglicht einfachen Batch-Betrieb von Vorhersagen (z.B. Nachrechnung längerer Perioden)
- In Bearbeitung: Korrektur der Unsicherheiten (Gesamtfehler) wird beauftragt



# Zusammenfassung und Ausblick – LEG

**All Classes**

**Packages**

- hww
- hww.commons
- hww.daten
- hww.daten.formate
- hww.daten.tools
- hww.daten.tools.statistics
- hww.daten.tools.statistics.external
- hww.extern
- hww.geodaten
- hww.graph
- hww.gui
- hww.icons

**Station**

- StationKarte
- StatisticalTests
- SwingWorker
- Symbol
- Tappe12
- Tappe35
- Tappe35KartenViewer
- TestFrame2
- Text
- TextRectangle
- TextViewer
- Threshold
- TickSizeProducer
- TimeSeries
- TimeSeries.DataType
- TipButton
- TipButton
- Title
- Tools
- TransLinePlot
- TransLinePlot\_plus
- TriangularSymbol
- TSUtilis
- TSUtilis
- TSUtilis
- Uncert
- Uncert
- Uncert
- UnZip
- Util
- Util
- Vertica
- Visible
- Warnu
- Wertet
- XYDar
- YamLI

OVERVIEW PACKAGE **CLASS** USE TREE DEPRECATED INDEX HELP

PREV CLASS NEXT CLASS FRAMES NO FRAMES

SUMMARY: NESTED | FIELD | CONSTR | METHOD    DETAIL: FIELD | CONSTR | METHOD

## hww-Bibliothek

hww.daten.tools.statistics

**Class Uncertainties**

java.lang.Object

hww.daten.tools.statistics.Uncertainties

---

public class Uncertainties  
extends java.lang.Object

Klasse zur Berechnung von Statistiken  
10.5675/HyWa\_2014\_2\_4 bewahrt u  
(0.9-Quantil und 0.1-Quantil):  
Schleife ueber jeden Zeitpunkt der ge  
1. Nimm die Werte aller Member  
2. Erstelle aus den transformierte  
3. (optional: pruefe mit Kolmogor  
4. Hole die Werte fuer das 0.9-Qu  
5. Transformiere die Werte mit B

Author:  
Daniel Waldmann, LfU

**Nested Class Summary**

**Nested Classes**

Modifier and Type

Zeitreihenverwaltung

- Zeitreihen
- WUESE
- ECMWF\_ENSEMBLE\_Member 1 - geb
- ECMWF\_ENSEMBLE\_Member 1 - g+vv
- ECMWF\_ENSEMBLE\_Member 1 - sm
- Ensemble
- Unsicherheit (Median)
- HOER
- RUEC
- HARD
- ECMWF\_ENSEMBLE\_Member 1 - geb
- ECMWF\_ENSEMBLE\_Member 1 - g+vv
- ECMWF\_ENSEMBLE\_Member 1 - sm
- Ensemble
- Unsicherheit (Median)
- PARL
- WEBB
- SOOR
- HARR
- FRAM
- TALB
- HARL
- BUER
- HARD
- SOER

Zeitreihen-Diagramm    Stationseigenschaften

**LARSIM-Linux**

**LISA-Viewer**

---

## Danke für die Aufmerksamkeit

- Fragen?