

# LARSIM als operationelles Vorhersage- Modell für die Wassertemperatur

Ute Badde, Referat 43 – Hydrologie Hochwasservorhersage



Baden-Württemberg

# Erweiterung des operationellen Wasserhaushaltsmodells

## **Zusätzliche Daten**

- operationelle Messwerte der Wassertemperatur ( $T_{was}$ )
- Informationen über Wärmeeinleitungen durch Kraftwerke, Kläranlagen...

# Erweiterung des operationellen Wasserhaushaltsmodells

## **Zusätzliche Daten**

- operationelle Messwerte der Wassertemperatur ( $T_{was}$ )
- Informationen über Wärmeeinleitungen durch Kraftwerke, Kläranlagen...

## **Physikalisch basierte Berechnung von $T_{was}$**

alternativ: Regressionsmodelle zur punktuellen Berechnung von  $T_{was}$   
(siehe aktuelle LARSIM Dokumentation S. 57-63)

# Erweiterung des operationellen Wasserhaushaltsmodells

## **Zusätzliche Daten**

- operationelle Messwerte der Wassertemperatur ( $T_{was}$ )
- Informationen über Wärmeeinleitungen durch Kraftwerke, Kläranlagen...

## **Physikalisch basierte Berechnung von $T_{was}$**

alternativ: Regressionsmodelle zur punktuellen Berechnung von  $T_{was}$   
(siehe aktuelle LARSIM Dokumentation S. 57-63)

## **Automatisierte Modellnachführung**

anhand gemessener  $T_{was}$  (Differenz gem./ber. im Simulationszeitraum)

# Erweiterung des operationellen Wasserhaushaltsmodells

## **Zusätzliche Daten**

- operationelle Messwerte der Wassertemperatur ( $T_{was}$ )
- Informationen über Wärmeeinleitungen durch Kraftwerke, Kläranlagen...

## **Physikalisch basierte Berechnung von $T_{was}$**

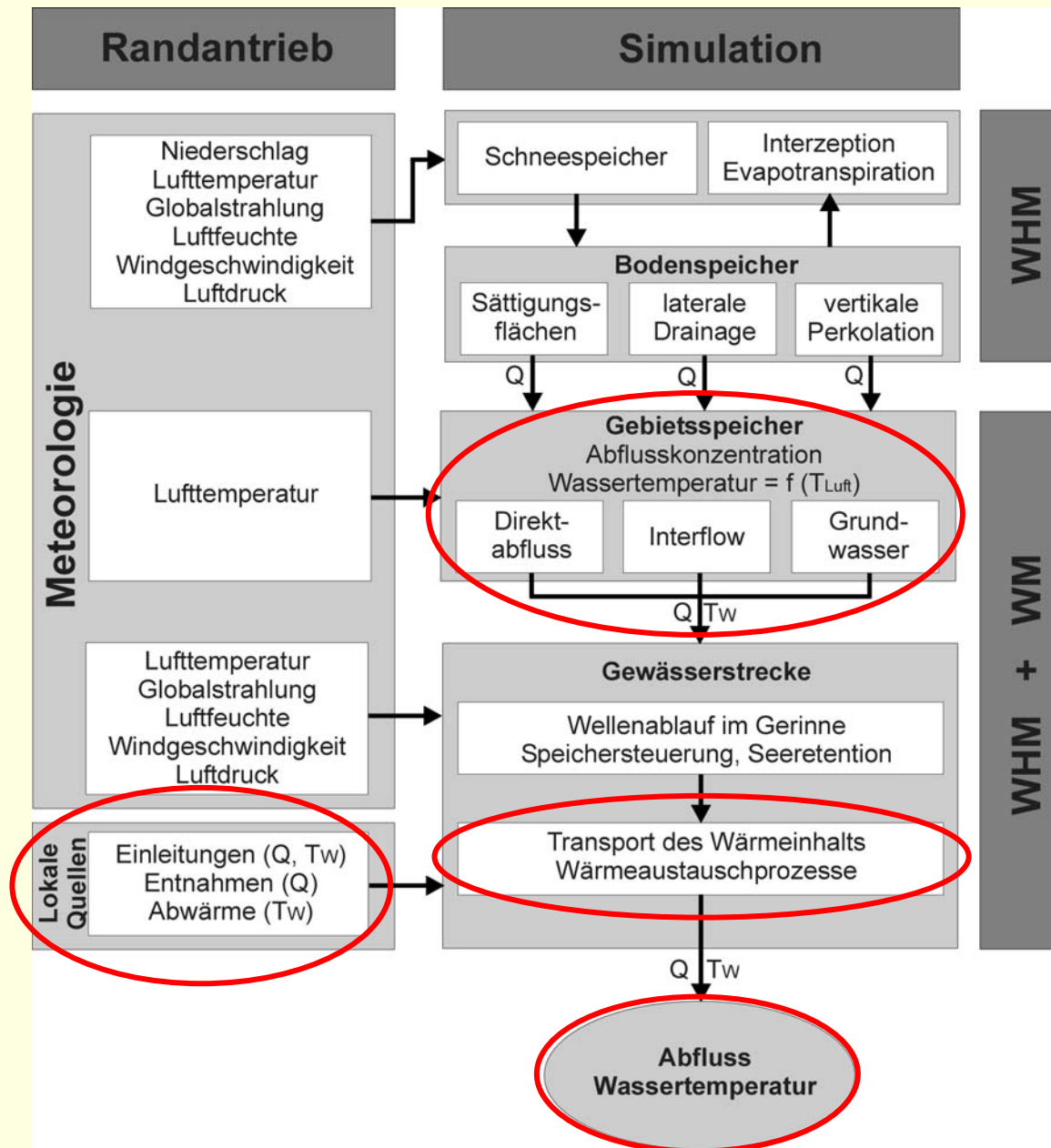
alternativ: Regressionsmodelle zur punktuellen Berechnung von  $T_{was}$   
(siehe aktuelle LARSIM Dokumentation S. 57-63)

## **Automatisierte Modellnachführung**

anhand gemessener  $T_{was}$  (Differenz gem./ber. im Simulationszeitraum)

## **Ergebnis**

Vorhersage der  $T_{was}$  an definierten Punkten am Gewässer  
entsprechend dem WHM bzw. GME Vorhersagezeitraum von 7 Tagen



# Anwendungsbeispiel: Wasserhaushalts- und Wärmemodell Neckar (WWM)

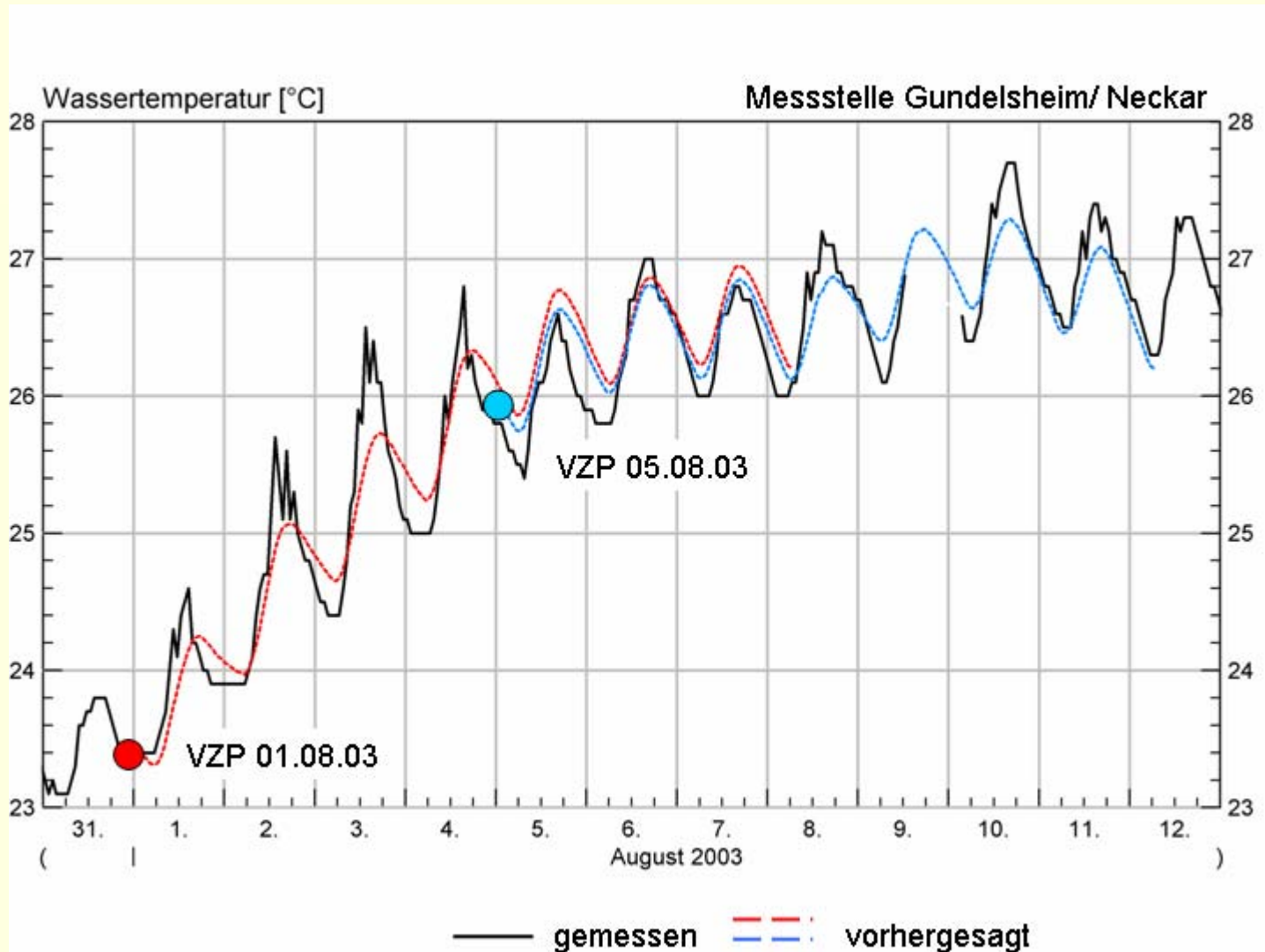


Berücksichtigung von  
6 Nebenflüssen (Regressionsmodelle)  
8 Kraftwerken  
1 Kläranlage

Berechnung und Visualisierung von  
Simulation und Vorhersage an  
19 Wassertemperaturmessstellen

# Anwendungsbeispiel: Wasserhaushalts- und Wärmemodell Neckar (WWM)

Beispiel für Wassertemperaturvorhersage August 03





# Anwendungsbeispiel: Wasserhaushalts- und Wärmemodell Neckar (WWM)

## Aufteilung der Berechnungen:

- a. Modellierung des Einzugsgebiet mit Wasserhaushalts- und Wärmemodell (WWM = WHM plus Wassertemperatur).
- b. Berechnungen nur im Hauptgewässer mit reinem Flussmodell (FMWW), mit WWM Ergebnissen als Input.

## Vorteile:

- sehr schnelle Rechenzeit des FMWW erlaubt iterative Anpassung, z.B. von Kraftwerkseinsätzen bei kritischen Temperaturverhältnissen.
- Kunde (z.B. Energieversorger) kann selbständig Rechenläufe durchführen, ohne sämtliche Inputdaten (Messdaten, Vorhersagen etc.) zu benötigen.

9:10

Abholen der Daten von der Alpha  
Wasserstände, Abflüsse,  
Meteorologie

9:30

Abholen der Daten von HVZENBW  
Wassertemperaturen  
Kraftwerksdaten

~9:35

WWM + FMWW  
LME-Kach-Kombi Neckar

SMS

Plot

FTP

~10:40

~10:40

WWM + FMWW  
Worst Case 7d Neckar

FTP

~11:40

9:45

WWM + FMWW  
Worst Case 50d Neckar

Plot

FTP

~12:05

EnBW

Varianten  
FMWW

FTP

bis 16:50

17:00

Abholen der Daten von HVZENBW  
Wassertemperaturen  
**neue** Kraftwerksdaten

~17:05

WWM + FMWW  
LME-Kach-Kombi Neckar

SMS

Plot

FTP

~18:10

~18:10

WWM + FMWW  
Worst Case 7d Neckar

FTP

~19:10

17:15

WWM + FMWW  
Worst Case 50d Neckar

Plot

FTP

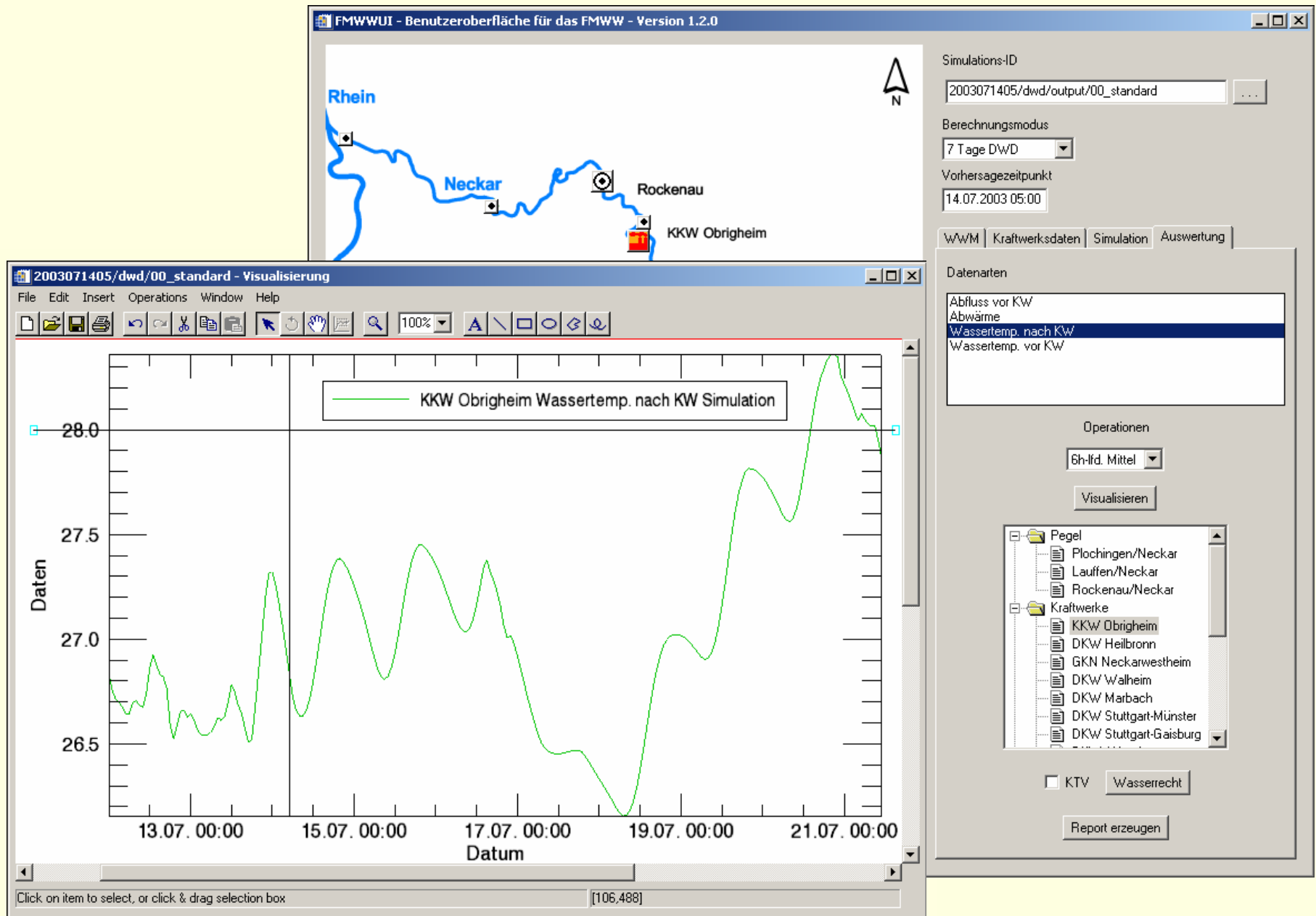
~19:30

# Graphische Benutzeroberfläche des FMWW

Oberfläche aufgeteilt in 4 Ebenen:

1. Darstellung der Ergebnisse aus dem WHM (Input für FMWW)  
z.B. Abflüsse der Nebenflüsse
2. Darstellung der aktuell verwendeten Kraftwerksdaten  
z.B. simulierte und vorhergesagte Abwärme eines Standorts
3. Start eines Berechnungslaufs des FMWW  
mit dem Input aus 1. und 2.
4. Auswertung:  
Visualisierung der Ergebnisse  
Abfrage: Einhaltung der Wasserrechte

# Graphische Benutzeroberfläche für das Flussmodell: Wasserrechtsabfrage





## Standort-Übersicht

► Karte

## Vorhersagen zur Wassertemperatur

(Aktualisierung: 11 Uhr MEZ)

- Wendlingen / Neckar
- Plochingen / Fils
- Hofen / Neckar
- Aldingen / Neckar
- Neustadt / Rems
- Poppenweiler / Neckar
- Murr / Murr
- Pleidelsheim / Neckar
- Besigheim / Enz
- Besigheim / Neckar
- Lauffen / Neckar
- Kochendorf / Neckar
- Stein / Kocher
- Untergriesheim / Jagst
- Gundelsheim / Neckar
- Guttenbach / Neckar
- Rockenau / Neckar
- Neckargemünd / Neckar
- Mannheim / Neckar

## Abflussvorhersagen inklusive den Vorhersagen der Vortage

(Aktualisierung: 10 Uhr MEZ)

- WHM Plochingen-Q / Neckar
- WHM Lauffen-Q / Neckar
- WHM Rockenau-Q / Neckar

## Aktueller Abfluss bzw. Wasserstand im Vergleich zum mittleren Jahresgang

(Aktualisierung: 6 Uhr MEZ)

- JG Plochingen-Q / Neckar
- JG Lauffen-Q / Neckar
- JG Maxau-W / Rhein

## Worst-Case Szenario für die nächsten 50 Tage

(Aktualisierung: 12 Uhr MEZ)

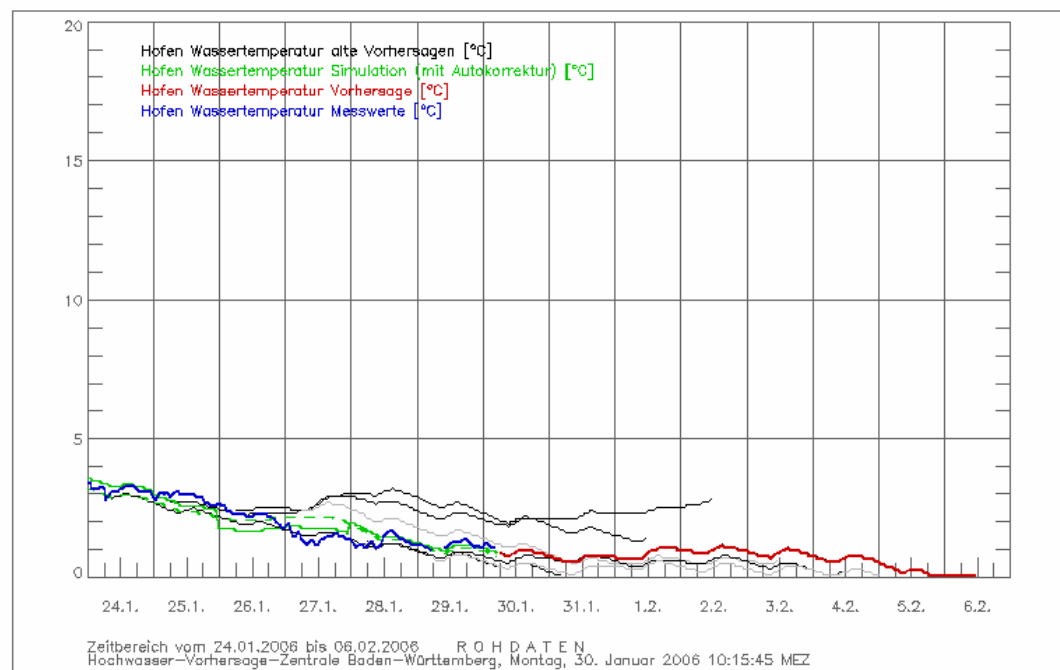
- VNR Plochingen-Q / Neckar
- VNR Lauffen-Q / Neckar

## weitere Gütedaten

- Messstationen



## Wasserhaushalts- und Wärmemodell Neckar



Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit !

