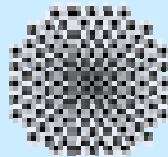


# RIVERTWIN – A Regional Model for Integrated Water Management in Twinned River Basins

Jens Götzinger

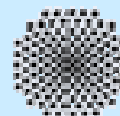
Jena, 11.11.2004



Universität Stuttgart Institut für Wasserbau  
**Lehrstuhl für Hydrologie and Geohydrologie**  
Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. András Bárdossy

 rivertwin

Funded by the  
European Commission



Universität Stuttgart Institut für Wasserbau  
**Lehrstuhl für Hydrologie und Geohydrologie**  
Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. András Bárdossy

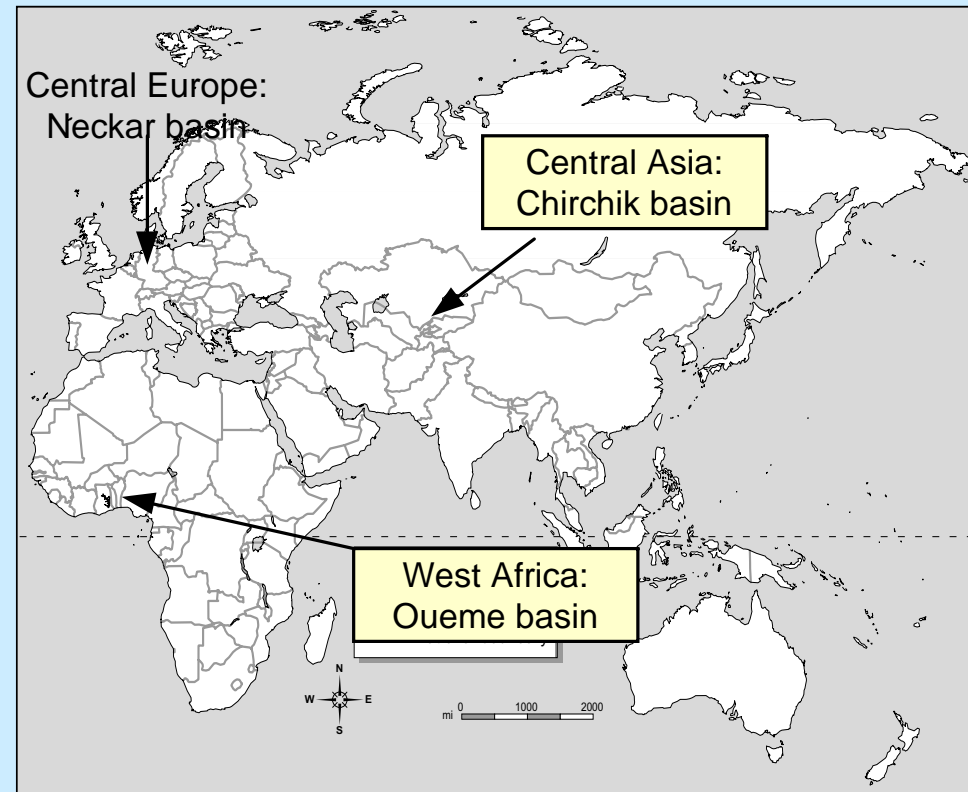
# Gliederung

- Vorstellung des Projekts RIVERTWIN
- Kurze Einführung in HBV
- Überblick über bisherige Arbeiten:
  - Verteilte Rasterversion
  - Parameterbestimmung durch Transferfunktionen
- Vorläufige Ergebnisse
- Ausblick

# RIVERTWIN - Ziele

- **Szenarien** für die integrierte Wasserbewirtschaftung und die Aufstellung von Maßnahmenprogrammen im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie
- **Integriertes regionales Modell** zur Szenario-Analyse und -Evaluation in drei unterschiedlichen Einzugsgebieten

<http://www.rivertwin.org/>

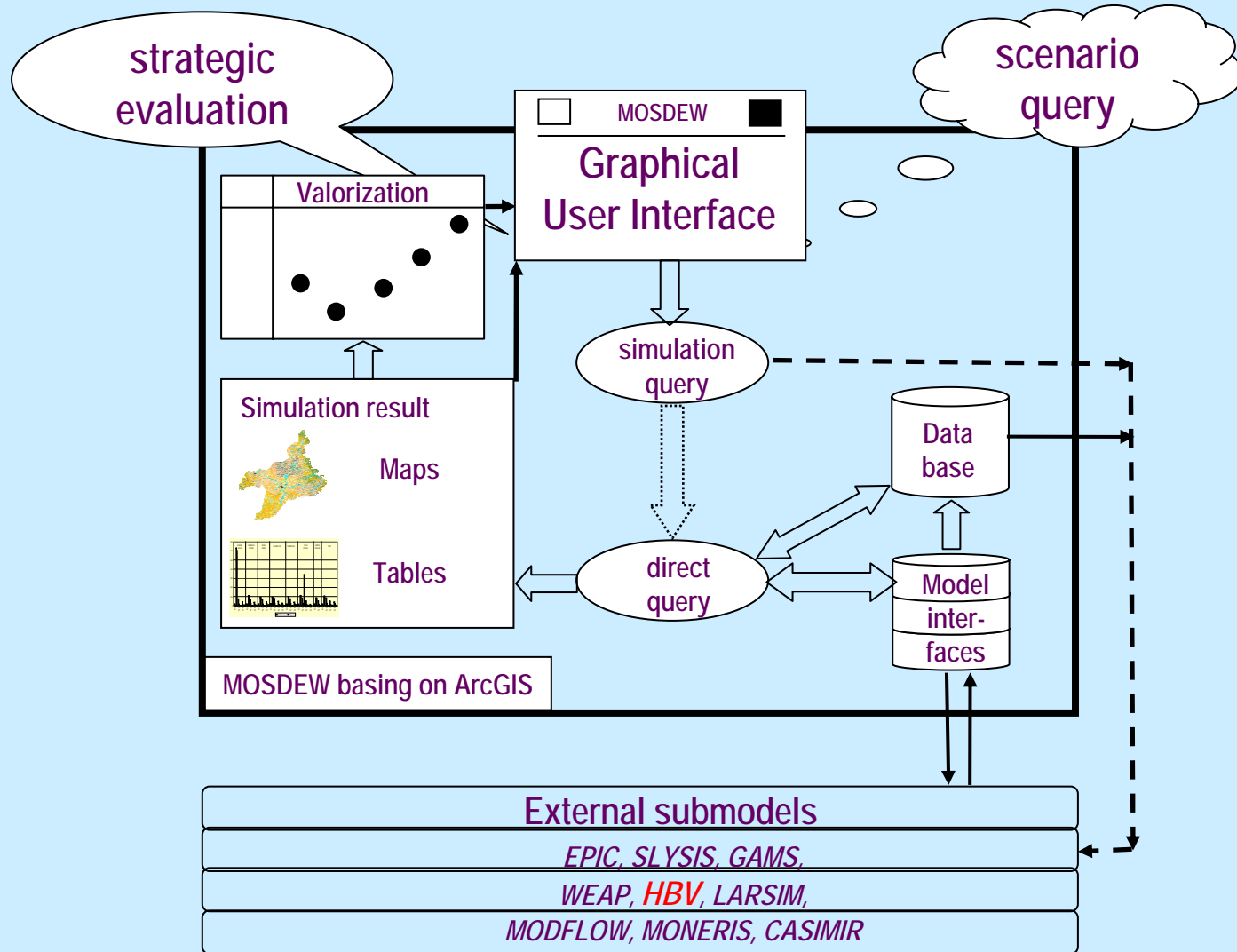


Gaiser, 2004

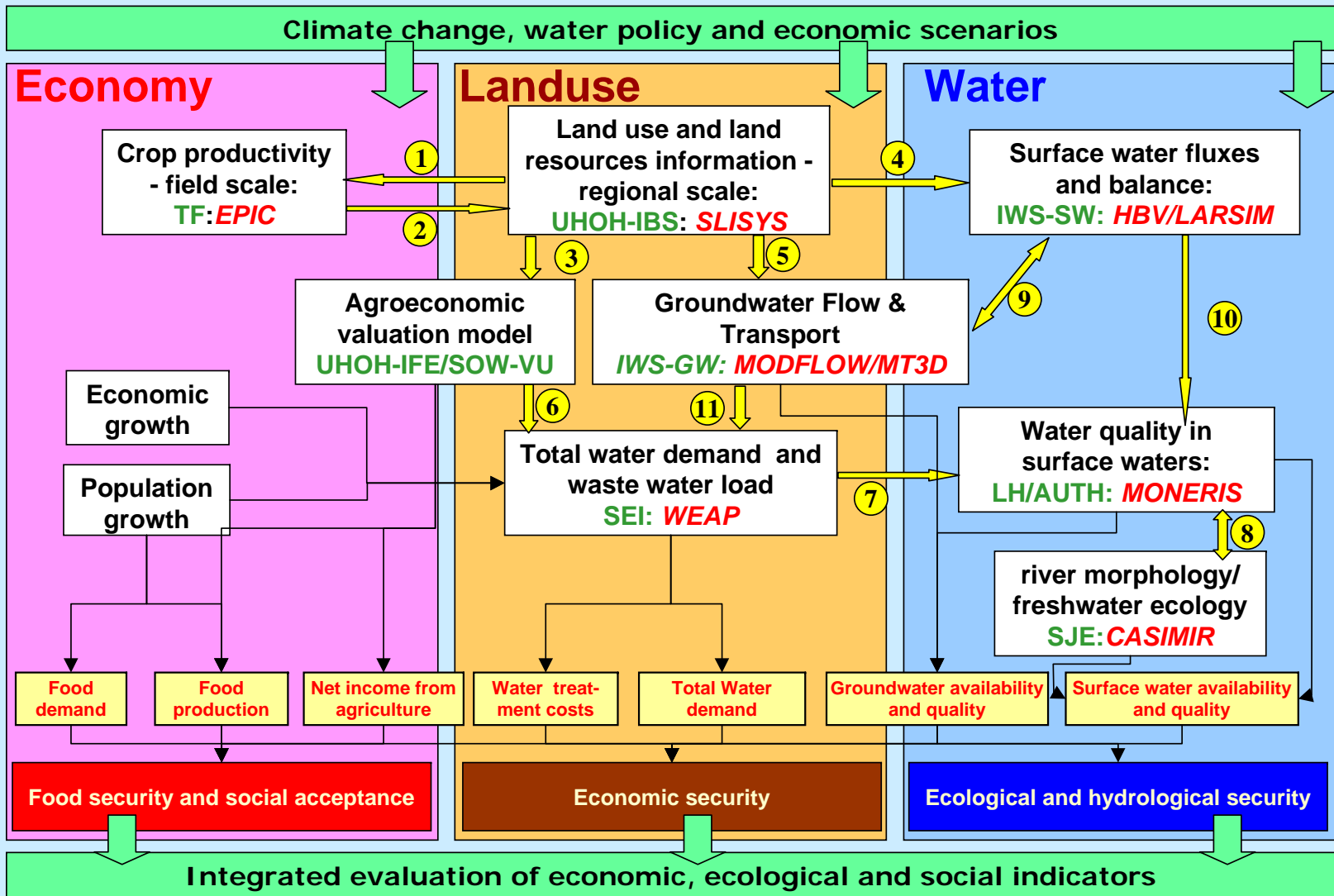
# RIVERTWIN - Einzugsgebiete

River Basin	Country	Climate zone	Population	River basin study area (km <sup>2</sup> )	Data availability	Water management problems
<b>Neckar (RB1)</b>	Germany	Temperate humid	7.5 Mio	13 000	High	<b>Water quality (biological), structure of rivers, flooding, water transfer</b>
<b>Oueme (RB2)</b>	Benin	Tropical, subhumid	1-2 Mio	30 000	Low	<b>Water quality (flooding, Water supply (in dry season)</b>
<b>Chirchik/ Upper Syrdarya (RB3)</b>	Uzbekistan	Sub-tropical continental semiarid	2-3 Mio	14 000	Moderate	<b>Water quality, water supply, siltation of dams</b>

# Aufbau des integrierten Modells

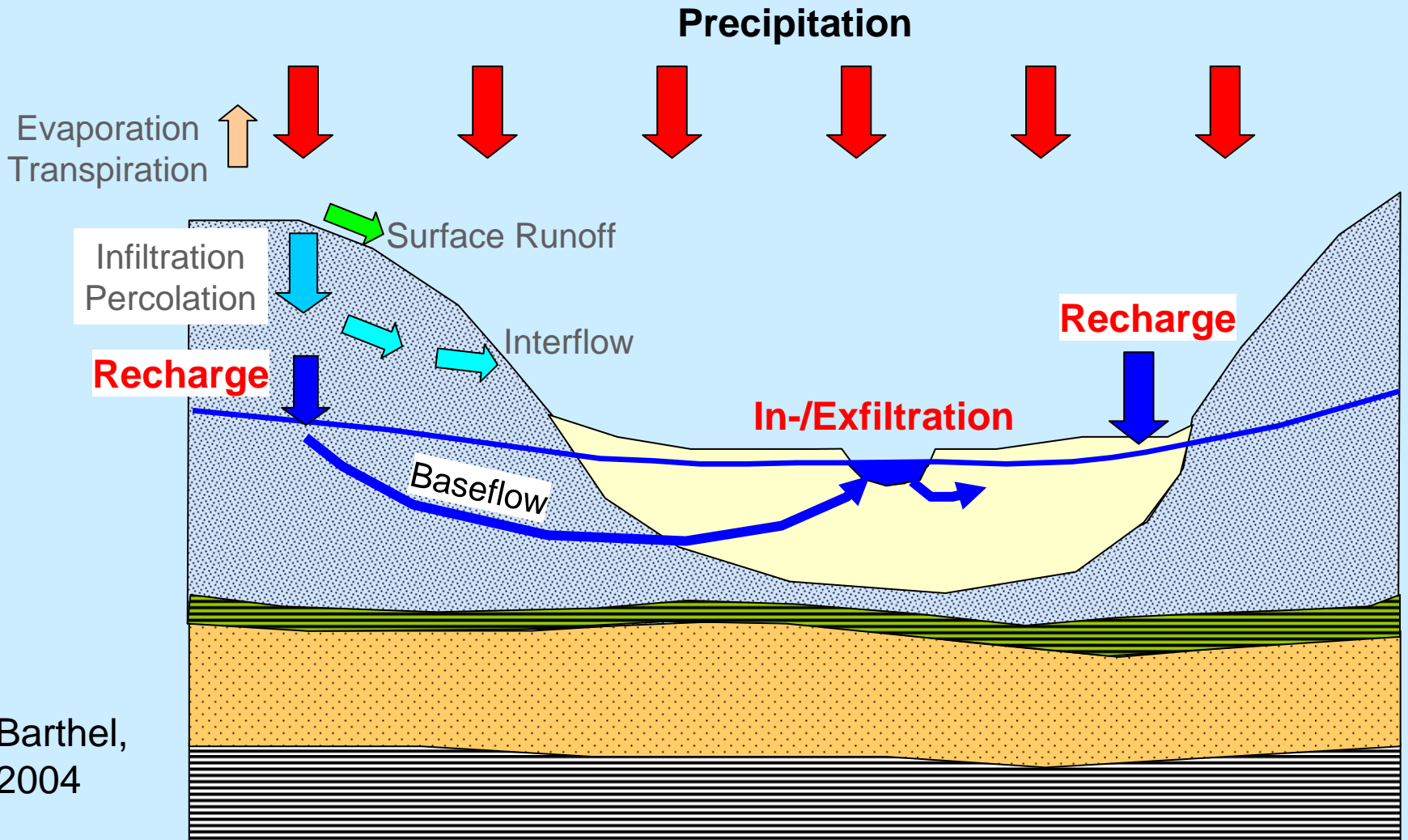


Printz,  
2004



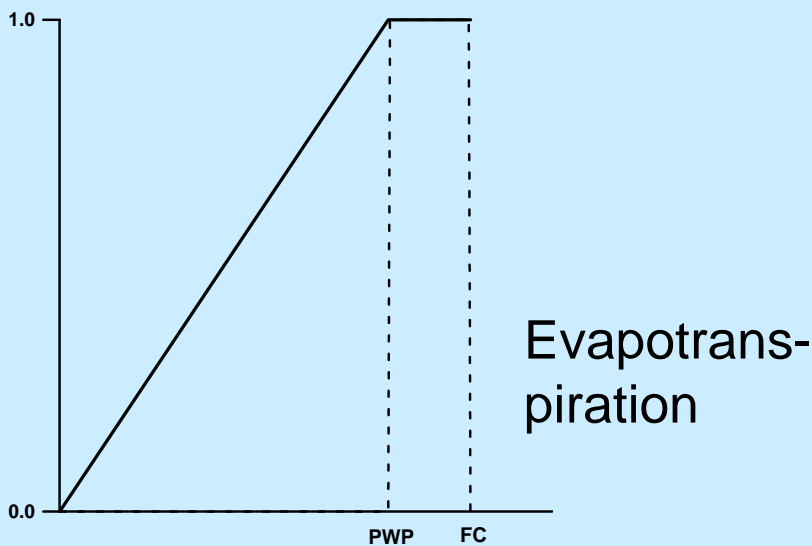
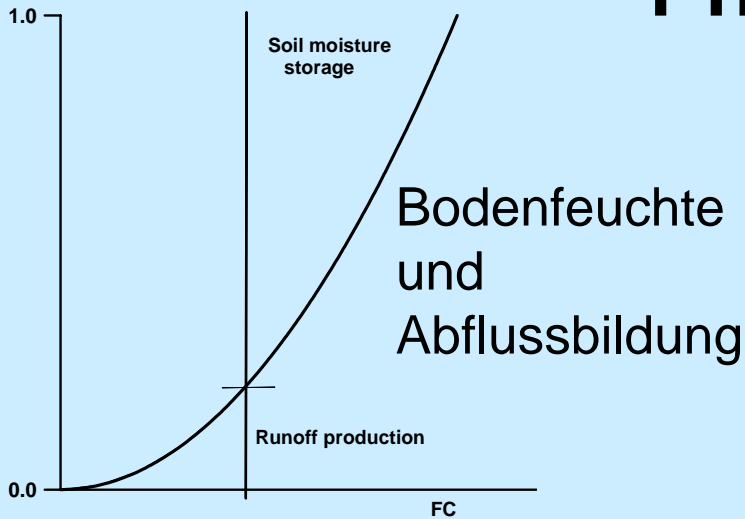
**Exchange Parameters:** 1: Soil, terrain, climate and vegetation information; 2: yield, biomass, water and nutrient balance and transport, water consumption, pesticide load; 3: yield, biomass, water and nutrient demand; 4: Surface water, sediment, pesticide and nutrient loss; 5: Recharge, load; 6: Water demand from agriculture; 7: Reflux treated water and load; 8: Sediment and nutrient load; 9: Groundwater Surface Water interaction; 10: water flux in river network; 11: water availability in rivers, lakes and aquifers

# Basic Processes in a Surface-/Subsurface Hydrological System: Cross Section

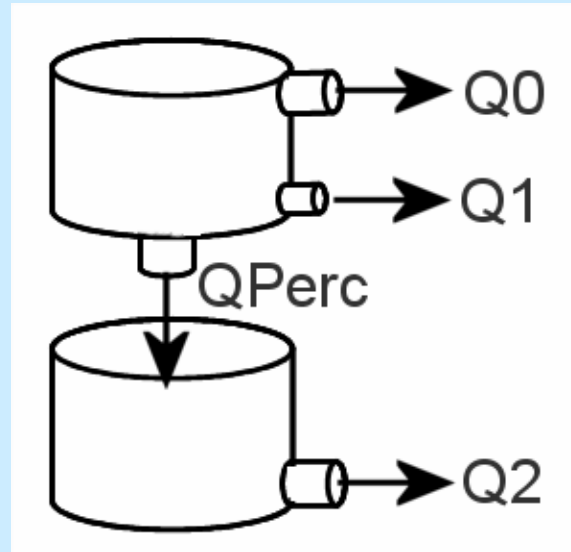


Barthel,  
2004

# HBV in a nutshell



Abflusskonzentration



$$Q_0 = \frac{1}{k_0} (S_1 - L)$$

$$Q_1 = \frac{1}{k_1} S_1$$

$$Q_{perc} = \frac{1}{k_{perc}} S_1$$

S1: Wasserstand

k: Aufenthaltszeit

L: Grenzwasserstand

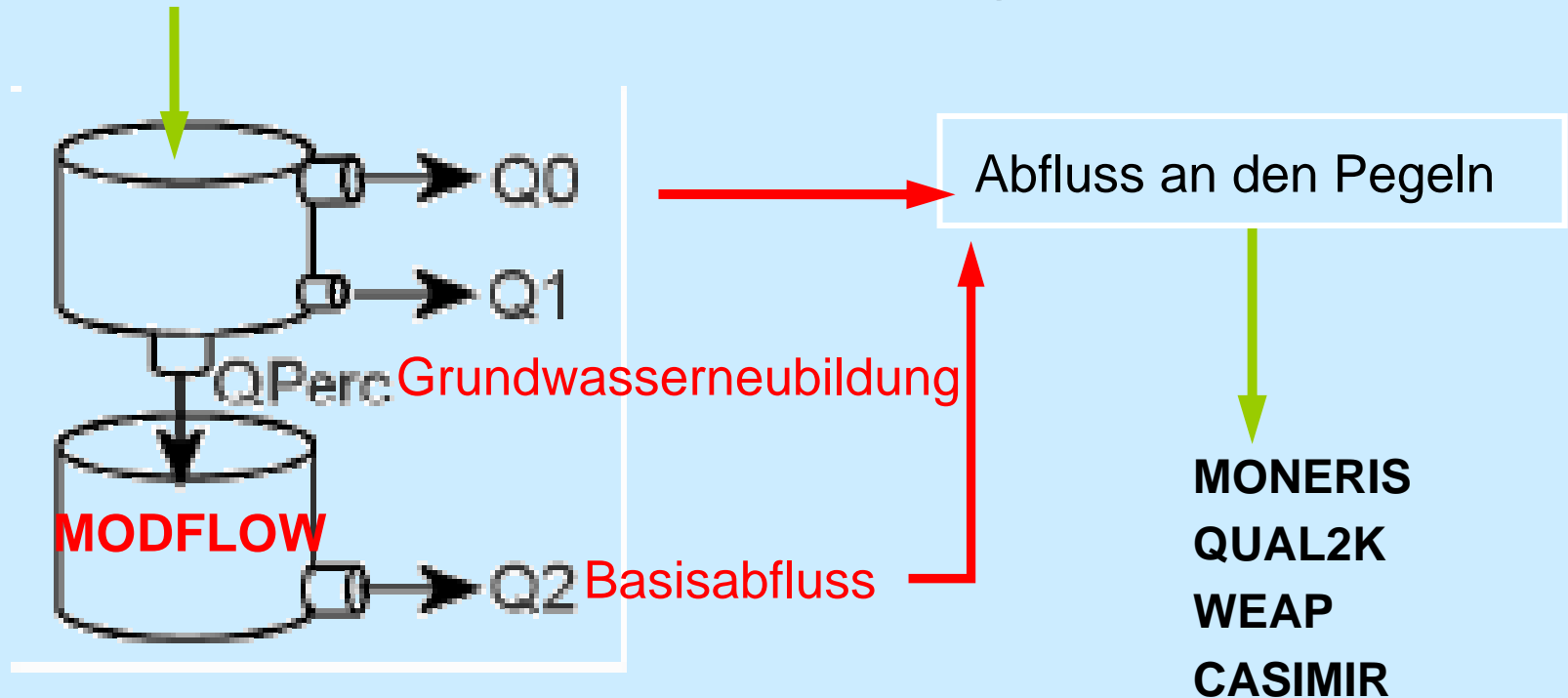
# HBV: Prozesse und Skalen

Prozess	Räumliche Diskretisierung
Schneeakkumulation und Schneeschmelze Evapotranspiration Bodenfeuchte Abflussbildung	Zone (1 km <sup>2</sup> )
Abflusskonzentration	Teileinzugsgebiet
Flood routing	Gewässernetz

# HBV-MODFLOW: Kopplung

Bodenparameter von **SLYSIS**

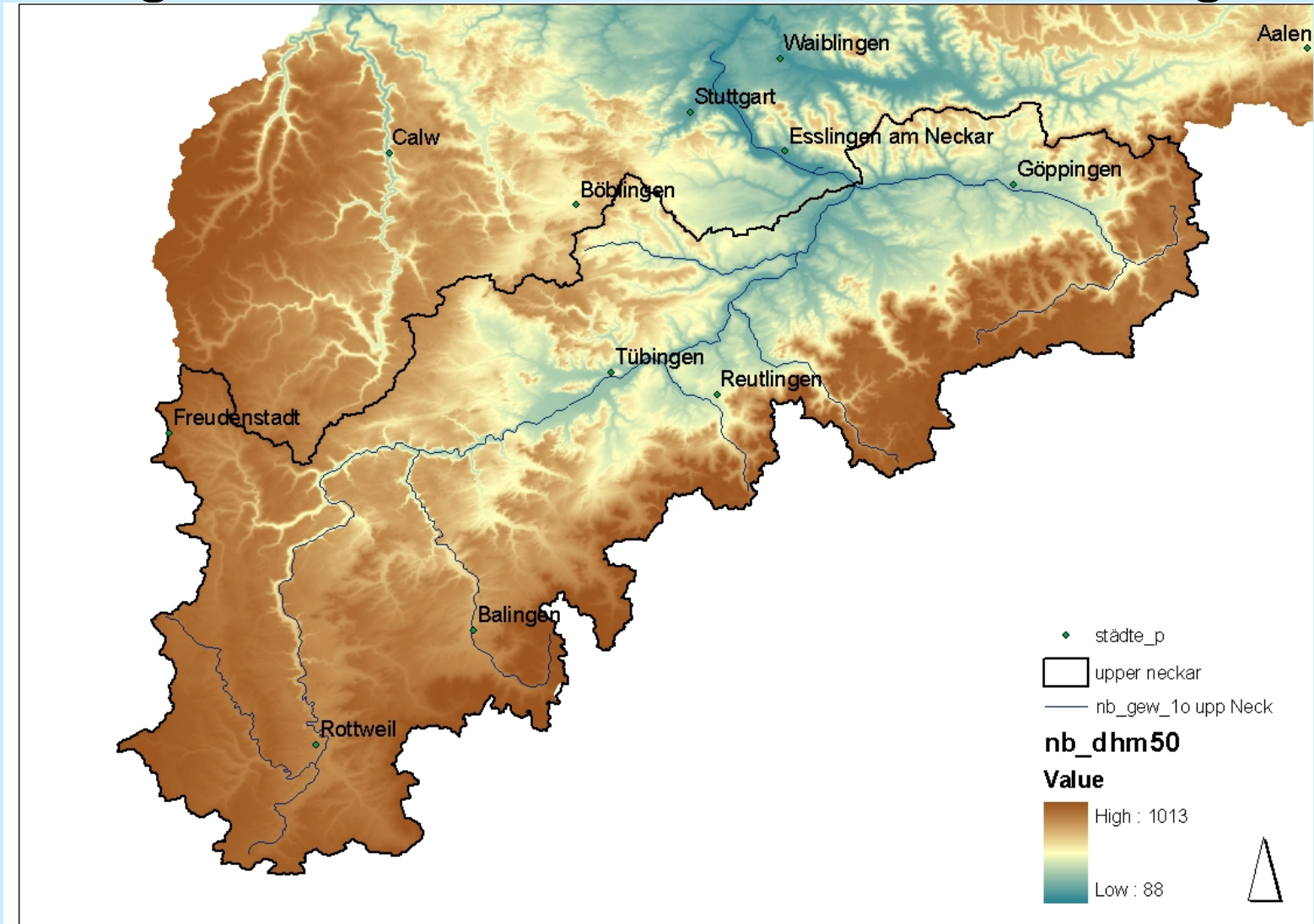
Klimadaten aus statistischem **Downscaling**



# Transferfunktionen

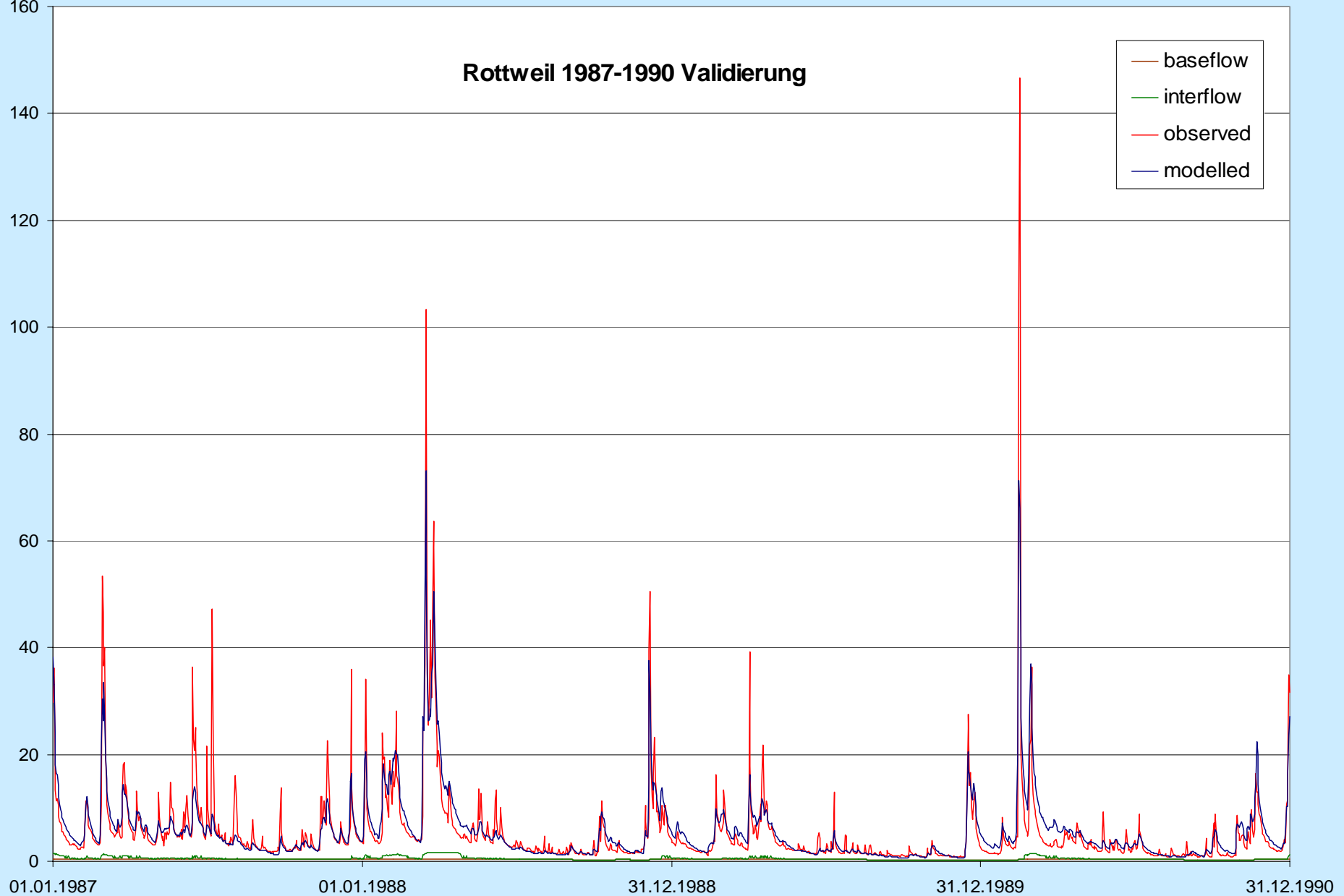
- $K_0 = F(\text{Flie\u00dfzeit, Landnutzung})$
- $K_1 = F(\text{Flie\u00dfzeit, Bodenart})$
- $K_{\text{perc}} = F(\text{Feldkapazit\u00e4t, Welkepunkt})$
- $L = F(\text{Landnutzung})$
- FCAP, PWP, BETA konstant f\u00fcr gleiche Bodenarten
- Kalibrierung der Parameter der Transferfunktionen mittels simulated annealing

# Testgebiet Oberer Neckar bis Plochingen

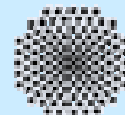


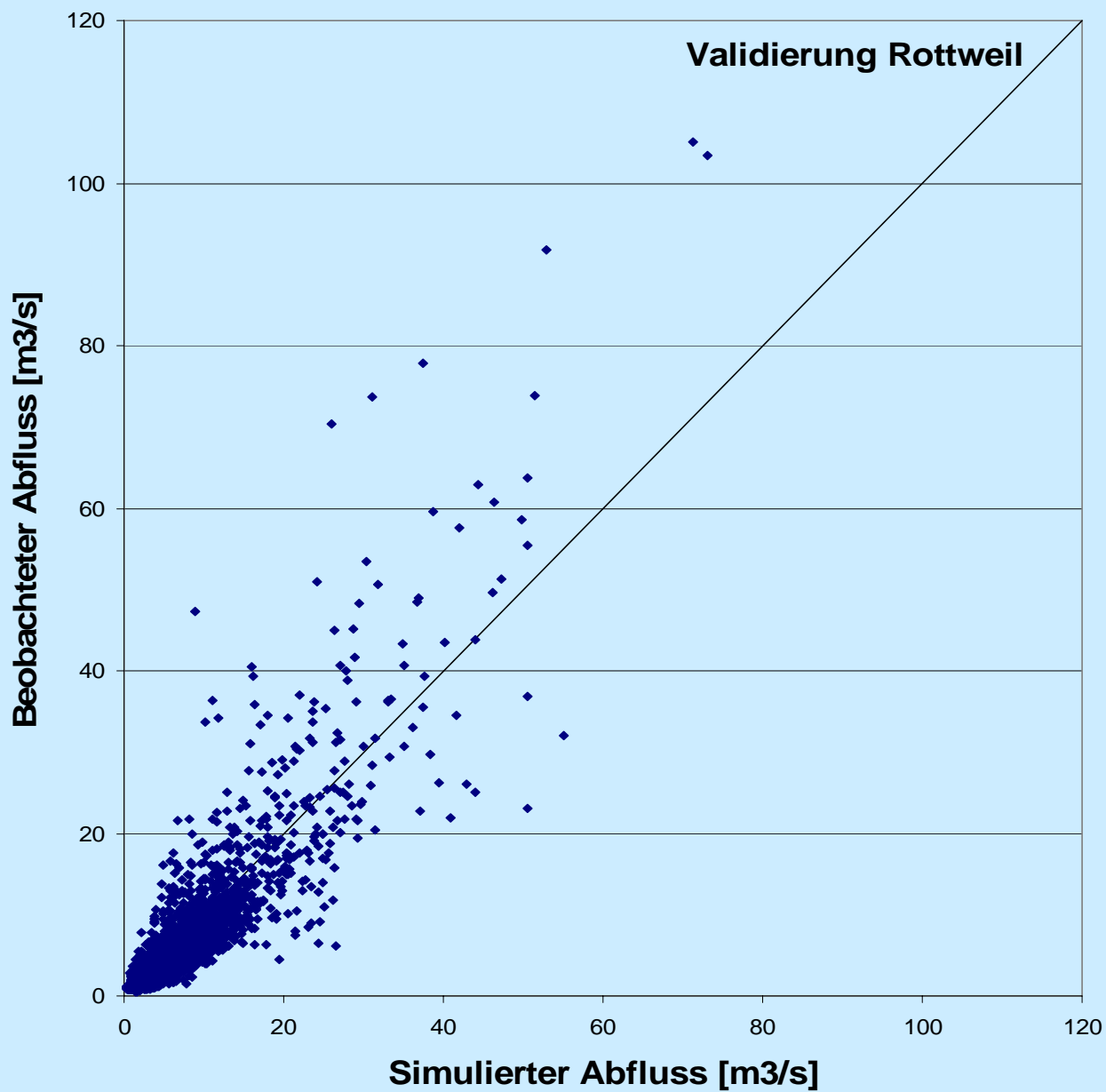
# Rottweil 1987-1990 Validierung

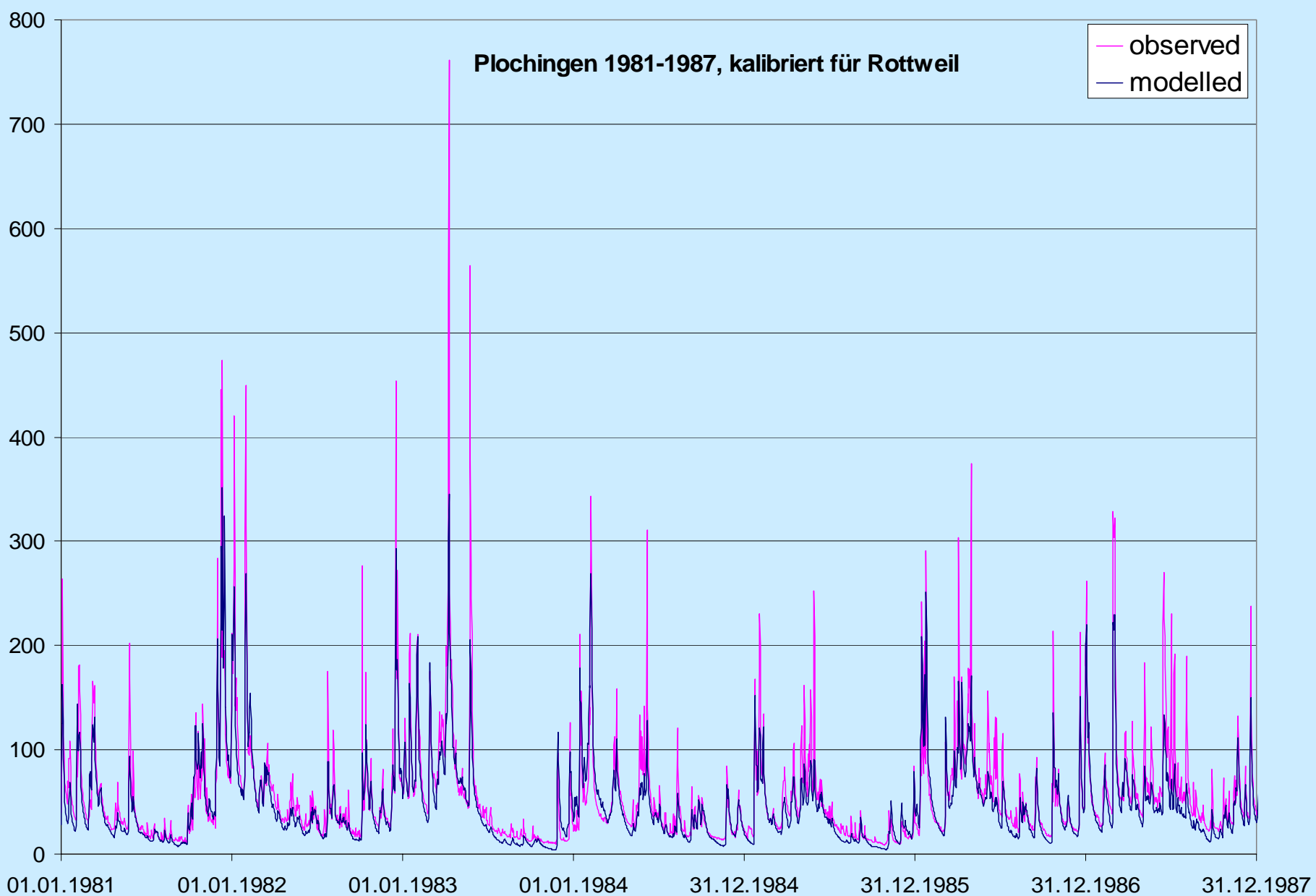
- baseflow
- interflow
- observed
- modelled



01.01.1987 01.01.1988 31.12.1988 31.12.1989 31.12.1990

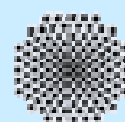
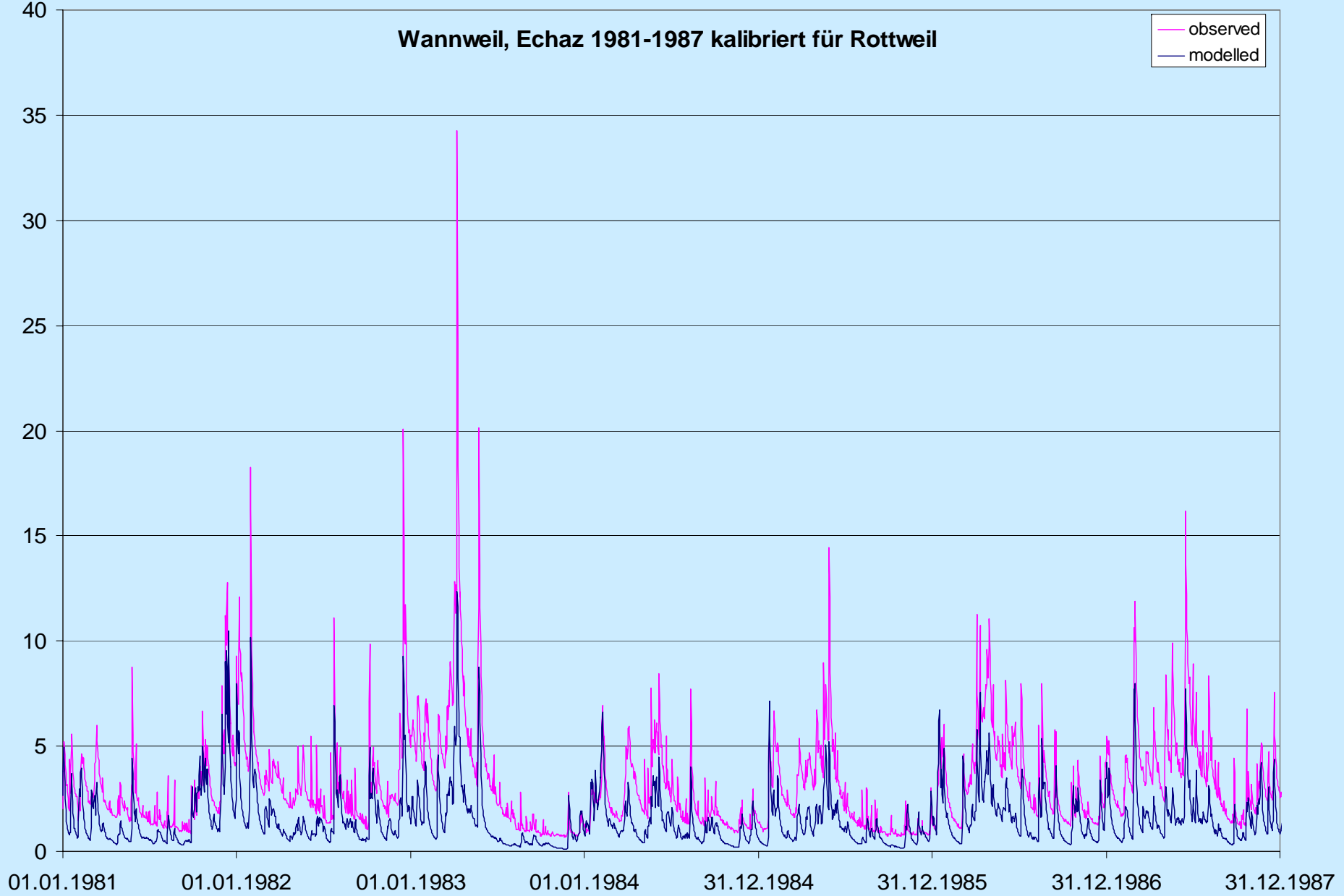




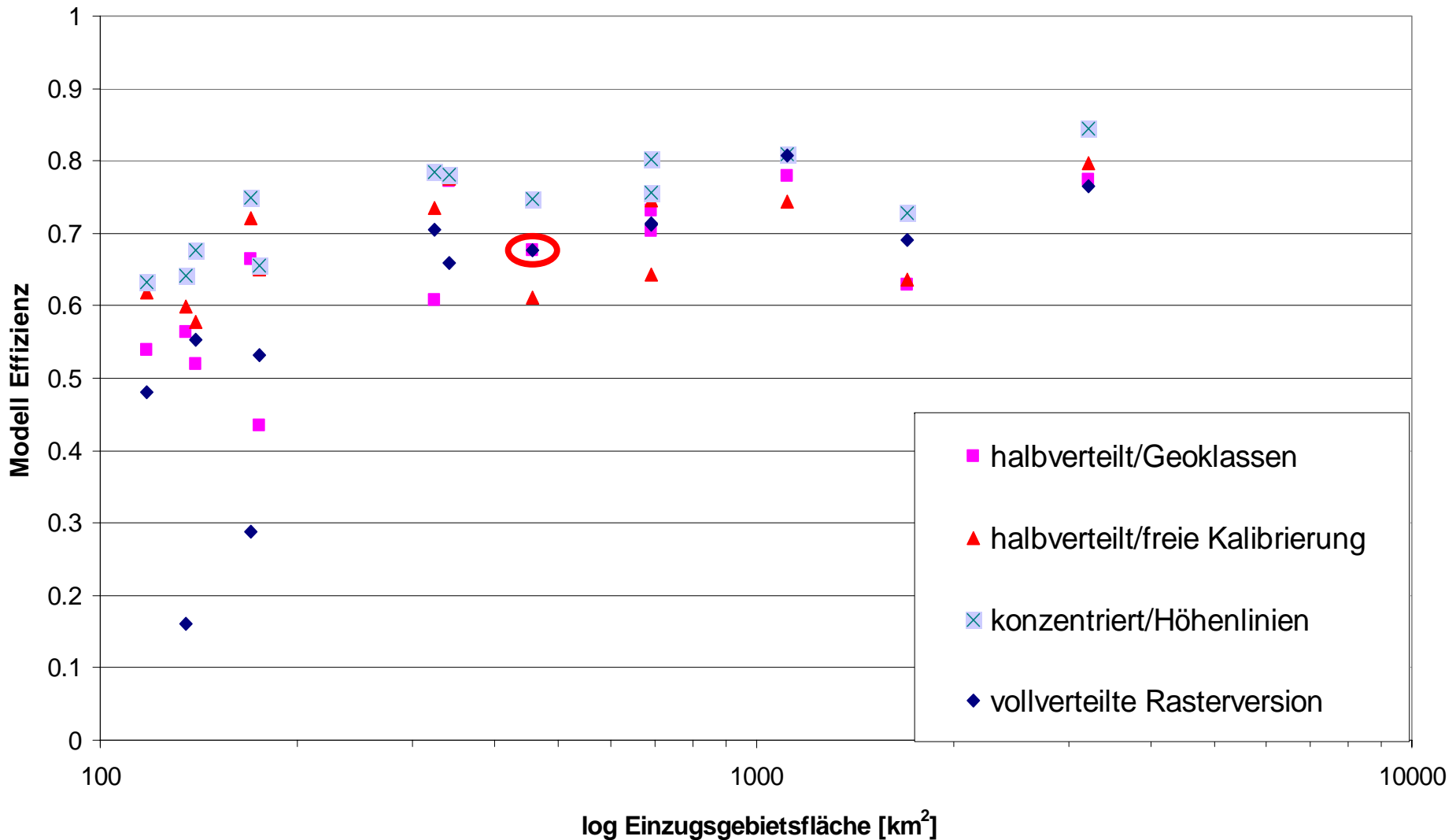


# Wannweil, Echaz 1981-1987 kalibriert für Rottweil

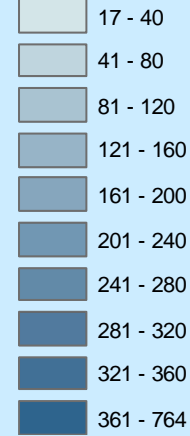
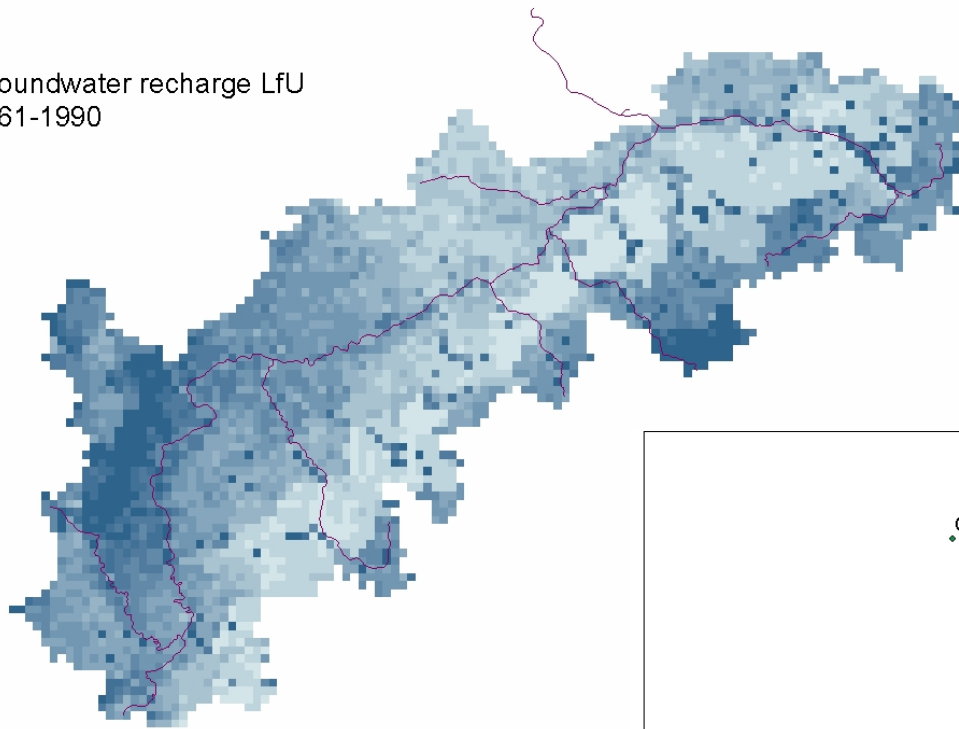
— observed  
— modelled



# Nash-Sutcliffe Effizienz verschiedener Modell-Konfigurationen

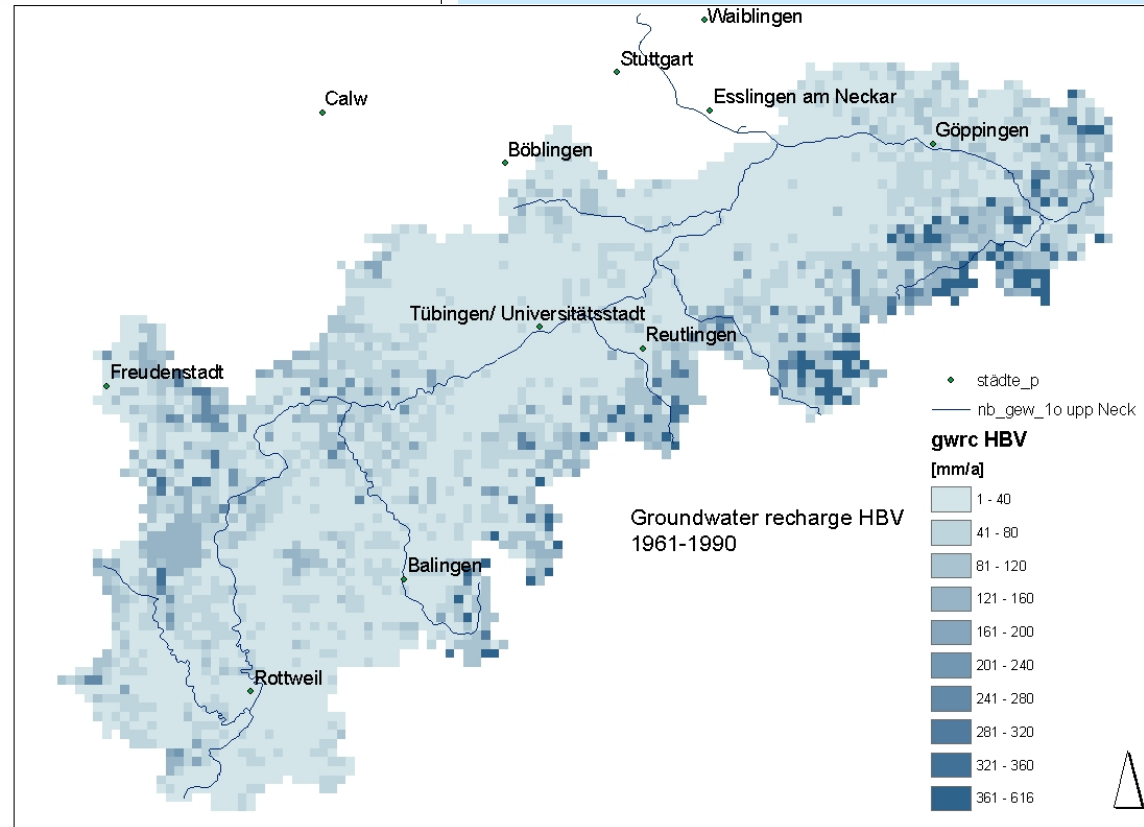


Groundwater recharge LfU  
1961-1990



Durchschnittliche  
jährliche  
Grundwasser-  
neubildung  
[mm/a]

Model	MIN	MAX	MEAN	STD	SUM
LfU	17	764	175	108	682621
HBV	1	616	57	78	221254



# Ausblick

- Verbesserung der Parameterschätzung und Modellstruktur
- Test der Transferfunktionen im gesamten Neckargebiet
- Validierung der Grundwasserneubildung
- Integration des simulierten Basisabfluss
- Verwendung genauerer Bodendaten
- Einfluss des Niederschlagsfeldes

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

## Quellen:

Barthel (2004): Presentation at RIVERTWIN Kick-off meeting

Bergström, S., Forsmann, A. (1973): Development of a conceptual deterministic rainfall-runoff model. Nordic Hydrology 4.

Gaiser (2004): Presentation at RIVERTWIN Kick-off meeting

Printz (2004): Presentation at RIVERTWIN Kick-off meeting