

Integration verschiedener Modelle des Wasserhaushalts in RIVERTWIN

**Jens Götzing, Johanna Jagelke,
András Bárdossy und Roland Barthel**

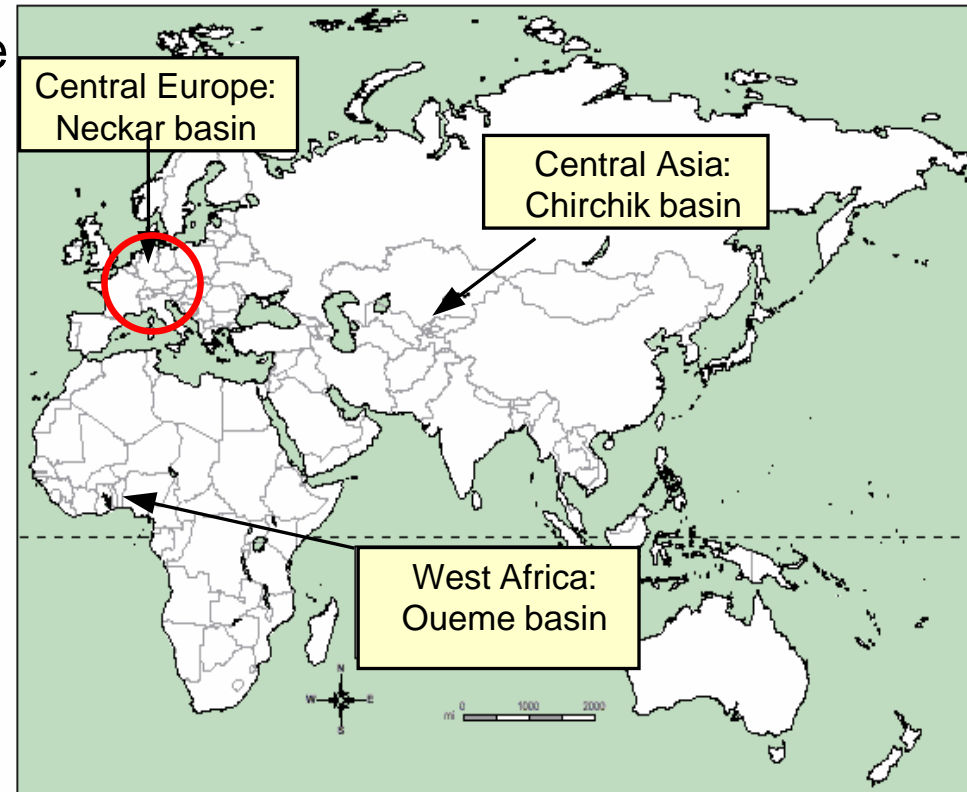
Gliederung

- **Projektziele**
- **Modelle**
- **Szenarien**
- **Kopplungsstrategie**
- **Schlussfolgerungen**

RIVERTWIN - Ziele

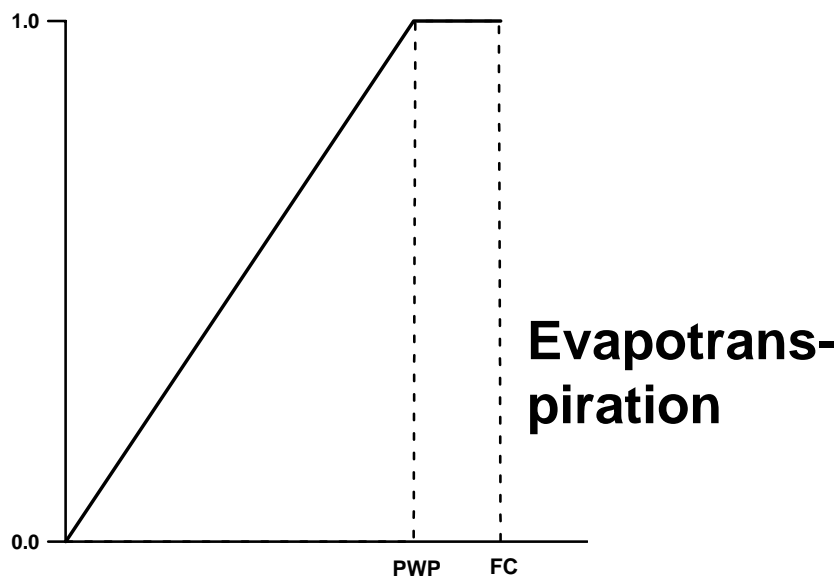
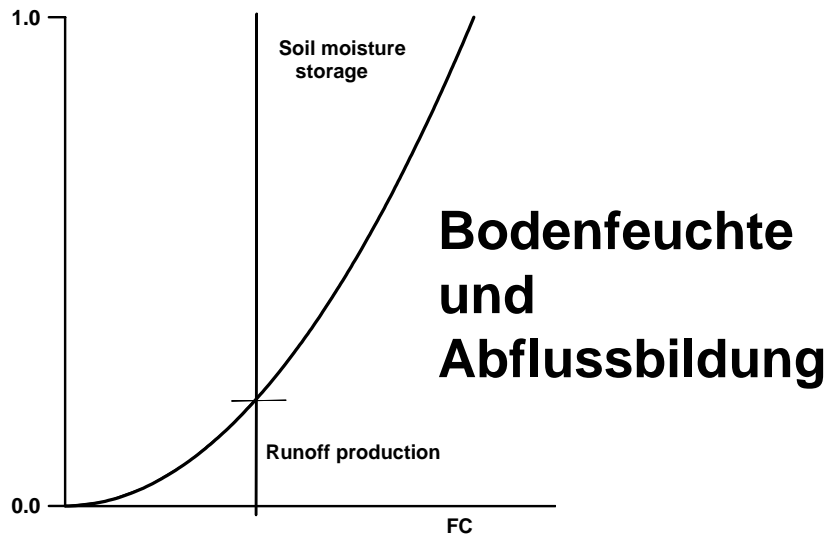
- **Szenarien** für die integrierte Wasserbewirtschaftung und die Aufstellung von Maßnahmenprogrammen im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie
- **Integriertes regionales Modell** zur Szenario-Analyse und -Evaluation in drei unterschiedlichen Einzugsgebieten

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

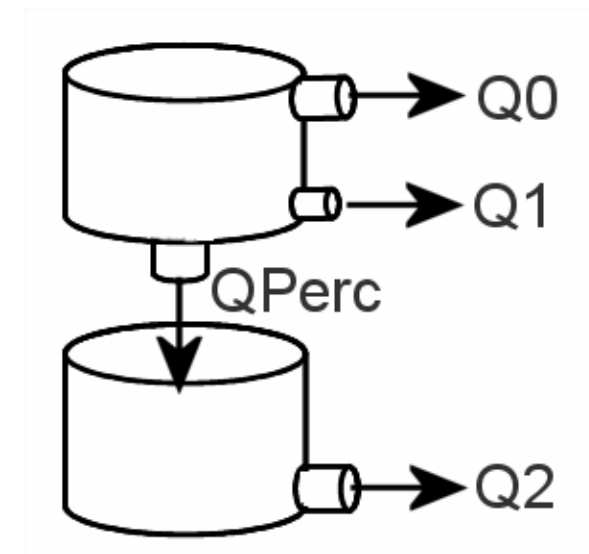


Gaiser, 2004

HBV in a nutshell



Abflusskonzentration



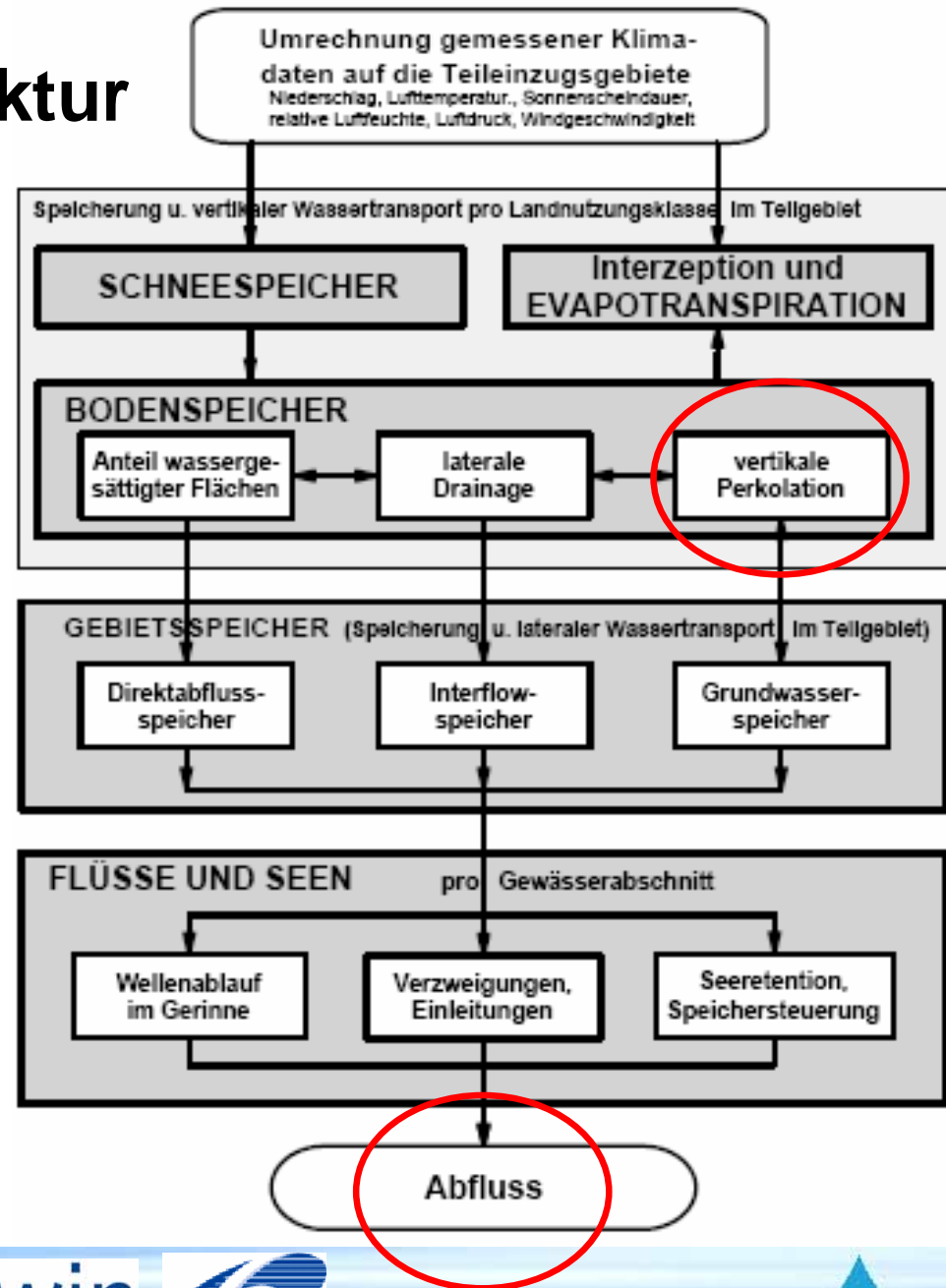
S: Wasserstand

k: Konzentrationszeit

LARSIM Modellstruktur

(Bremicker, 2000)

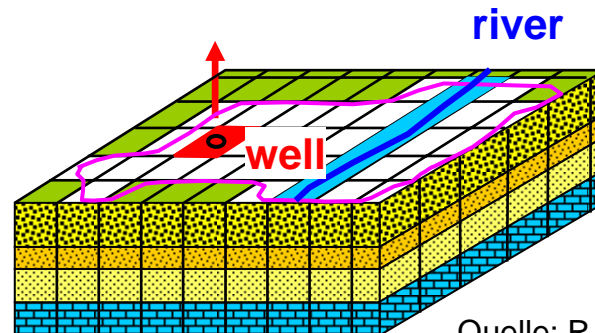
- Auflösung: 1 km²
- Knauf
- Penman-Monteith
- Xinanjiang-Modell
- Linearspeicher



MODFLOW

- U.S. Geological Survey Modular Finite-Difference Ground-Water Flow Model by Arlen W. Harbaugh and Michael G. McDonald (1988)
- beruht auf horizontaler (1 km²-Grid) und vertikaler Diskretisierung des Modellgebiets
- Lösung der GW-Strömungsgleichung für jede Zelle:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

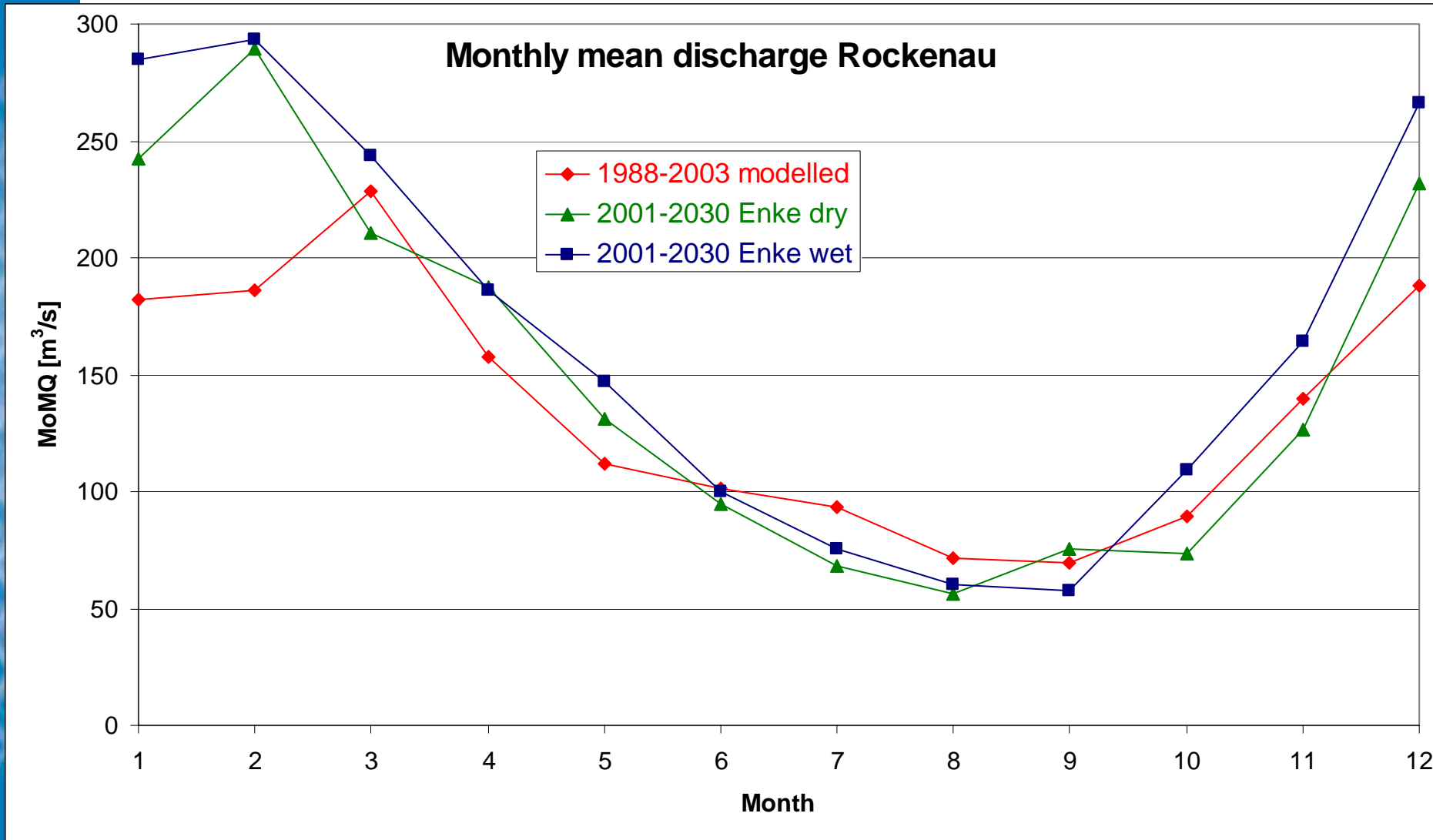


Quelle: R. Barthel

Klimaszenarien

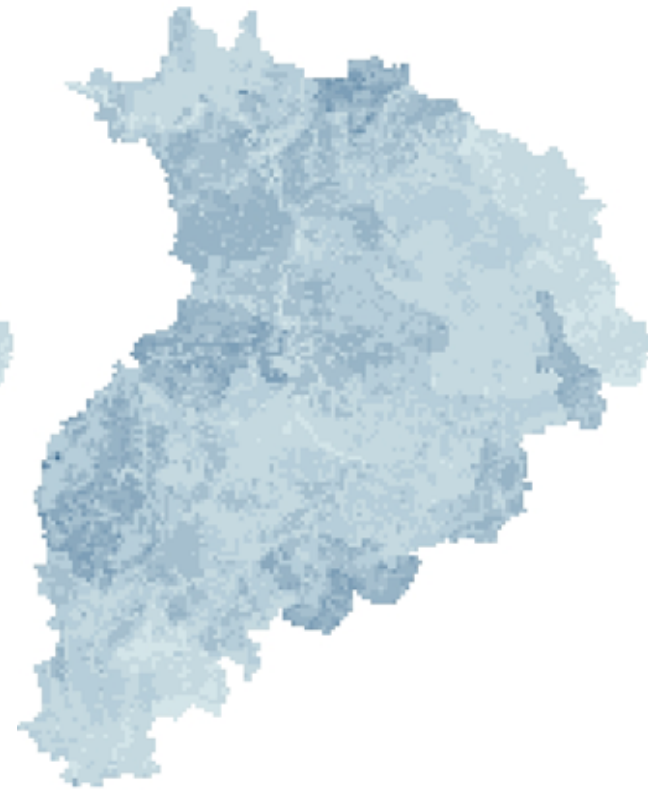
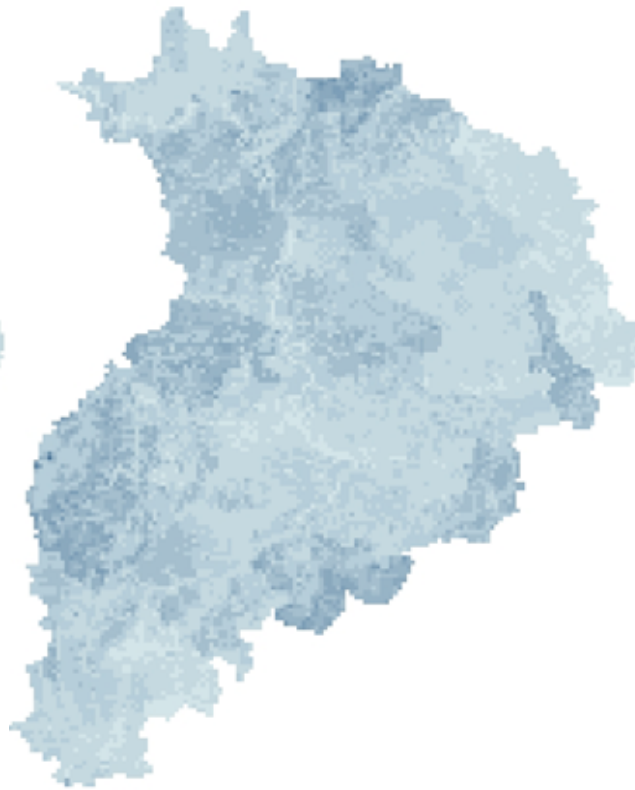
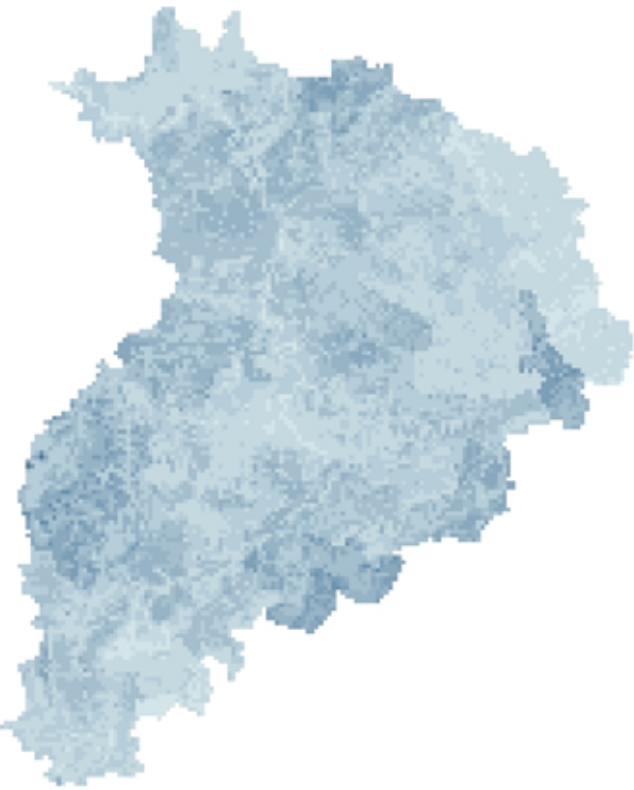
	Temperatur	Niederschlag
Mittelwert	9.3 °C	1074 mm
Enke dry	10.9 °C	1162 mm
Enke wet	10.9 °C	1220 mm

Simulierter Abfluss Enke

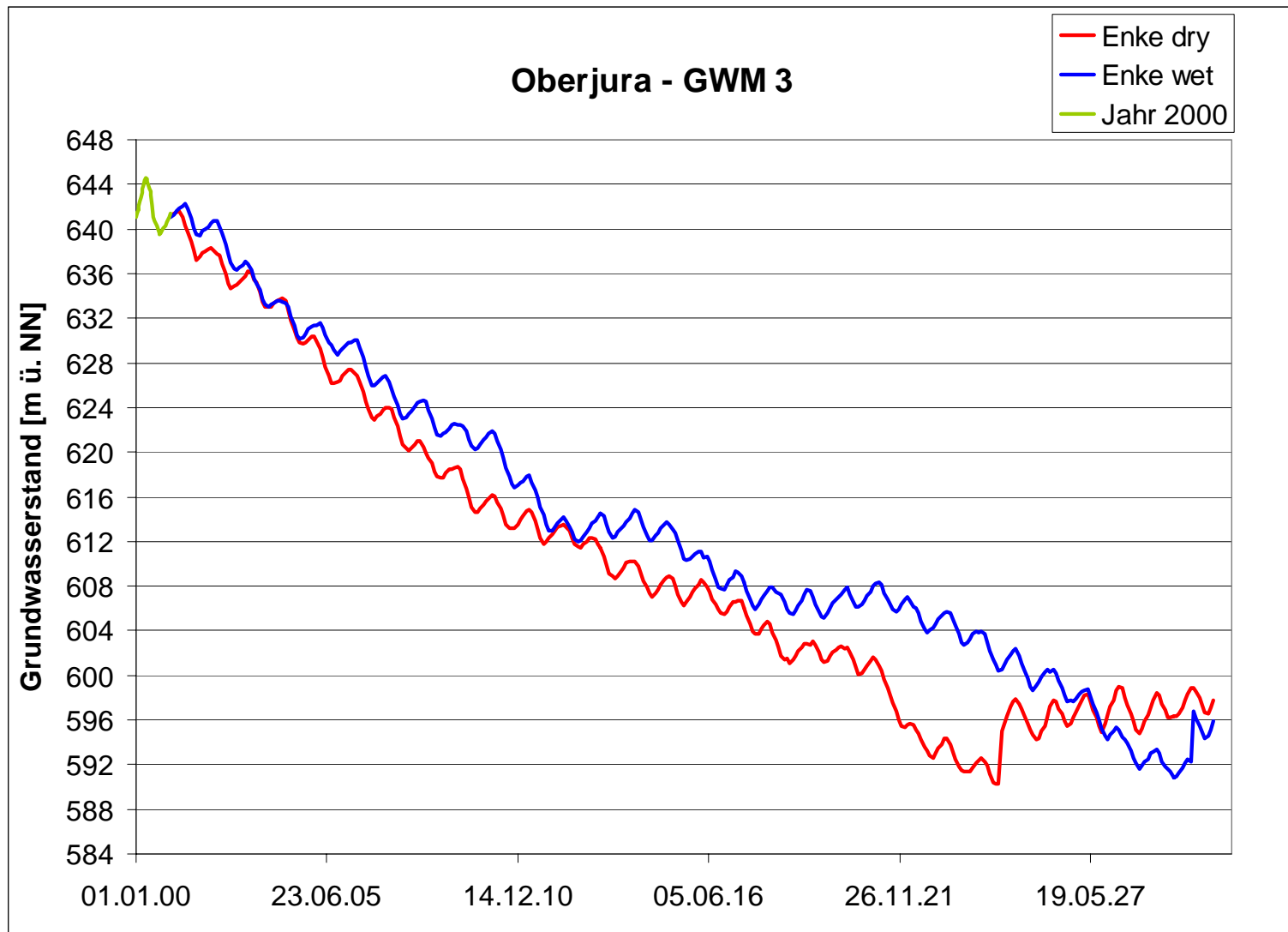


Grundwasserneubildung Enke

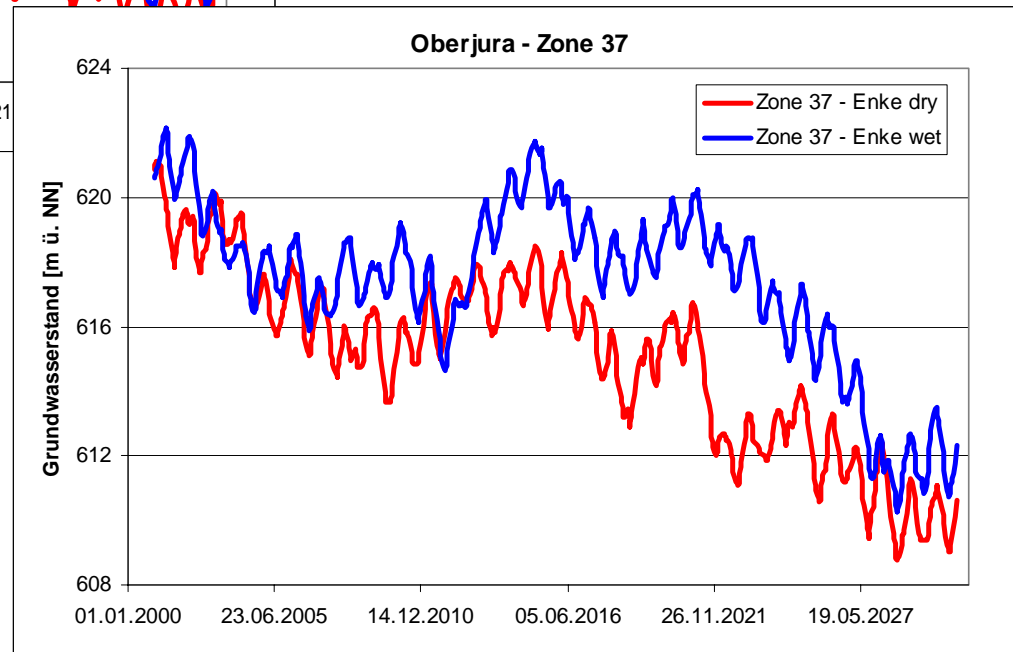
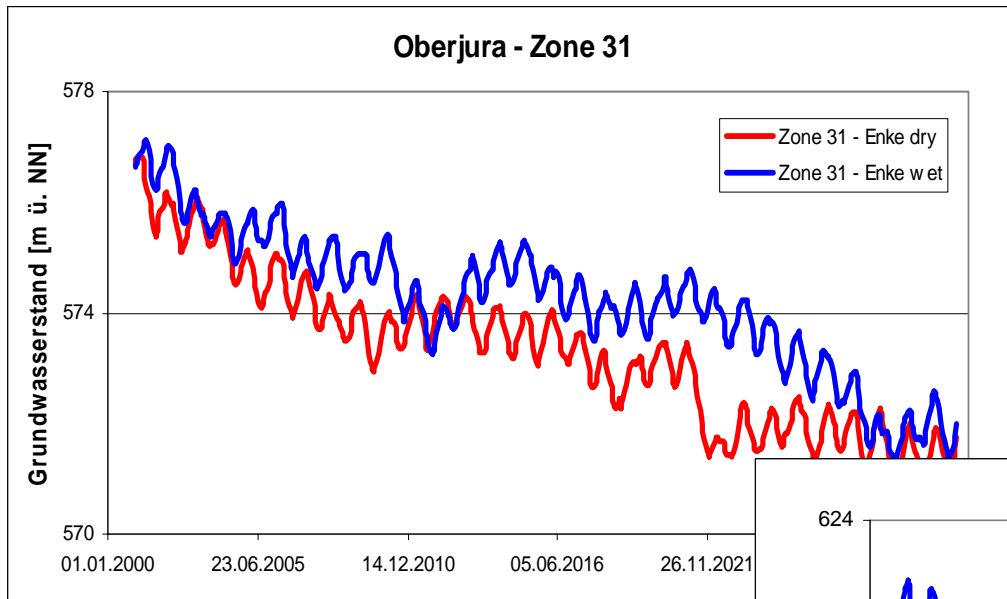
1987-2003	2021-2030 dry	2021-2030 wet
137 mm/a	122 mm/a	130 mm/a



Simulierte Grundwasserstände Enke

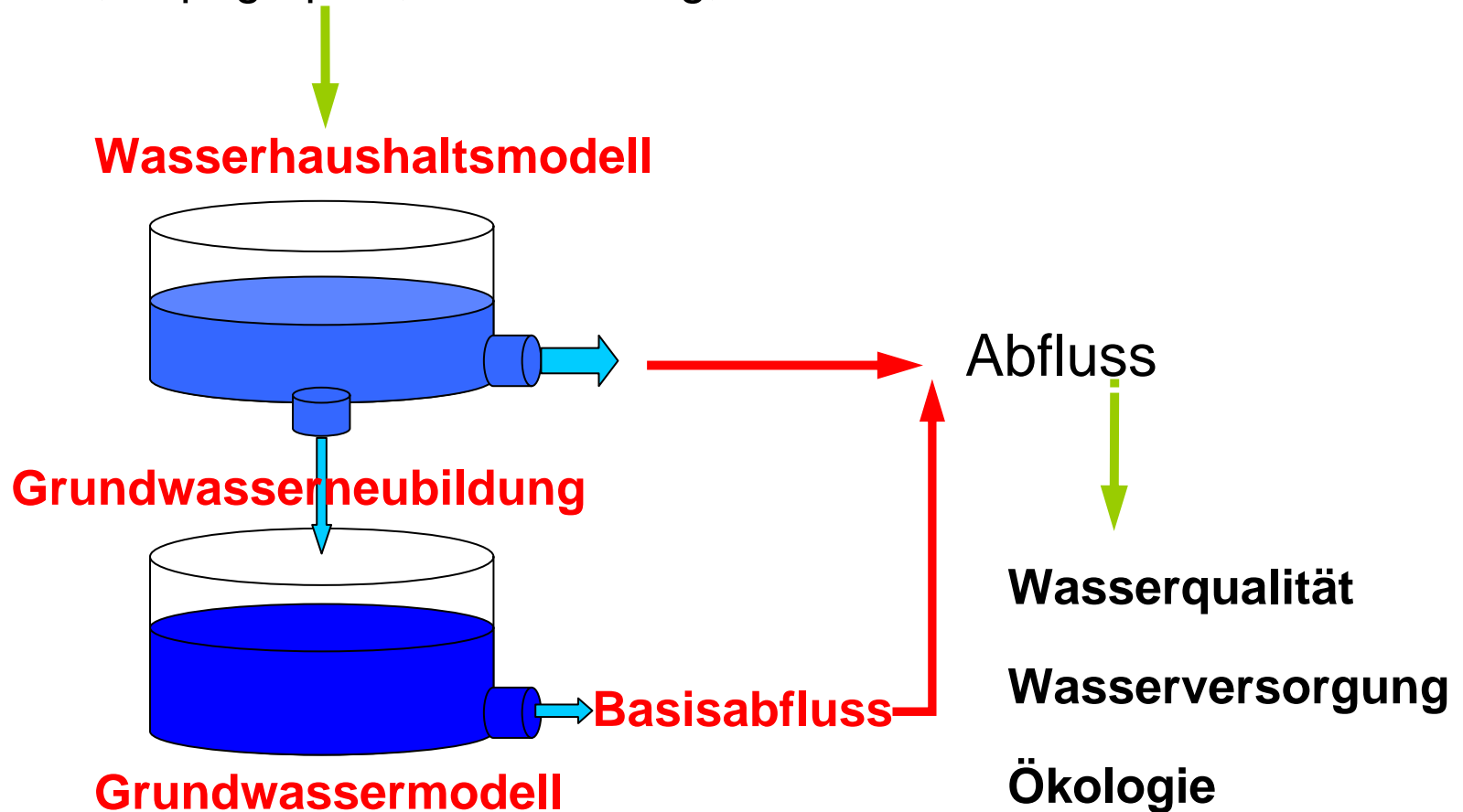


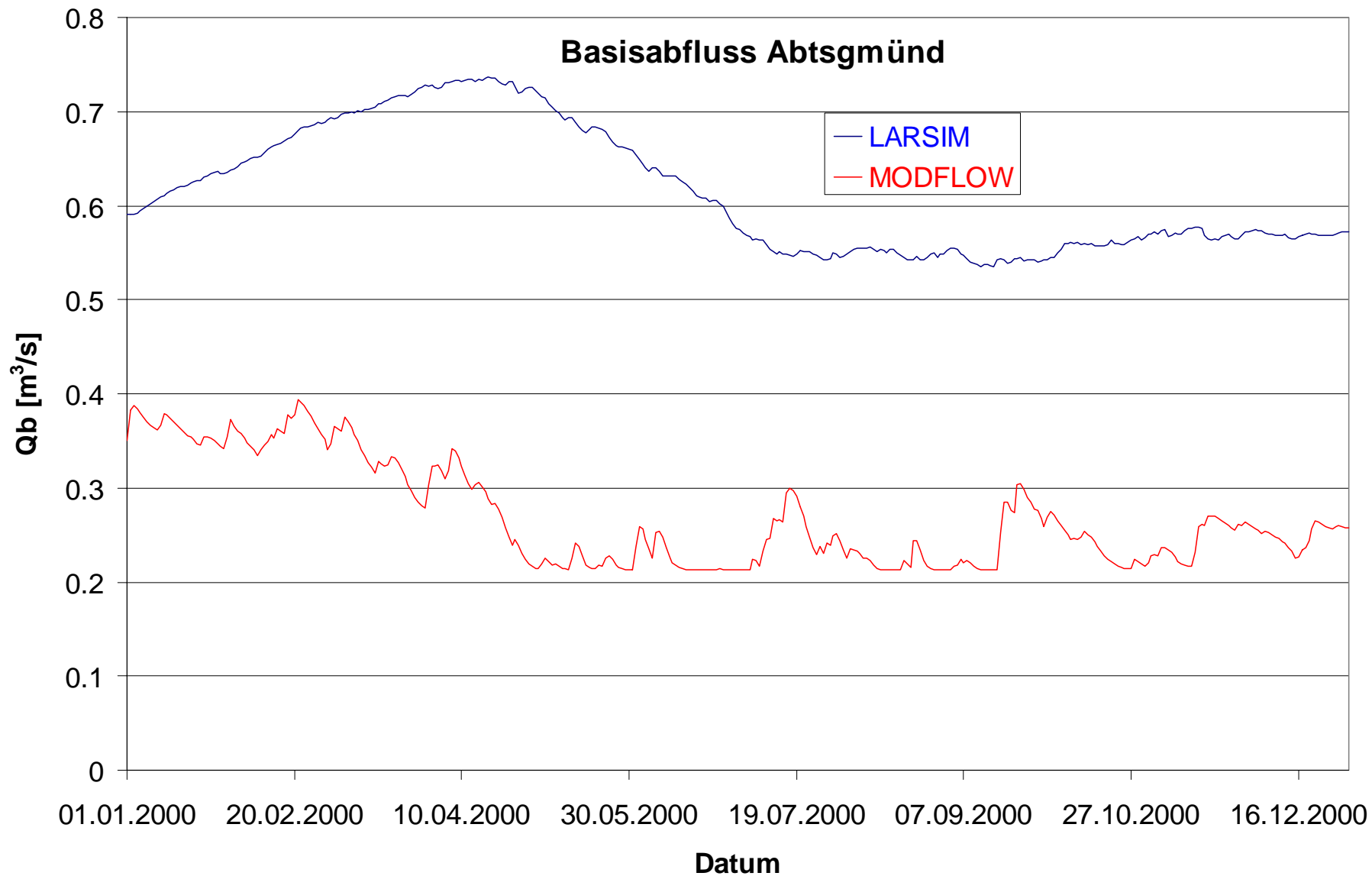
Simulierte Grundwasserstände Enke

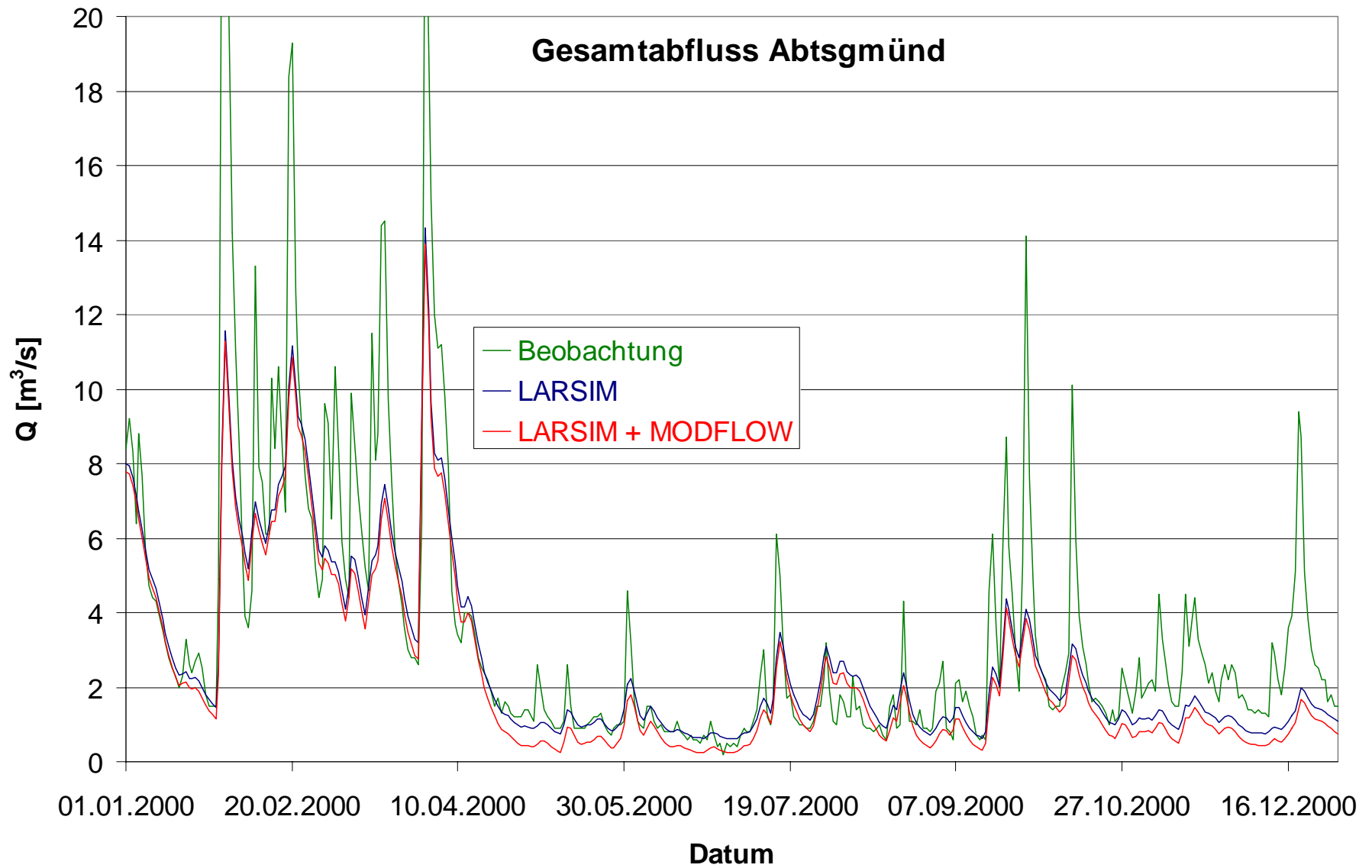


Kopplungsstrategie

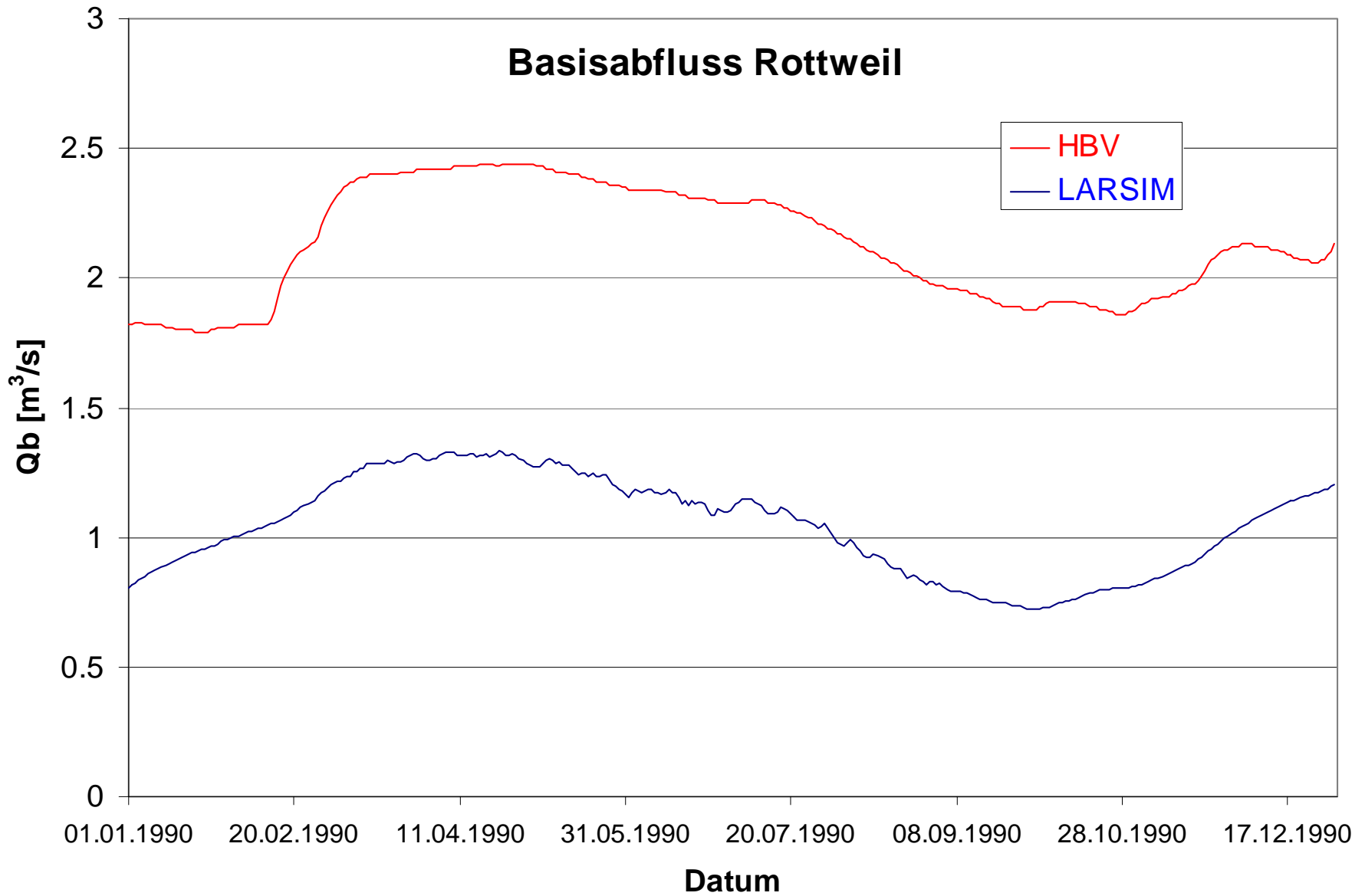
Boden, Topographie, Landnutzung, Klima







Basisabfluss Rottweil



Schlussfolgerungen

- HBV, Larsim und Modflow können **jeweils einzeln** erfolgreich kalibriert werden.
- Die Integration erweitert die Anforderungen an die einzelnen Modelle (z.B. Grundwassermodell zusätzlich zu Grundwasserständen und Dynamik, **auch Basisabfluss**)
- Abschätzung dieser Zielgrößen **ohne Messungen** anhand Plausibilität
- Genaue Festlegung durch **iterative Kalibrierung** der Einzelmodelle

Integration verschiedener Modelle des Wasserhaushalts in RIVERTWIN

**Jens Götzing, Johanna Jagelke,
András Bárdossy und Roland Barthel**