

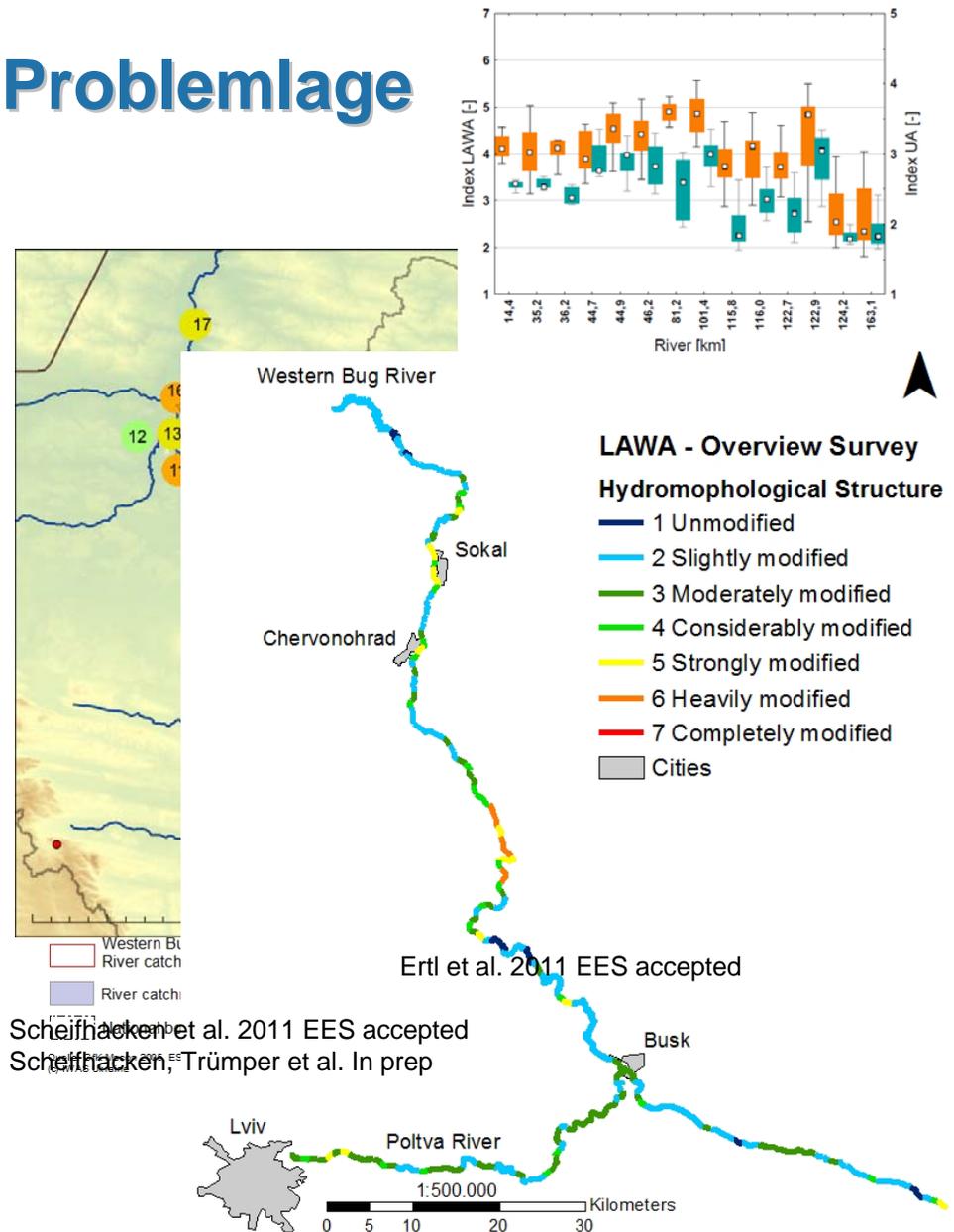
Integriertes und skalenübergreifendes Flussgebietsmanagement am Beispiel der Westukraine Methodik und erste Ergebnisse

Thomas U. Berendonk, Dirk Pavlik, Frank Blumensaat,
Nicole Scheifhaken, Jochen Schanze

2. IWAS- Statuskolloquium

Untersuchungsregion und Problemlage

- Transnationales Flussgebiet an EU-Außengrenze (Westlicher Bug)
- Marode und unzureichende Wasserinfrastruktur
- Schlechte Wasserqualität bei gutem Gewässerzustand
 - Punktuelle Einträge: Extrem ungünstiges Verhältnis von hoher Bevölkerungszahl zu kleiner Fließgewässergröße
- Komplizierte und inkonsistente Institutionelle Rahmenbedingungen



Ziele für die Modellregion

Wissenschaftliche Ziele

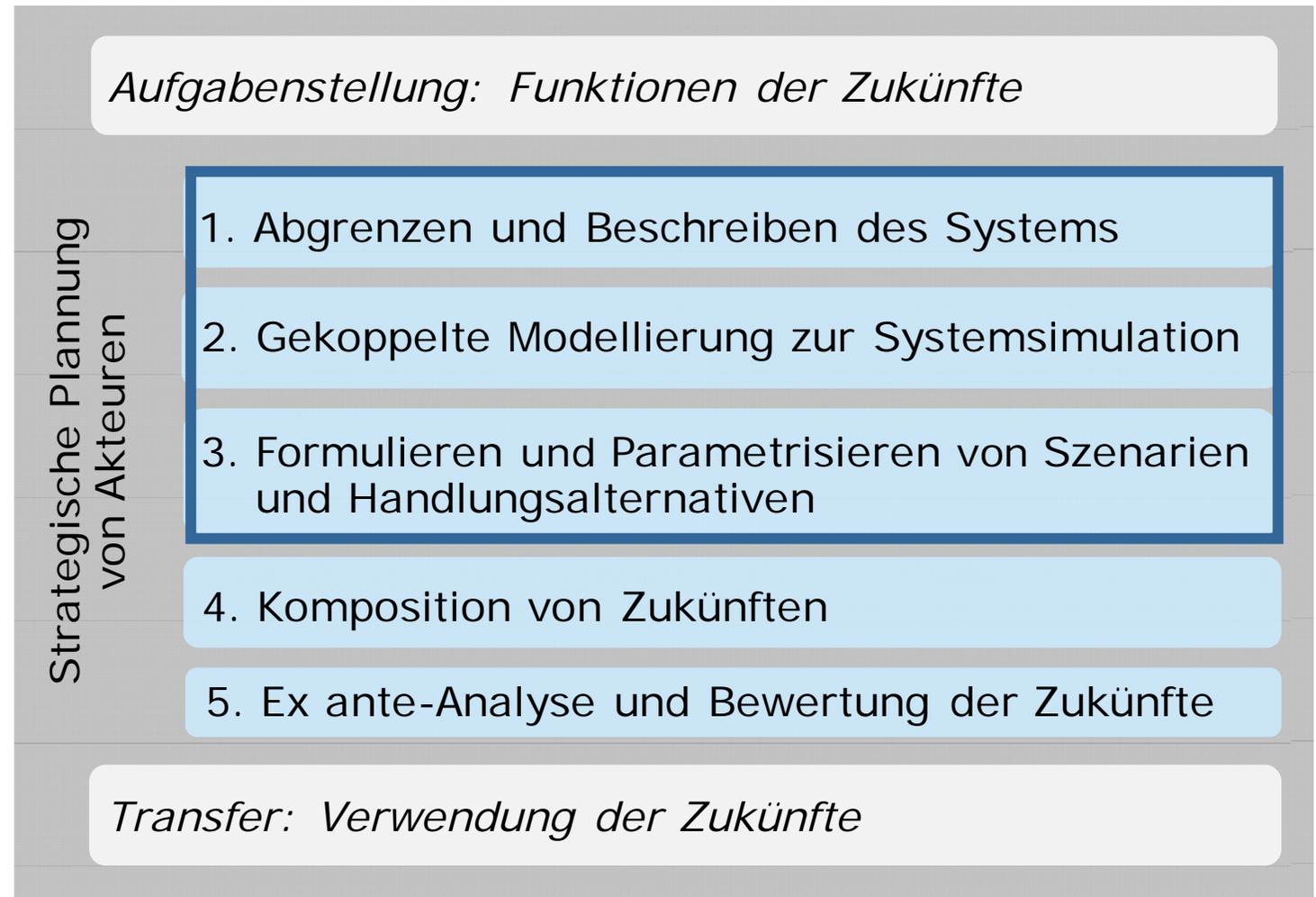
- Modellierung des Wasser- und Stoffhaushalts eines Flussgebiets einschl. Modellentwicklungen und -kopplungen
- Entwickeln und Erproben einer übertragbaren Methodik für regionale Voraussagen (Foresight) und Integrated Assessment beim IWRM
- Innovative und integrierte Technologien zur Verbesserung der Wasserqualität

Anwendungsorientierte Ziele

- PPP-Modelle aufzubauen und auch darüber hinaus Bau- und Technologieleistungen zu initiieren.
- Durch entsprechende Standortsetzung wird sich der Erfolg deutscher Anlagenbauer und Komponentenlieferer, sowie Ingenieurbüros deutlich verbessern.

Regionale Voraussagen (Foresight)

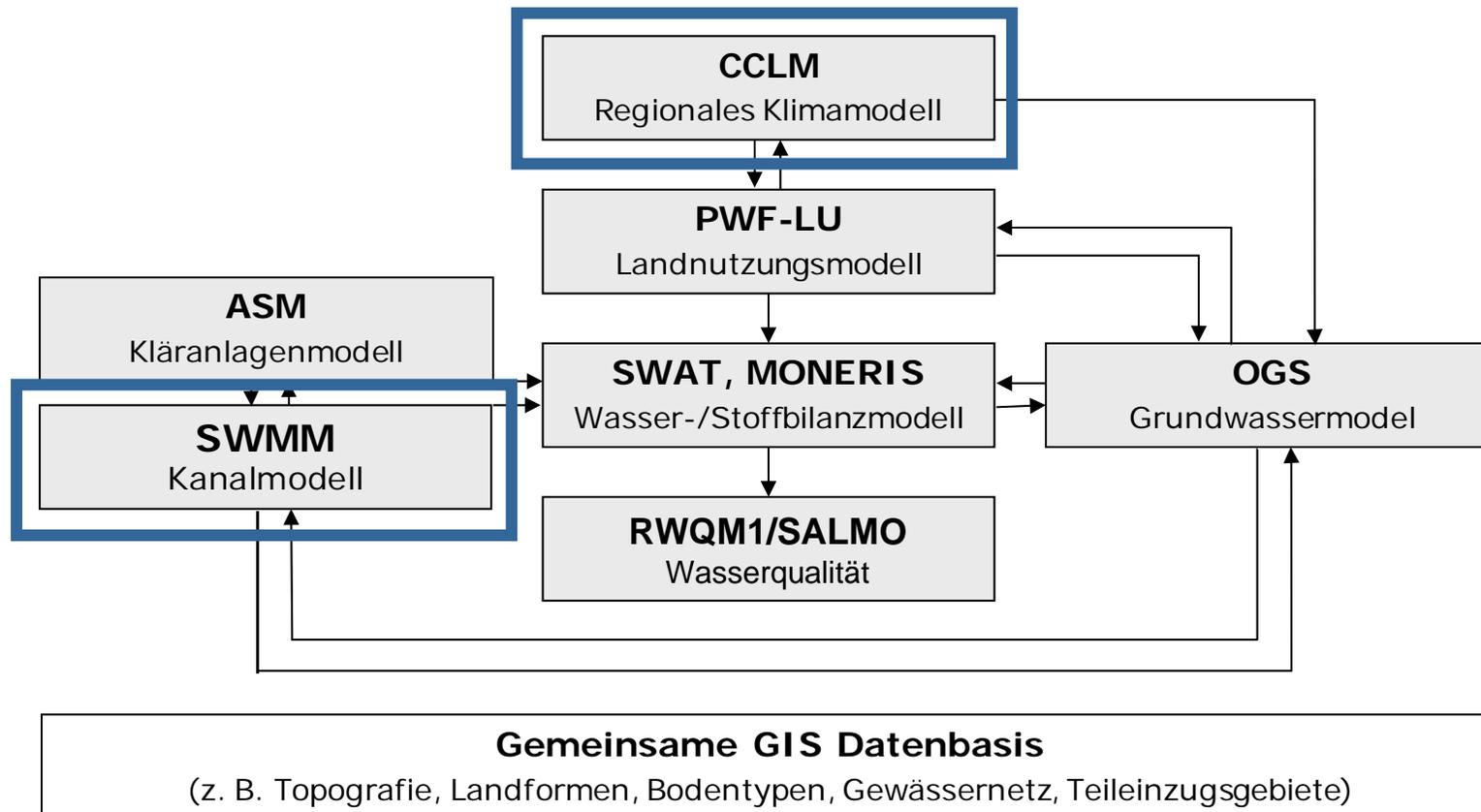
Szenario Methodik



Schanze & Sauer (2011, übersetzt)

Gekoppelte Modellierung des Flussgebiets

Methoden zum Umgang mit Datenknappheit



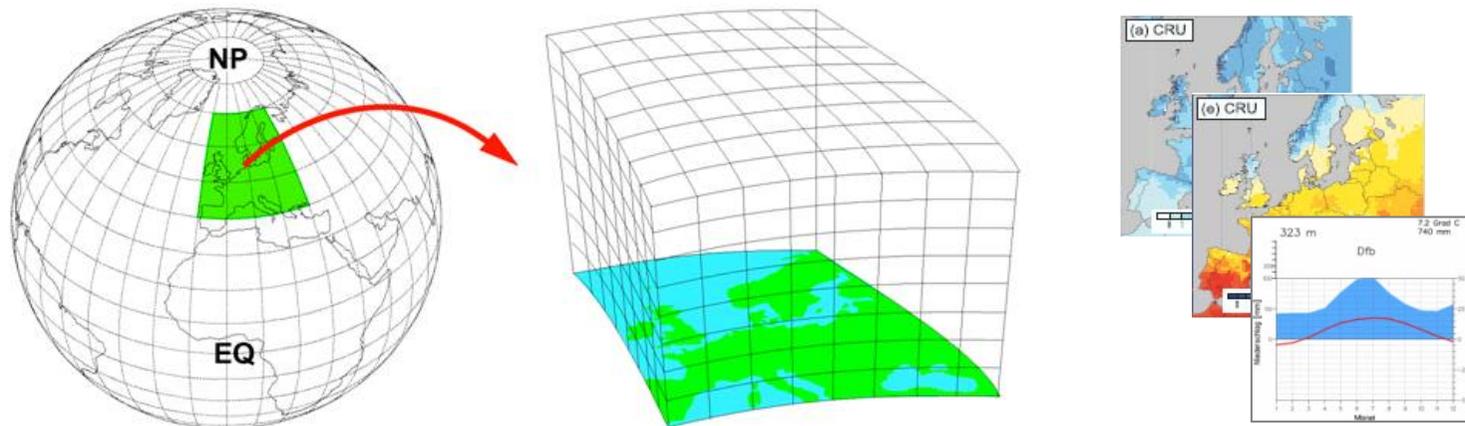
Schanze et al. (2011, submitted, adaptiert, übersetzt)

Regionale Klimamodellierung (CCLM) im Einzugsgebiet des Westlichen Bug (Ukraine)

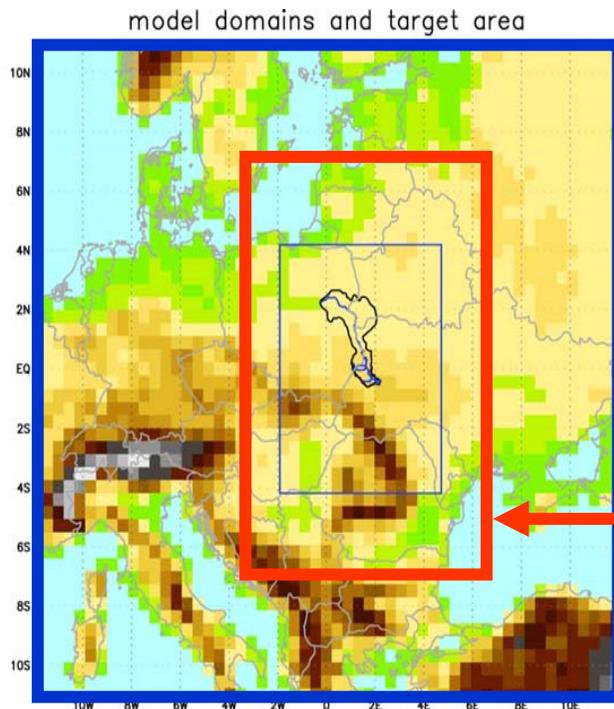
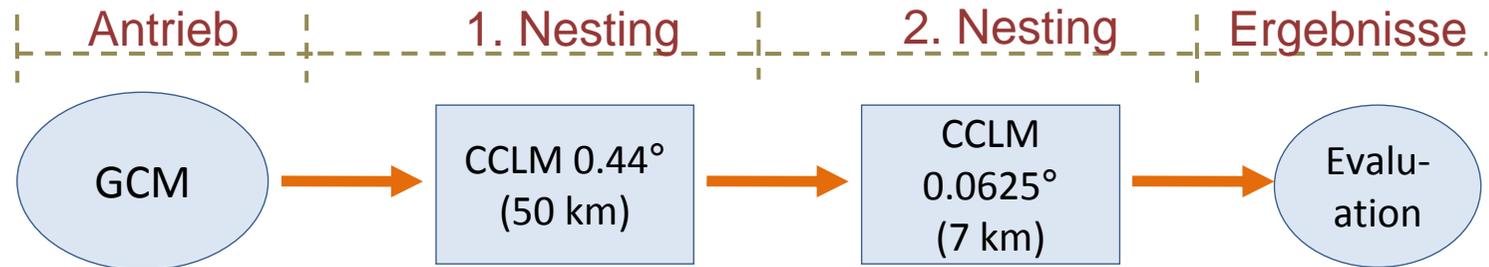
Aufgaben und Ziele:

- Erstellung robuster Projektionen des zukünftigen Klimas.
- Bereitstellung von Klimadaten (Szenarien) für Modellanwendungen der beteiligten Arbeitsgruppen (Wasserhaushalt, Wasserqualität) im Rahmen des integrierten Modellansatzes.

Dynamisches Downscaling



Modell-Ansatz für IWAS R1 Ukraine



1. Nesting

- Gitterpunkte: 51 x 47
- rml. Auflösung: 0.44°
- Atm. Schichten: 32
- Bodenschichten: 9

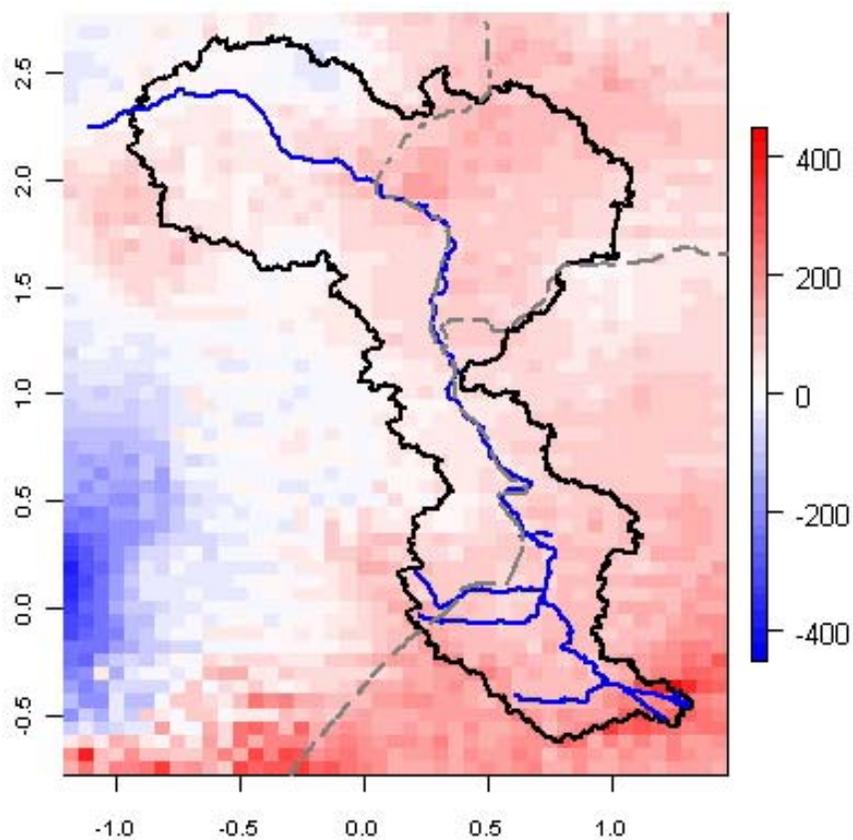
2. Nesting

- Gitterpunkte : 135 x 107
- rml. Auflösung : 0.0625°
- atm. Schichten : 32
- Bodenschichten : 9

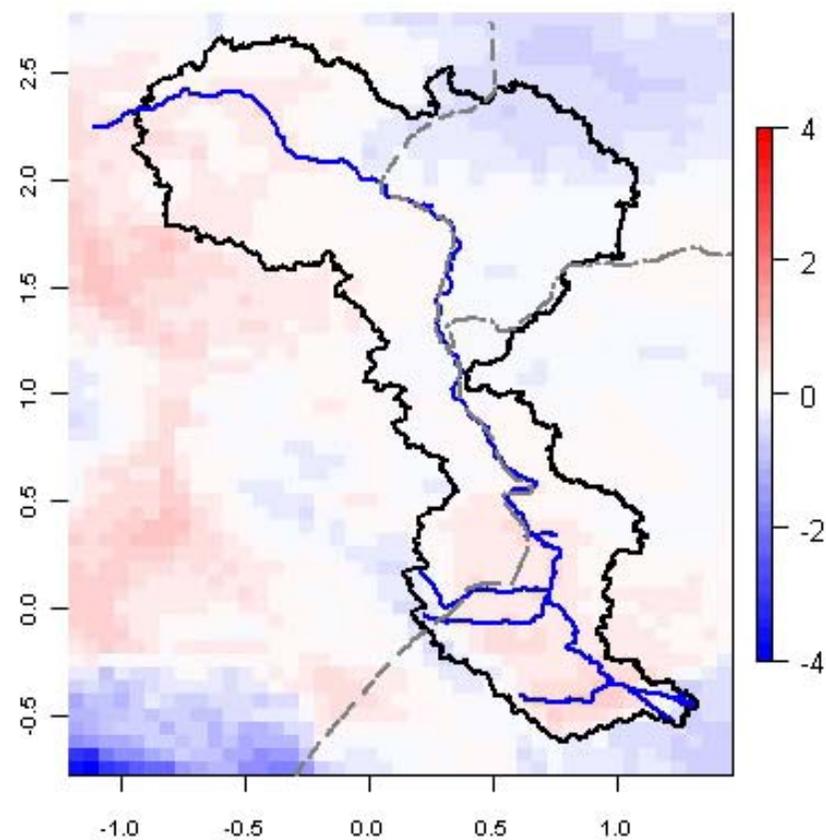
Modellvalidierung

Zweites Nesting (7 km), langjährige jährliche Mittelwerte, 1973 - 1990

Bias Niederschlag [mm]

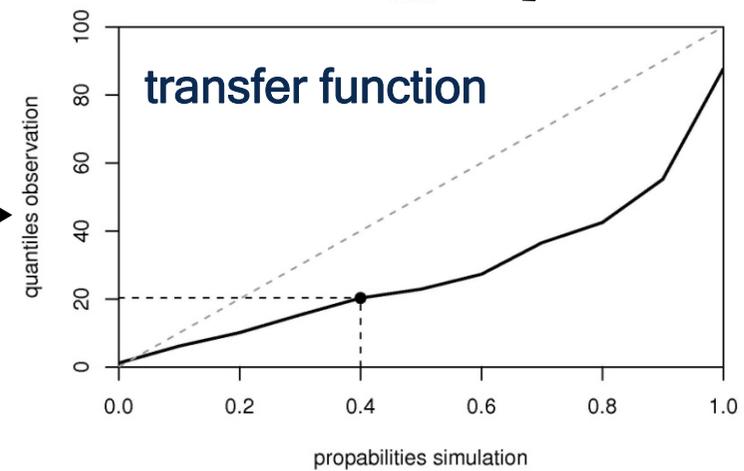
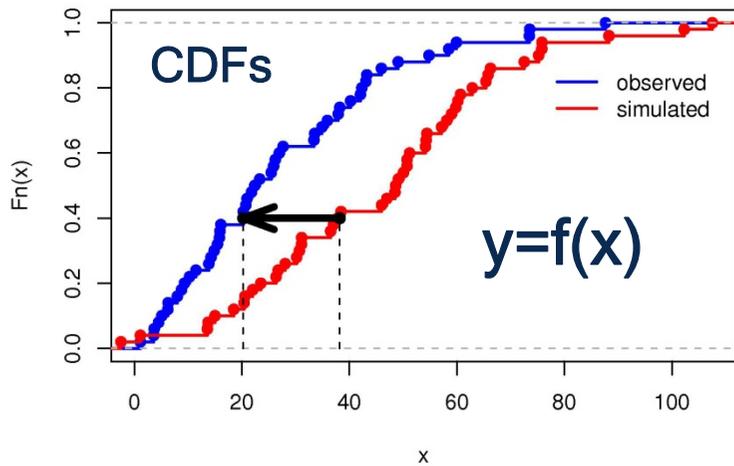
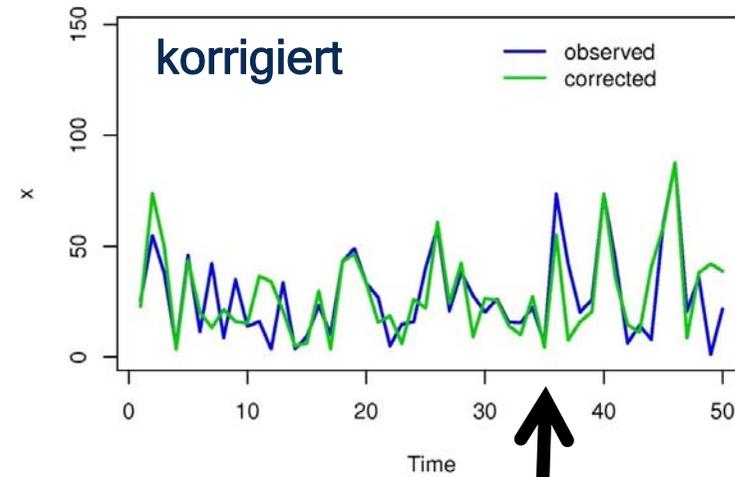
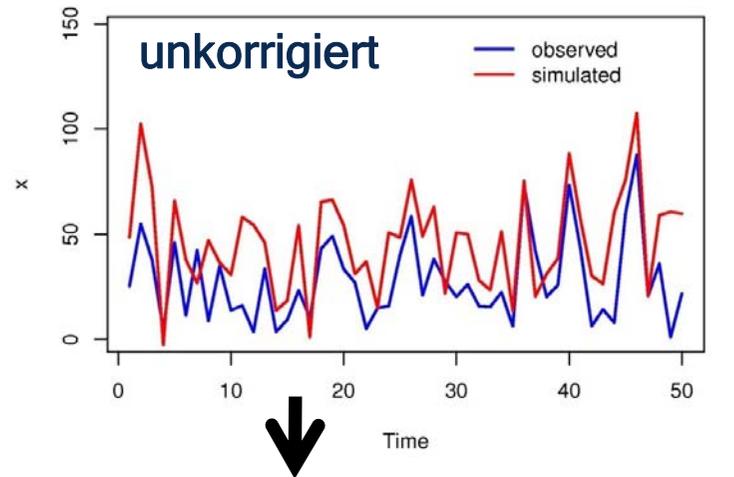


Bias 2m Temperatur [°C]



Post-processing: Statistische Bias Korrektur für Niederschläge

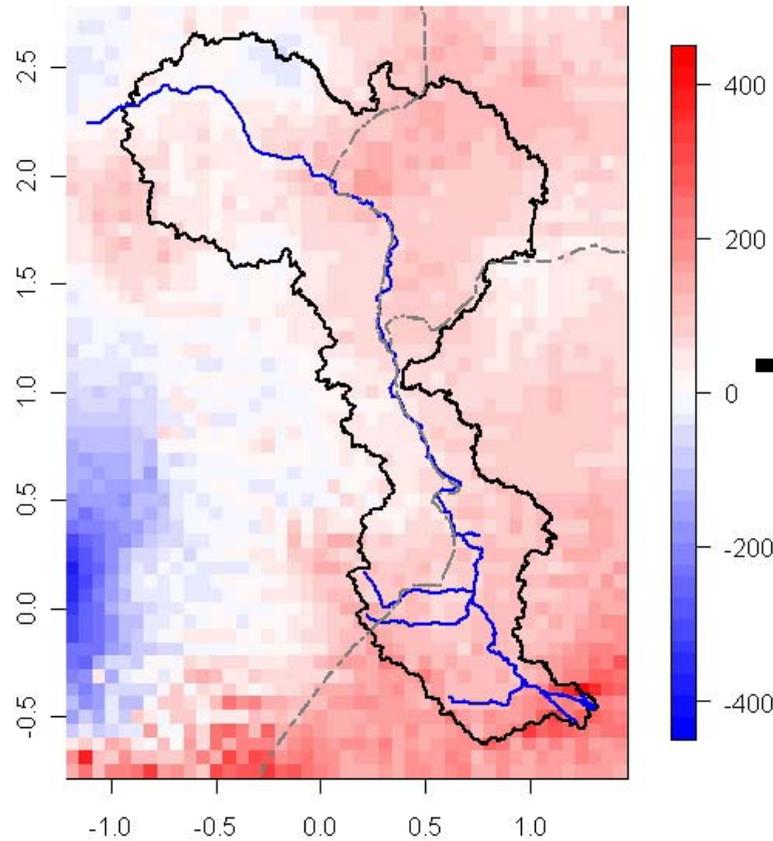
Methode: „Quantile Mapping“



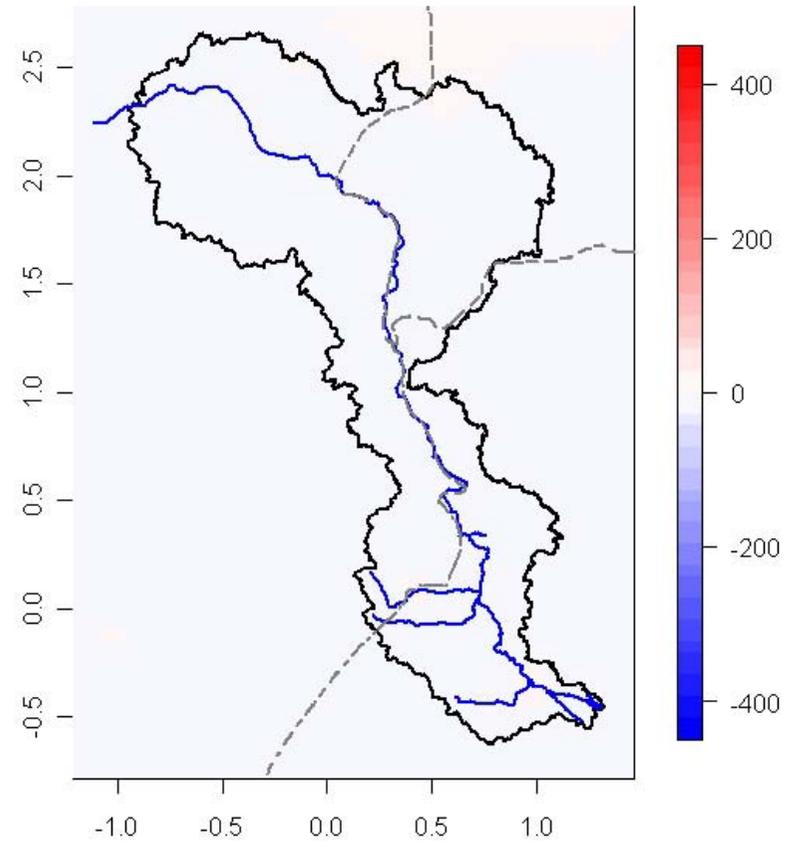
Post-processing: Statistische Bias Korrektur für Niederschläge

Methode: „Quantile Mapping“

Bias Niederschlag [mm]
unkorrigiert



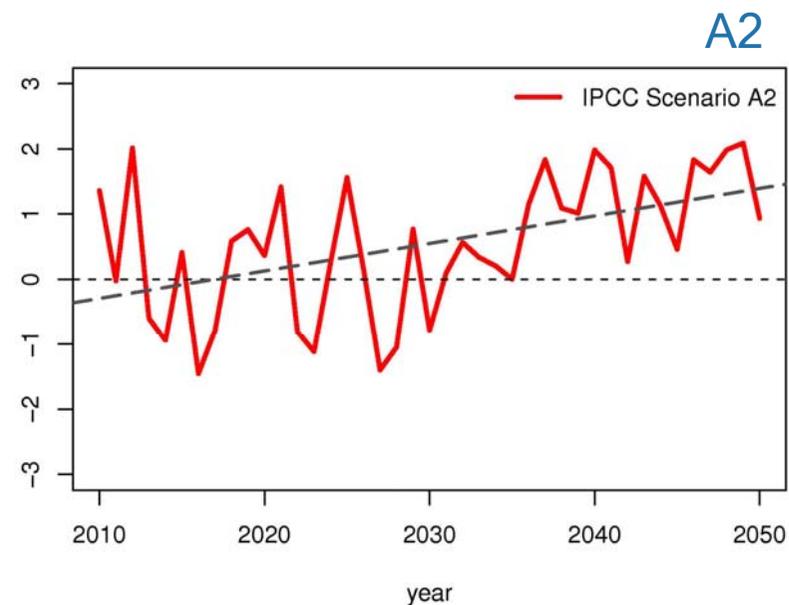
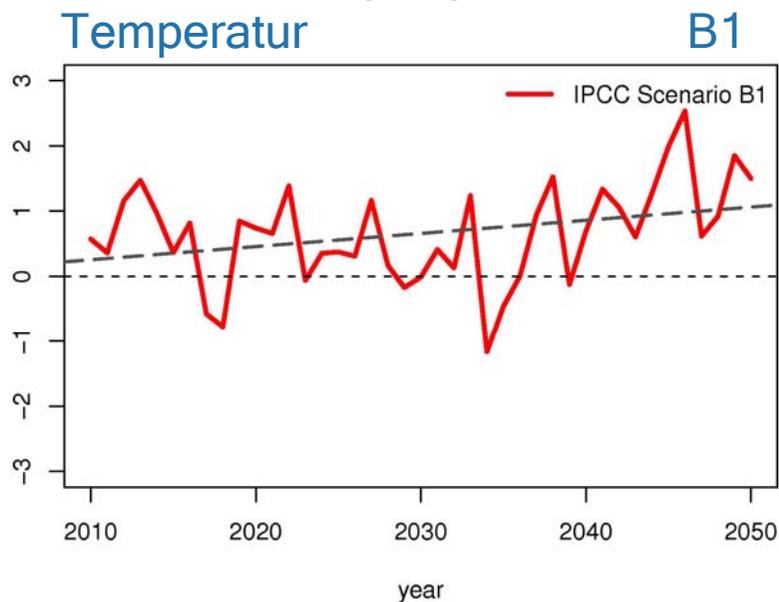
Bias Niederschlag [mm]
korrigiert



Regionale Klimaprojektionen

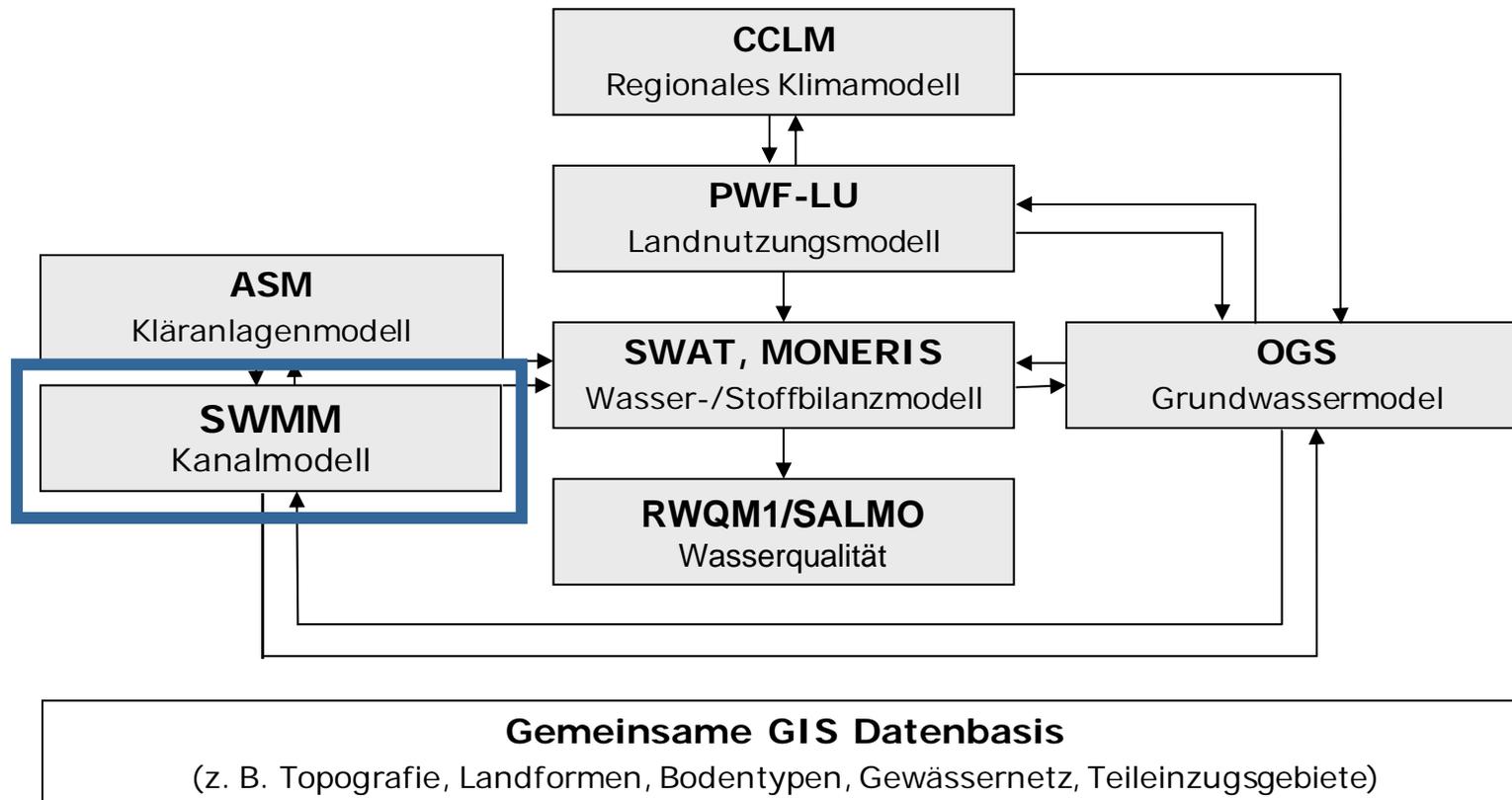
- Dynamisches Downscaling globaler Klimaprojektionen.
- Zeitraum 2010 – 2100, IPCC SRES-Szenarien B1, A2.
- Erste Ergebnisse bis 2050 bereits prozessiert.
- Temperaturanstieg schwach aber deutlich erkennbar bis 2050.

Klimaänderungssignal
Temperatur



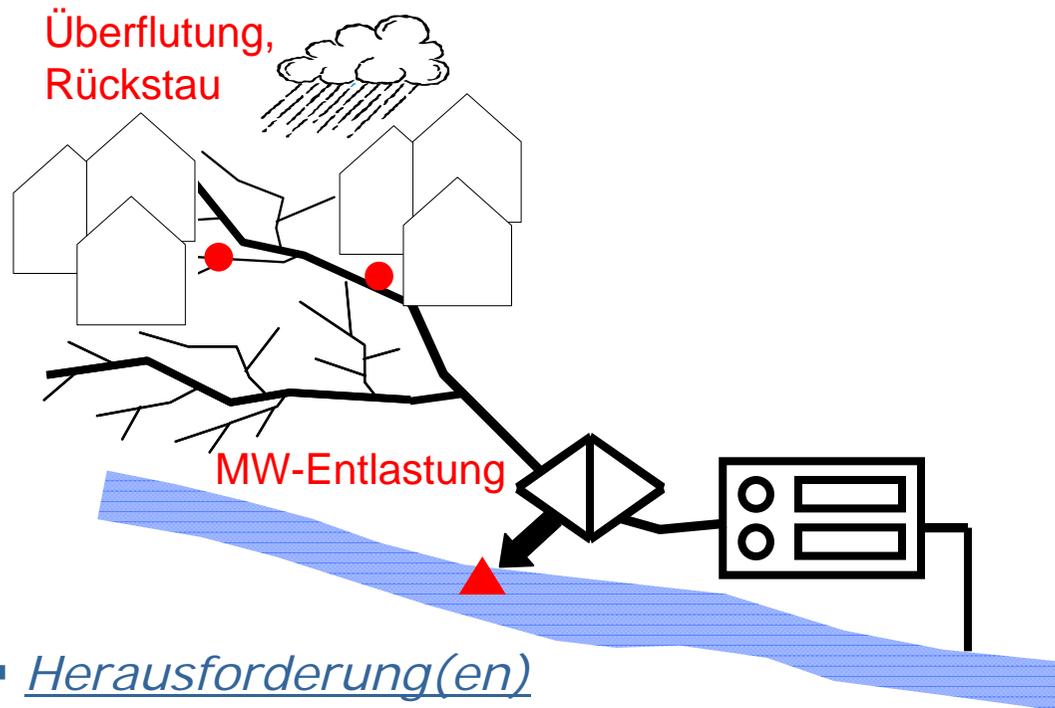
Gekoppelte Modellierung des Flussgebiets

Methoden zum Umgang mit Datenknappheit



Schanze et al. (2011, submitted, adaptiert, übersetzt)

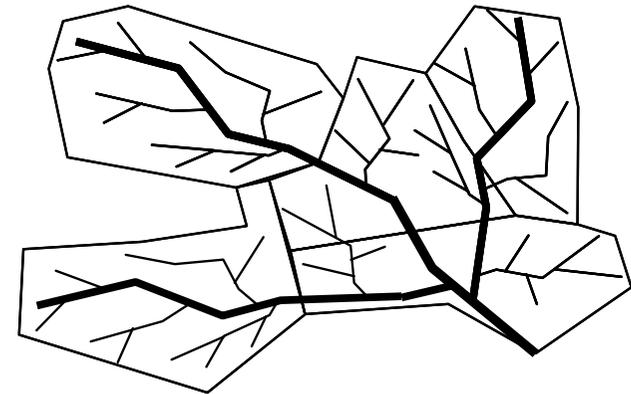
Kanalmodelle Problemstellung



- Herausforderung(en)
- Räumlich differenziertes Netzwerk
- Unterirdische Infrastruktur
- *wenig bis keine Information zum Entwässerungssystem*

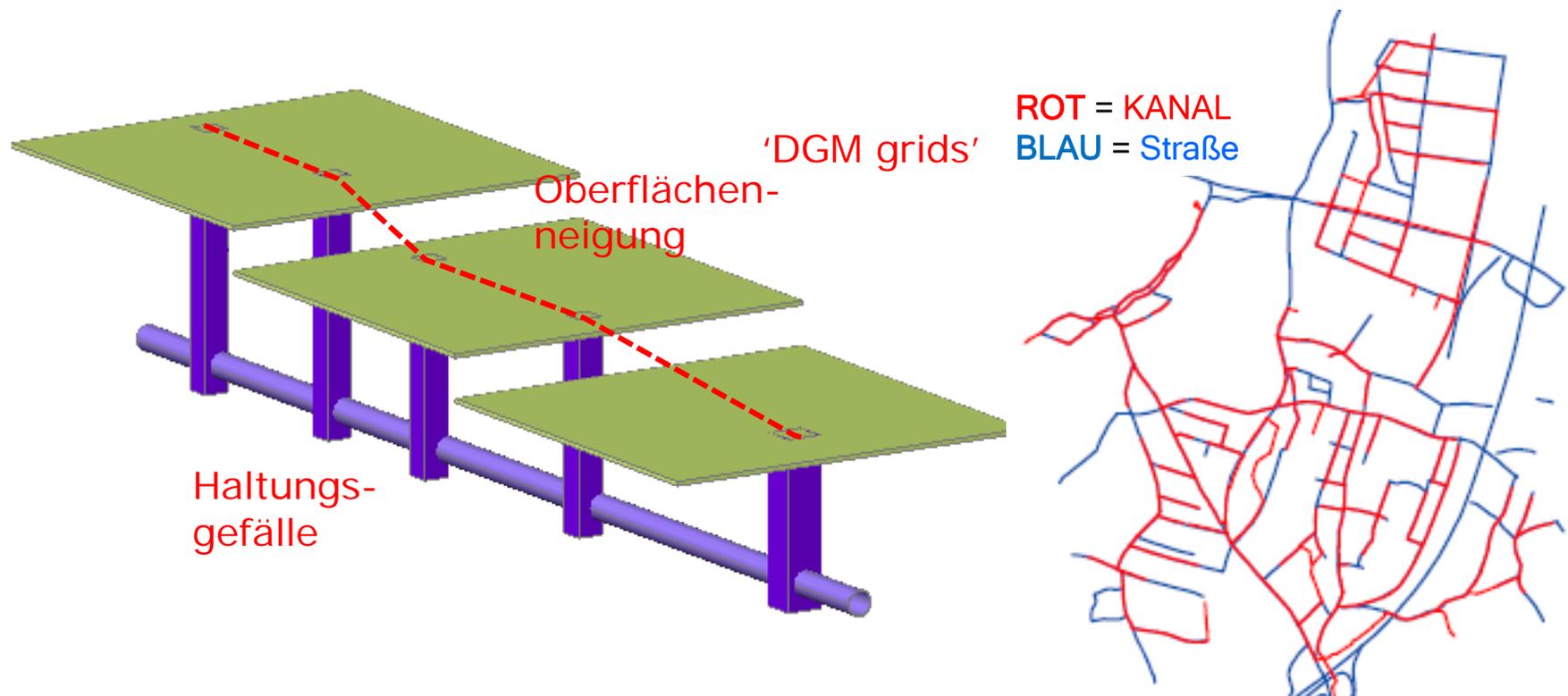
Zielstellung(en)

- Gewährleistung der Entwässerungssicherheit
- Minimierung der Gewässerbelastung
- *Quantifizierung der Gewässerbelastung für Westlichen Bug*

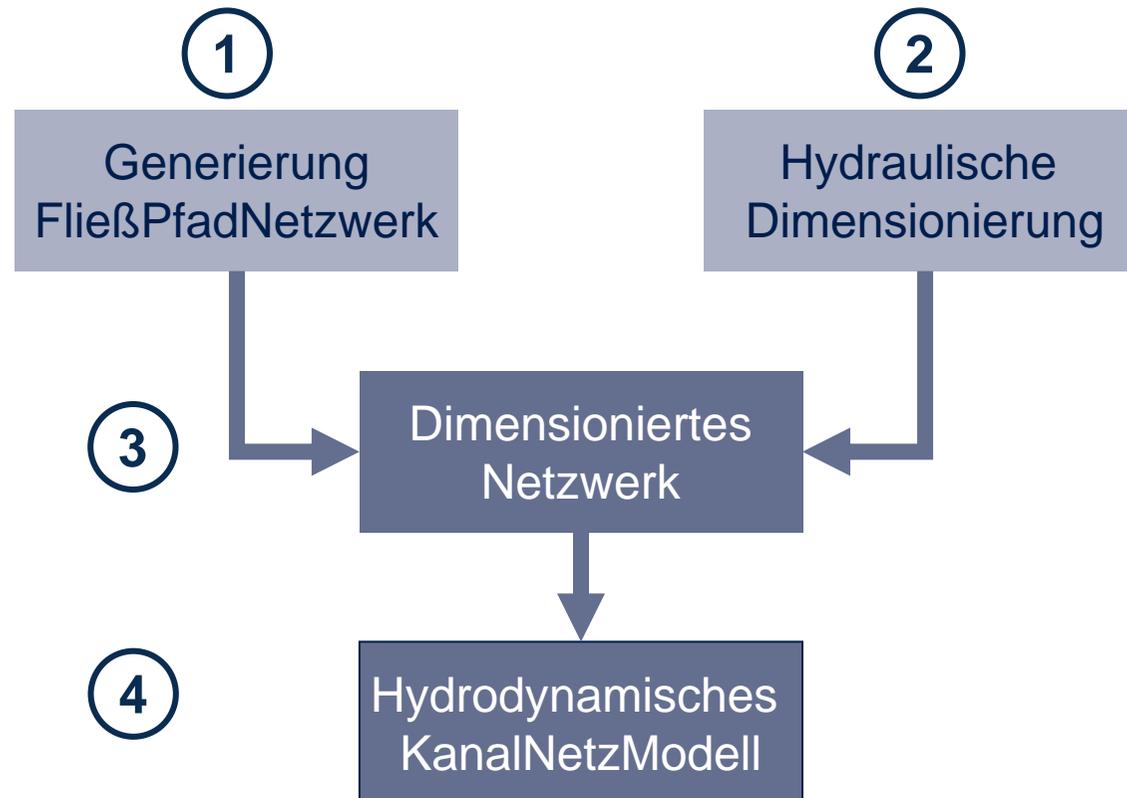


Kanalmodelle Ansatz

1. Abfluss im Freigefälle, der Oberflächenneigung folgend
2. Kanäle (Haltungen) unter Straßen und öffentlich zugänglichen Wegen -> GIS - Analyse

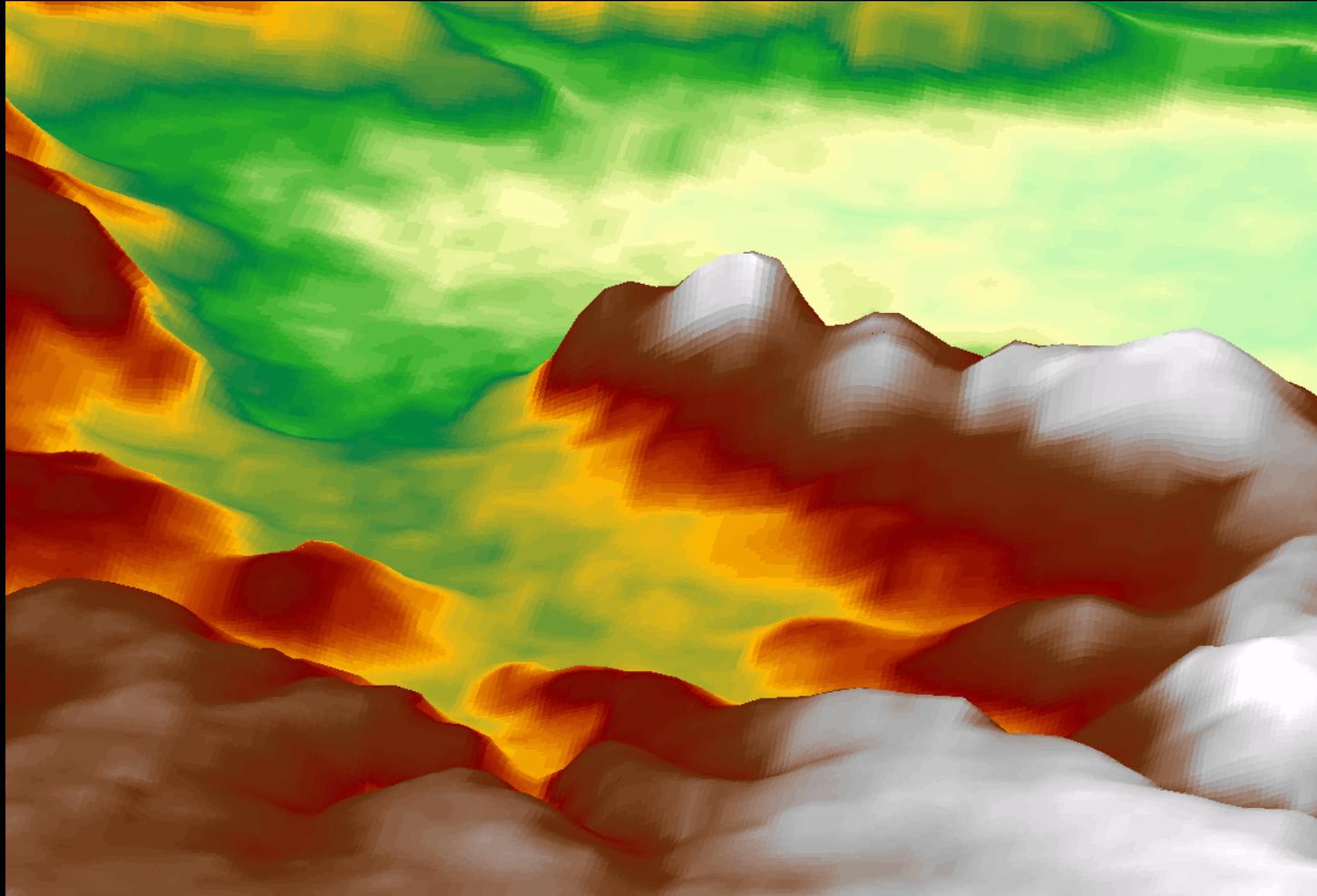


Kanalmodelle Methodik



Kanalmodelle Methodik

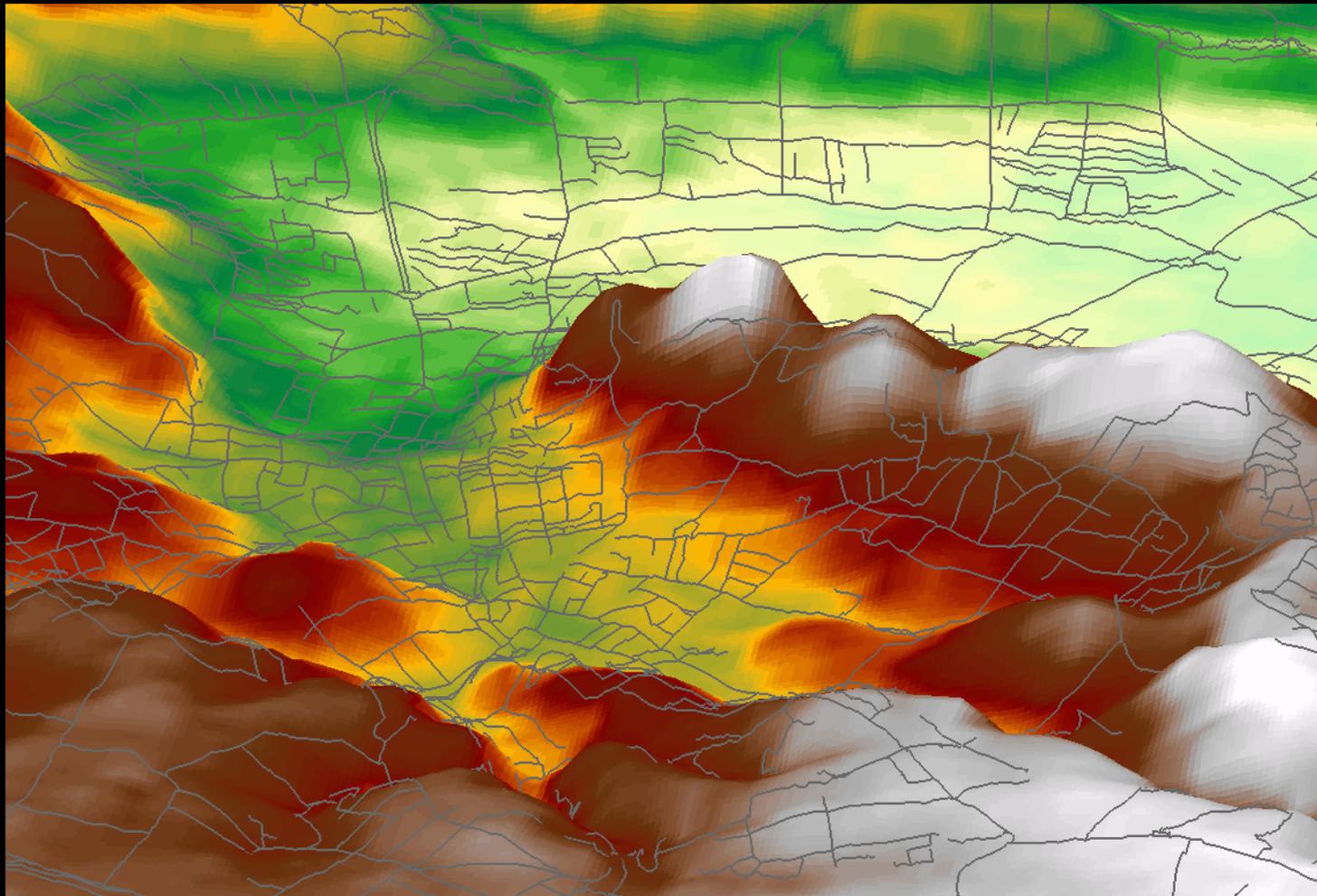
Digitales Geländemodell (DGM)



www.gdem.aster.ersdac.or.jp , <http://srtm.csi.cgiar.org/>

Kanalmodelle Methodik

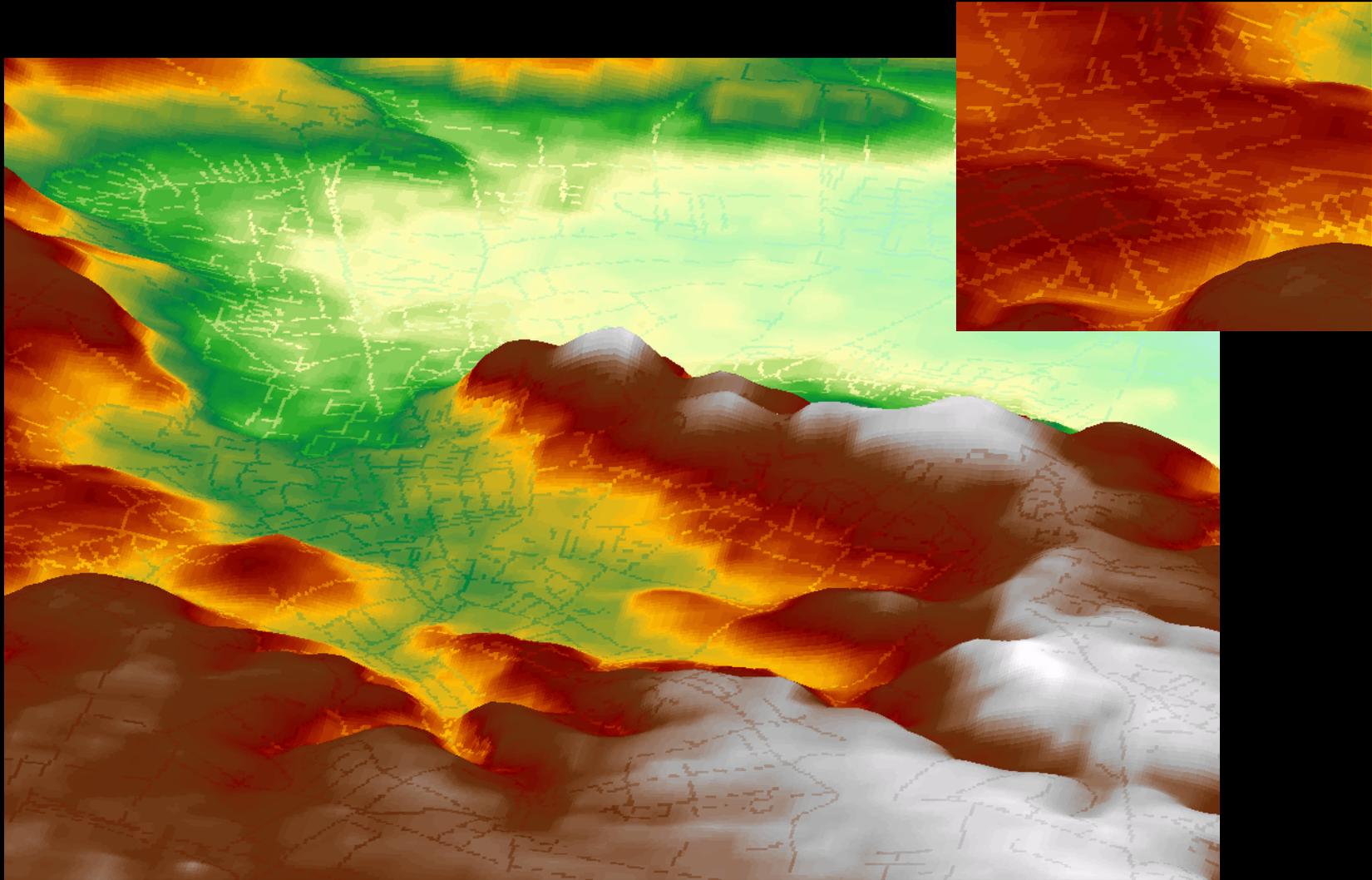
Straßennetz



OSM-Server (<http://download.geofabrik.de/osm/>), Stadtplan

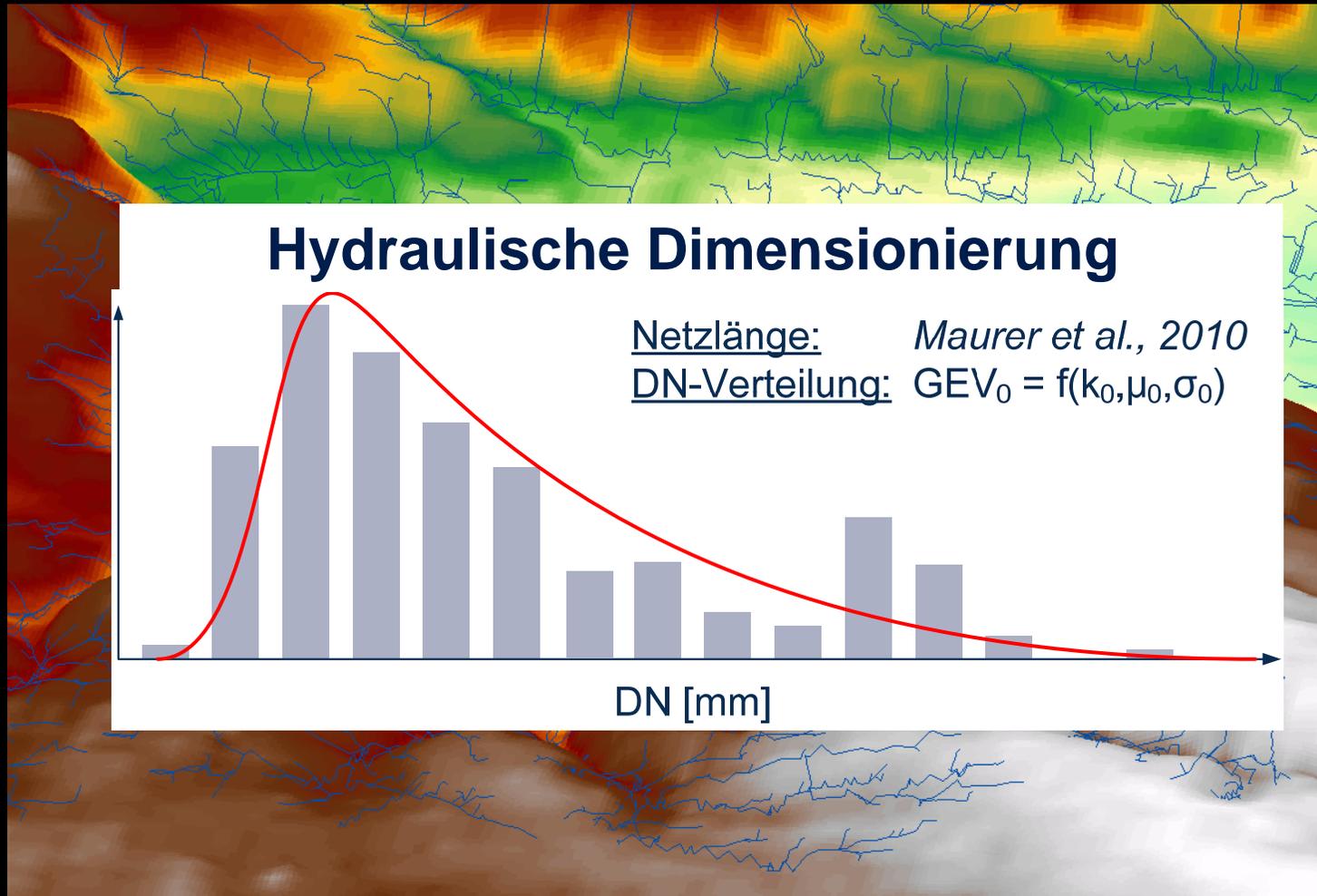
Kanalmodelle

Manipuliertes DGM (Carving)



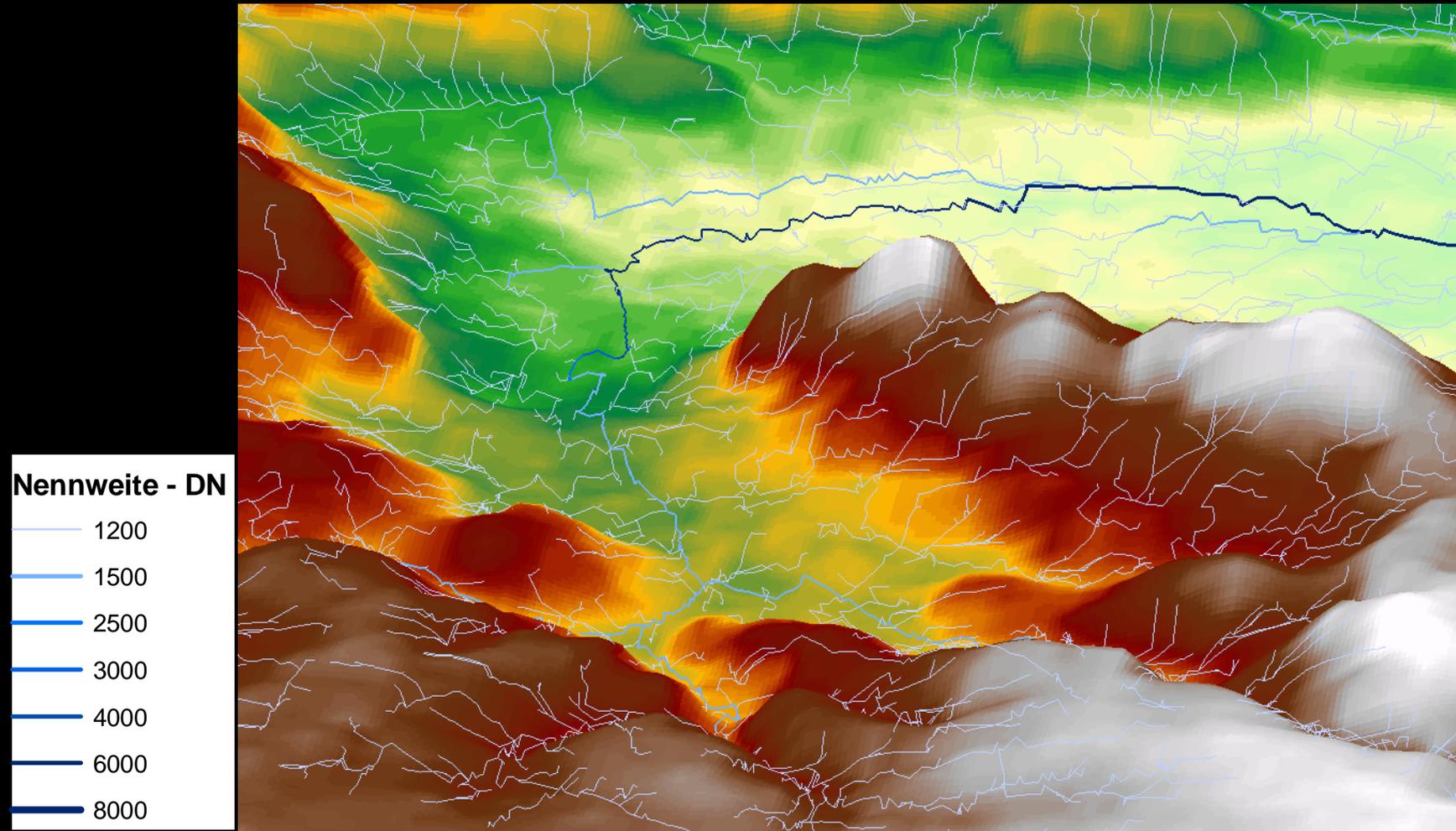
Kanalmodelle

Fließpfadnetzwerk



Kanalmodelle

Dimensioniertes Netzwerk



Kanalmodelle

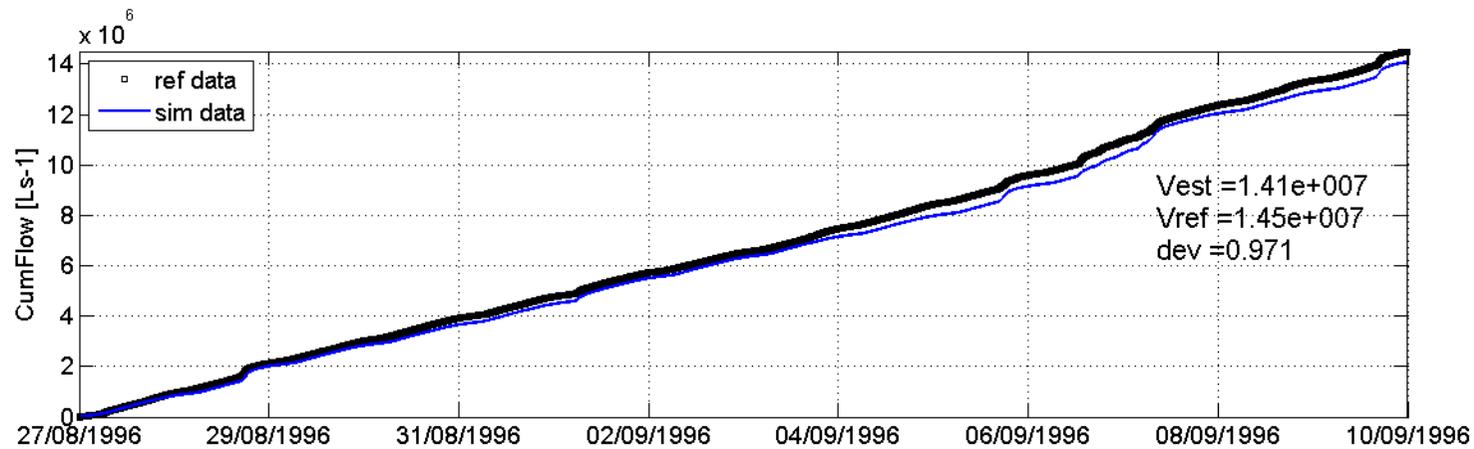
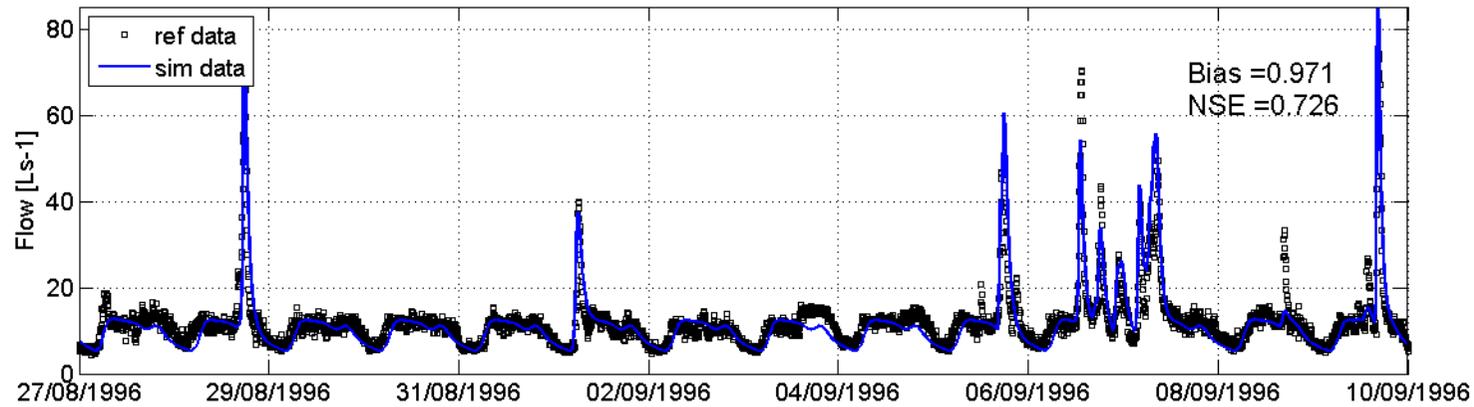
Verifikation (1)



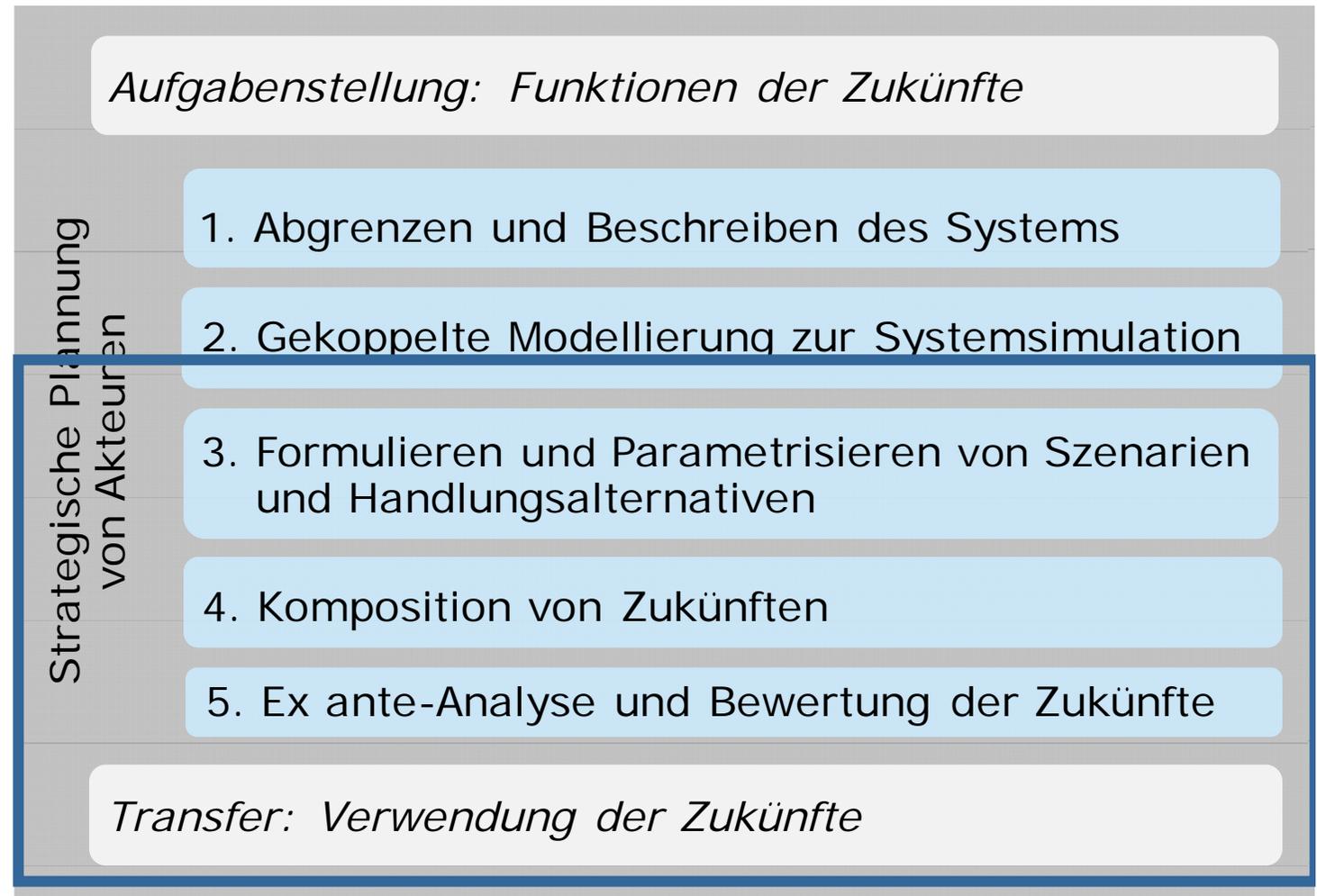
- Räumliche Überdeckung mit Referenzdaten: 33 - 49%
- Verbesserung der Überdeckung durch ‚Carving‘ um etwa 100%
- Höchste Verzweigungsebene für Hydrodynamik *nicht* relevant

Kanalmodelle

Verifikation (1)



Perspektiven



Schanze & Sauer (2011, übersetzt)

Perspektiven

- Konsistente regionale Projektionen des Klimawandels und gesellschaftlichen Wandels für Zeithorizont 2050 (2100) und Übertragung auf andere Modellregionen
- Szenarioanalyse auf Basis der Modellkaskade (vom Regionalklima über Landnutzung, Grundwasser und Siedlungsentwässerung bis Gewässerzustand)
- Schwerpunkte der Projektionen in der Ukraine sind regionaler Klimawandel und Landnutzungswandel
- Übertragung der Methodik auf andere IWAS Modellregionen.

Niederschlag [mm/d] 7 x 7 km Auflösung



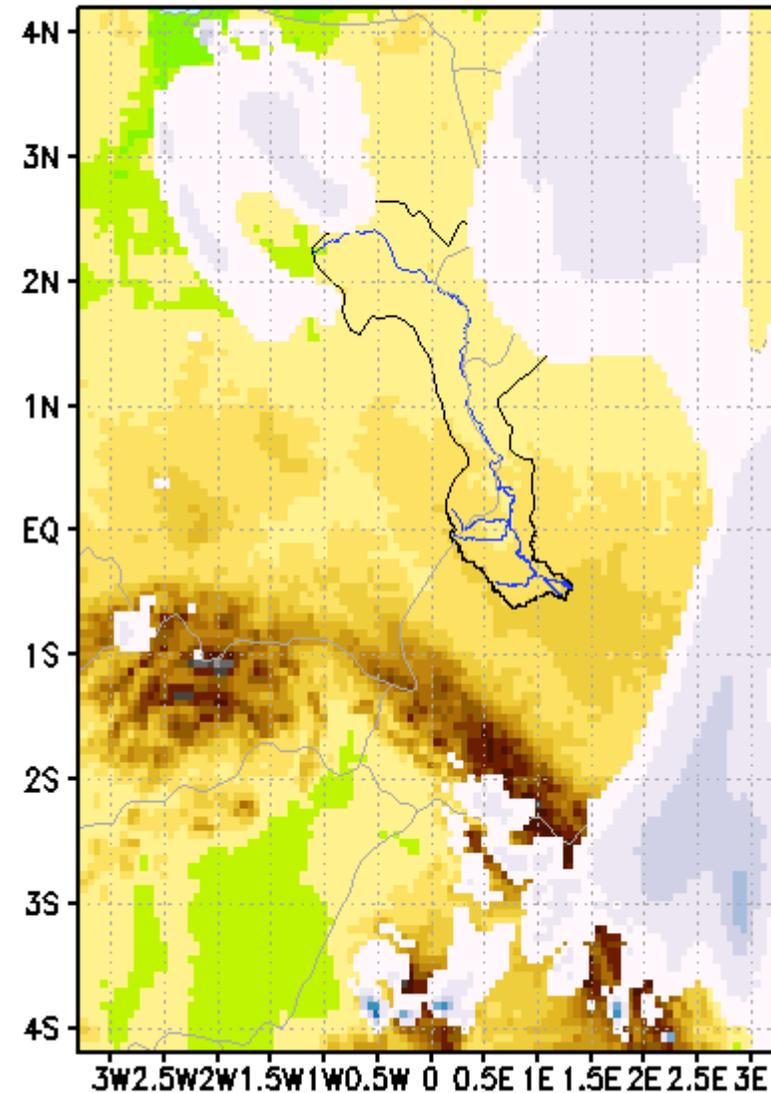
„Spitzforschung & Innovation in den Neuen Ländern“

Förderkennzeichen

- 02WM1165
- 02WM1166
- 02WM1167
- 02WM1168

Danke an alle Mitarbeiter IWAS Ukraine

Precipitation, year: 1969 day: 1



2. Foresight and Integrated Assessment

- IWRM in Flussgebieten bedarf methodischer Integration zahlreicher Prozesse des Wasser- und Stoffhaushalts
- Regionaler Wandel und langfristige Wirkungen von Maßnahmen erfordern Operationalisierung der Zukunft
- Beide Anforderungen werden in speziellem Ansatz für Foresight und Integrated Assessment erfüllt
- Methodik reicht von Systemanalyse über Projektionen von Randbedingungen bis zur Simulation ex ante
- Schwerpunkte der Projektionen in der Ukraine sind regionaler Klimawandel und Landnutzungswandel

Zusammenfassung und Ausblick

- Für die IWAS Region R1 (Osteuropa) ist ein regionales Klimamodell erfolgreich implementiert und validiert worden.
- Unscharfe Modellergebnisse können mit einem statistischen Postprocessing wesentlich verbessert werden.
- Es werden derzeit zwei Zukunftsszenarien bis 2100 gerechnet, wobei erste Ergebnisse bis 2050 schon vorliegen.
- Es ist ein schwacher aber deutlicher Temperaturanstieg erkennbar für die Szenarien A2 und B1. Niederschläge zeigen bisher keinen deutlichen Trend.
- Die Ergebnisse der Regionalen Klimamodellierung werden als Input für die Wirkmodelle der anderen Arbeitsgruppen benötigt .
- Für die Entwicklung regionalspezifischer Zukünfte sind die Klimaprojektionen eine wesentliche Voraussetzung.
- Die Methodik ist auf die anderen IWAS Modellregionen übertragbar.