

Integriertes Wasserressourcen- management in Modellregion Osteuropa

**Jochen Schanze, Thomas Berendonk,
Dirk Pavlik et al.**

IWAS- Abschlusskolloquium

Dülfersaal – Dresden, 9. Oktober 2013

<http://www.iwas-initiative.de>

Inhaltsübersicht

1. Ziele für Modellregion Osteuropa
2. Methodisches Gesamtkonzept
3. Systemsimulation und Szenarioanalyse
4. Water Governance und Capacity Development
5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Ziele für Modellregion Osteuropa

Hauptziel: Entwicklung und Erprobung von Ansätzen des Integrierten Wasserressourcenmanagements in hydrologisch sensibler Region

Wissenschaftliche Teilziele

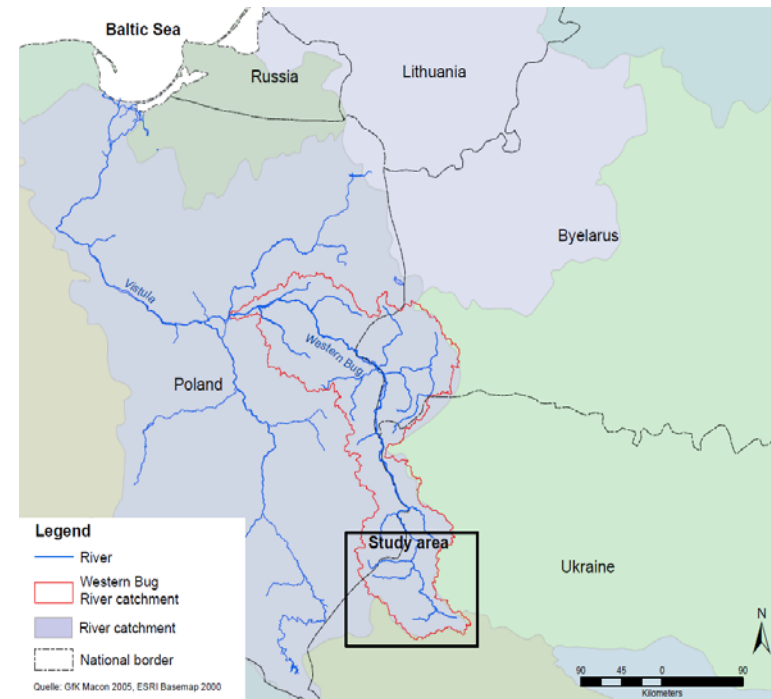
- Ganzheitliche Systemanalyse und Systemsimulation
- Integrierte Szenarios, Managementoptionen und Impact-Analyse
- Analyse der Water Governance und Capacity Development

Wirtschaftlich-technische Teilziele

- Förderung der Etablierung des Flussgebietsmanagements
- Konzepte zur Sanierung der Wasserinfrastruktur
- Aufbau fachlicher Kapazitäten

Gründe für Auswahl des Flussgebiets Westlicher Bug¹ in Ukraine

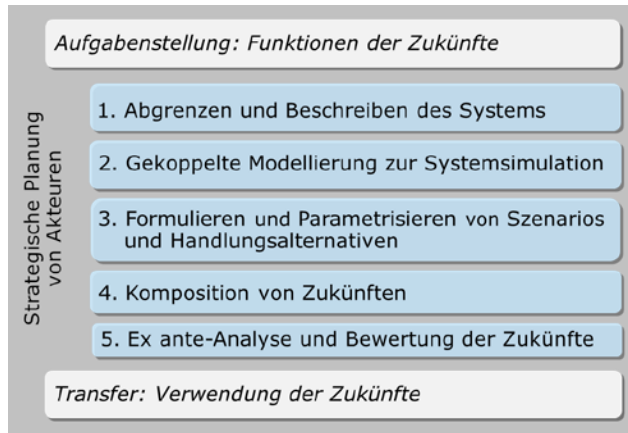
- Schlechte Wasserqualität bei mäßigem ökologischen Zustand
- Schadhafte und unzureichende Wasserinfrastruktur
- Voraussichtliche Auswirkungen des Klimawandels und gesellschaftlichen Wandels
- Aufbau Flussgebietsmanagement
- Transnationales Flussgebiet an Außengrenze der EU



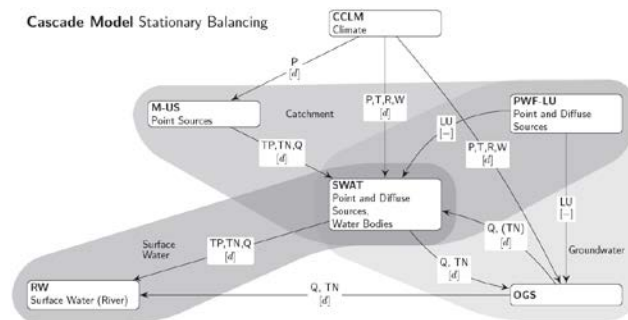
Trümper (2011)

¹ Im Weiteren wird das Einzugsgebiet des Oberlaufs des Westlichen Bug bis zum Ablauf des Speichers Dobrotvir vereinfachend als „Flussgebiet Westlicher Bug“ bezeichnet.

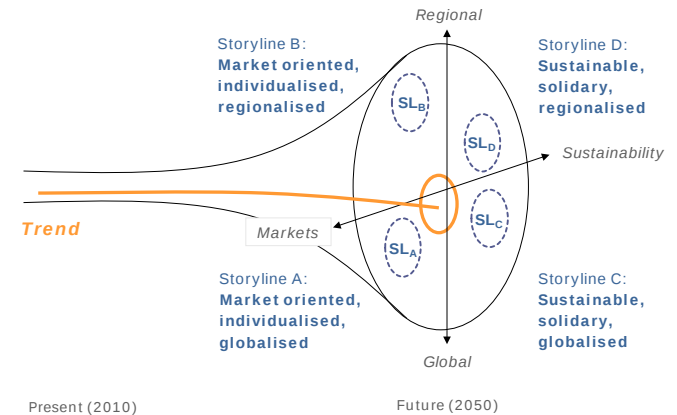
Szenario-Methodik mit Systemsimulation



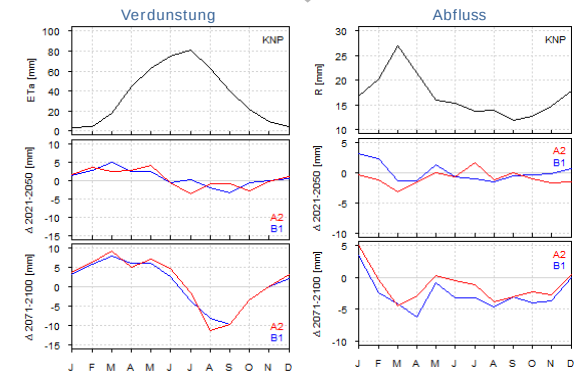
Schanze & Sauer (2011)



Koegst et al. (in prep.)



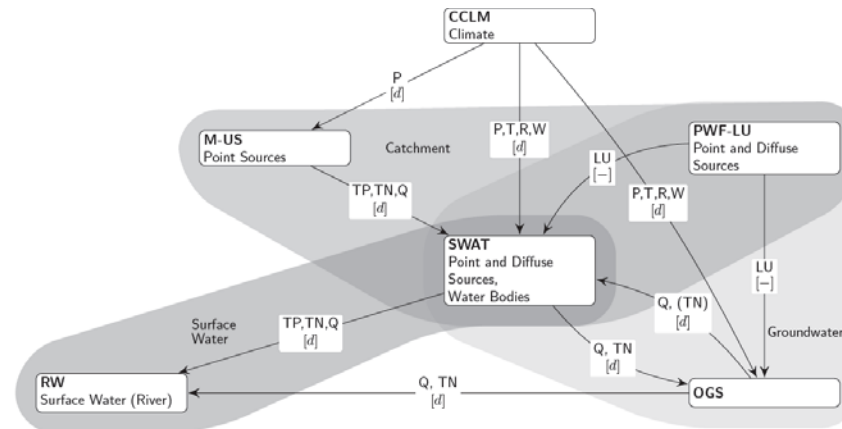
Schanze et al. (in prep.)



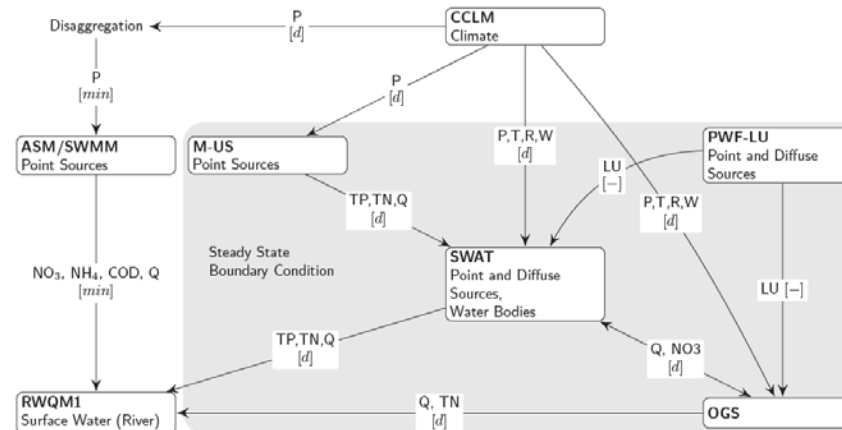
Pavlik et al. (2011), Pluntke et al. (2012), Fischer (2012)

Simulation der Dynamik von Abfluss und Nährstoffen

Modellkopplung für
langfristige Dynamik

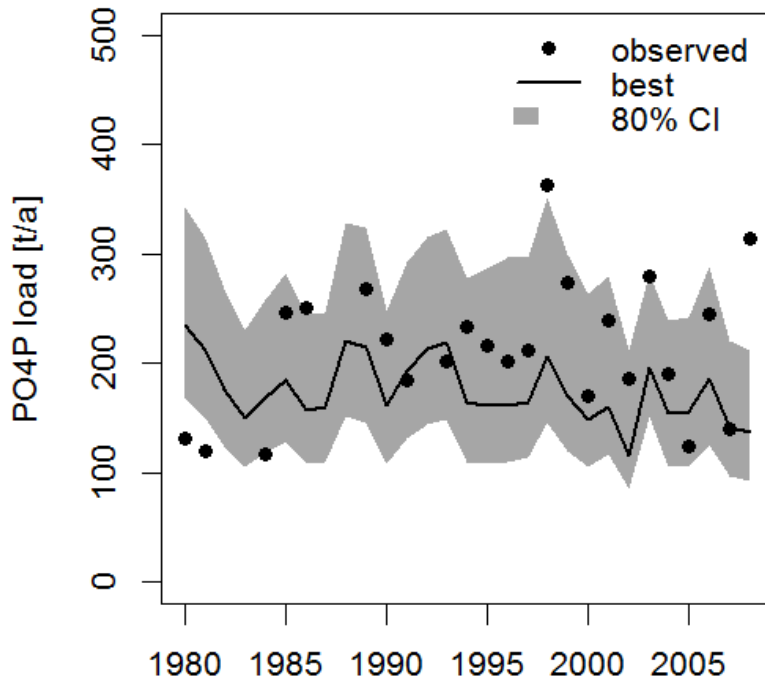


Modellkopplung für
kurzfristige Dynamik

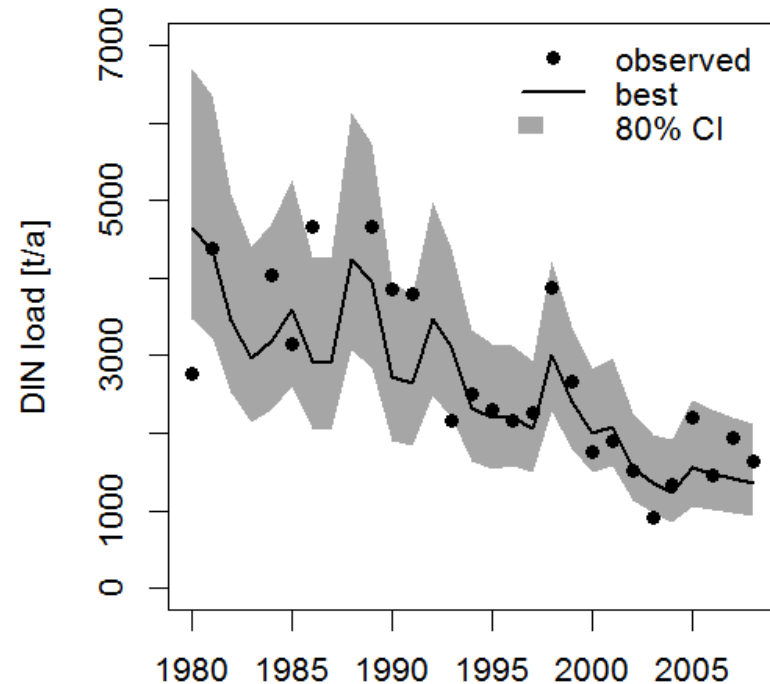


Koegst et al. (in Vorb.)

Simulation der Jahresfrachten von Stickstoff und Phosphor (MONERIS)



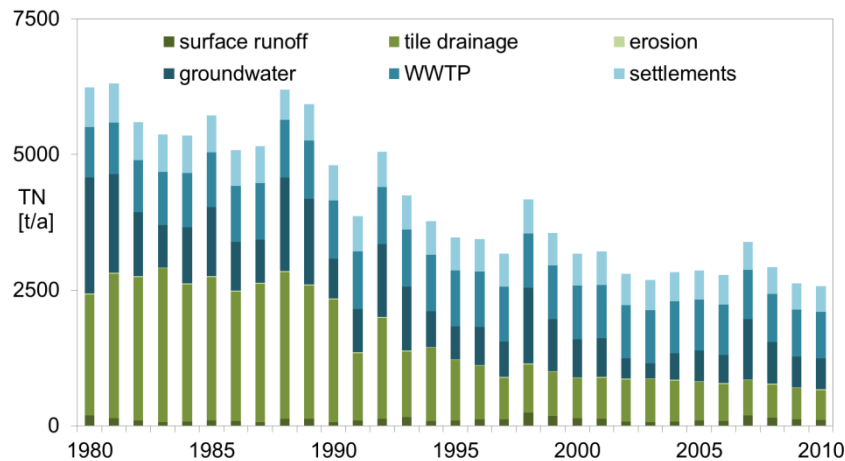
Phosphor (PO_4^-)



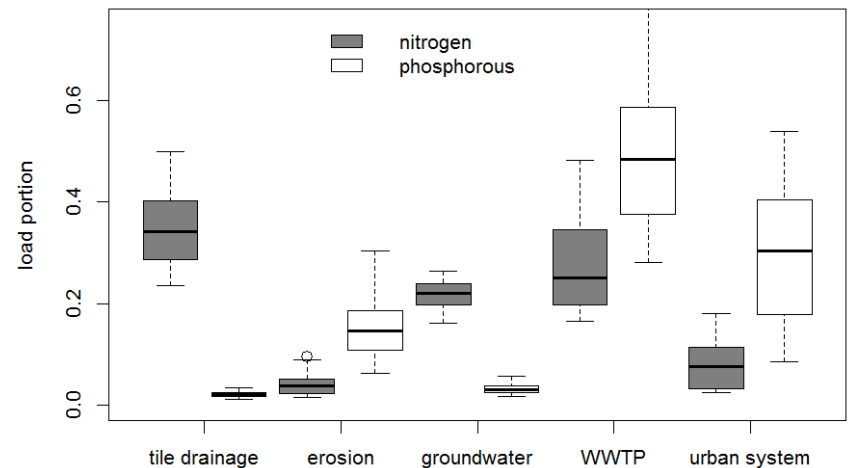
Stickstoff (DIN)

Helm et al. (2013)

Simulation der Jahresfrachten von Stickstoff und Phosphor nach Eintragspfaden (MONERIS)



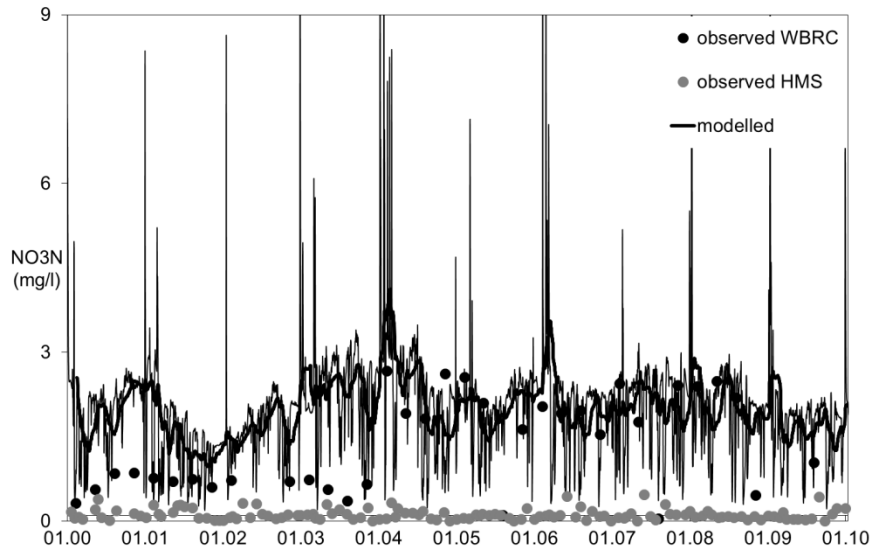
Eintragspfade Stickstoff (DIN)



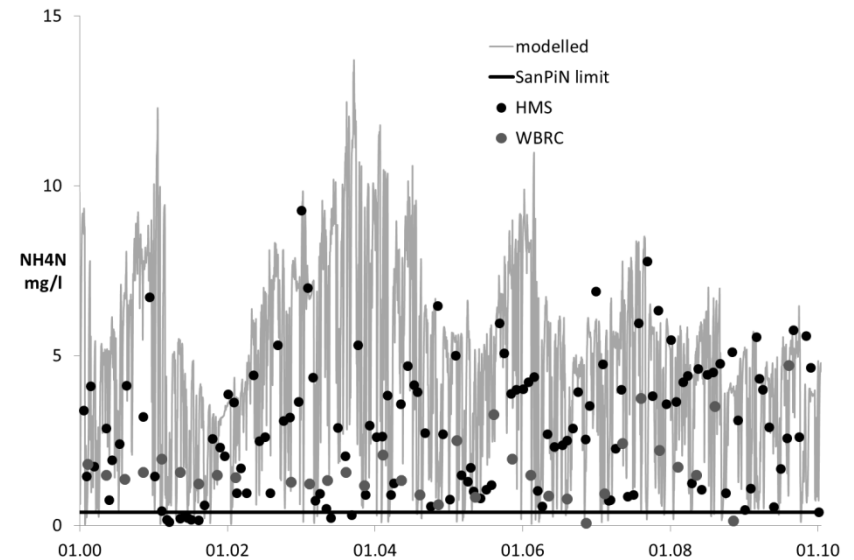
Unsicherheiten je Eintragspfad und Stoff (PO₄⁻, DIN)

Helm et al. (2013)

Simulation der Ereignisfrachten von Stickstoff (SWAT)



Nitrat (NO_3^-)

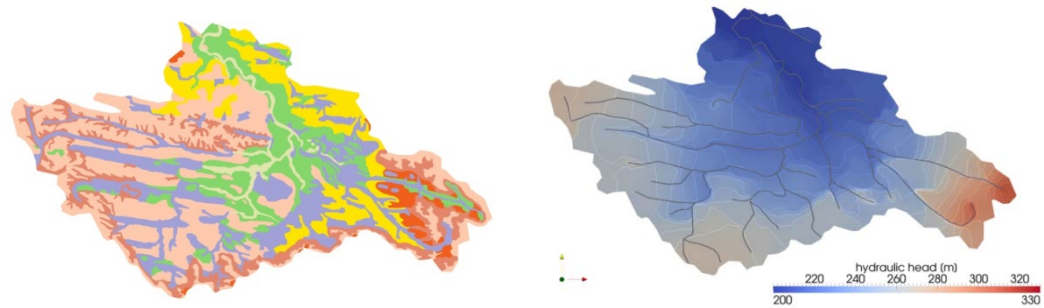


Ammonium (NH_4^+)

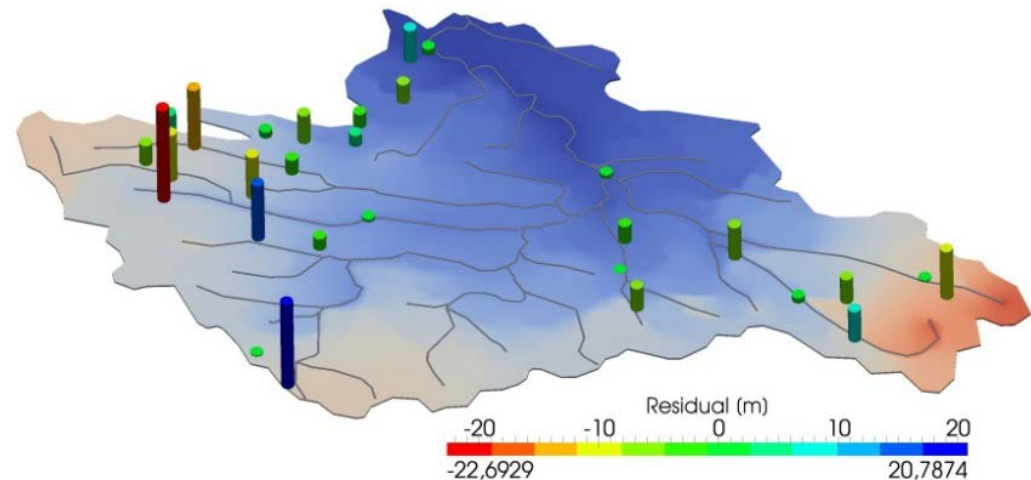
Helm et al. (2013)

Simulation der Grundwasserstände (OpenGeoSys)

Parametrisierung (links)
und stationär kalibrierte
Standrohrspiegelhöhen
(rechts)

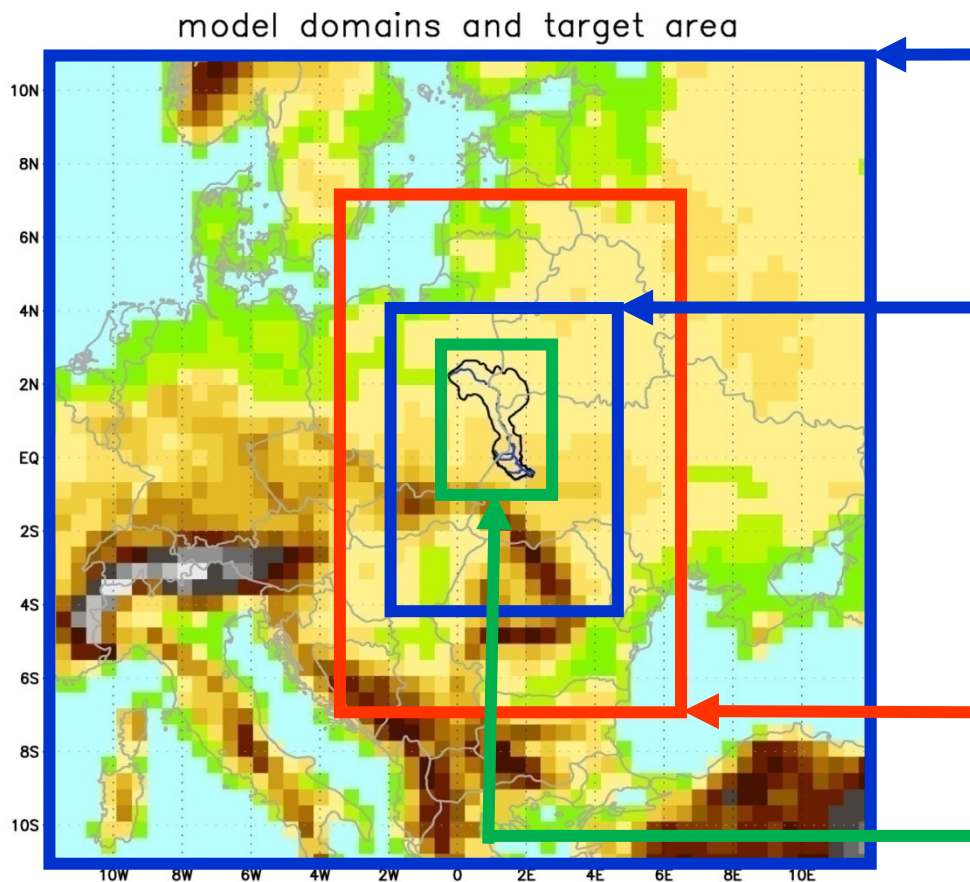


Vergleich simulierte
Standrohrspiegelhöhen
und Messungen aus
Messkampagne



Sachse et al. (2013)

Regionalisierung des Klimawandels (CCLM)



Pavlik et al. (in prep.)

1. Nesting

- grid points: 51 x 47
- resolution: 0.44° (50km)
- atm. layers: 32
- soil layers: 9

2. Nesting

- grid points: 135 x 107
- resolution: 0.0625° (7km)
- atm. layers: 32
- soil layers: 9

- Evaluation area (0.44°)
- grid points: 33 x 24

- Evaluation area (0.0625°)
- grid points: 43 x 57

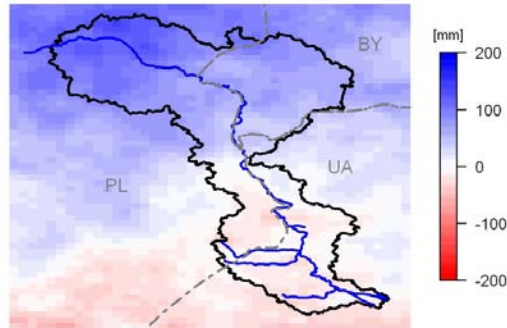
Projektionen der klimatischen Wasserbilanz

B1

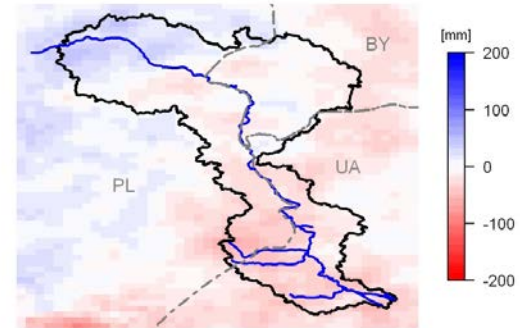
A2

2021-2050

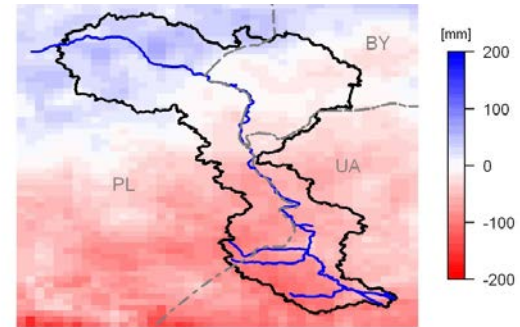
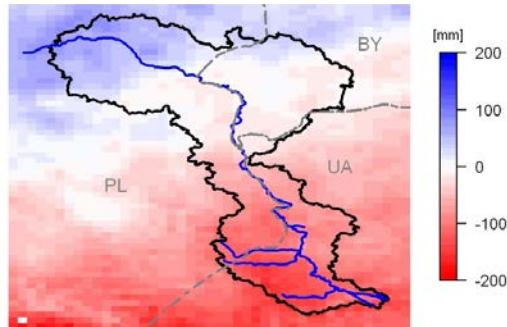
Difference climatic water balance, B1 (2021-2050)



Difference climatic water balance, A2 (2021-2050)



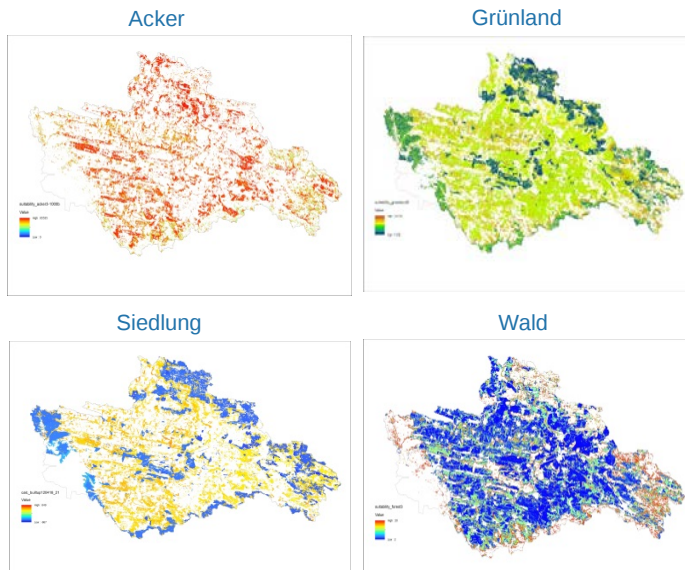
2071-2100



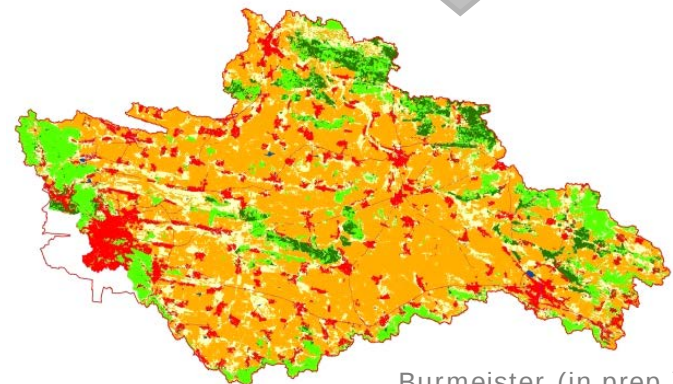
Pavlik et al. (submitted)

Projektionen der Landbedeckung

Retrospektive Analyse des systematischen Wandels (Transitionsregeln), szenariobasierte Projektionen des Bedarfs, Allokation mittels DINAMICA

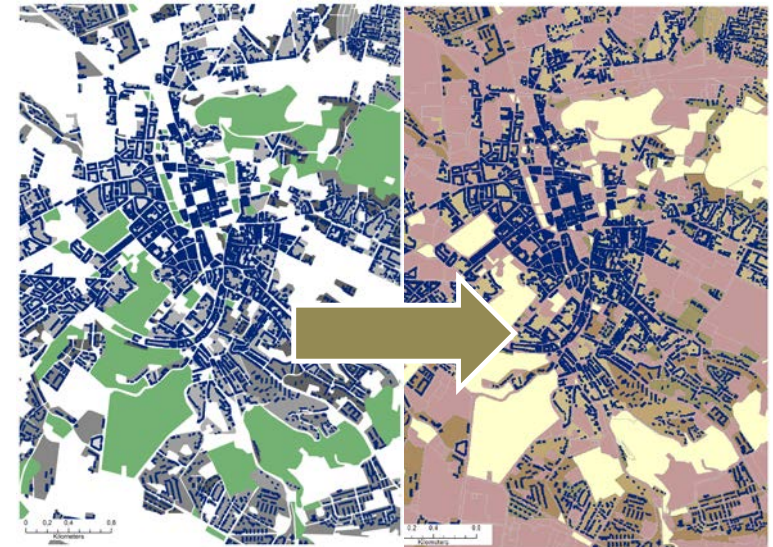
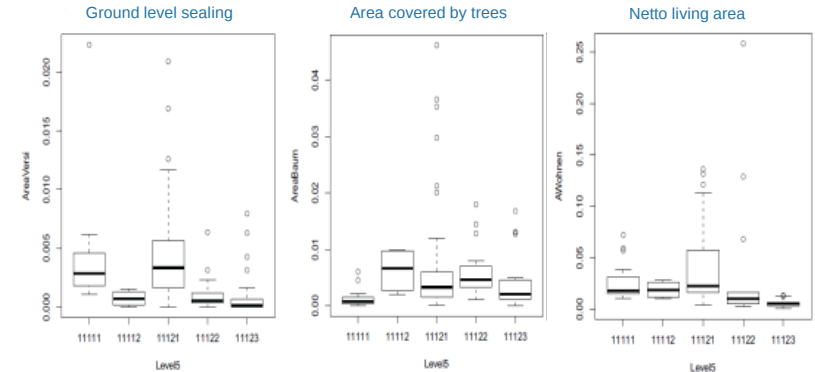
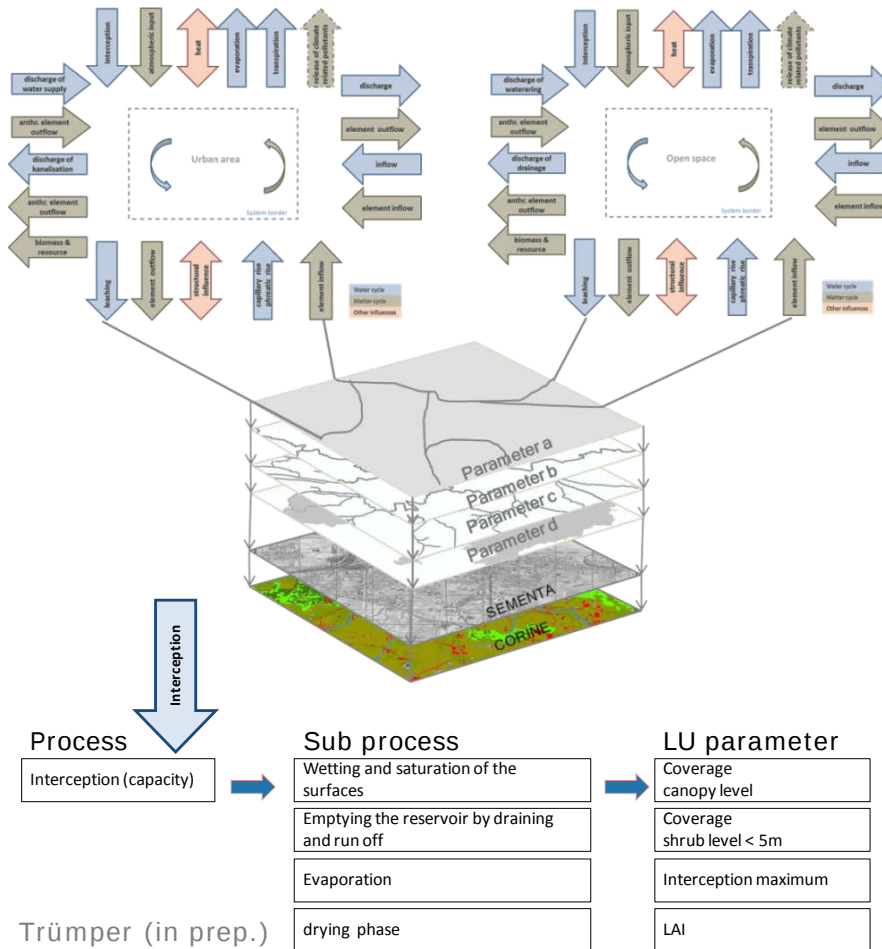


	Storyline A	Storyline B	Storyline C	Storyline D	
Principle characteristics	Market oriented, individualised, globalised	Market oriented, individualised, regionalised	Sustainable, solidary, globalised	Sustainable, solidary, regionalised	
Economy					
- Unemployment		change	change	change	
- unemployment rate [%]		2010-	2010-	2010-	
expert 1		2025	2025	2025	
expert 2					
expert 3					
Average					
- gross domestic product					
- GDP [%/yr] -expert 1					
- GDP [%/yr] -expert 2					
- GDP [%/yr] -expert 3					
Average					
Society/demography					
- Population development					
- growth rate [%/yr]					
- expert 1					
- expert 2					
- expert 3					
Average					
Artificial surface		3	3	1,5	2
Arable land		-3,3	-3,3	0,4	1,8
Grass land		5,3	1,3	-1,9	-8,8
Forest (total)		-5	-1	0	+5,0



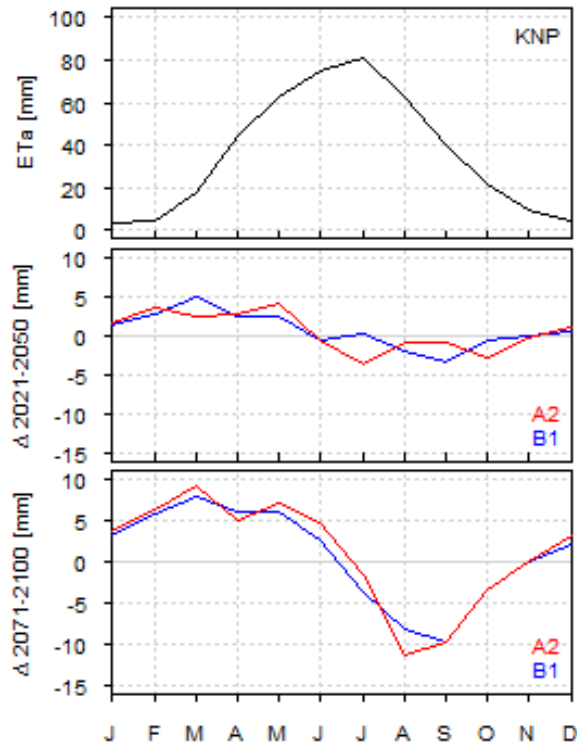
Burmeister (in prep.)

Projektionen hydrologischer Parameter (PFW-LU)

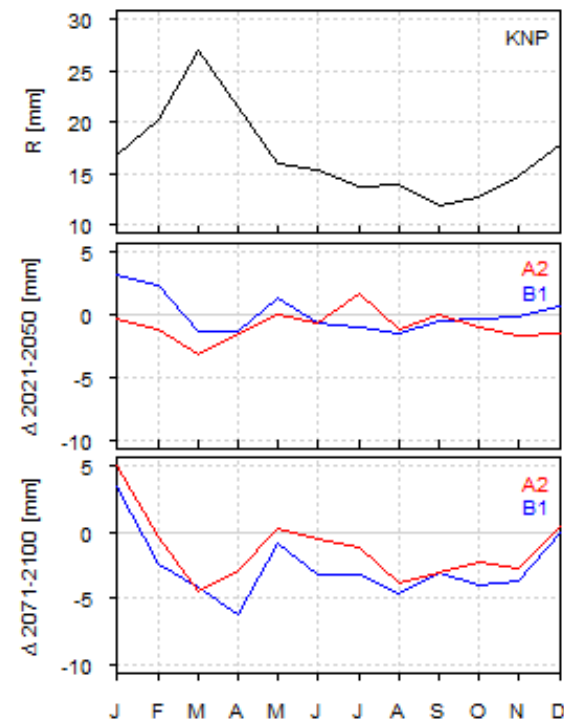


Abschätzung der Folgen für Abfluss (SWAT)

Verdunstung



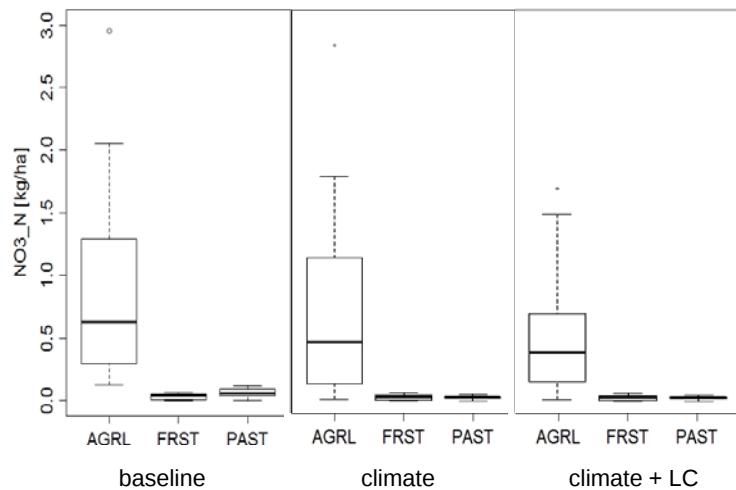
Abfluss



Regionale Klimamodellierung mit CCLM für KlimaNormalPeriode und Szenarien A2, B1 (Pavlik et al. 2011) (links); Wasserhaushaltsmodellierung mit SWAT (Pluntke et al. 2012, Fischer 2012) für Pegel Dobrotvir (rechts)

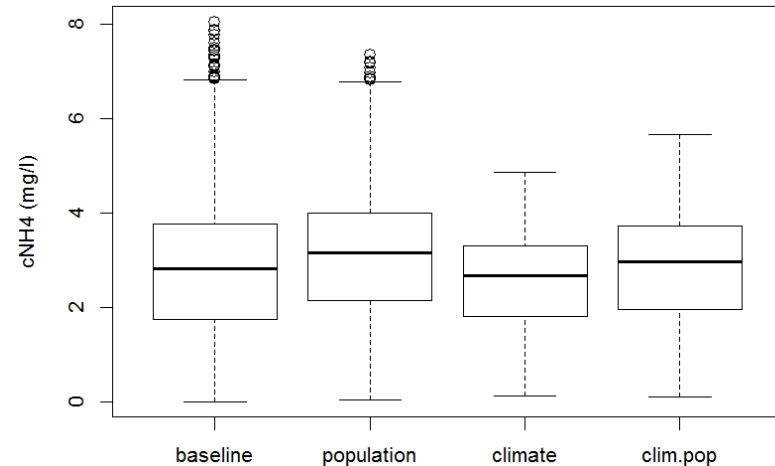
Abschätzung der Folgen des regionalen Wandels für Nährstoffdynamik (SWAT)

Szenarios „Baseline“, „Klima (Climate)“, „Landbedeckung (LC)“ und „Bevölkerungsentwicklung (population)“



Eintragspfade: AGRL = Agrarflächen, FRST = Forstflächen; PAST = Grünland

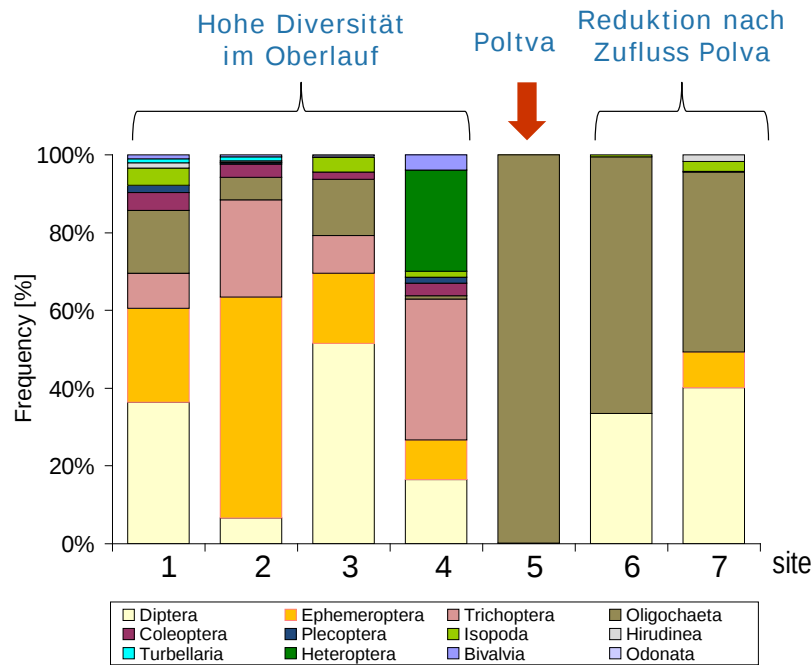
Nitrat (NO_3^-)



Ammonium (NH_4^+)

Helm et al. (2013)

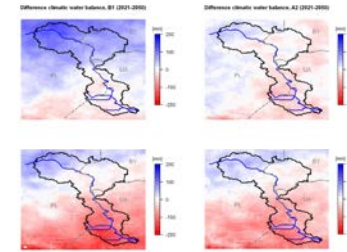
Abschätzung der Folgen des regionalen Wandels für Gewässerzustand



Erhebung Makroinvertebraten

Scheifhacken et al. (in prep.)

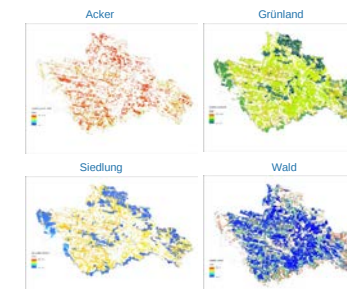
Klimawandel



Pavlik et al. (submitted)

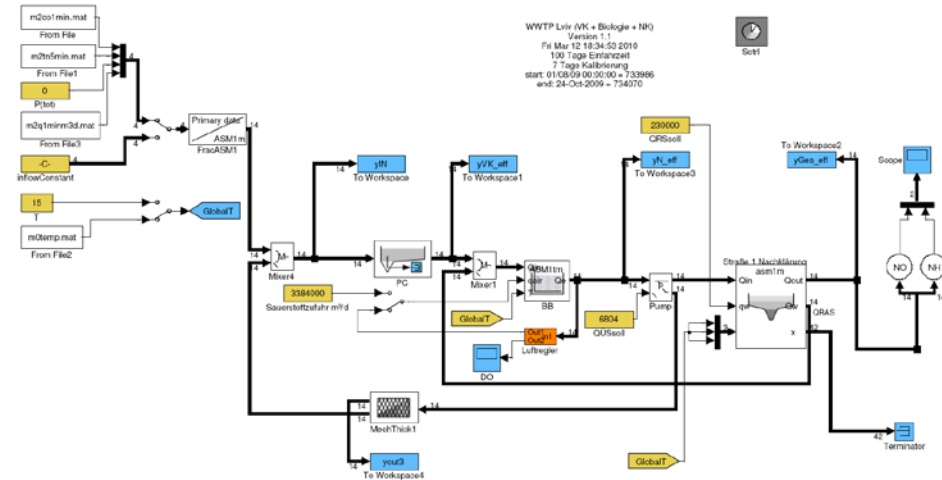
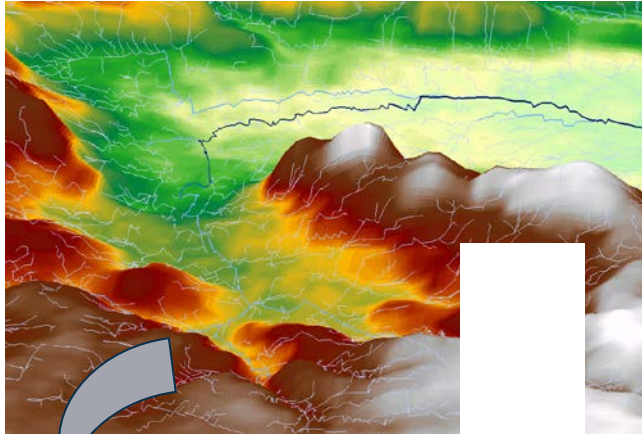
Simulation für Szenarios ...?

Landnutzungswandel



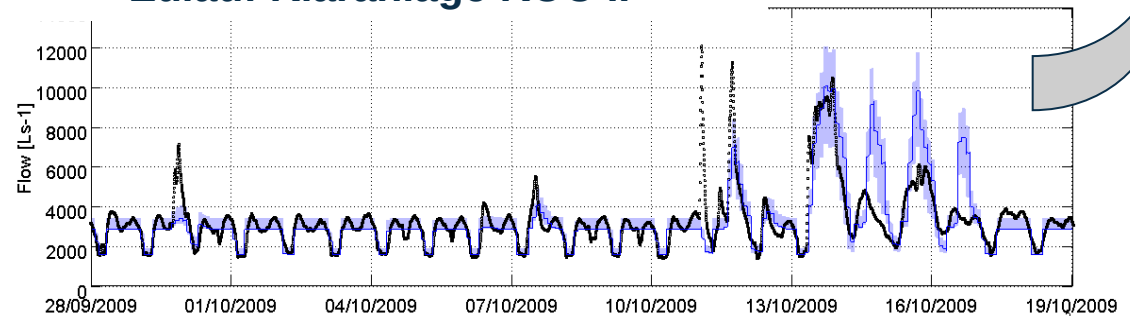
Burmeister (in prep.)

Simulation von Bewirtschaftungsoptionen



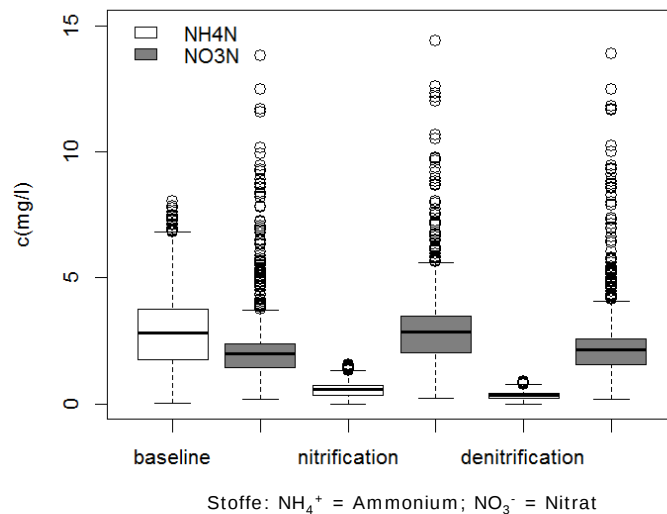
Ertüchtigung Kläranlage

Zulauf Kläranlage KOC II

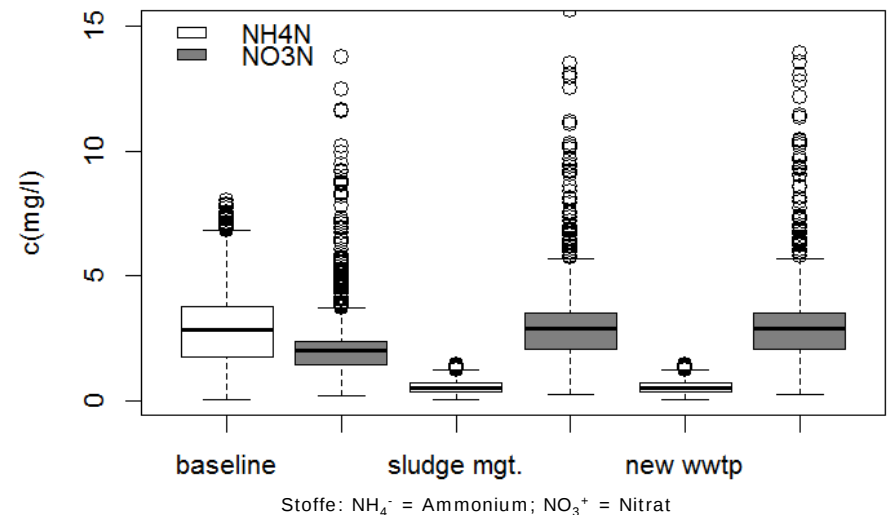


Abschätzung der Folgen der Managementoptionen für Nährstoffdynamik (SWAT)

Managementoptionen (i) Ertüchtigung Kläranlage („Nitrifikation“, „Denitrifikation“) und (ii) Erhöhung Anschlussgrad (differenziert nach Entfernung)



KA Lwiw

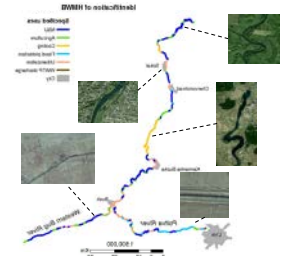


Erhöhung Anschlussgrad Kamianka Buzka

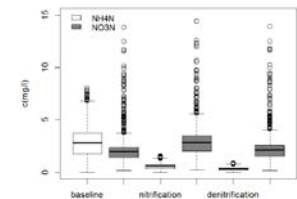
Helm et al. (2013)

Schnittstelle zwischen Szenario-Analysen und Praxis des Flussgebietsmanagements

- Flussgebietsmanagement erfordert Spezifizierung von Umweltzielen sowie Erfassung und Bewertung des Bestands → **Felderhebungen** (Monitoring)
- Ermittlung signifikanter Auswirkungen von Gewässernutzungen sowie von Maßnahmen → **Systemsimulation**
- Biophysischen Erkenntnisse sind (nur) Basis für Management i.e.S. → **Entscheidungs- und Umsetzungsprozess**
- Vielzahl der Akteure und fragmentierte Aufgaben → **Fach-, gebiets- und ebenenübergreifende Kooperation**
- Management erfolgt innerhalb institutioneller Rahmenbedingungen → **Water Governance**



Amatya (2010)



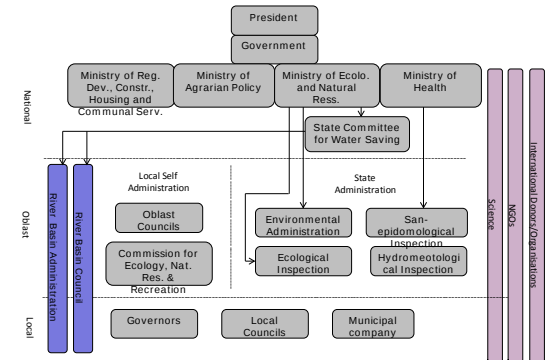
Helm et al. (2013)



Seegeri (2012)

Analyse der Water Governance

- Beschreibung der rechtlichen **Regelungen** (Gesetze, Verordnungen, staatliche Strategien)
- Abbildung der organisatorischen **Strukturen** (Kompetenzzuordnung inkl. Mehrebenenbetrachtung)
- Identifizierung von **Stärken und Schwächen** (z.B. Zugänglichkeit von Informationen)
- Analyse **Tarifstrukturen** (und Kosten-Leistungsrechnung der Unternehmen der Wasserver- und Abwasserentsorgung)
- Ableitung von **Empfehlungen**



Hagemann et al. (2012)



Matthies & Weigelt (2013)

Capacity Development

Analyse des Status quo

- Fachliche Kompetenzen
- Informationsbasis → fehlend/nicht zugänglich
- Ausbildung → sektoral

Aktivitäten von IWAS

- Vermittlung von Wissen zu IWRM / FGM
- Förderung Zusammenarbeit durch (inter-) ministerielle Workshops und Arbeitsgruppen
- De.-UA. High-Level Group, Betreibernetzwerk
- Beiträge zur disziplinübergreifenden Ausbildung
 - Entwicklung IWRM-Lehrmodul und Erprobung an National University of Water Management and Nature Resources Use Rivne



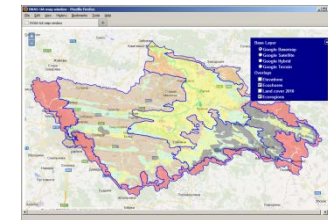
Leidel et al. (2012)

Verwertbarkeit für Modellregion

- **Messdaten** aus Messfahrten und Messexkursionen
- **Simulationsergebnisse** für Maßnahmenprogramm und Bewirtschaftungsplan Westl. Bug
- **Internet-Werkzeug** (OpenLayers) zur Ansicht und tw. zum Download ausgewählter Ergebnisse
- **Methodenwissen** (z.B. Monitoring)
- **Technische Konzepte** für Kläranlagen und HTC
- **Tarifsysteme** und **Betreiberkonzepte**
- **IWRM-Lehrmodul**
- Etablierte deutsch-ukrainische **Netzwerke** (wissenschaftliche Einrichtungen, Ministerien, Flussgebiete, Unternehmen)



Lucke (2013)



Kruhlov (2013)



Leidel et al. (2012)

Schlussfolgerungen und Ausblick

- IWAS konnte in Modellregion Osteuropa Potenziale der **szenario-basierten, ganzheitlichen Simulation** eines Flussgebiets aufzeigen einschließlich der Bedeutung einer hohen raum-zeitlich Auflösungen
- Vollständige Nutzung dieser Potenziale in Entscheidungs- und Umsetzungsprozessen der Praxis erfordert **weitere Forschung** (u.a. Simulation Gewässerökosysteme, Entscheidungshilfewerkzeuge, Strategieprozesse)
- Einbettung der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Modellierung in sozialwissenschaftliche Forschung sowie Netzwerkaktivitäten und Aufbau fachlicher Kapazitäten hat breite **Verwertungsmöglichkeiten** eröffnet
- Insgesamt ist **stabile Kooperation** zwischen Deutschland und Ukraine im Bereich Wasserforschung und Wasserwirtschaft entstanden
- **Chancen für Fortführung** sollten genutzt werden; entsprechende Anträge wurden bzw. werden zurzeit gestellt

Beteiligte Einrichtungen und Wissenschaftler /innen

TUD, Professur für Hydrobiologie: Thomas Berendonk, Anna-Maria Ertel, Agnes Lupo, Thomas Petzoldt, Nicole Scheifhacken, Olena Wolf

TUD, Professur für Meteorologie: Christian Bernhofer, Marco Leidel, Dirk Pavlik, Thomas Pluntke, Dennis Söhl

TUD, Professur für Siedlungswasserwirtschaft: Peter Krebs, Frank Blumensaat, Jörg Helm, Thilo Koegst, Jörg Seegert

TUD, Professur für Standortslehre und Pflanzenernährung: Karl-Heinz Feger, Kai Schwärzel, Filipa Tavares-Wahren

TUD, Professur für Umweltentwicklung und Risikomanagement / IÖR: Jochen Schanze, Cornelia Burmeister, Johanna Trümper

UFZ, Department Umweltinformatik: Olaf Kolditz, Norbert Böttcher, Jens-Olaf Delfs, Agnes Sachse

UFZ, Department Ökonomie: Ines Dombrowski, Nina Hagemann,

UFZ, Department Technische Umweltchemie: Frank Dieter Kopinke, Igor Baskyr

Stadtentwässerung Dresden: Gunda Röstel, Nobert Lucke, Cathleen Matthies

DREBERIS: Corinna Weigelt, Stephan Wegert, Volodymyr Motyl

Ukrainische Wissenschaftler/Experten: Ivan Kruhlov, Natalia Zakorchevna

Besonderer Dank

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
(FörderZ 02WM1028 / 02WM1166)
- Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Projektträger Forschungszentrum
Karlsruhe (PTKA), Bereich Wassertechnologie und Entsorgung (WTE)
- Ukrainische Kolleginnen und Kollegen sowie Partnerorganisationen
- Kolleginnen und Kollegen von IWAS

Für Ihre Aufmerksamkeit.