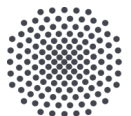




**Future water conflicts in  
Germany: Serious gaming  
for policy design under  
future uncertainty**

ICPP6 Toronto, June 28, 2023

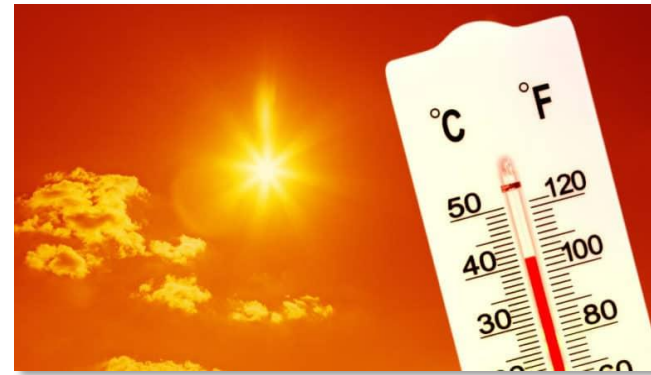
Hannah Kosow, Simon Brauner, Fabian  
Hözlberger, Janina Moschner; Stefan  
Vögele, Wolfgang Weimer-Jehle, Anja  
Brumme, Dirk Rübelke



# Content

- **Issue & research questions**
- **Conceptual framework: wicked problems and problem structuring**
- **Three modular cases**
- **Context uncertainty**
- **Policy-mix scenarios: participatory modeling & serious gaming**
- **Next steps**

# Issue – relevance – gaps



- Heat waves, drought, and heavy rainfall events as consequences of climate change: Germany faces new water related challenges, future conflicts are expected
- Need to prepare for a potentially conflictive future
- Until now: Very little research from a social science or public policy perspective
- Lack of offers for professionals to systematically explore future water scenarios, as well as options for action and their consequences, to support the development of coherent and robust strategies

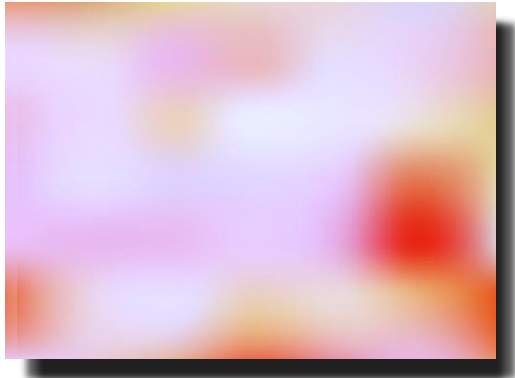


# Research questions

- What influence will **future contexts such as climate change** and other uncertain developments have on water conflicts in Germany?
- How will **future strategies and decisions** of various actors – and the interplay of these policies – affect conflict situations?
- Which **combinations of policies (policy mixes)** could transform future water conflicts under different scenarios?
- What role can **policy-mix scenarios** play for **policy design under uncertainty**? How can we use CIB, a qualitative form of systems analysis, in form of participatory modeling and for serious gaming for this purpose?

# Conceptual framework: Wicked problems & problem structuring

(Rittel/Webber 1973, Head 2014, 2022)  
(Simon 1973, Hoppe 2010)



- future uncertainty
- strategic uncertainty



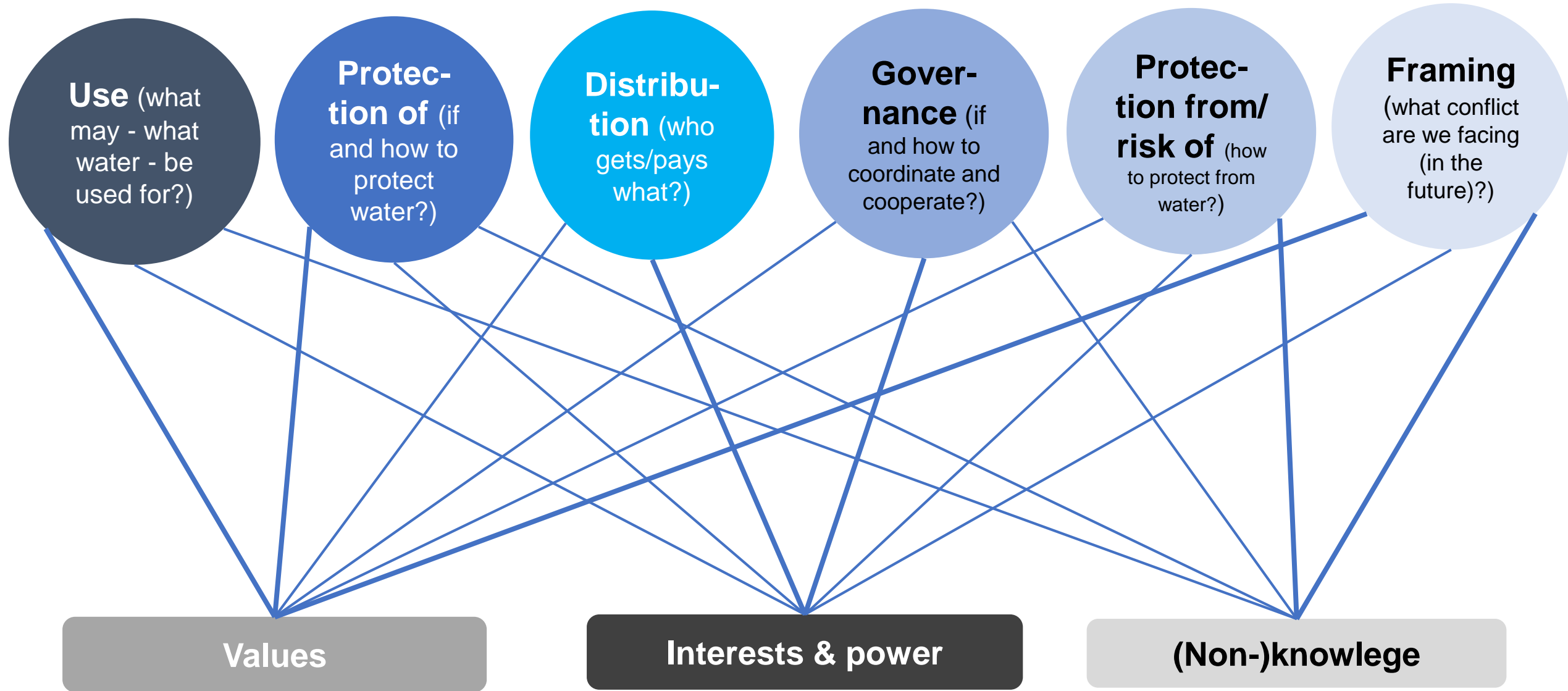
- actor complexity
- policy-policy interactions (policy coherence?)



- goal conflicts
- various conflict types

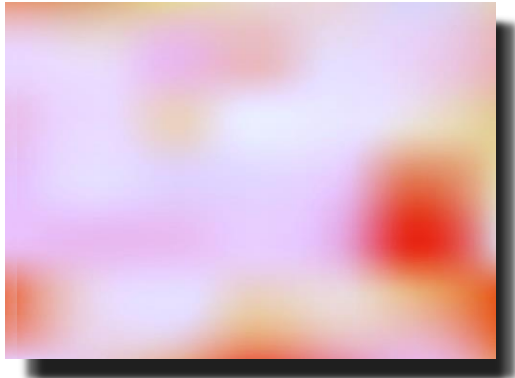


# Water conflicts as conflicts on...



# Conceptual framework: Wicked problems & problem structuring

(Rittel/Webber 1973, Head 2014, 2022)  
(Simon 1973, Hoppe 2010)



- future uncertainty
- strategic uncertainty



- actor complexity
- policy-policy interactions (policy coherence?)



- goal conflicts
- various conflict types

**problem structuring**



**policy response**



# Three modular case studies

**A: Goal conflicts in a river basin**



© S. Brauner

**B: Irrigation conflicts**



© J. Moschner

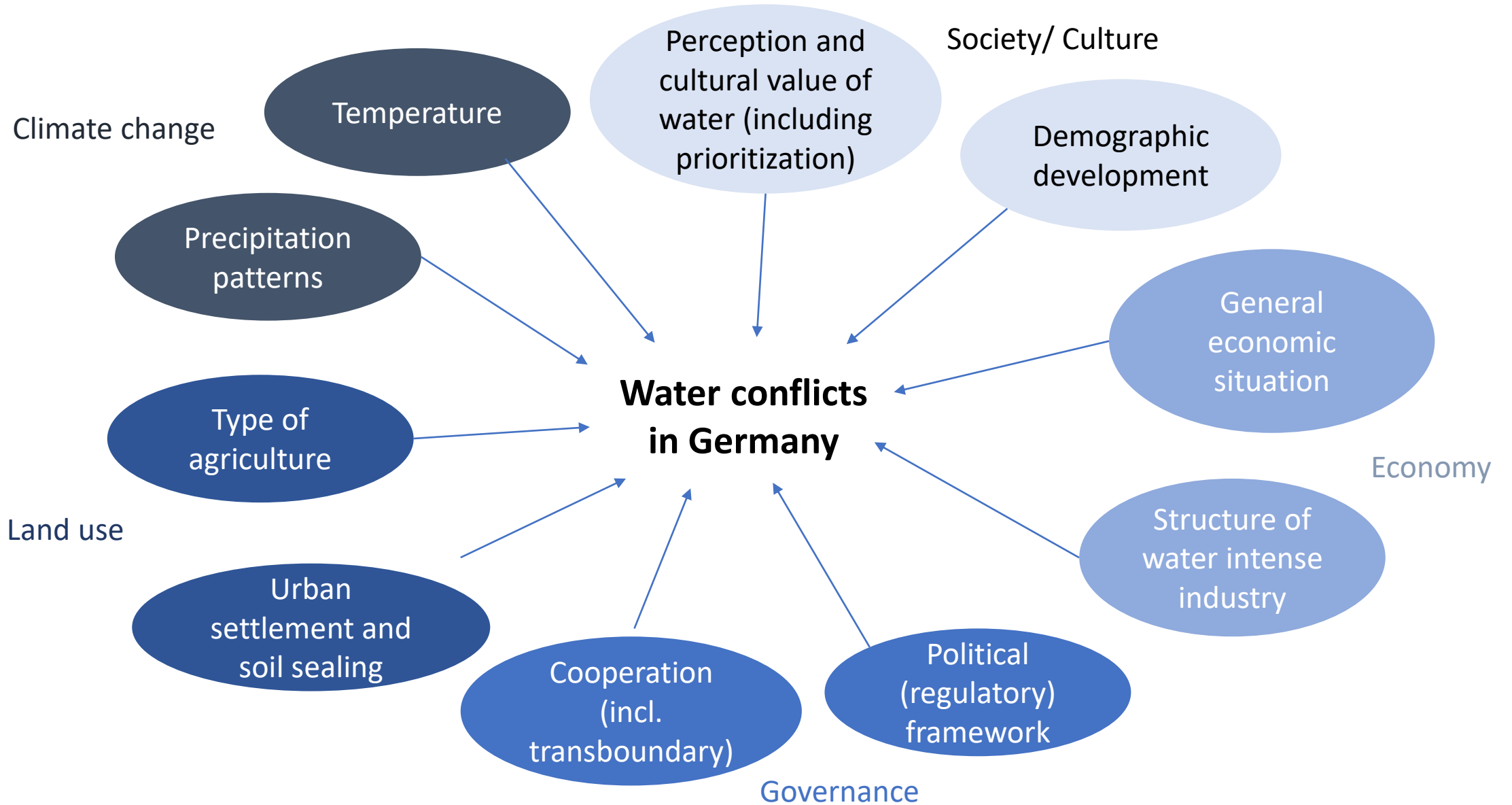
**C: Water conflicts in the mining sector**



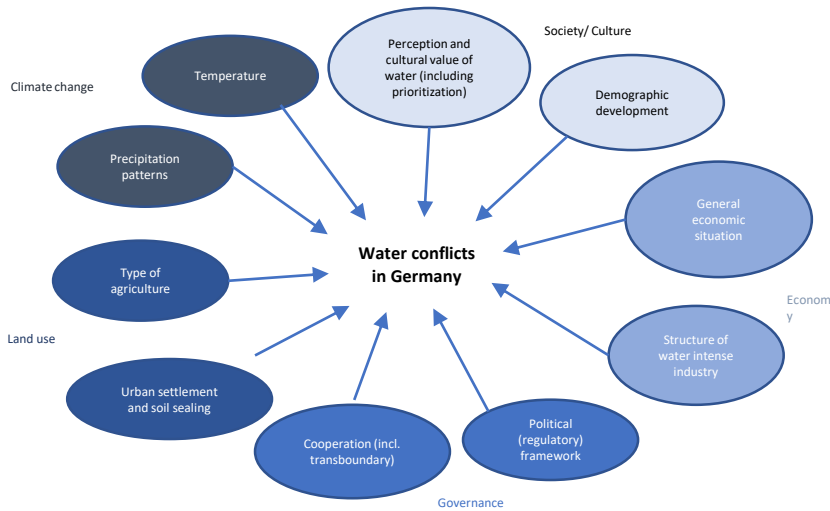
© Urbex Tour



# Future uncertainty



# Building conceptual policy-interaction models considering future uncertainty: Policy-mix scenarios



Assess interactions between contexts

Context scenarios

## Per Module

Select relevant contexts  
Identify objectives/actors and alternative policies  
Asses interactions between:

- Policies of different actors
- Contexts and policies

Asses effects on system indicators

Conceptual policy-interaction models considering future uncertainty: Policy-mix scenarios

## Methods

Qualitative systems analysis, cross-impact balances (CIB)  
(Weimer Jehle 2006, Kosow et al. 2022)

[www.cross-impact.de](http://www.cross-impact.de)

Participatory modeling

Serious Gaming

# ZuWaKo serious game (web application, prototype) I

## InKo - Online-Planspiel zu Konfliktinterdependenzen

[Start](#)[Das Projekt](#)[Spielkonzept](#)[Spiel](#)[Matrix](#)[Hilfe](#)[Impressum](#)

## Spielseite: Landwirtschaft

### Rahmenbedingungen:

- 15 Ausgestaltung der Governance: 15a) Governance as usual

### Ihre Entscheidungsaufgabe(n):

11 Bewässerungswasser für Landwirtschaft u. Grünflächen (UEZG)

- 11a) Grundwasser (LW)
- 11b) Flusswasser (LW)
- 11c) Erhöhung der Wassereffizienz (UEZG)
- 11d) Wiederverwendung gereinigter Abwässer (UEZG)

Senden

Wählen Sie für jede Entscheidungsaufgabe eine Option und drücken Sie 'Senden'.

### Auswertung:

#### Entscheidungen:

6 Zugang zu Trinkwasser für die wachsende Bevölkerung im UEZG (Haushalte TW)	6a) Tankwagen
7 Trinkwasserressourcen für wachsenden Bevölkerung im UEZG (Haushalte TW)	7a) Grundwasser
8 Trinkwasserqualität zum Schutz der Gesundheit (UEZG) (Haushalte TW)	8a) Aufbereitung in den Haushalten (UEZG)
9 Sparsamer Umgang mit dem vorhandenen Trinkwasser (Haushalte im UEZG) (Haushalte TW)	9a) Mengenummessung und -preis (UEZG)
10 Sichere Entsorgung u. Reinigung von Haushaltsabwasser (UEZG) (Haushalte AW)	10a) zentrale primäre Reinigung (==> Pazifik)
11 Bewässerungswasser für Landwirtschaft u. Grünflächen (UEZG) (Landwirtschaft)	11a) Grundwasser (LW)
12 Wasser für (agro-)industrielle Aktivitäten (UEZG) (Industrie)	12a) private Grundwasserbrunnen (Indu)
13 Sichere Entsorgung u. Reinigung von Industrieabwässern (UEZG) (Industrie)	13a) in kommunalen Kläranlagen ohne Vorbehandlung



## ZuWaKo serious game (web application)

9b) Trinkwassersparttechnologie in Haushalten (UEZG)	+4
9c) Cultura del Agua und Verhaltensänderung	+6
<b>10 Sichere Entsorgung u. Reinigung von Haushaltsabwasser (UEZG) (Haushalte AW)</b>	
<b>10a) zentrale primäre Reinigung (==&gt; Pazifik)</b>	<b>+6</b>
10b) zentrale sekundäre Reinigung (==> Fluss)	+5
10c) zentrale tertiäre Reinigung	+5
10d) Dezentrale Klärung mit Mehrfachnutzung	+3
<b>11 Bewässerungswasser für Landwirtschaft u. Grünflächen (UEZG) (Landwirtschaft)</b>	
<b>11a) Grundwasser (LW)</b>	<b>-4</b>
11b) Flusswasser (LW)	+5
11c) Erhöhung der Wassereffizienz (UEZG)	+5
11d) Wiederverwendung gereinigter Abwässer (UEZG)	-95
<b>12 Wasser für (agro-)industrielle Aktivitäten (UEZG) (Industrie)</b>	
<b>12a) private Grundwasserbrunnen (Indu)</b>	<b>-6</b>
12b) private Meerwasserentsalzung	+4
12c) gereinigtes Abwasser (Mehrfachnutzungen)	+1
12d) öffentliches Trinkwassernetz	-6
<b>13 Sichere Entsorgung u. Reinigung von Industrieabwässern (UEZG) (Industrie)</b>	
<b>13a) in kommunalen Kläranlagen ohne Vorbehandlung</b>	<b>-4</b>
13b) innerbetriebliche Vorbehandlung u. indirekte Einleitung	-2
13c) dezentrale Reinigung und direkte Einleitung	+1
<b>14 Langfristiger Schutz wasserverbundener Ökosysteme im UEZG (Ökosysteme)</b>	
<b>14a) Erhalt der Grünflächen</b>	<b>-3</b>

# ZuWaKo serious game (web application, prototype) II

Ihre Entscheidungsaufgabe: 11 Bewässerungswasser für Landwirtschaft u. Grünflächen (UEZG)					
Entscheidungsaufgaben der Mitspieler*innen	Policywahl der Mitspieler*innen	Einflüsse der Mitspieler*innen-Policies auf...			
		...auf Ihre gewählte Policy	...auf Ihre alternativen Policies		
		11a) Grundwasser (LW)	11b) Flusswasser (LW)	11c) Erhöhung der Wassereffizienz (UEZG)	11d) Wiederverwendung gereinigter Abwässer (UEZG)
6 Zugang zu Trinkwasser für die wachsende Bevölkerung im UEZG:	6a) Tankwagen				
7 Trinkwasserressourcen für wachsenden Bevölkerung im UEZG:	7a) Grundwasser	-3	+2	+2	+2
8 Trinkwasserqualität zum Schutz der Gesundheit (UEZG):	8a) Aufbereitung in den Haushalten (UEZG)				
9 Sparsamer Umgang mit dem vorhandenen Trinkwasser (Haushalte im UEZG):	9a) Mengenmessung und -preis (UEZG)	+1	+1		
10 Sichere Entsorgung u. Reinigung von Haushaltsabwasser (UEZG):	10a) zentrale primäre Reinigung (==> Pazifik)	-1	-1	+1	KO
12 Wasser für (agro-)industrielle Aktivitäten (UEZG):	12a) private Grundwasserbrunnen (Indu)	-2	+2	+2	+2
13 Sichere Entsorgung u. Reinigung von Industrieabwässern (UEZG):	13a) in kommunalen Kläranlagen ohne Vorbehandlung				
14 Langfristiger Schutz wasserverbundener Ökosysteme im UEZG:	14a) Erhalt der Grünflächen	+1	+1		
15 Ausgestaltung der Governance:	15a) Governance as usual				
		↓ Bilanz: -4	↓ Bilanz: +5	↓ Bilanz: +5	↓ Bilanz: KO

Leere Felder entsprechen Einfluss 0

## Next steps

- Construction of shared context scenarios, selection per module
- Participatory modeling in the modules: contexts, policies, interactions
- Co-design of the web-application (gaming modes, vizualization etc.)
- Serious gaming: exploring policy-mixes under different scenarios
- Analysis within and across modules
- Reflection, esp. changes in perceived wickedness?



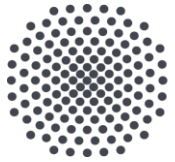
# Thank you very much!

ZuWaKo 

Daimler and  
Benz Foundation

## Contact

Dr. Hannah Kosow [hannah.kosow@zirus.uni-stuttgart.de](mailto:hannah.kosow@zirus.uni-stuttgart.de)



University of Stuttgart

**zirus** 

Cross-Impact Balance Analysis Lab



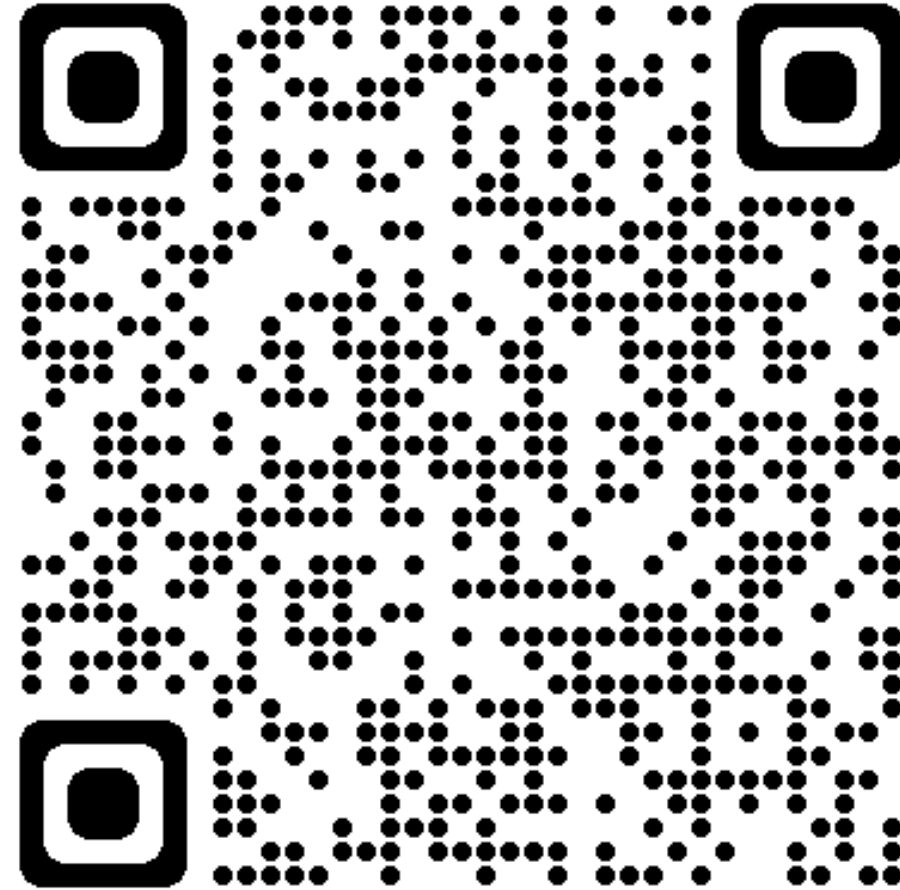
**JÜLICH**

Forschungszentrum



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



<https://www.zuwako.en>