Universität Stuttgart

zirius

Wasser unter Druck – Klimaanpassung als Konfliktfeld

Interuniversitäre Online-Ringvorlesung | 03.11.2026

Dr. Hannah Kosow | ZIRIUS Universität Stuttgart

Projekt: Zukünftige Wasserkonflikte in Deutschland (ZuWaKo) (2022-2026)



© Daimler und Benz Stiftung Oestergaard

www.zuwako.de

Universität Stuttgart

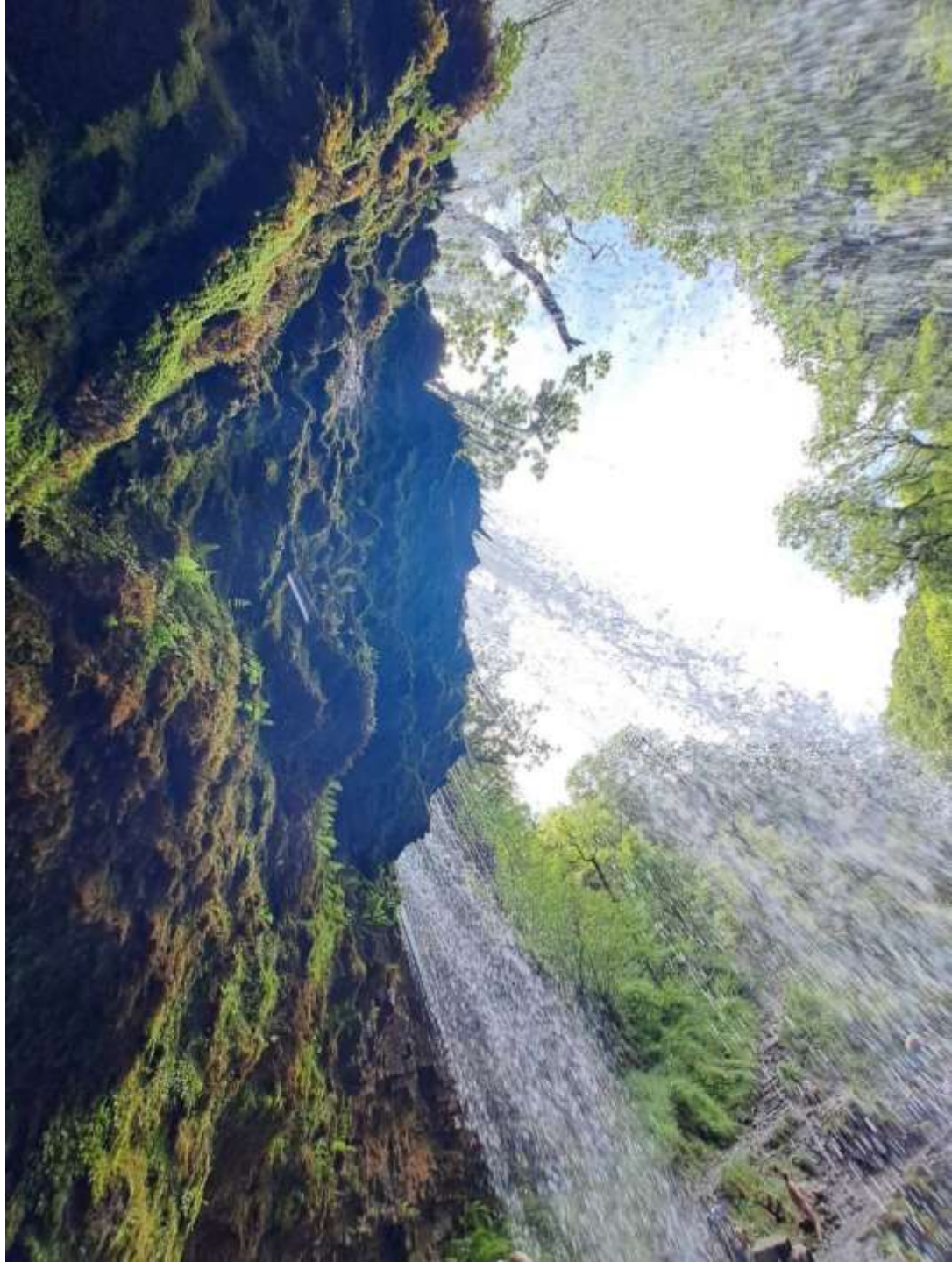
JÜLICH Forschungszentrum

TU BERGAKADEMIE FREIBERG · TUBAF Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Daimler und Benz Stiftung

Inhalt

1. Wasser – weltweit unter Druck
2. Der Klimawandel und seine Folgen für das Wasser in Deutschland
3. Wasserkonflikte erkennen: Medien als Frühindikatoren
4. Wasserkonflikte verstehen: mehr als Ressourcenkonflikte
5. Zukünftige Wasserkonflikte bearbeiten: Klimaanpassung und Demokratie



1. Wasser - weltweit unter Druck

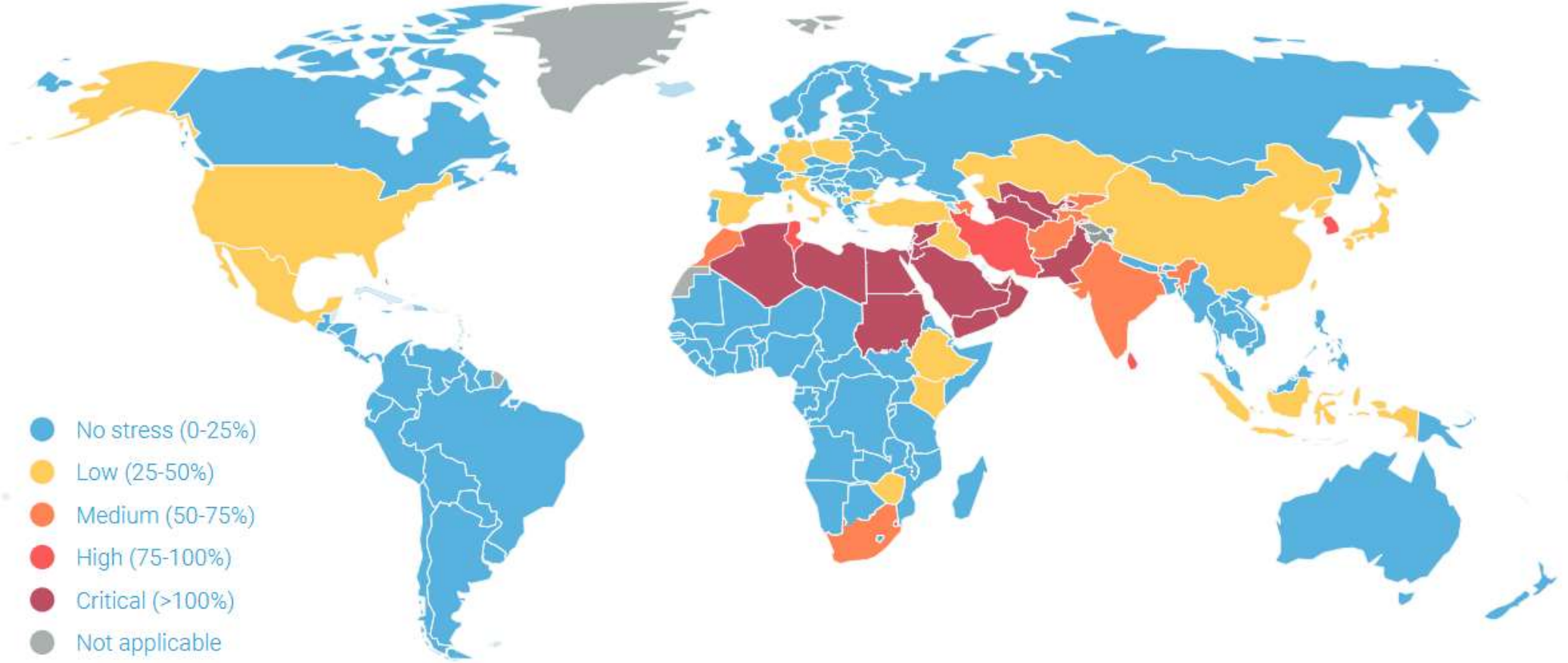
Ungleiche Verteilung und steigender Süßwasserbedarf weltweit

(UNESCO 2024)

- Nur ¾ der Weltbevölkerung hat Zugang zu sicherem Trinkwasser
- Fast die Hälfte ohne Zugang zu sicherer Sanitärversorgung
- Etwa die Häfte leidet unter saisonalem Wassermangel
- Süßwasserbedarf steigt weltweit um ca. 1% jährlich
- Landwirtschaft weltweit der größte Verbraucher, Industrie und Haushalte für steigenden Bedarf verantwortlich
- Zusammenhang zwischen guter Wasserversorgung, Wachstum und Wohlstand

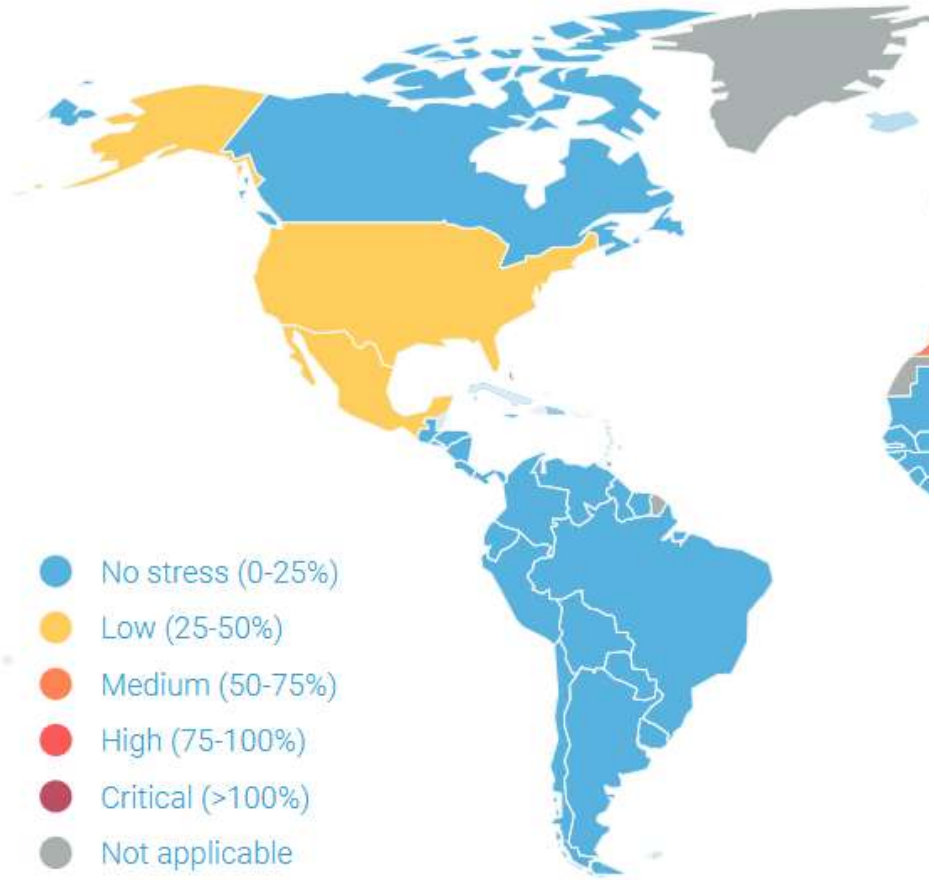


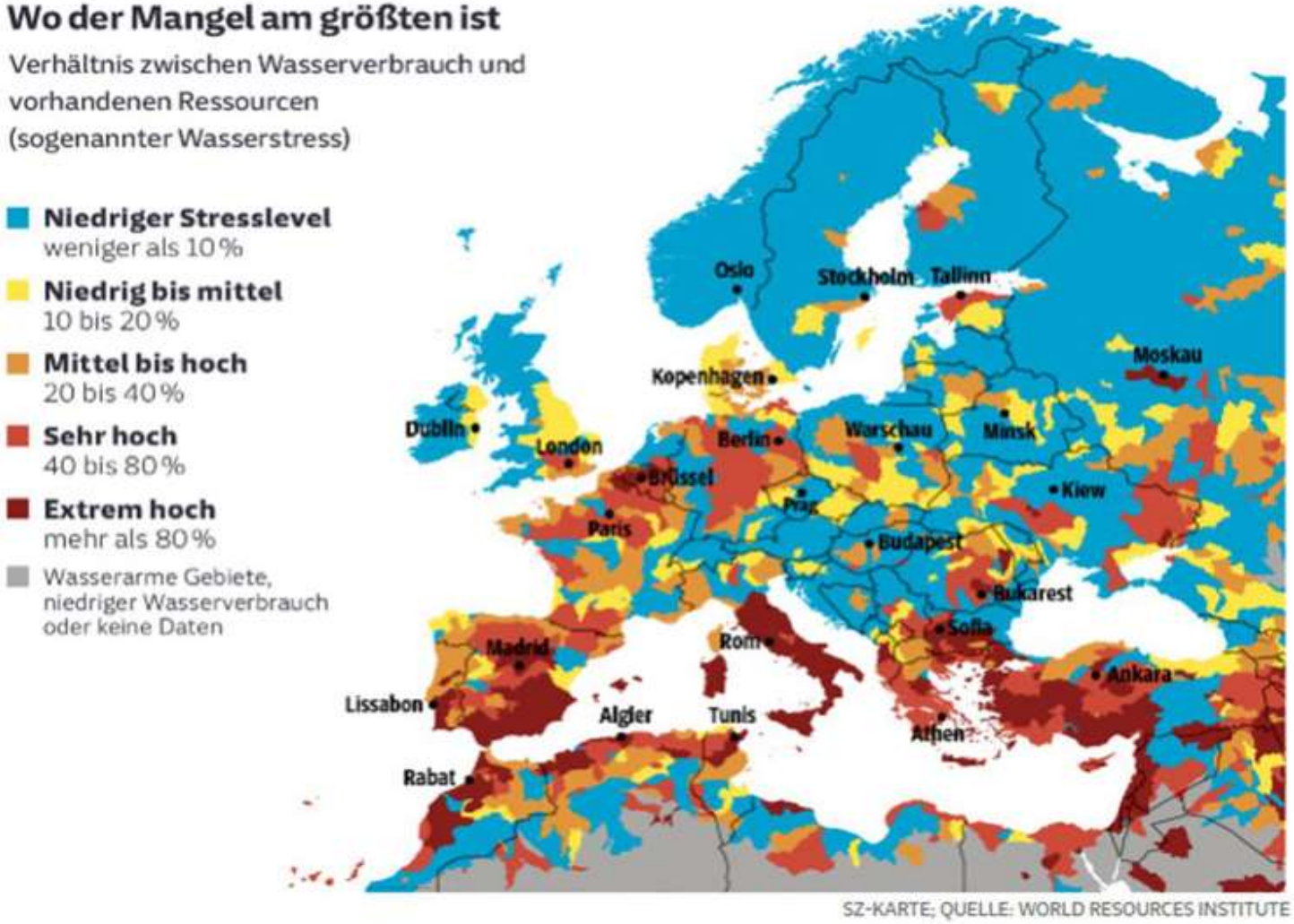
Wasserstress auf Länderebene & regionale Unterschiede



https://www.unwater.org/sites/default/files/2024-12/SDG6_Visual_Summary_Indicator_Report_642_Progress-on-water-stress_2024_EN.pdf
https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2022/03/SDG-642-Infographic_Introducing-water-stress_Dec-2021.pdf

Wasserstress auf Länderebene & regionale Unterschiede





https://www.unwater.org/sites/default/files/2024-12/SDG6_Visua

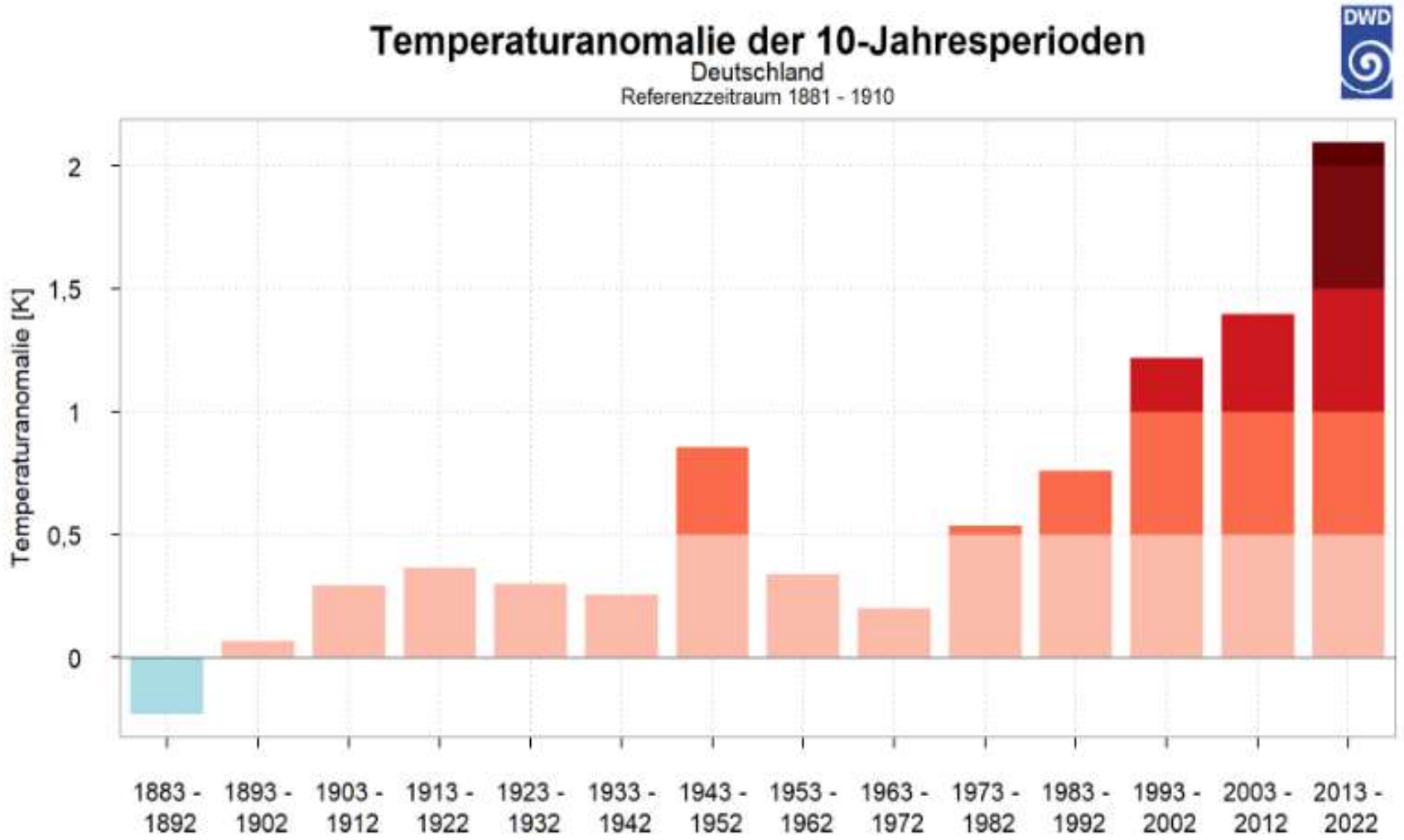
© Manuel Krauss

https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2022/03/SDG-642-Infographic_Introducing-water-stress_Dec-2021.pdf

2. Der Klimawandel und die Folgen für das Wasser in Deutschland

Folgen des Klimawandels I

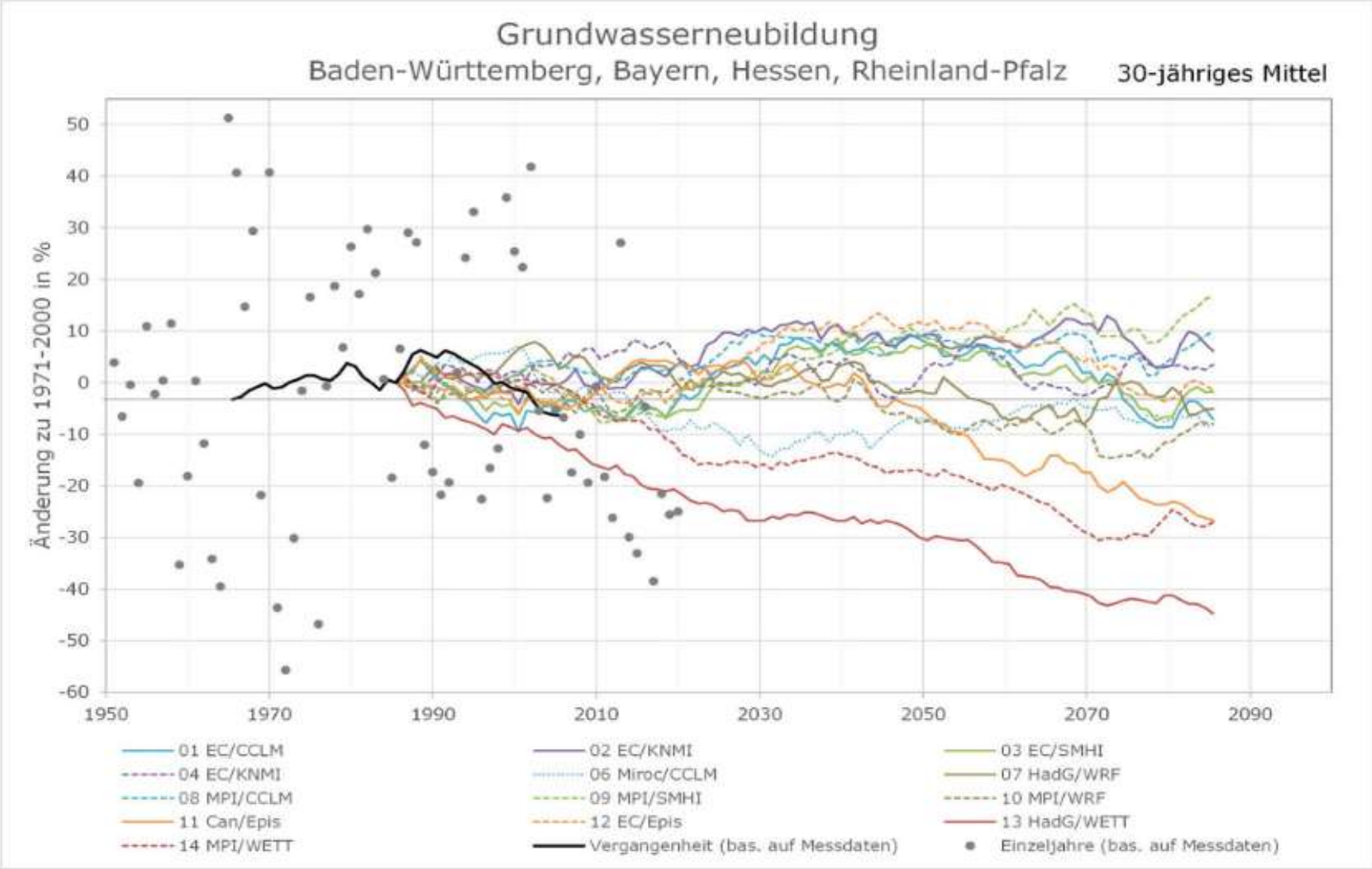
- **Temperaturen** steigen
- **Niederschlagsmuster** verändern sich: Winterverschiebung
- **Wasserhaushalt** verändert sich: Bodenfeuchte, Grundwasserspiegel, Wasserverfügbarkeit
- **Wetter- und Wasserextreme** nehmen zu: Hitze, Trockenheit, Starkregen und Hochwasser



DWD (2022): https://www.dwd.de/DE/presse/pressekonferenzen/DE/2022/PK_29_03_2022/pressekonferenz.html?nn=509470

Folgen des Klimawandels II

- **Hohe Unsicherheit**
- Niederschlag räumlich und zeitlich sehr variabel
- Modellierung v.a. von Grundwasser-neubildung sehr herausfordernd



LUBW (2024) Masterplan Wasser- Zusammenfassung der Methodik https://pd.lubw.de/10687

Folgen des Klimawandels III

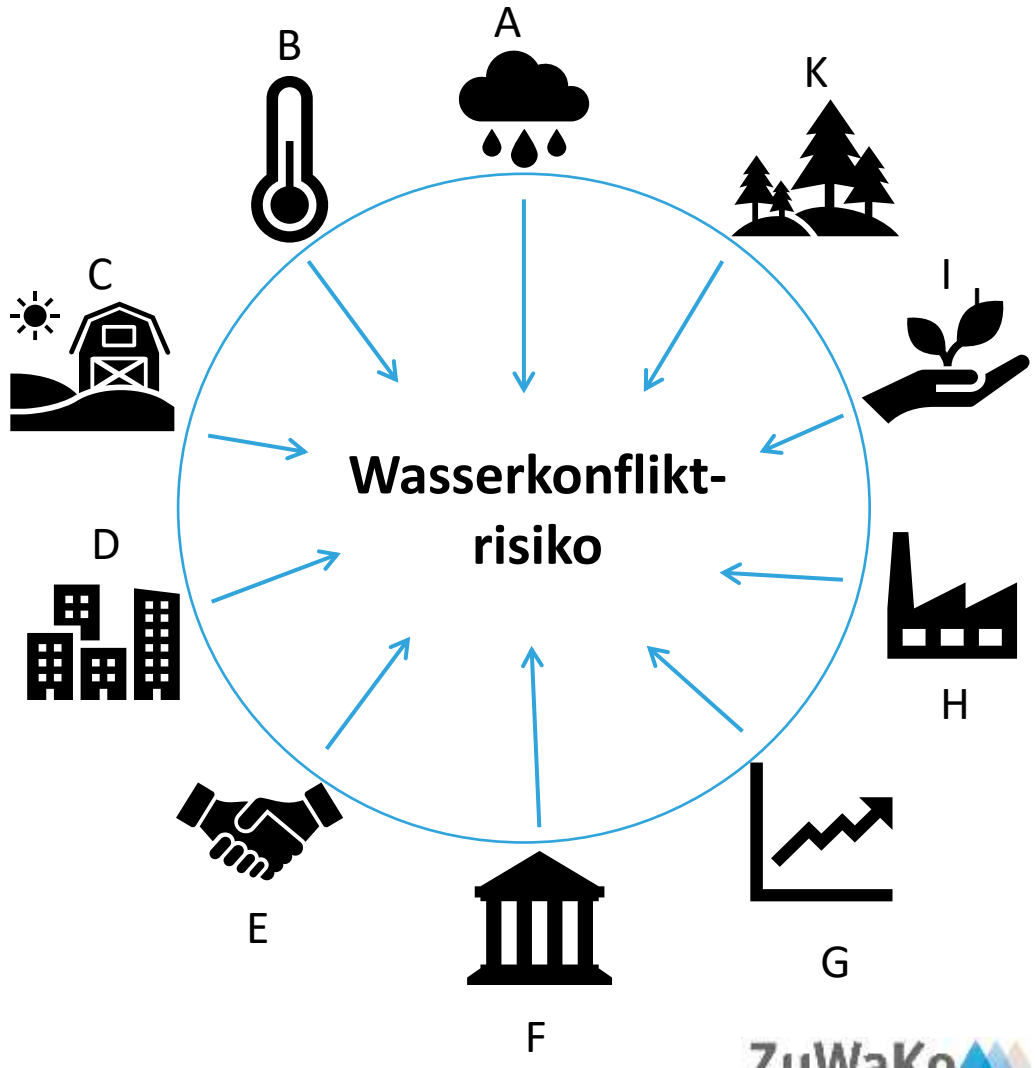
- **Qualitätsprobleme**
- Niedrigwasser und Erwärmung belasten die Wasserqualität
- Hohe Schadstoffkonzentrationen
- Nutzungseinschränkungen



Foto: Roland Schulz, Quelle: https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/fluesse/oder/fischsterben.html

Weitere Faktoren, die die Wasserverfügbarkeit und Konfliktrisiko beeinflussen (z.B. Kosow et al. 2024)

- Wie gut **speichern** wir Wasser im Boden? (Ökosysteme und Landnutzung)
- Wieviel Wasser benötigen **Wirtschaft** und **Landwirtschaft?**
- Wie stark **verschmutzen** wir unser Wasser?
- Welche **Gesetze** und **Regeln** gelten?
- Welchen **Wert** hat Wasser und welches und **Bewusstsein** haben wir?
- Wie gut **kenne** wir den Zustand unserer Wasserressourcen?
- Wie gut **arbeiten** verschiedenen Sektoren **zusammen** und stimmen sich ab?

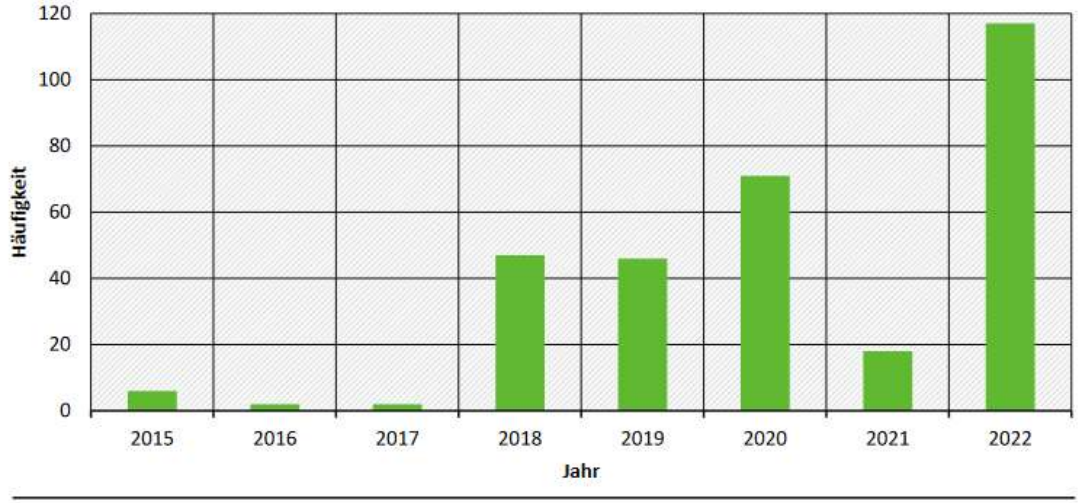


3. Wassernutzungskonflikte erkennen: Medien als Frühindikatoren

Wasserkonflikte in den Medien: Anzahl und räumliche Zuordnung

(Stein et al. 2024)

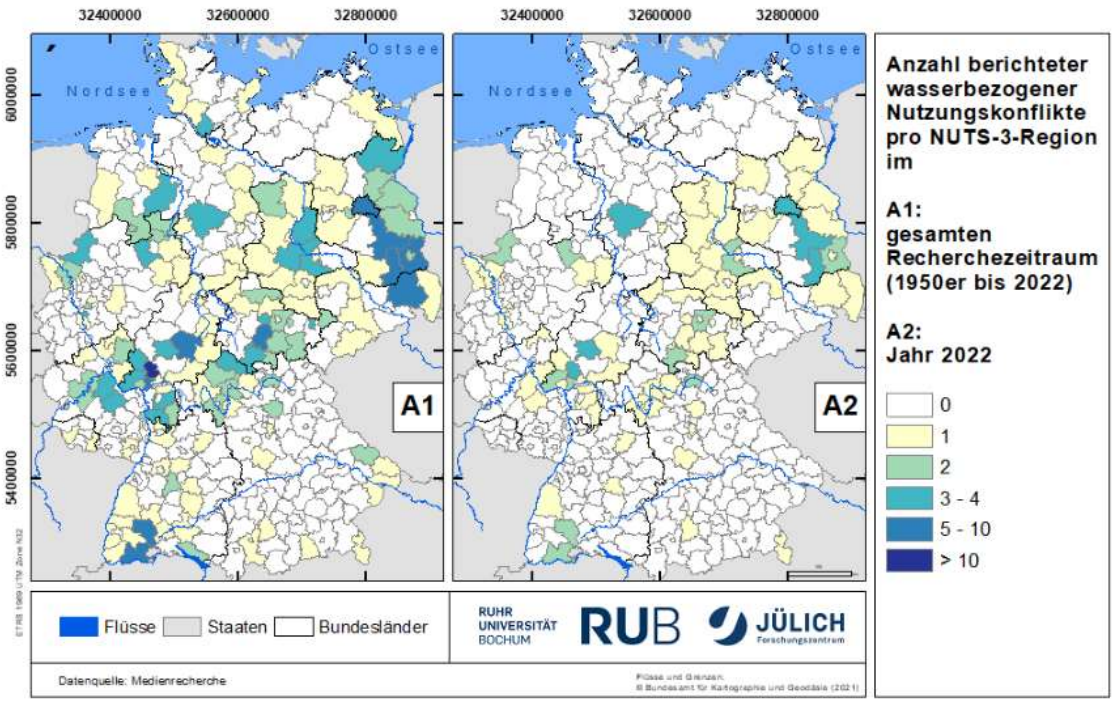
Abbildung 72: Häufigkeit der in Medien berichteten WNK im Zeitraum von 2015 bis 2022.



Quelle: eigene Abbildung, Ruhr-Universität Bochum.

- deutliche Zunahme der Berichterstattung über Wasserkonflikte
- ungleiche räumliche Verteilung in Deutschland

Abbildung 73: Räumliche Verteilung der Häufigkeit der berichteten WNK auf Ebene von NUTS-3-Regionen im gesamten Recherchezeitraum (A1) und im Jahr 2022 (A2).



Quelle: eigene Abbildung, Ruhr-Universität Bochum.

Quelle: Stein et al. (2024): 157 f.; verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/143_2024_texte_wadklim.pdf

Wasserkonflikte in den Medien: Themen und Konfliktparteien

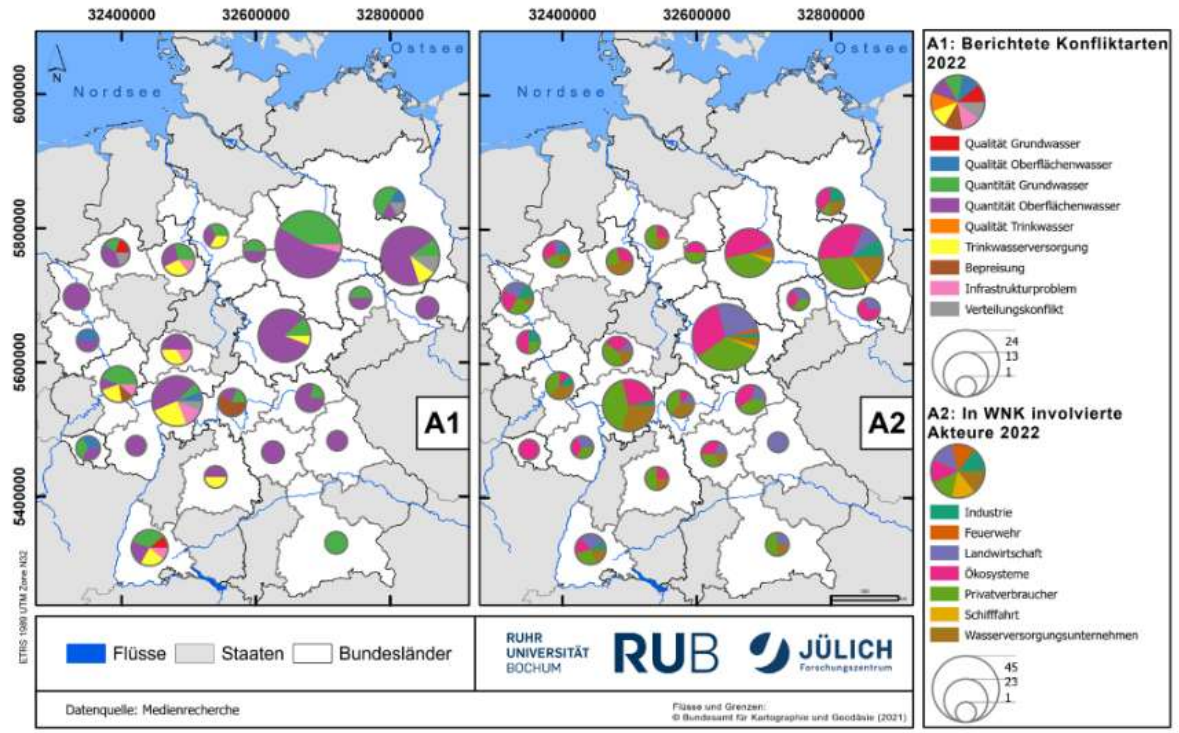
(Stein et al. 2024)

- **Themen**:
  - unzureichende Quantität (75%)
  - Beeinträchtigung der Trinkwasser-versorgung (11%)
  - Wasserqualitätsprobleme (4%)
  - Verteilungs- und Preiskonflikte (3%)

- **Akteure**:
  Privatverbraucher > Ökosysteme > Landwirtschaft, Wasserversorgungs-unternehmen > Industrie

➔ Heutige und mögliche zukünftige klimafolgenbezogene Wasserkonflikte als neuer Problemtyp (Kosow et al. 2024)

Abbildung 74: Räumliche Verteilung der Konfliktarten (A1) und der in WNK involvierten Akteure (A2) auf Ebene von NUTS-2-Regionen im Jahr 2022.



Quelle: eigene Abbildung, Ruhr-Universität Bochum.

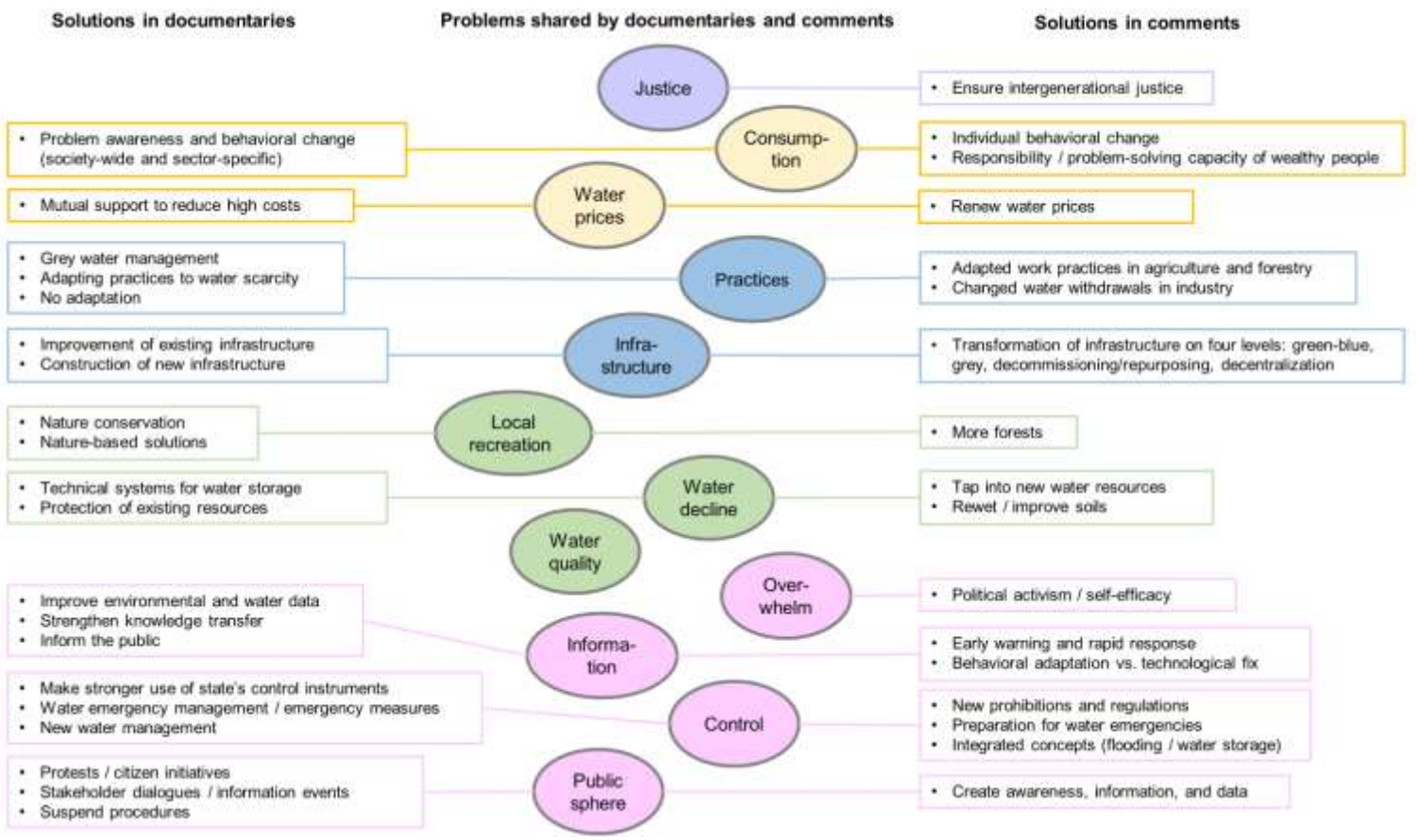
Quelle: Stein et al. (2024): 159 f.; verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/143_2024_texte_wadklim.pdf

Öffentlich-rechtliche TV Dokumentationen vs. YouTube Kommentare zu Wasserknappheit in Deutschland (Nuding et al. 2026, in press)

Qualitative Inhaltsanalyse von n= 13 ÖR - Dokumentationen (2019-2023) und einer Zufallsstichprobe von jeweils 20% der dazugehörigen Kommentare auf YouTube (n= 2546).

Zentrale Konfliktlinien zwischen Dokumentationen und Kommentaren:

- Epistemische Konflikte
- Wertekonflikte
- Verteilungs- und Gerechtigkeitskonflikte
- Technik- und Infrastrukturkonflikte
- Konflikte um Zeit und Ort
- Governancekonflikte



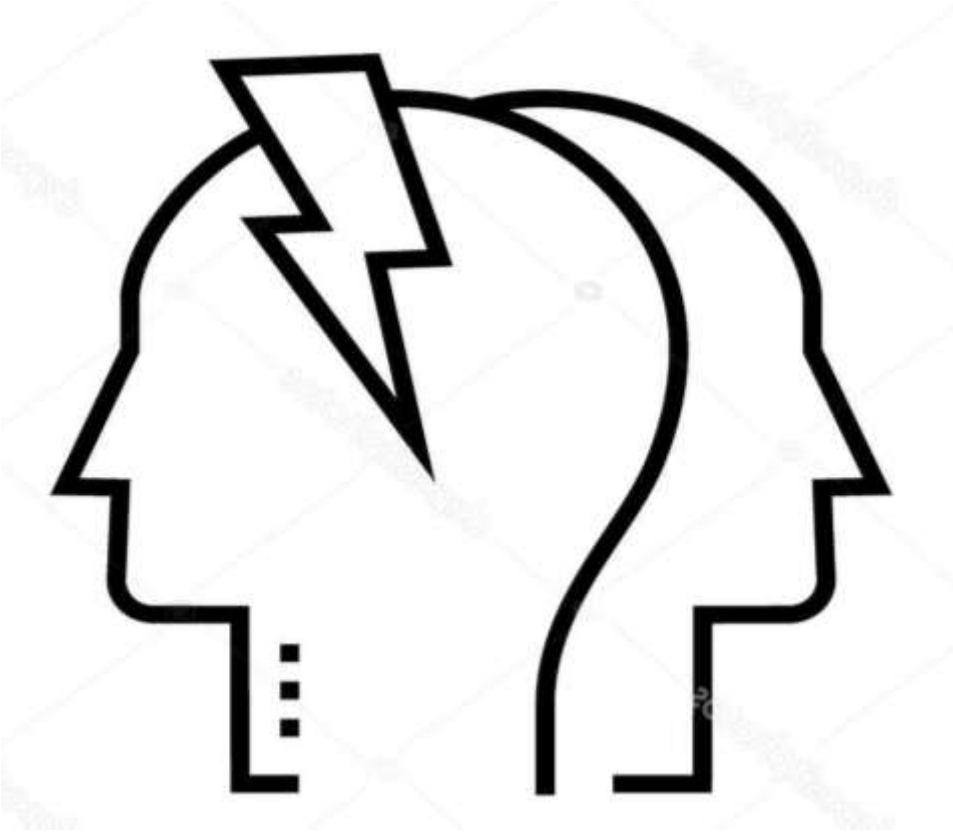
4. Wasserkonflikte verstehen: mehr als Ressourcenkonflikte

Konflikt – eine Definition

„…eine Beziehung zwischen zwei oder mehr Parteien (Einzelpersonen oder Gruppen), die (denken, dass sie) unvereinbare Ziele haben."
(Fischer et al. 2000: 4, eigene Übersetzung).

Drei Elemente: Konfliktgegenstand, Konfliktparteien, Handlungsdruck
(Renn 1998)

Latente vs. manifeste, eskalierte vs. konstruktive Konflikte (Fienitz & Siebert 2023)



Icon created by Freepik / Flaticon

Wasseressourcenkonflikte: Worum geht es konkret? (Kosow et al. 2023)

Nutzung
(Welches Wasser und für welche Zwecke?)

Verteilung & Zugang
(Wer bekommt und bezahlt wieviel?

Schutz von
(Ob und wie Wasser schützen?)

Schutz vor/ Risiko von
(Wie vor Wasser schützen?)

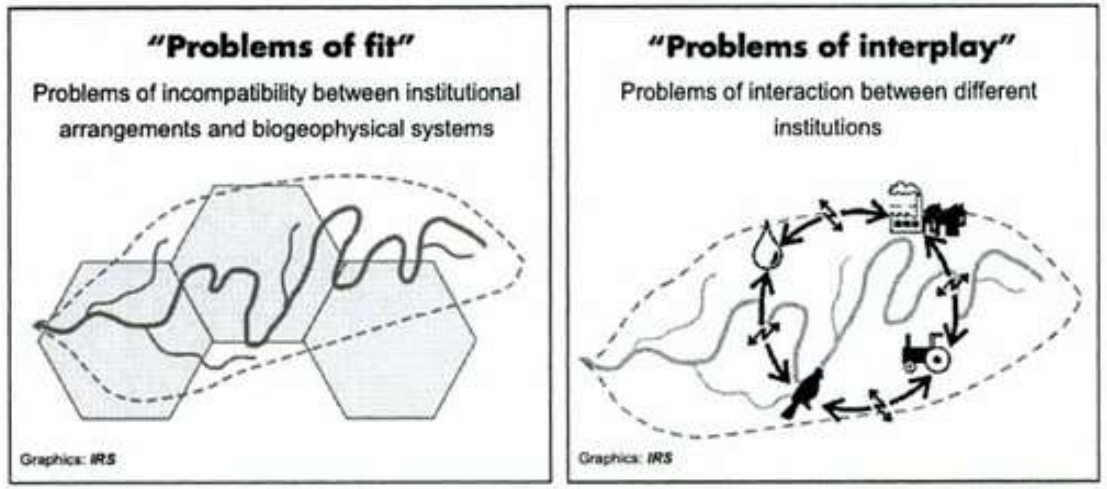
Möglich: Verschiebung hin zu Governance-Konflikten

Governance
(Ob und wie steuern, abstimmen, zusammen-arbeiten, beteiligen?)

Wassergovernance ist die horizontale und vertikale Abstimmung und Zusammenarbeit von verschiedenen Akteuren im Wasserbereich
(vgl. Pahl-Wostl et al. 2020, eigene Übersetzung)

Wassergovernance-Konflikte

Bei Governance-Konflikten bestehen widersprüchliche Erwartungen in Bezug auf die Frage, *wer wie* über die Nutzung, Verteilung, Schutz etc. von Ressourcen *entscheidet*. (Dombrowsky 2007: 9)

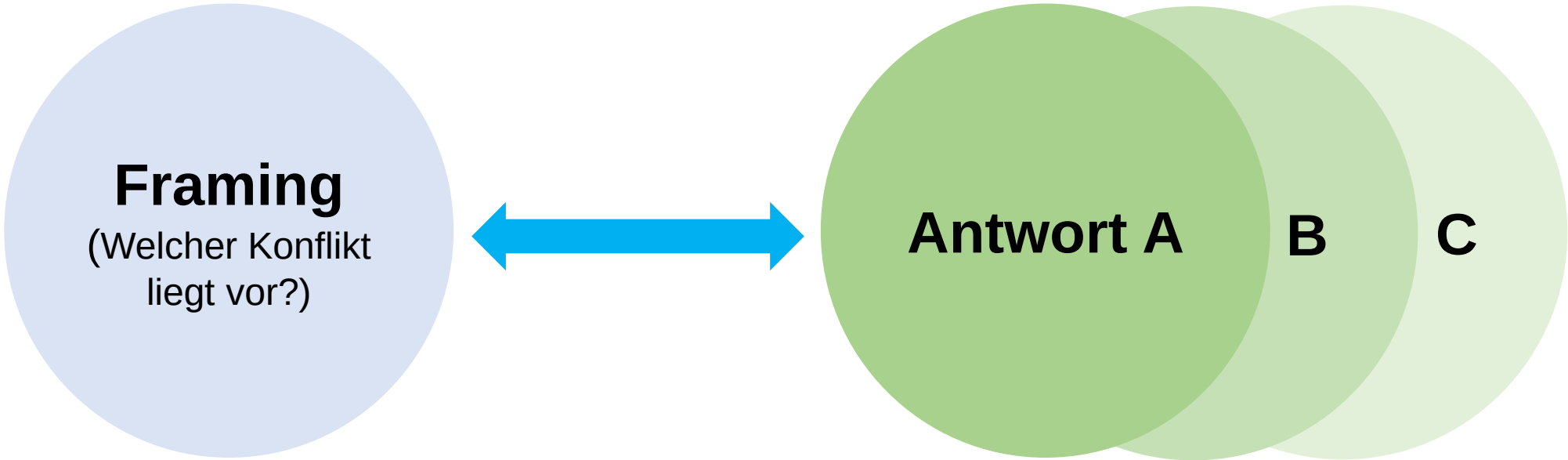


Source: After Moss (2003: 35 and 37), graphics provided by and quoted with the permission of the author

Die Konfliktdefinition (Framing) macht einen Unterschied für mögliche Antworten auf Wasserkonflikte (u.a. Kosow et al. 2024, Simon 1973, Hoppe 2010)

Metakonflikte: Wie wird ein Konflikt definiert?

- Gibt es überhaupt einen Wasserkonflikt oder nicht?
- Welche Konfliktdefinition setzt sich durch?



ZuWaKo

5. Zukünftige Wasserkonflikte bearbeiten: Klimaanpassung und Demokratie

Motivation: Zukünftige Wasserkonflikte in Deutschland

- Hitze, Dürre und Starkregen als Folgen des Klimawandels: Deutschland steht vor neuen wasserbezogenen Herausforderungen
- Der Wassersektor bereitet sich auf eine potentiell konfliktreichere Zukunft vor.
- Forschung und Praxis fehlen Angebote, systematisch zukünftige Wasserszenarien sowie v.a. auch Handlungsoptionen und ihre Folgen zu explorieren.
- Diese wären notwendig, um die Entwicklung von kohärenten und robusten Strategien zu unterstützen und mögliche Konflikte proaktiv zu adressieren.

➔ Kontextszenarien 2050 und ihre Auswirkungen auf das Risiko für Wasserressourcen- und Wassergovernancekonflikte (Kosow et al. 2024)

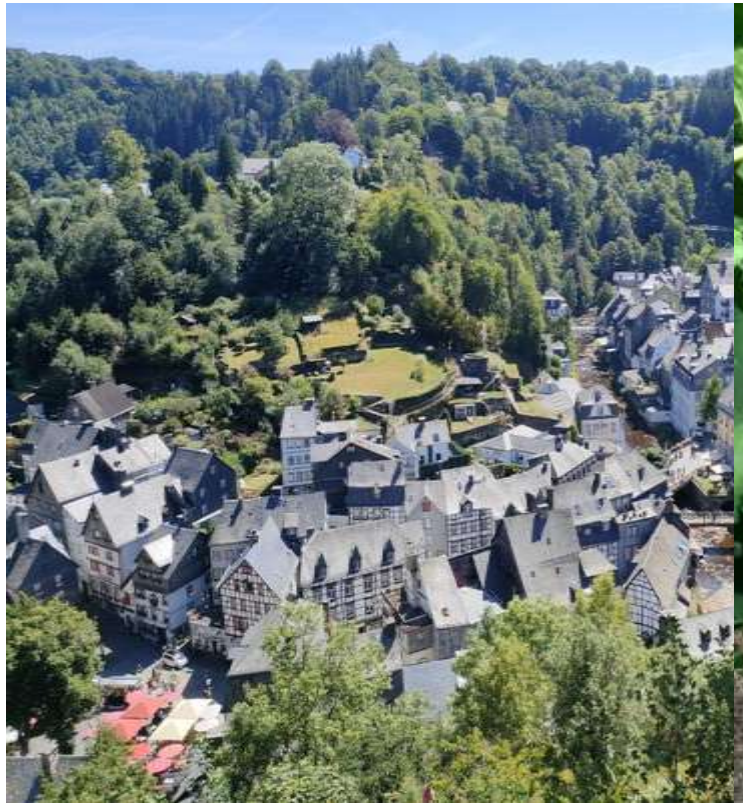






Drei Fallstudien, drei Planspiele

A: Zielkonflikte in einem Flusseinzugsgebiet



© S. Brauner

B: Konflikte um Bewässerung



© J. Moschner

C: Wasserkonflikte im Braunkohlerevier



© Urbex Tour

Wasserkonflikte im Braunkohlerevier Lausitz

(Hölzlberger et al. 2026, in press)

Der Braunkohletagebau – ein massiver Eingriff in den Wasserhaushalt

- Grundwasserhebung, Eingriff in Flusssysteme, Versauerung und Verockerung
- Notwendigkeit zur Flutung der Tagebaugruben

Die Lausitz – eine wasserarme Region

- Kontinentales Klima, sandige Böden, hohes Verdunstungspotential, wenige kleine Flüsse
- Besonders stark vom Klimawandel betroffen

Die Konfliktfelder – ein vielschichtiges Problem

- Länderübergreifendes Problem → erschwerte Koordination
- Finanzierung
- Akzeptanz der geplanten Wasserüberleitungen
- Strukturwandel: Wasserbedarf neuer Wirtschaft (Industrie, Tourismus, Landwirtschaft)

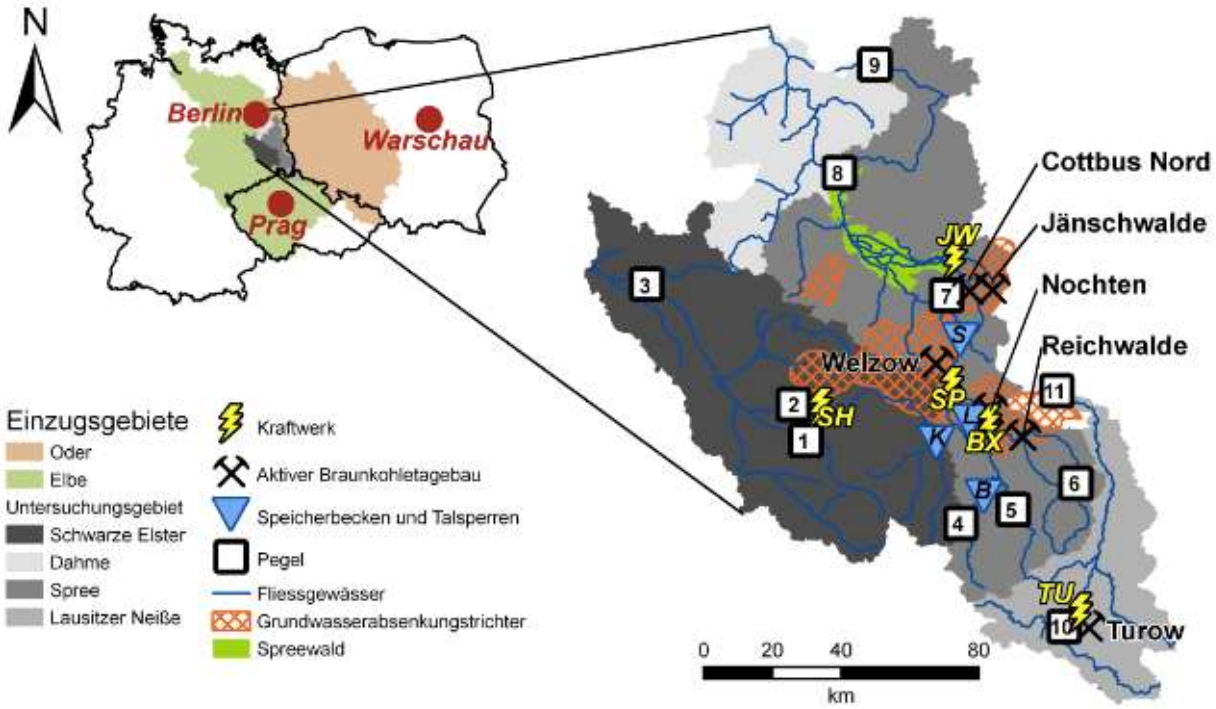


Abbildung 1 Karte der Fallstudienregion: Einzugsgebiete Spree, Neiße, Schwarze Elster
Quelle: Pohle 2014, S. 18

Ziele und Zielgruppen

1. Ziel (Inhalt): Die Folgen eigener Maßnahmen sowie der Maßnahmen anderer Akteure unter unterschiedlichen zukünftigen Rahmenbedingungen erfahrbar machen sowie mögliche gemeinsam Maßnahmenkombinationen (Policy-Mixe) erproben

2. Ziel (Prozess): Die Zusammenarbeit zwischen Disziplinen und Sektoren und die Kommunikation zwischen Akteuren fördern; alternative Handlungsmöglichkeiten und ihre Wechselwirkungen transparent machen

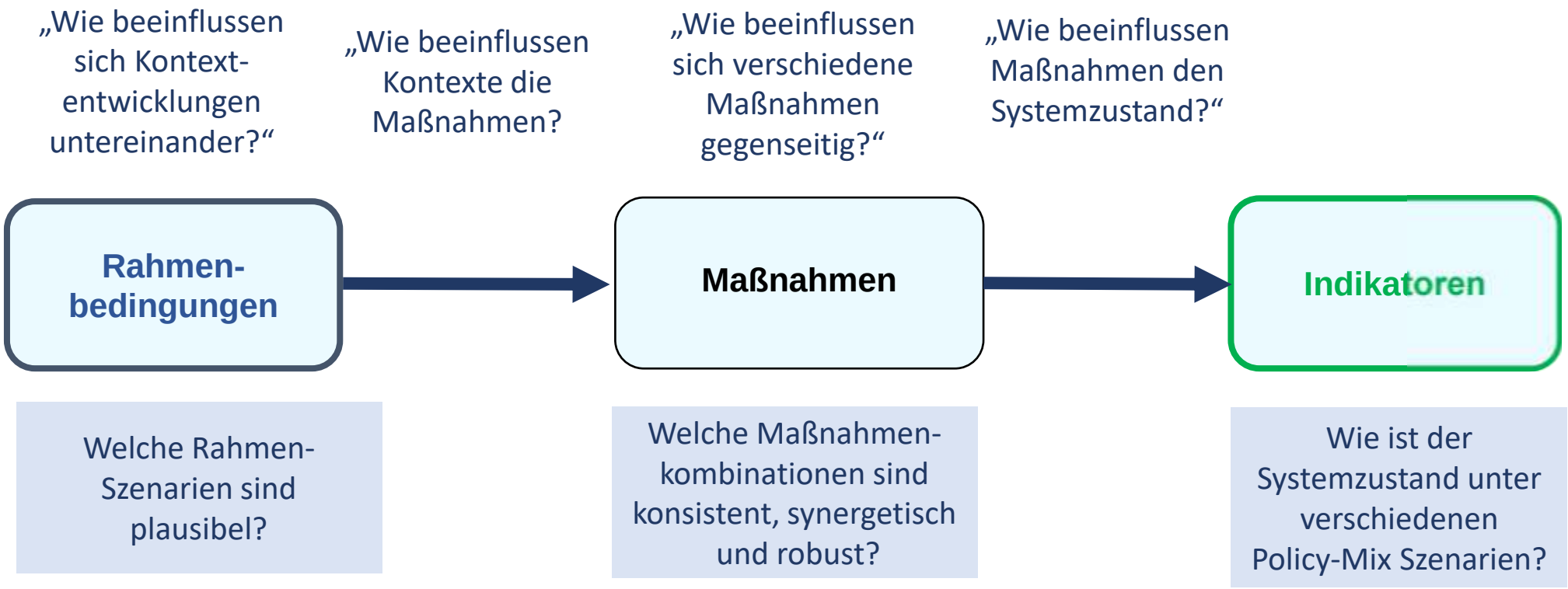
- Zielgruppen im Projekt: lokale und externe Expert*innen und Studierende

- Zielgruppen nach dem Projekt: frei verfügbare und übertragbare Werkstattversion für v.a. Wissenschaft, aber auch interessierte Nutzer*innen aus der Praxis und ggf. Lehre

Planspiel-Konzept: Integrierte Policy-Mix-Szenarien

(Wassermann et al. 2026)

I N P U T (z.B. **partizipative Modellierung** mit der Cross-Impact Bilanzanalyse (CIB) (Weimer-Jehle 2006, 2023)



O U T P U T (Analyse mit CIB und **Planspiel** mit der Webanwendung *Futurescapes Navigator*)

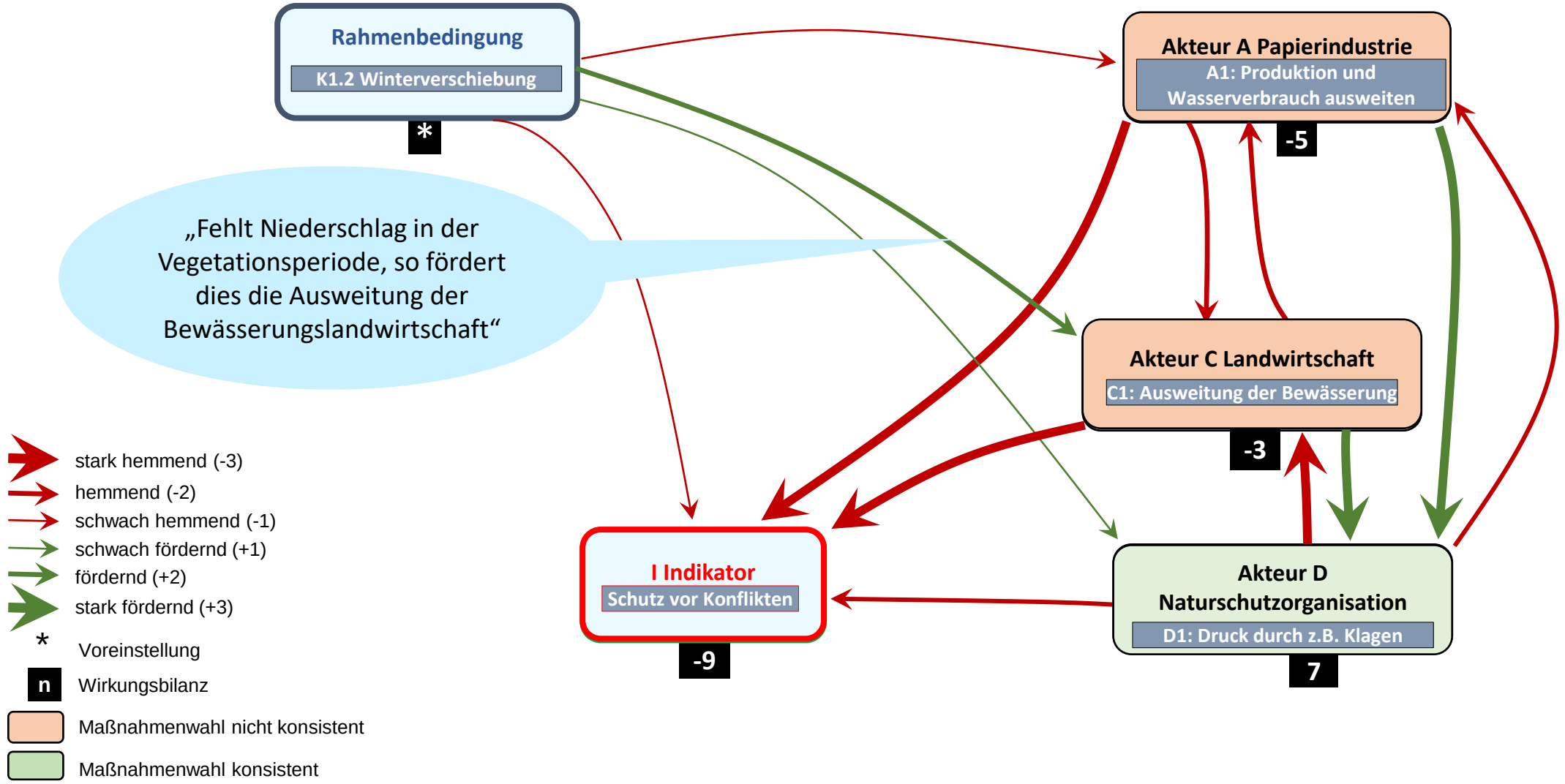
Elemente des Planspielmodells und ihre Varianten: ein vereinfachtes Beispiel (Demo Matrix Wasser, vereinfacht)

K1 Niederschlags-veränderungen	K1.1 Abnahme	K1.2 Winterverschiebung	K1.3 Jahre im Wechsel trocken oder nass
Akteur A Papierindustrie	A1: Produktion und Wasserverbrauch ausweiten	A2: Investition in Wassereffizienz	A3: Produktion und Wasserverbrauch unverändert
Akteur C Landwirtschaft	C1: Ausweitung der Bewässerung	C2: Änderung oder Verringerung des Anbaus	C3: Keine künstliche Bewässerung (nur Regen)
Akteur D Naturschutzorganisation	D1: Druck auf Industrie o. Landwirtschaft (z. B. Klagen)	D2: Sensibilisierung und Öffentlichkeitsarbeit	
I1 Schutz vor Konflikten			

Auswahl eines Policy-Mix-Szenarios (Demo Matrix Wasser, vereinfacht)

K1 Niederschlags-veränderungen	K1.1 Abnahme	**K1.2 Winterverschiebung**	K1.3 Jahre im Wechsel trocken oder nass
Akteur A Papierindustrie	**A1: Produktion und Wasserverbrauch ausweiten**	A2: Investition in Wassereffizienz	A3: Produktion und Wasserverbrauch unverändert
Akteur C Landwirtschaft	**C1: Ausweitung der Bewässerung**	C2: Änderung oder Verringerung des Anbaus	C3: Keine künstliche Bewässerung (nur Regen)
Akteur D Naturschutzorganisation	**D1: Druck auf Industrie o. Landwirtschaft (z. B. Klagen)**	D2: Sensibilisierung und Öffentlichkeitsarbeit	
I1 Schutz vor Konflikten			

Dieses Policy-Mix Szenario im Planspielmodell (Demo Matrix Wasser, vereinfacht)



Der Futurescapes Navigator – Planspiel zur Exploration von Zukünften (Hauser et al. 2026, *under review*)

- Webanwendung zum „Spielen“ von CIB Matrizen mit verteilten Rollen, über mehrere Runden oder fortlaufend.
- Nach Registrierung frei zugänglich: https://scenariowizard.org/FuturescapesNavigator/login/FN.php
- Themenoffen
- 3 Wasserplanspiele und Demo-Spiel sowie Spielanleitungen
- Deutsch und Englisch



Quelle: inspiriert durch UNESCO 2018 (Mendoza et al) - CC BY-SA IGO 3.0, bearbeitet mit ChatGPT

Futurescapes Navigator (Screenshot Demo Matrix)

Spielseite: Papierindustrie

Runde: 2

GERINGSTE UNTERSTÜTZUNG (2)

GERINGSTE VERBESSERUNG (-5)

Unterstützung der Maßnahmen der anderen Spielenden

Beitrag zur Verbesserung der Systemindikatoren

Systemindikatoren und Synergie des Policy-Mix

Rahmenbedingungen:

- K1 Niederschlagsveränderungen: K1.2 Winterverschiebung
- K2 Wasserbewusstsein in der Gesellschaft: K2.2 Mittel

Ihre Entscheidungsaufgabe(n):

A Welche Maßnahme ergreifen Sie als Papierfabrik?

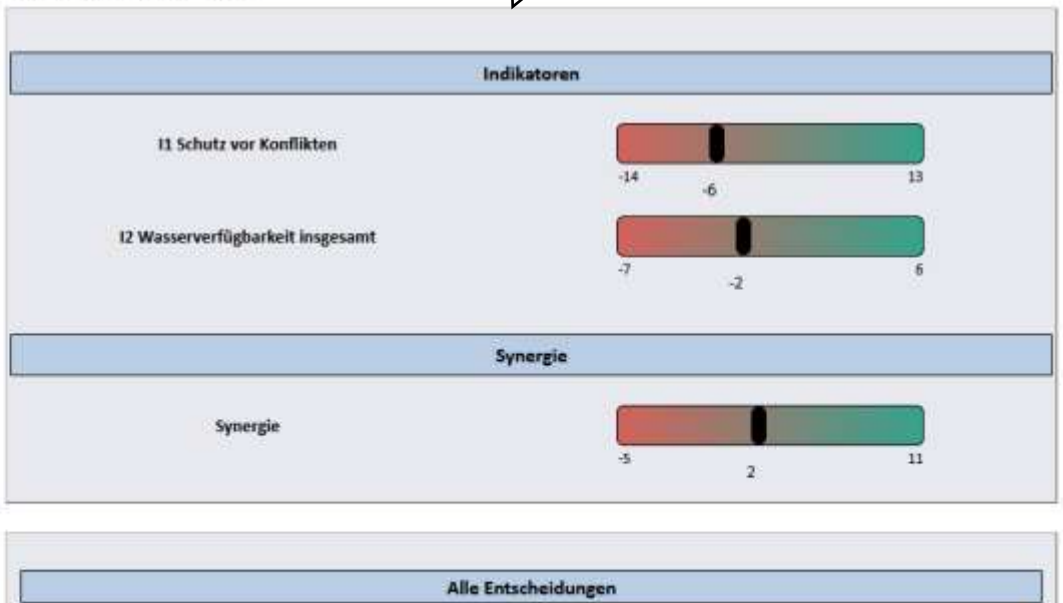
- (●) A1 Produktionsausweitung mit steigendem Wasserverbrauch
- ( ) A2 Investition in Wassereffizienz
- ( ) A3 Produktion und Wasserverbrauch unverändert

Senden

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

Auswertung Runde 1:

Schauen Sie sich die Ergebnisse an. Wollen Sie in d… …sten Runde Ihre Wahl verändern, um ggf. ihre Situation zu verbessern?



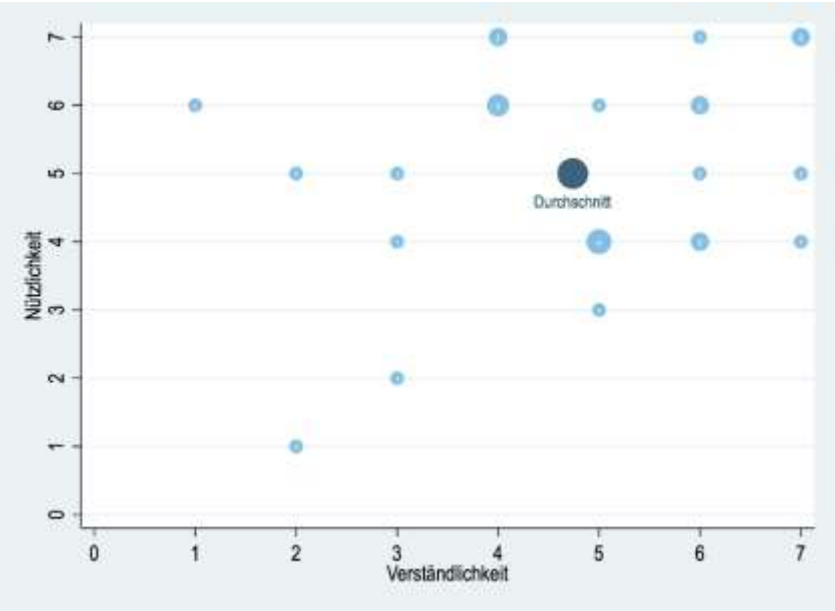
Was kann dieses Planspiel?

Policy-Design und Antizipation von Konflikten

- Wie gut passt die gewählte Maßnahme in ein Policy-Mix Szenario? Ist das Policy-Mix Szenario insgesamt konsistent?
- Ist ein Policy-Mix synergetisch?
- Ist ein Policy-Mix robust unter verschiedenen Kontexten?
- Wie sehen die Systemindikatoren aus?
- Wie stark unterstütze ich Maßnahmen der anderen Spielenden?
- Was ist mein Beitrag zum Zustand des Gesamtsystems?

Partizipationsinstrument

- Diskurstool, um heterogene Stakeholder an einen Tisch zu bringen
- Strategien, alternative Handlungsmöglichkeiten und (unklare) Verantwortlichkeiten werden transparent
- Möglichkeit von Rollentausch und Perspektivübernahme
- Gedankenexperimente im geschützten Raum



„Wie nützlich und wie verständlich finden Sie das Spiel?“ (1 =nicht verständlich/nützlich bis 7 =sehr verständlich/nützlich)
(Bewertungen von n= 27 externen Gästen der ZuWaKo Abschlussveranstaltung)

Fazit

- Die Wasserverfügbarkeit in Deutschland ist zukünftig unsicherer: Klimawandel und weitere gesellschaftliche Entwicklungen
- Deutschland steht vor verschiedenen Arten von Wasserkonflikten (Ressourcen, Governance- und Framing)
- Neben Themen der Wasserqualität sehen wir in Deutschland aktuell und zukünftig v.a. neue Konflikte um die Anpassung an den Klimawandel
- Achtung, Konfliktverschiebung: Anpassung von Planung, Abstimmung und Zusammenarbeit notwendig:
  - Planung unter Unsicherheit (Robustheit)
  - systemische Betrachtung von Komplexität
  - neue Mechanismen der Priorisierung und Konfliktbearbeitung
  - partizipative Prozesse unter Beteiligung aller relevanten Sektoren und Ebenen
- Planspiele als *ein* Ansatz, um proaktiv Akteure an einen Tisch zu bringen, systemisch zu Denken und gemeinsame Lösungen zu entwerfen



Mendoza et al. 2018 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265895



Vielen Dank!
Fragen?

Kontakt:
hannah.kosow@zirius.uni-stuttgart.de

Universität Stuttgart

ZuWaKo
Zukünftige Wasserkonflikte in Deutschland
www.zuwako.de

Daimler und Benz Stiftung