



Projekt im Auftrag des Umweltbundesamtes

# Entwicklung des zukünftigen Wasserbedarfs in verschiedenen Sektoren

## Fachworkshop 2

*Willkommen!*

# Begrüßung

Martin Weyand

Hauptgeschäftsführer

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

# Grußwort

Manuela Helmecke  
UBA

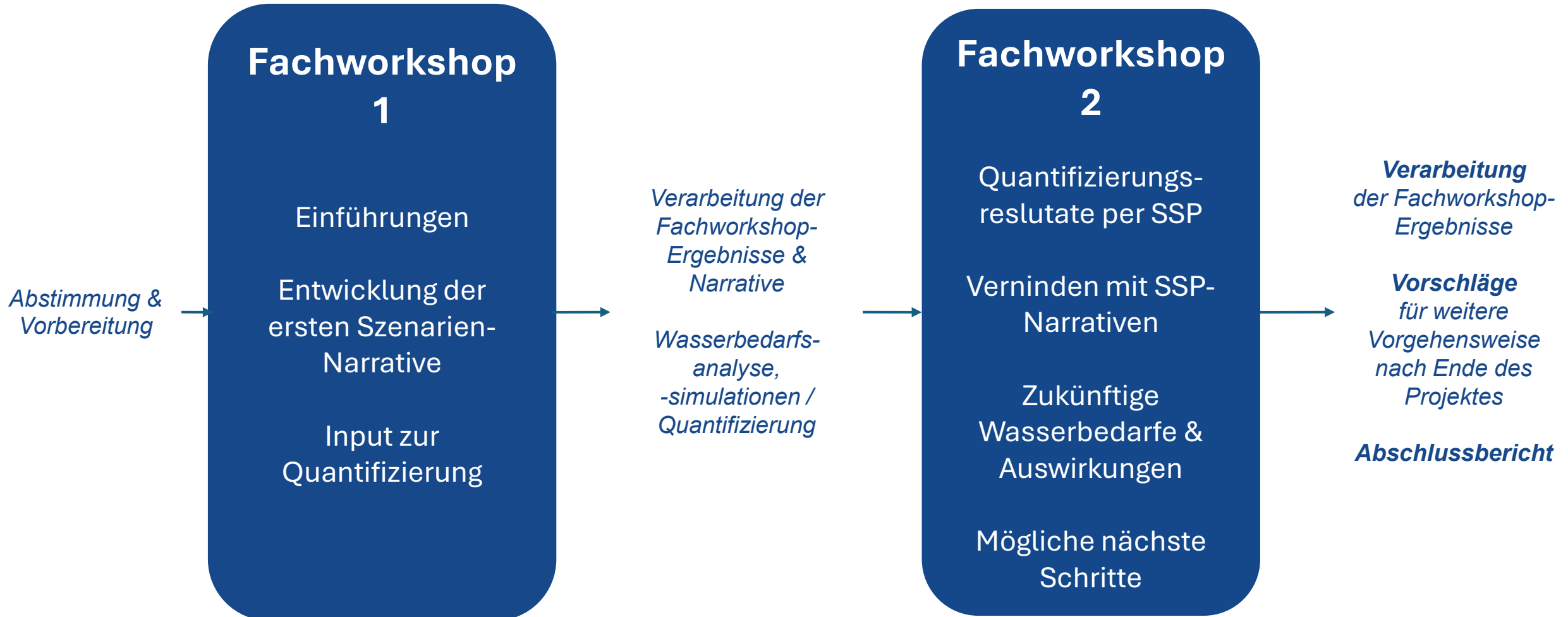
# Überblick über den Fachworkshop 2

Marc Gramberger, Prospex / NetPlus ([marc.gramberger@prospex.com](mailto:marc.gramberger@prospex.com))

Katharina Faradsch, Prospex / NetPlus ([katharina.faradsch@prospex.com](mailto:katharina.faradsch@prospex.com))

Moritz Winterroth, Prospex / NetPlus ([Moritz.Winterroth@netplus.solutions](mailto:Moritz.Winterroth@netplus.solutions))

# Übersicht zum Szenario-Entwicklungsprozess



# Ziele des zweiten Fachworkshops

- Ausgearbeitete Szenario-Narrative und Wasserbedarfe besprechen
- Quantifizierungsergebnisse für Wasserbedarf erhalten und diskutieren
- Quantifizierungsergebnisse mit den Szenario-Narrativen verbinden
- Auswirkungen des zukünftigen Wasserbedarfs erkunden
- Nächste Schritte innerhalb und außerhalb des Projektes besprechen

## AGENDA TAG 1 - *Dienstag*

10:00 Begrüßung und Einführung

11:00 Zukunftsszenarien Wasserbedarf  
-12:00 Deutschland: *Die Narrative*



13:00 Wie wurden die Wasserbedarfe  
quantifiziert?

13:50 Quantifizierungsergebnisse  
und Einarbeitung



18:00 Status & offene Fragen zur  
Modellierung

18:30 Ende Arbeitstag 1  
*Abendessen (freibleibend)*

## AGENDA TAG 2 - *Mittwoch*

09:00 Die Szenarien und ihre  
Auswirkungen

10:00 Szenario Safari



13:45 *Szenario-übergreifend:*  
Zukünftiger Wasserbedarf in D

Nächste Schritte im Projekt

Mögliche nächste Schritte  
*außerhalb des Projektes*

Zusammenschau

16:00 Ende des 2. Fachworkshops

# **Status Update**

## **Projekt: „Entwicklung des zukünftigen Wasserbedarfs in verschiedenen Sektoren“ – eine kurze Einführung**

Thomas Dworak, Leiter des Projektteams, Fresh-Thoughts



# Zukunftsszenarien Wasserbedarf Deutschland: *Die Narrative*

# **Zukunftsszenarien für Wasserbedarf in Deutschland – die Narrative**

Marc Gramberger, Prospex / NetPlus

***Zukunft-Szenarien sind mehrere, divergente Geschichten  
(Narrative) & Modellierungen über mögliche Zukünfte***

NICHT: Vorhersage: was wird passieren

SONDERN: Hypothesen: **was könnte passieren**

NICHT: Was wir machen sollen/werden (Strategie)

SONDERN: Was passieren könnte **ohne unser Zutun**

## ***Zukunft-Szenarien sind mehrere, divergente Geschichten (Narrative) & Modellierungen über mögliche Zukünfte***

NICHT: Wahrscheinlichkeiten

SONDERN: **Möglichkeiten**

NICHT: Schlechtestes / Bestes „Szenario“

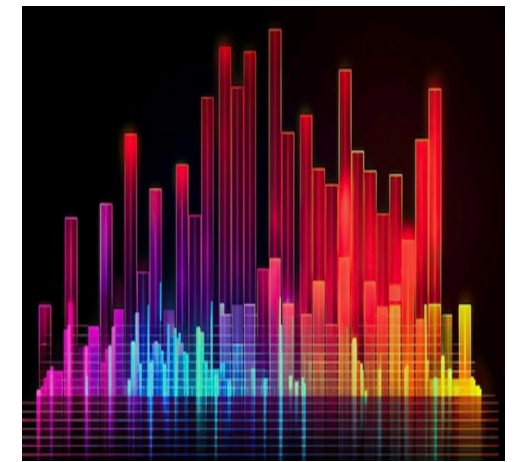
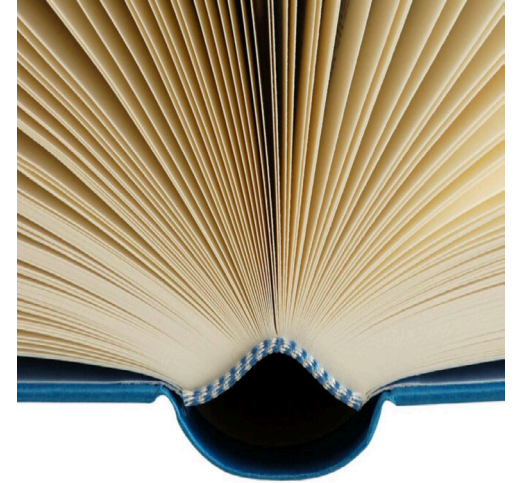
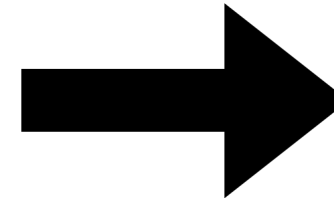
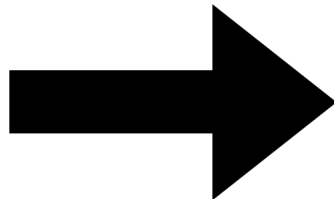
SONDERN: Im Prinzip **frei von Werturteilen**

NICHT: Unsicherheiten ausblenden

SONDERN: Auf **Unsicherheiten** konzentrieren

## *Zukunft-Szenarien für unser Projekt*

*Szenarien des Weltklimarats  
(IPCC)*



# Narrativ-Erstellung für die SSPs zwischen FWS1 und FWS2

## *Die Ausarbeitung*

- **Basis ist die im FWS1 durch die TN in den Gruppen ausgearbeiteten Roh-Narrative pro SSP**
  - Einzelelemente, Zusammenhang, Zeitablauf
- **Zwischen FWS1 und FWS2 wurde/n**
  - Die Narrative beschrieben entlang der ausgearbeiteten Elemente aus dem FWS1.
  - Jedem der SSP-Narrative die **Entwicklungslogik** vorangesetzt, auf Basis der inhärenten Dynamik der durch die TN skizzierten Szenario-Entwicklung.
    - Dies um die Plausibilität der Entwicklung herauszuarbeiten, die sonst der Nutzung der Szenarien entgegenstehen könnte.
  - **Einzelne Szenario Elemente**
    - Aus dem FWS1 wurden **nicht aufgenommen**, wenn
      - Sie nicht Szenario-kompatibel sind (wie z.B. große Herausforderungen durch den Klimawandel im Verlauf von SSP 4).
      - Sie bezüglich Ausführlichkeit (beispielsweise innerhalb einzelner Phasen) zu einem Ungleichgewicht in der Darstellung im Vergleich zu den anderen 3 Szenarien geführt hätten.
    - Wurden innerhalb der Entwicklungslogik des Szenarios **hinzugefügt**, welche andere Narrativelemente verbinden und Ablauf und Verständnis der Narrative unterstützen

# Narrativ-Erstellung für die SSPs zwischen FWS1 und FWS2:

## *Keine Strategie-Elemente aufgenommen*

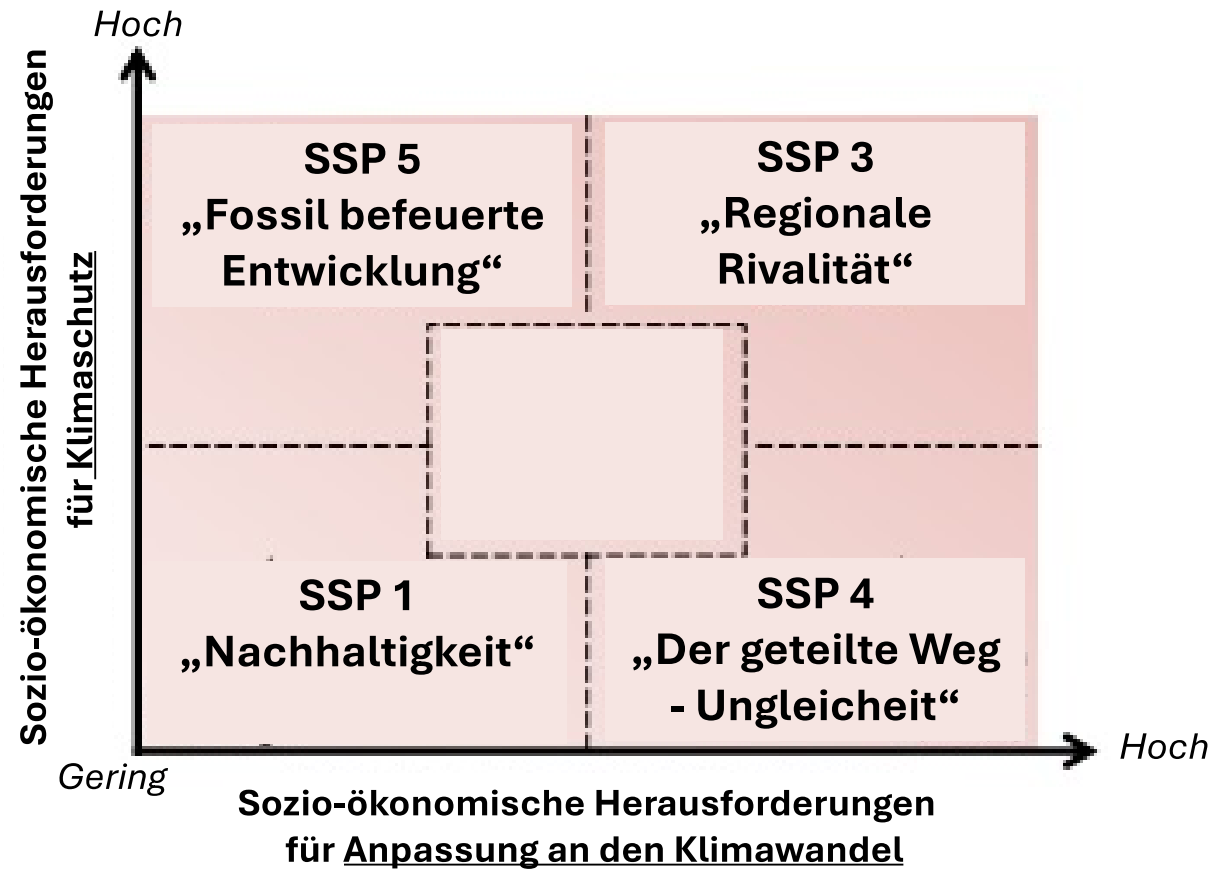
- **Strategie-Elemente und strategische Maßnahmen in den Rohnarrativen wurden getrennt notiert und aus der weiteren Narrativentwicklung herausgenommen**
  - *Politikmaßnahmen außerhalb des Wassersektors werden, falls diese aufkommen, in die Szenarien einbezogen*
    - *Beispiel: "Eindämmung Fleischkonsum"; "Aufrüstung Deutschlands"*
  - *Politikmaßnahmen der Bundesregierung direkt zu Wasser wurden \*nicht\* in die Szenario-Narrative einbezogen – sie sind Teil möglicher Strategien diverser Akteure, die in späteren Schritten (außerhalb des jetzigen Projektes) entwickeln werden können*
    - *Beispiel: "Staat führt bundesweite Wasserhandelsplattform ein"*

# Narrativ-Erstellung für die SSPs

- **Erste Narrative im FWS1 und weitere Ausarbeitung in Verbindung mit der Quantifizierung on FWS2**
  - Die Teilnehmenden am FWS1 und FWS2
- **Schreiben der Narrative, Koordination und Abstimmung der Narrative untereinander, abschließende Redaktion**
  - Marc Gramberger
- **Ausarbeiten der Wasserbedarfseinschätzungen pro Szenario**
  - Thomas Dworak, Martina Flörke, Jasmin Heilemann, Christian Klassert, Bernd Klauer, Kolja Maaß
- **Gegenlesen und Änderungsvorschläge für die Narrative**
  - Siehe oben und Katharina Faradsch, Teresa Geidel, Moritz Winterroth

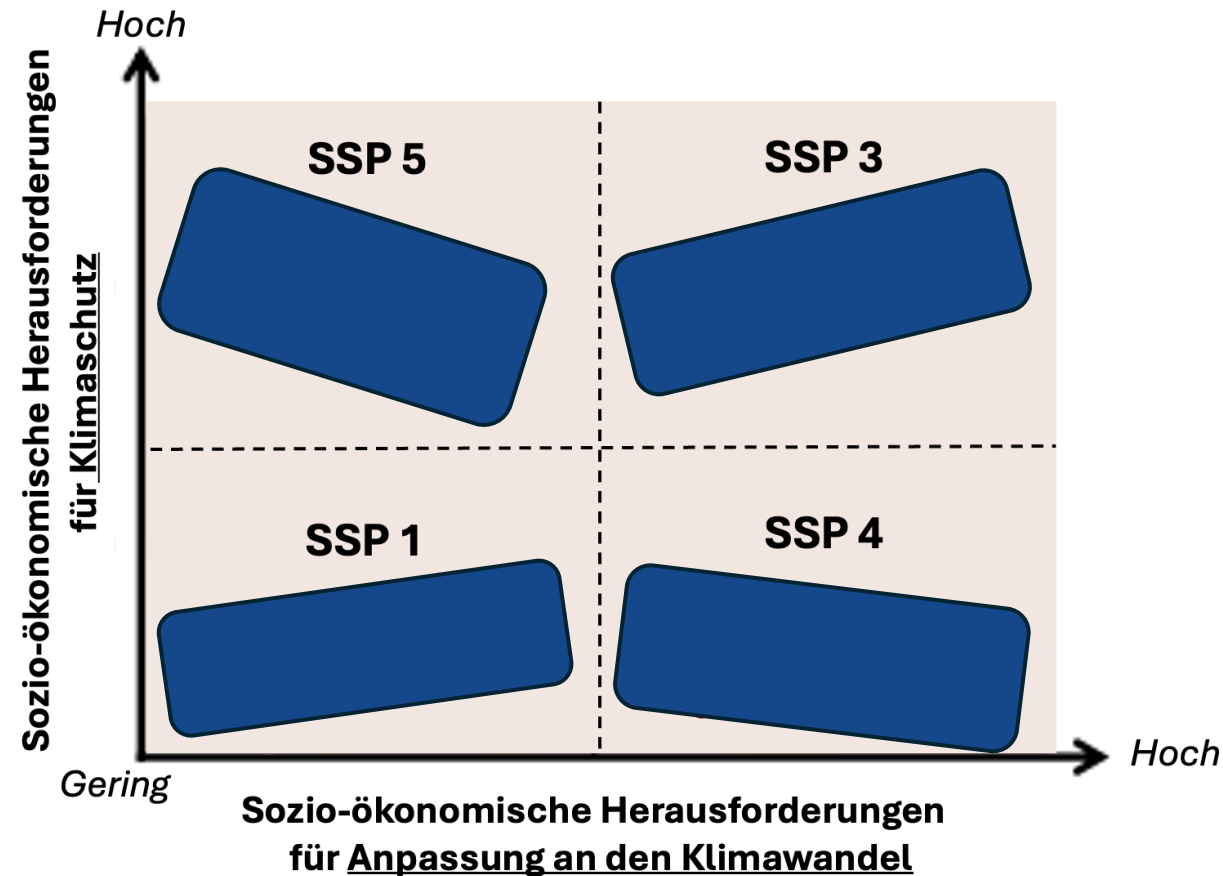


# Globaler SSP-Szenario-Rahmen (mit Übersetzung ins Deutsche)

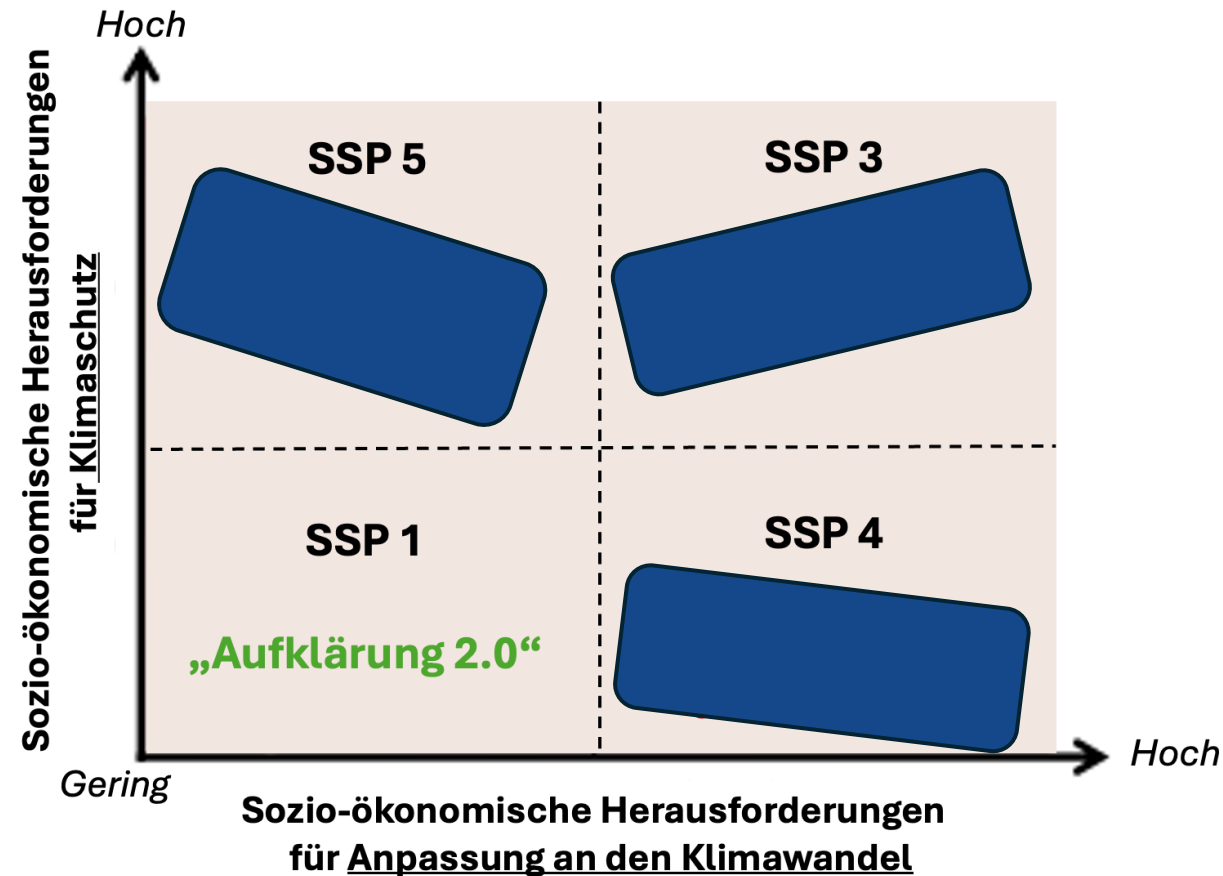


# Globaler SSP-Szenario-Rahmen

*mit den Titeln der deutschen Wasserbedarfsszenarien*



# Globaler SSP-Szenario-Rahmen *mit den Titeln der deutschen Wasserbedarfsszenarien*



# Wasserbedarfsszenarien für Deutschland

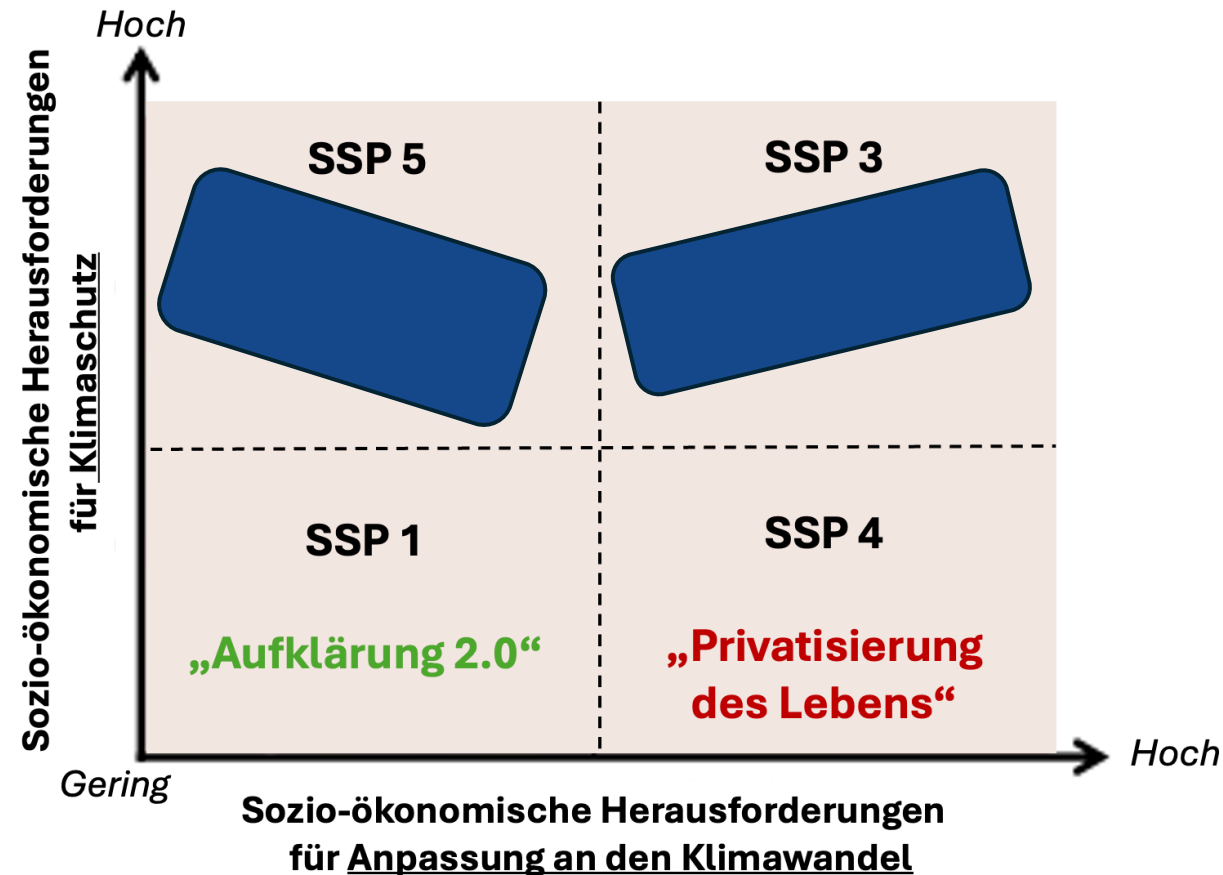
## SSP1 - **Aufklärung 2.0**

### **Entwicklungslogik**

*Getrieben von Katastrophen kommen die Menschen weltweit und in Deutschland zur Überzeugung, dass globale Umweltveränderungen grundsätzlich angegangen werden müssen. Sie treffen nachhaltige Entscheidungen und setzen diese auch erfolgreich um. Rückblickend vom Ende des Jahrhunderts bezeichnet die Geschichtsschreibung diese Periode als “Aufklärung 2.0”.*

# Globaler SSP-Szenario-Rahmen

*mit den Titeln der deutschen Wasserbedarfsszenarien*



# Wasserbedarfsszenarien für Deutschland

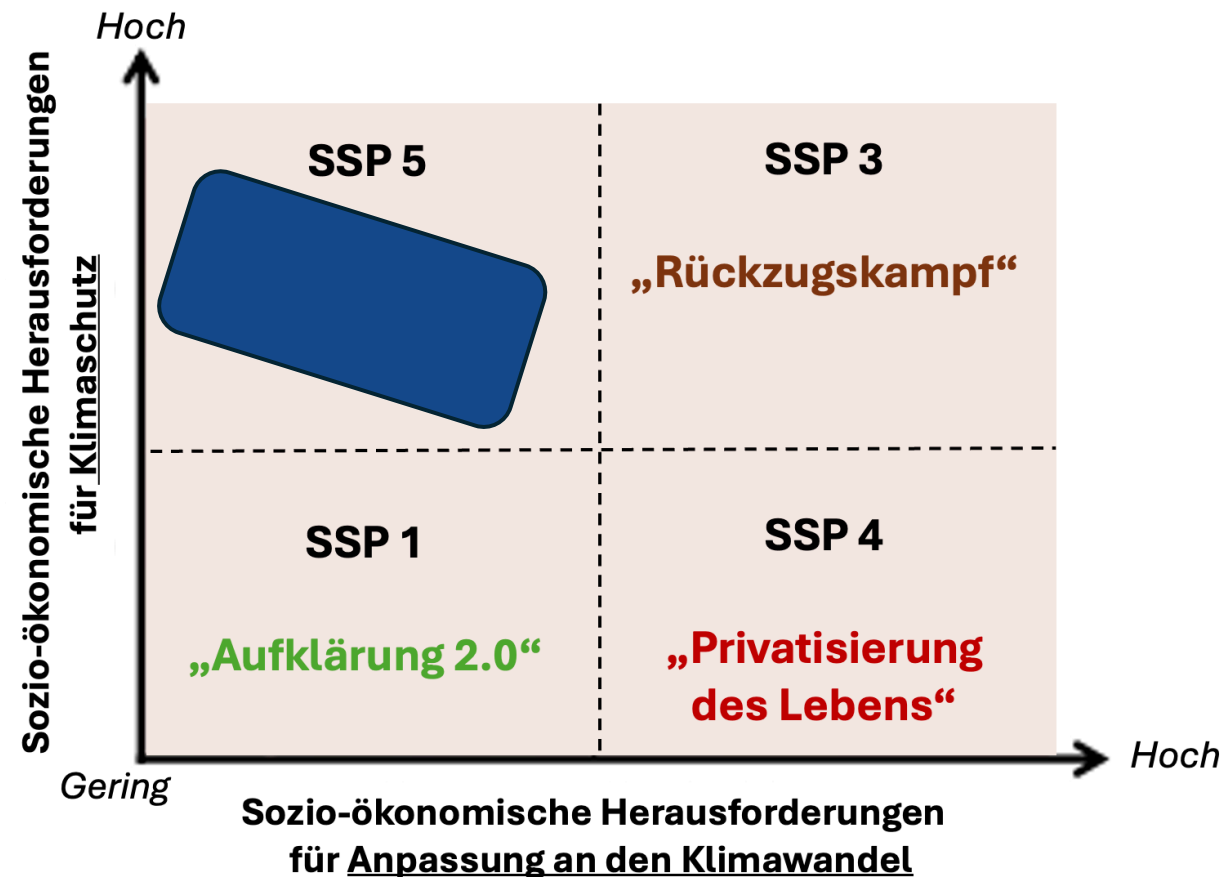
## SSP4 – Privatisierung des Lebens

### ***Entwicklungslogik***

*In der von Politik-Disruptionen und Wirtschaftskrise gebeutelten Welt kommt es zu einer schleichenden Machtübernahme von alten und neuen Oligarchen, von der auch Deutschland und die EU erfasst wird. Die einsetzende Privatisierung als Mittel gegen knappe Kassen erreicht auch die Umwelt und das Wasser, mit einem auch regionalen Nebeneinander von Wasserluxus und Wassernot. Nicht-Privilegierte werden durch KI und immersive digitale Welten ruhig gehalten – die Elite schirmt sich zunehmend ab.*

# Globaler SSP-Szenario-Rahmen

*mit den Titeln der deutschen Wasserbedarfsszenarien*



# Wasserbedarfsszenarien für Deutschland

## SSP3 - Rückzugskampf

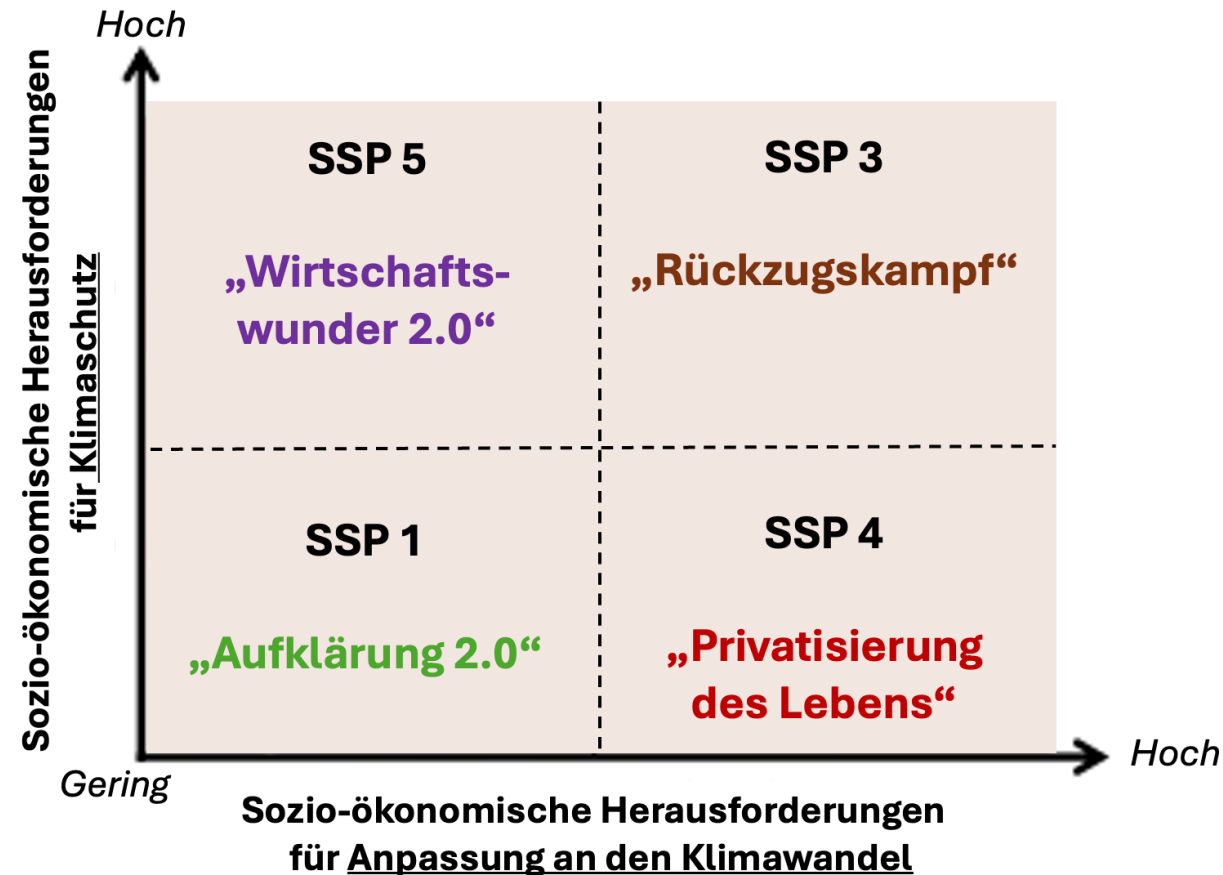
### ***Entwicklungslogik***

*Die von den USA erzwungene Umwälzung der internationalen Beziehungen ist nachhaltig und führt auch Deutschland zum Fokus auf nationale Belange. Zunächst durchaus mit Ergebnissen der Re-Industrialisierung, jedoch zunehmend ausgerichtet auf Überleben in stetig wachsender Rivalität und Ressourcenknappheit.*



# Globaler SSP-Szenario-Rahmen

*mit den Titeln der deutschen Wasserbedarfsszenarien*



# Wasserbedarfsszenarien für Deutschland

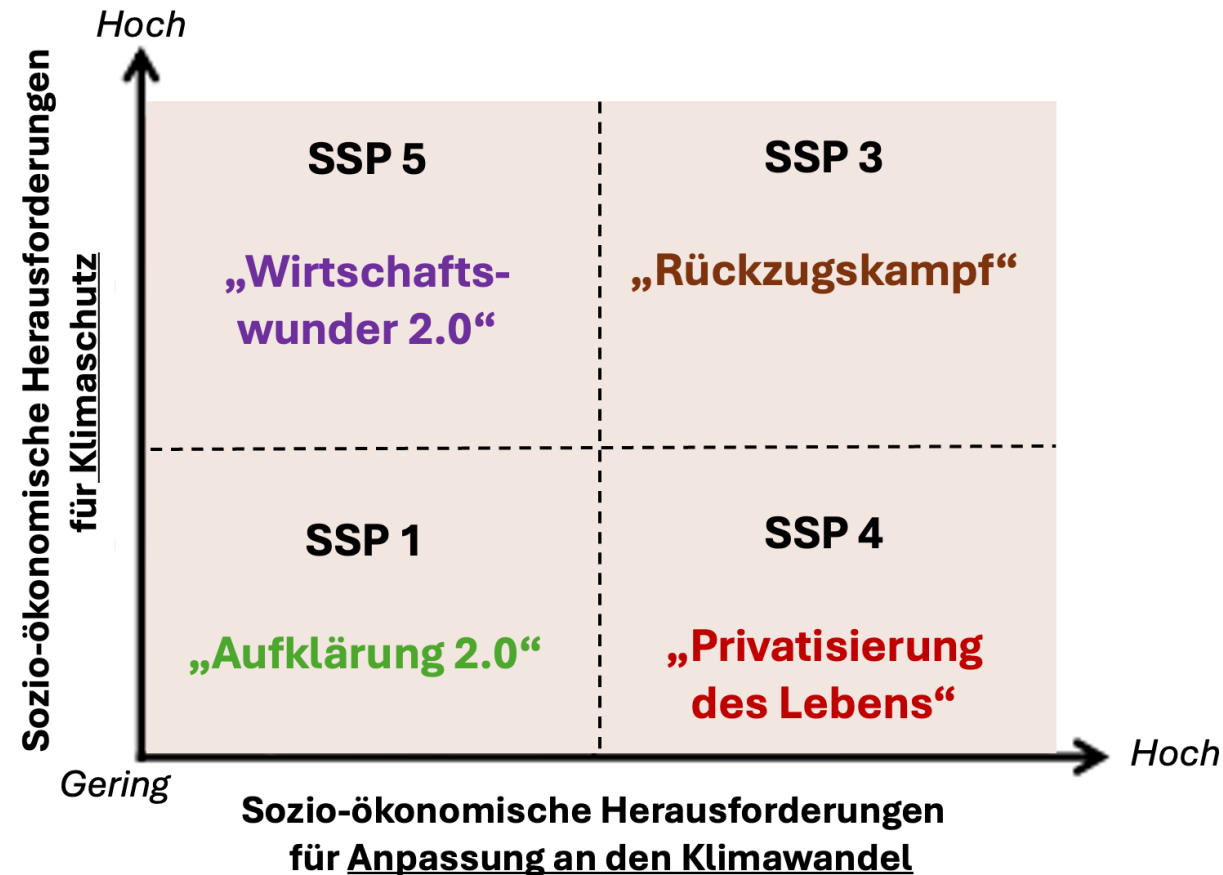
## SSP5 – **Wirtschaftswunder 2.0**

### ***Entwicklungslogik***

*Angesichts des drohenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Absturzes setzt Deutschland auf billige fossile Energie, um ein Wirtschaftswunder 2.0 auf den Weg zu bringen. Während sich Deutschlands Industrie und Gesellschaft erholen und dann zu neuen Höhenflügen des Wohlstands aufbrechen, verabschiedet man sich vom als illusorisch gesehenen Kampf gegen den Klimawandel. Der Weg führt von Anpassung zu technologischer Beherrschung der Natur.*

# Globaler SSP-Szenario-Rahmen

*mit den Titeln der deutschen Wasserbedarfsszenarien*



# *Anpassung der Achsenbeschreibungen*

## im SSP-Szenario-Rahmen für die deutschen Wasserbedarfsszenarien

- Der globale SSP-Szenario-Rahmen wurde für die sozio-ökonomischen Szenarios **für Klimawandel** entwickelt
- Wir haben diesen genutzt, um **Szenarien für Wasserbedarf für Deutschland** zu entwickeln, die mit diesem Rahmen kompatibel sind
- Die Achsenbeschriftungen für die Szenarien für Wasserbedarf für Deutschland in der bisherigen Version zeigen noch die auf Klimawandel ausgerichteten Kernunsicherheiten
- Im letzten Schritt der Entwicklung der die Szenarien für Wasserbedarf für Deutschland im SSP-Rahmen passen wir die **Achsenbeschreibungen an die Wasserbedarfs- und Deutschland-Orientierung** an.

### **X-Achse**

- **VON: Sozio-ökonomische Herausforderungen für Klimaschutz ZU: Druck auf Wasserressourcen**

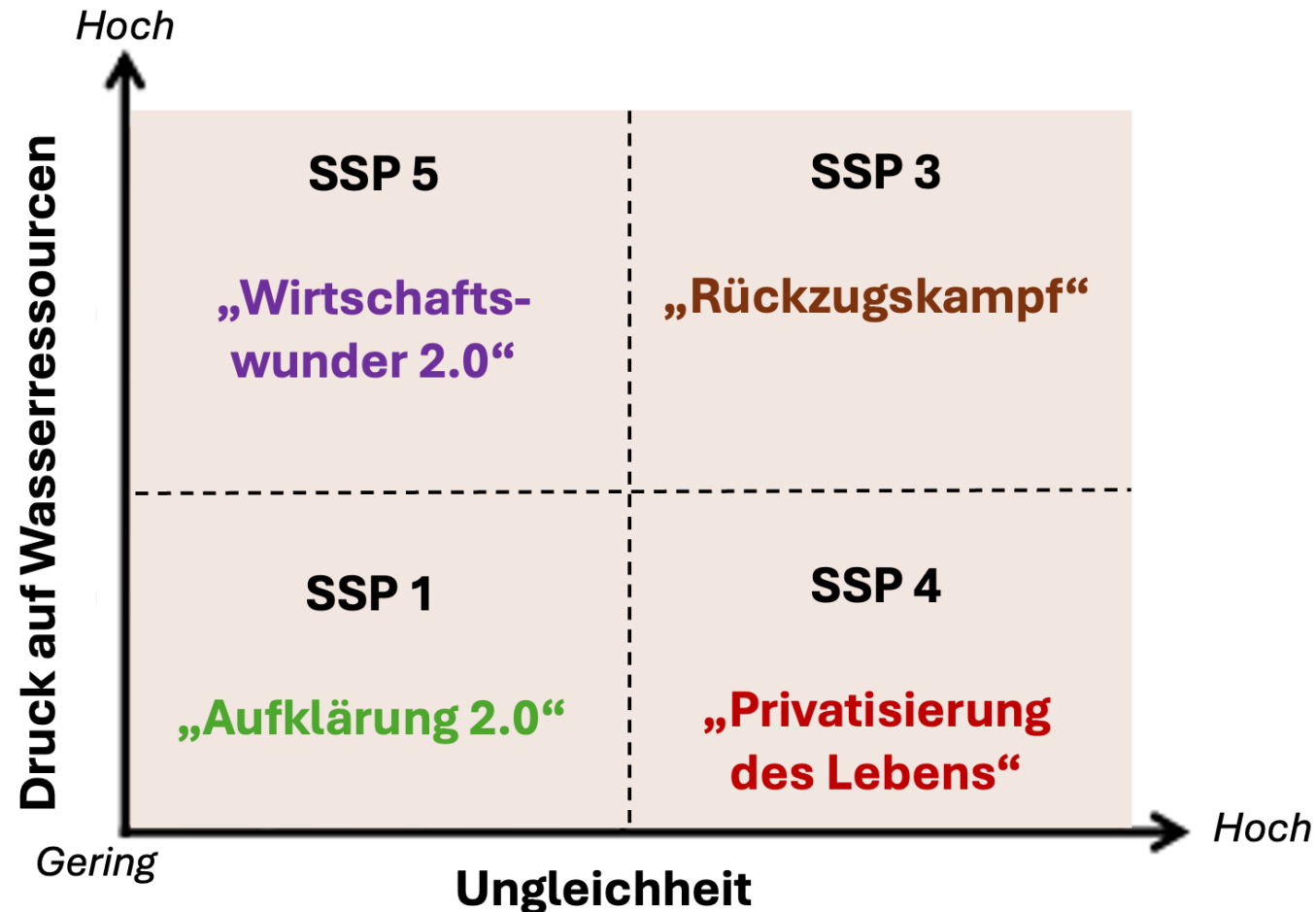
### **Y-Achse**

- **VON: Sozio-ökonomische Herausforderungen für die Anpassung and den Klimawandel ZU: Ungleichheit**

- Hierbei bleibt die **Kompatibilität mit dem globalen SSP-Szenario-Rahmen** erhalten, wie auch die Kombinierung mit den sogenannten **RCPs** (Klimasignal)

# Deutscher SSP-Szenario-Rahmen

*mit den Titeln der deutschen Wasserbedarfsszenarien*



# **Gruppenarbeit zu den Szenario-Narrativen und den sektorspezifischen Annahmen für Wasserbedarfe**

	<b>Moderation der Szenario -Gruppe</b>	<b>Informationen zur Quantifizierung</b>	<b>Schriftliche Aufzeichnung</b>
<b>SSP1 – AUFLÄRUNG 2.0</b> („Nachhaltigkeit“)	Bernd Klauer	Bernd Klauer	Teresa Geidel
<b>SSP3 - RÜCKZUGSKAMPF</b> („Regionale Rivalität“)	Katharina Faradsch	Christian Klassert	Christian Klassert
<b>SSP4 – PRIVATISIERUNG DES LEBENS</b> („Ungleichheit“)	Jasmin Heilemann	Jasmin Heilemann	Kolja Maaß
<b>SSP5 - WIRTSCHAFTSWUNDER 2.0</b> („Fossil-befeuerte Entwicklung“)	Martina Flörke	Martina Flörke	Thomas Dworak
<b>Übergreifend, zwischen den Gruppen</b>	<i>Marc Gramberger</i>		<i>Moritz Winterroth</i>

In Szenario-spezifischen Gruppen

**Bitte**

- 1. Lesen Sie das Narrativ einschließlich der angenommenen Wasserbedarfe**
- 2. Gibt es Kommentare zum Narrativ?**
- 3. Bitte überprüfen Sie die Plausibilität der angenommenen Wasserbedarfe und nehmen Sie gegebenenfalls Änderungen vor**

*... und danach: Mittagpause!*





## AGENDA TAG 1 - *Dienstag*

10:00

Begrüßung und Einführung

11:00  
-12:00Zukunftsszenarien Wasserbedarf  
Deutschland: *Die Narrative*

13:00

Wie wurden die Wasserbedarfe  
quantifiziert?

13:50

Quantifizierungsergebnisse  
und Einarbeitung

18:00

Status & offene Fragen zur  
Modellierung

18:30

Ende Arbeitstag 1  
*Abendessen (freibleibend)*

## AGENDA TAG 2 - *Mittwoch*

09:00

Die Szenarien und ihre  
Auswirkungen10:00  
- 13:00

Szenario Safari



13:45

*Szenario-übergreifend:*  
Zukünftiger Wasserbedarf in D

Nächste Schritte im Projekt

Mögliche nächste Schritte  
*außerhalb des Projektes*

Zusammenschau

16:00

Ende des 2. Fachworkshops

Wie wurden die Wasserbedarfe  
quantifiziert?

# Wie wurden die Wasserbedarfe quantifiziert?

Martina Flörke, Kolja Maaß, RUB  
Christian Klassert, Jasmin Heilemann, UFZ  
Thomas Dworak, Fresh-Thoughts

# Wie wurden die Wasserbedarfe quantifiziert?

## *Sektor: Landwirtschaft*

Dr. Christian Klassert und Jasmin Heilemann  
*Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – UFZ*

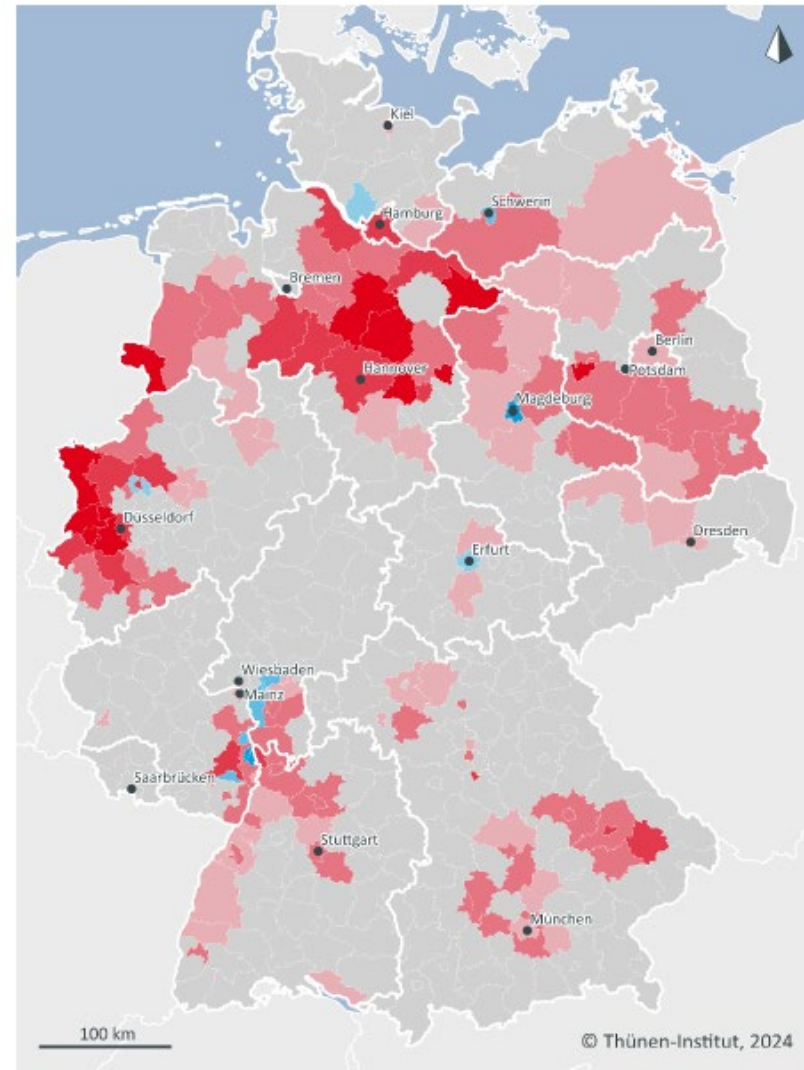


Foto: Stefan Rampfel/ DPA

## Entwicklung der Bewässerung in Deutschland:

- Nur 3,3% der landwirtschaftlichen Fläche im Jahr 2022 bewässert (*BLE, 2024*)
- Aber: starker Anstieg der Bewässerungsmenge: Von 2009-2022 um +47% (*Bernhardt et al., 2025*)

**2022: 431 Mio. m<sup>3</sup> Wasserverbrauch (Schätzung)**



### Tatsächliche Bewässerung in Deutschland (Änderung)

Änderung des Anteils der tatsächlich bewässerten Fläche an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche je Kreis bzw. NUTS-3-Region in Deutschland (ohne Berücksichtigung von Frostschutzberegnung und Anbau unter Glas oder anderen begehbaren Schutzabdeckungen). Differenz der Jahren 2019 und 2009.

### Änderung des Anteils an der LF (in %)

- ≤ -5
- -5 bis -3
- -3 bis -1
- -1 bis -0,5
- -0,5 bis 0,5
- 0,5 bis 1
- 1 bis 3
- 3 bis 5
- > 5

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von FDZ (2023a, 2023b) sowie Bernhardt und Neuenfeldt (2024).

*Bernhardt et al., 2025*





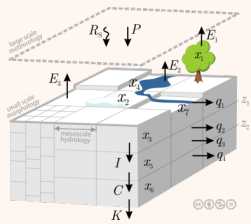
## Hauptfeldfrüchte

~ 75% der landwirt.

Fläche



Adaptive Landnutzungs- und  
Bewässerungsentscheidung mithilfe  
Positiver Mathematischer Programmierung  
(Howitt et al., 2012)



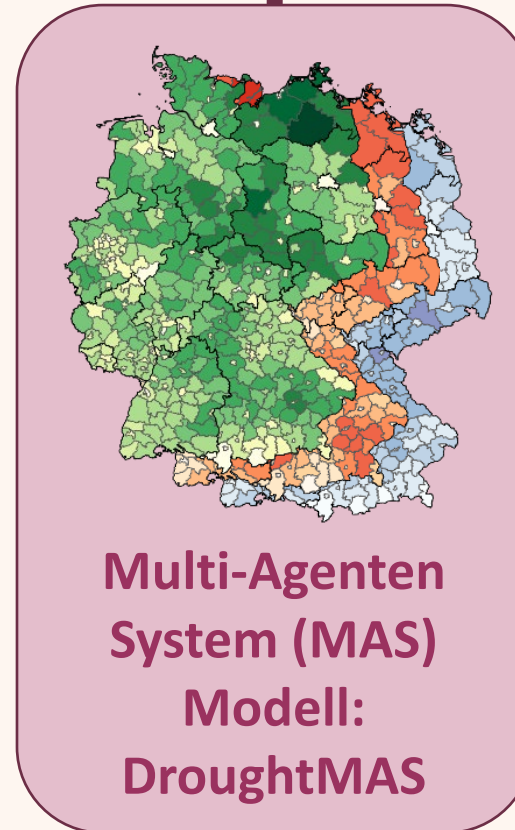
mesoscale  
Hydrologic  
Model  
(Samaniego  
et al., 2010)

Erträge

Bewässerungs-  
bedürftigkeit

LASSO Regressions-  
modelle (Heilemann  
et al., 2024)

RCP-Szenarien



Preise

Kosten

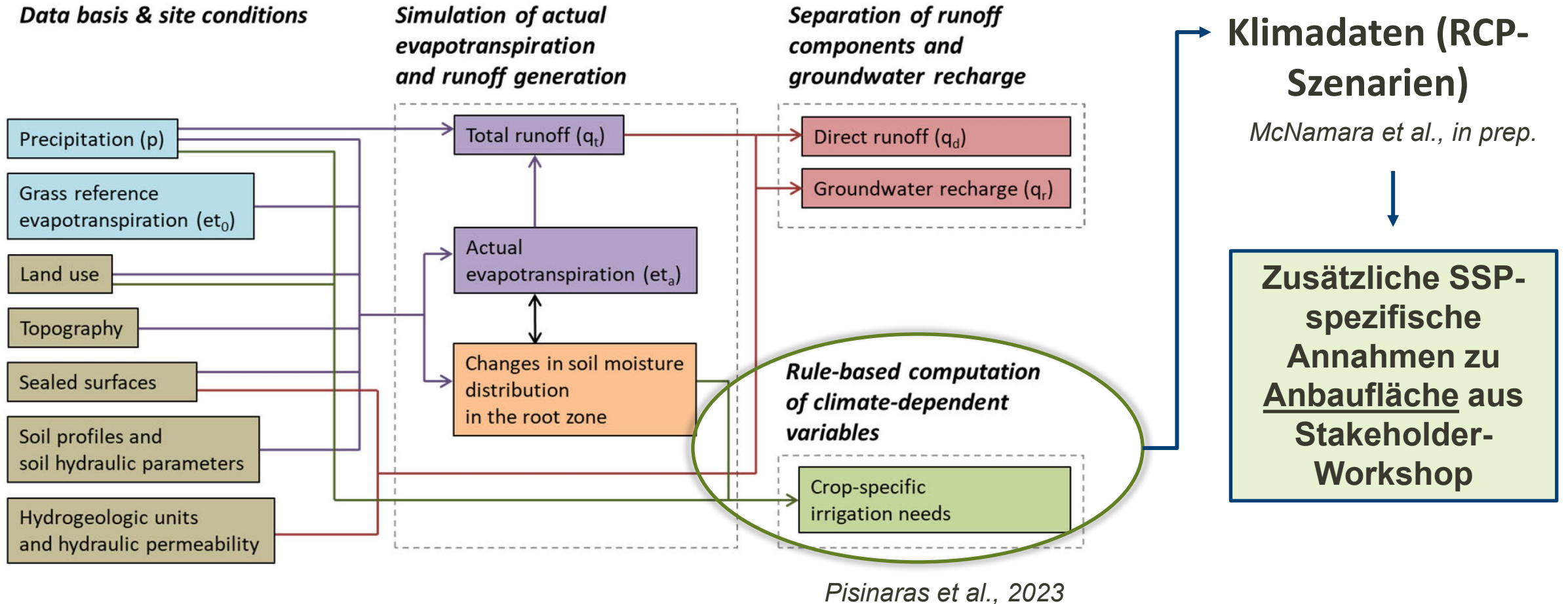
Sub-  
ventionen

Integrated  
Assessment Modelle  
(Popp et al., 2017)

SSP-S.

+ Stakeholder-  
annahmen aus  
Workshop

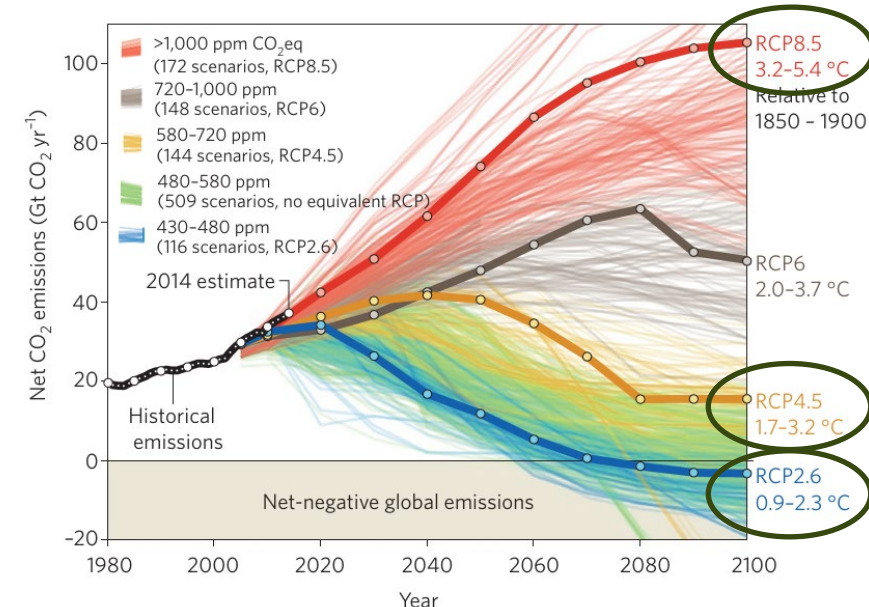
## Wasserhaushaltsmodell mGROWA (Herrmann et al., 2015)





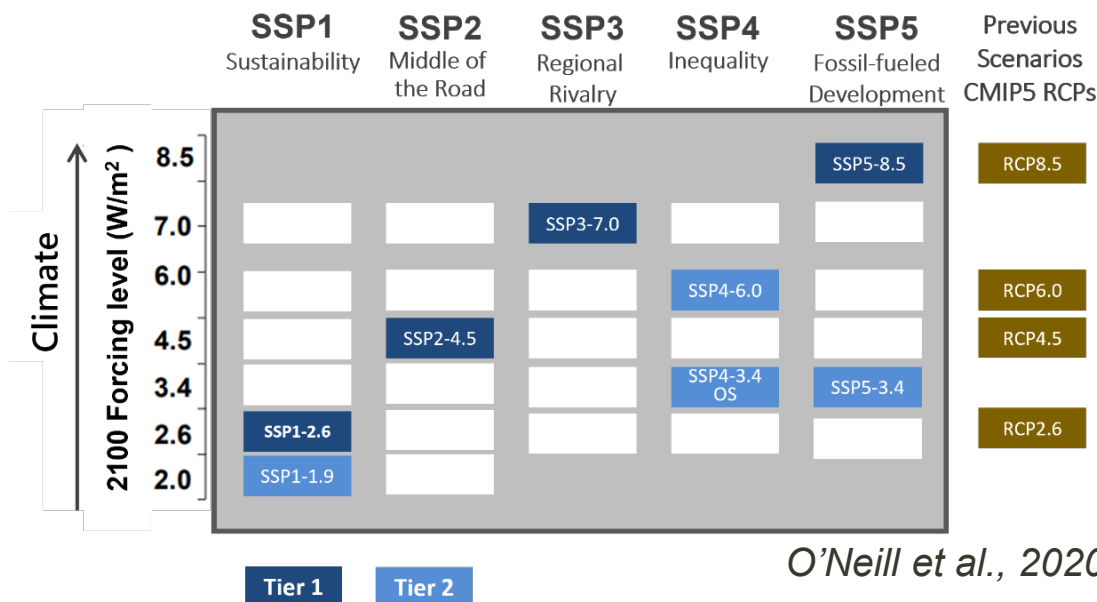
- **Klimasignal ist zentral** für landwirtschaftlichen Wasserbedarf, deshalb Kombination von SSP und RCP-Szenarien
- Orientiert an **plausiblen SSP-RCP Kombinationen** und **vorhandenen RCP-Szenarien**

SSP-Szenario		RCP-Szenario
SSP1	↔	RCP2.6
SSP3	↔	RCP8.5
SSP4	↔	RCP4.5
SSP5	↔	RCP8.5



*Fuss et al., 2014, Nature*

### Shared Socioeconomic Pathways



*O'Neill et al., 2020*

## Projizierte Agrarpreise für SSPs:

- Agrarpreise beeinflussen maßgeblich die **Bewässerungsentscheidung** und entwickeln sich unterschiedlich in den SSPs
- Quantifiziert mithilfe von **Integrated Assessment Modellen (IAMs)** für verschiedene Weltregionen (*Popp et al., 2017*)
- Getrieben u.a. von den **SSP-Projektionen zu Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum** (*Dellink et al., 2017; KC & Lutz, 2017*)



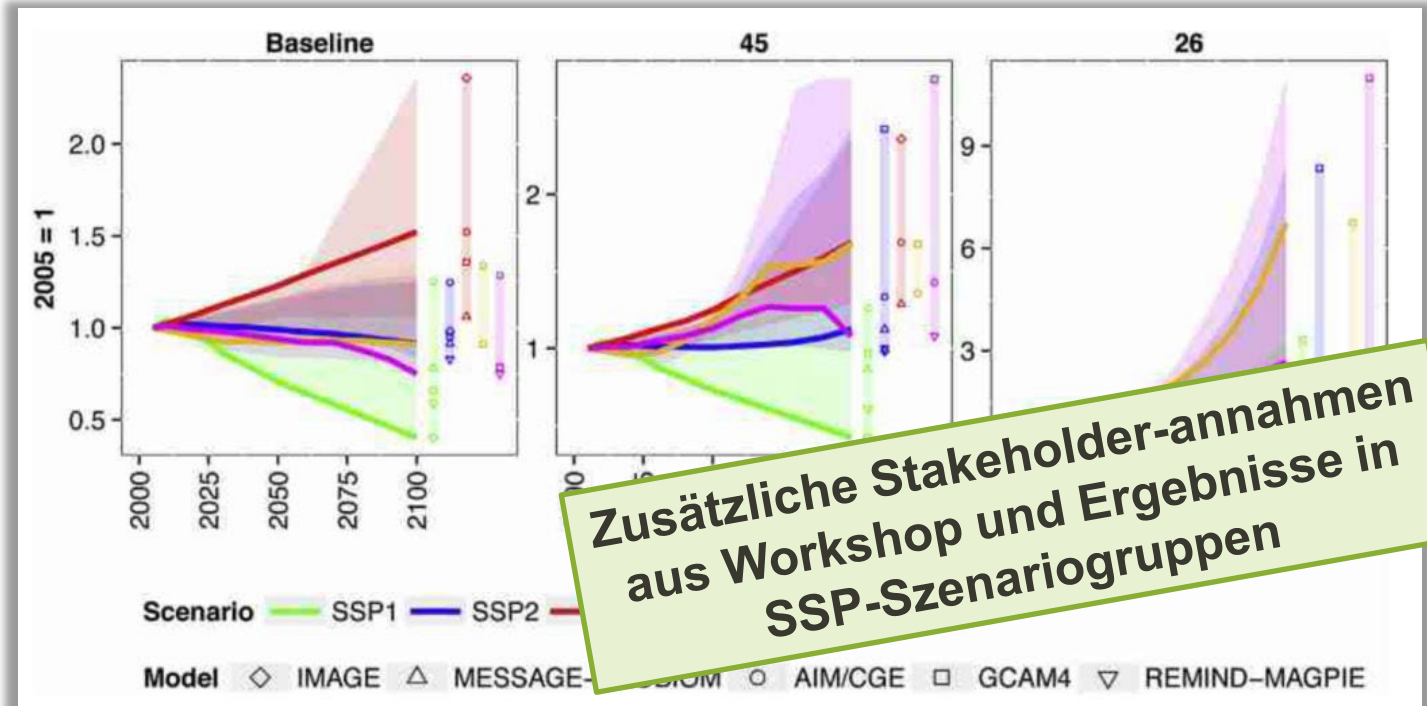
Global Environmental Change

Volume 42, January 2017, Pages 331-345



### Land-use futures in the shared socio-economic pathways

Alexander Popp <sup>a, ✉</sup>, Katherine Calvin <sup>b</sup>, Shinichiro Fujimori <sup>c</sup>, Petr Havlik <sup>d</sup>, Florian Humpenöder <sup>a</sup>, Elke Stehfest <sup>e</sup>, Benjamin Leon Bodirsky <sup>a, h</sup>, Jan Philipp Dietrich <sup>a</sup>, Jonathan C. Doelman <sup>e</sup>, Mykola Gusti <sup>d, i</sup>, Tomoko Hasegawa <sup>c</sup>, Page Kyle <sup>b</sup>, Michael Obersteiner <sup>d</sup>, Andrzej Tabeau <sup>g</sup>, Kiyoshi Takahashi <sup>c</sup>, Hugo Valin <sup>d</sup>, Stephanie Waldhoff <sup>b</sup>, Isabelle Weindl <sup>a, j</sup>, Marshall Wise <sup>b</sup>, Elmar Kriegler <sup>a, ...</sup>, Detlef P. van Vuuren <sup>f, l</sup>



*Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!*

Jahresdurchschnittstemperatur 1881-2023 für NRW (LANUV NRW 2025)

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

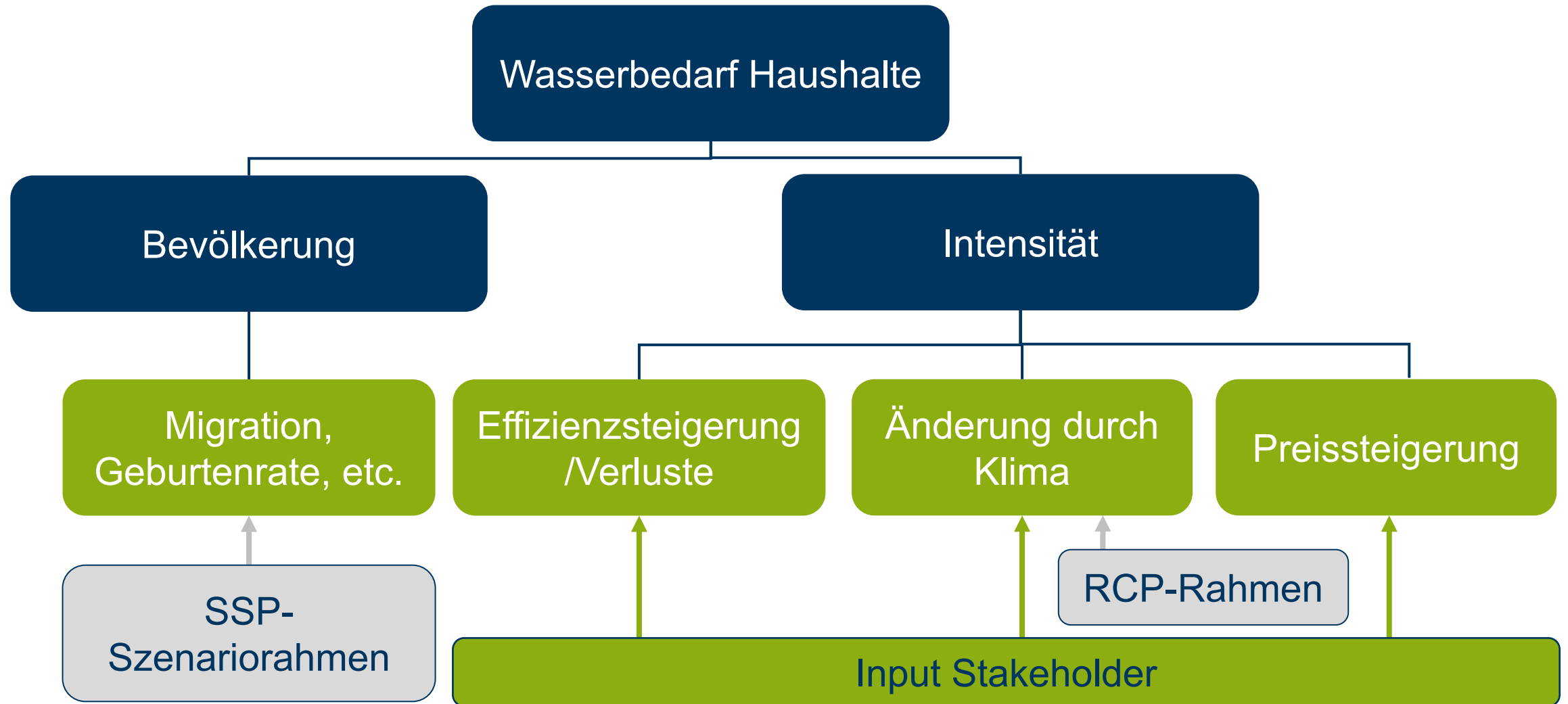
# METHODIK QUANTIFIZIERUNG

2. Szenarioworkshop zur Ermittlung zukünftiger  
Wasserbedarfe in Deutschland, 23.09.2025



Ingenieurhydrologie  
und Wasserwirtschaft

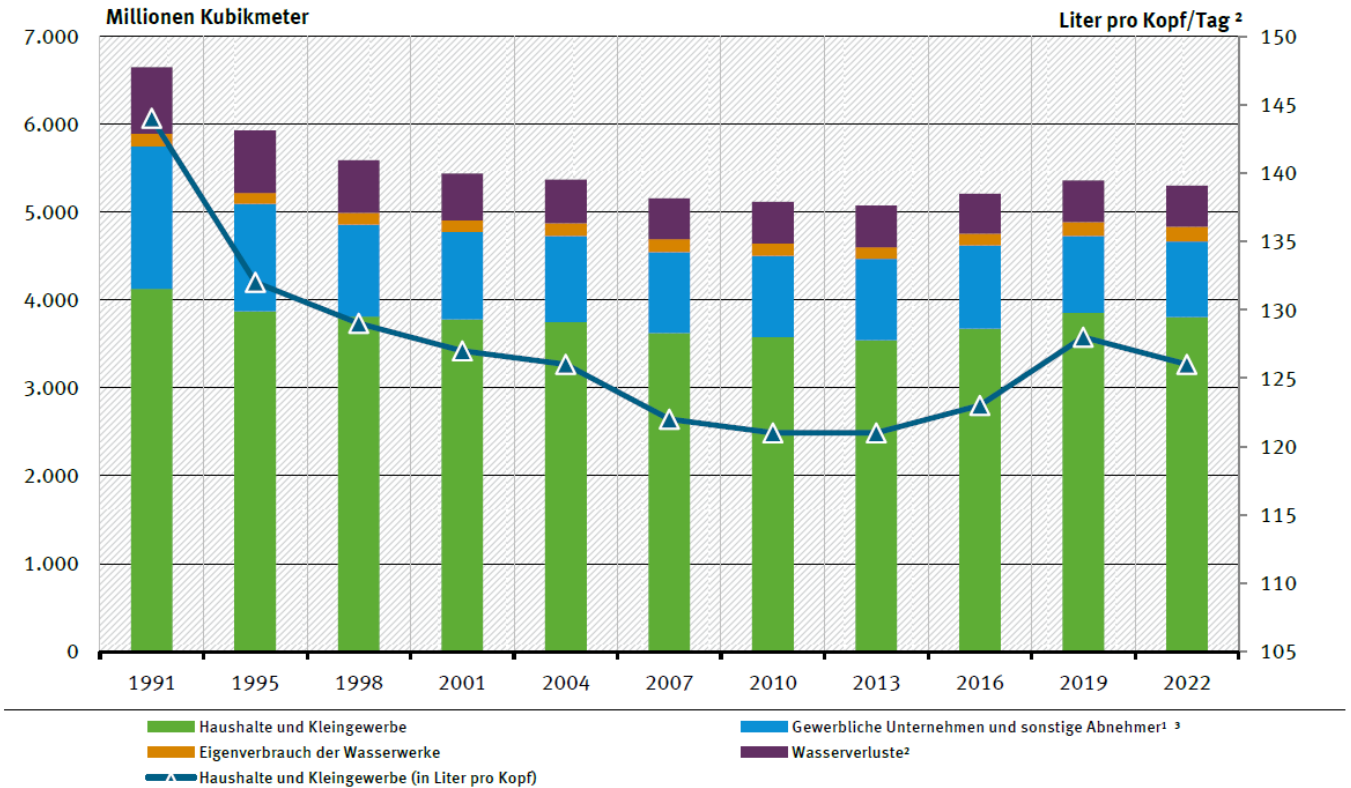
# Haushalte - Methodik



# Haushalte

- Öffentliche Wasserversorgung
  - Haushalte, Kleingewerbe
  - Gewerbliche Abnehmer mit Wirtschaft abgedeckt
- 2022: 3,8 Mrd. m<sup>3</sup>

Wasserabgabe der öffentlichen Wasserversorgung an Letztverbraucher, Eigenverbrauch der Wasserwerke und Wasserverluste



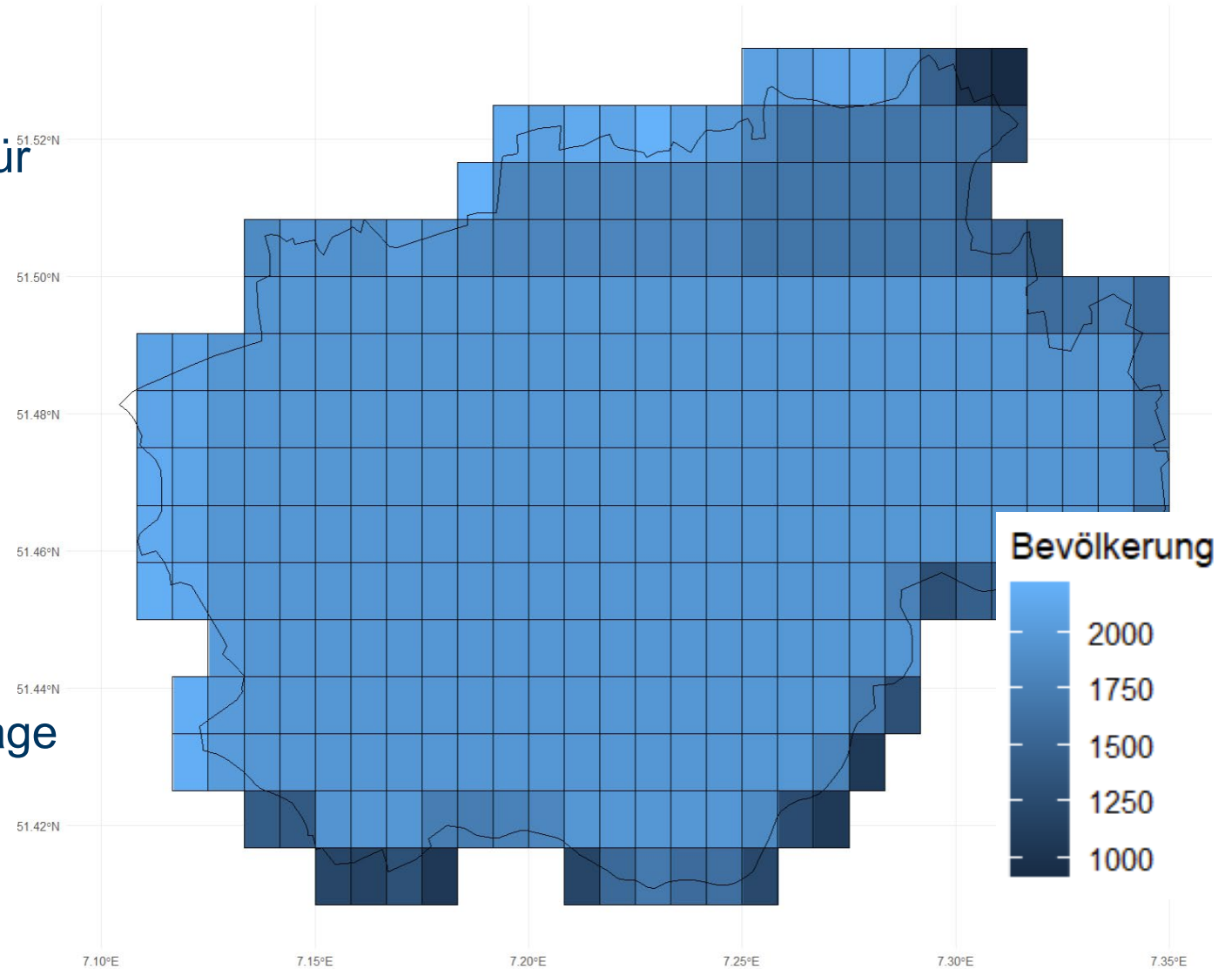
<sup>1</sup> sonstige Abnehmer: z.B. Krankenhäuser, Schulen, Behörden und kommunale Einrichtungen, Bundeswehr, landwirtschaftliche Betriebe.  
<sup>2</sup> Tatsächliche (z. B. Rohrbrüche) und scheinbare (Messfehler) Verluste sowie statistische Differenzen  
<sup>3</sup> Die Basis für die Berechnung der Wasserabgabe je Einwohner und Tag hat sich nach 2010 geändert. Grundlage ist nun die Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19 Umwelt, Reihe 2.1.1 Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung (1991, 1995, 1998, 2001, 2004, 2010, 2013, 2015, 2019, 2022)

UBA, 2022 (verändert)

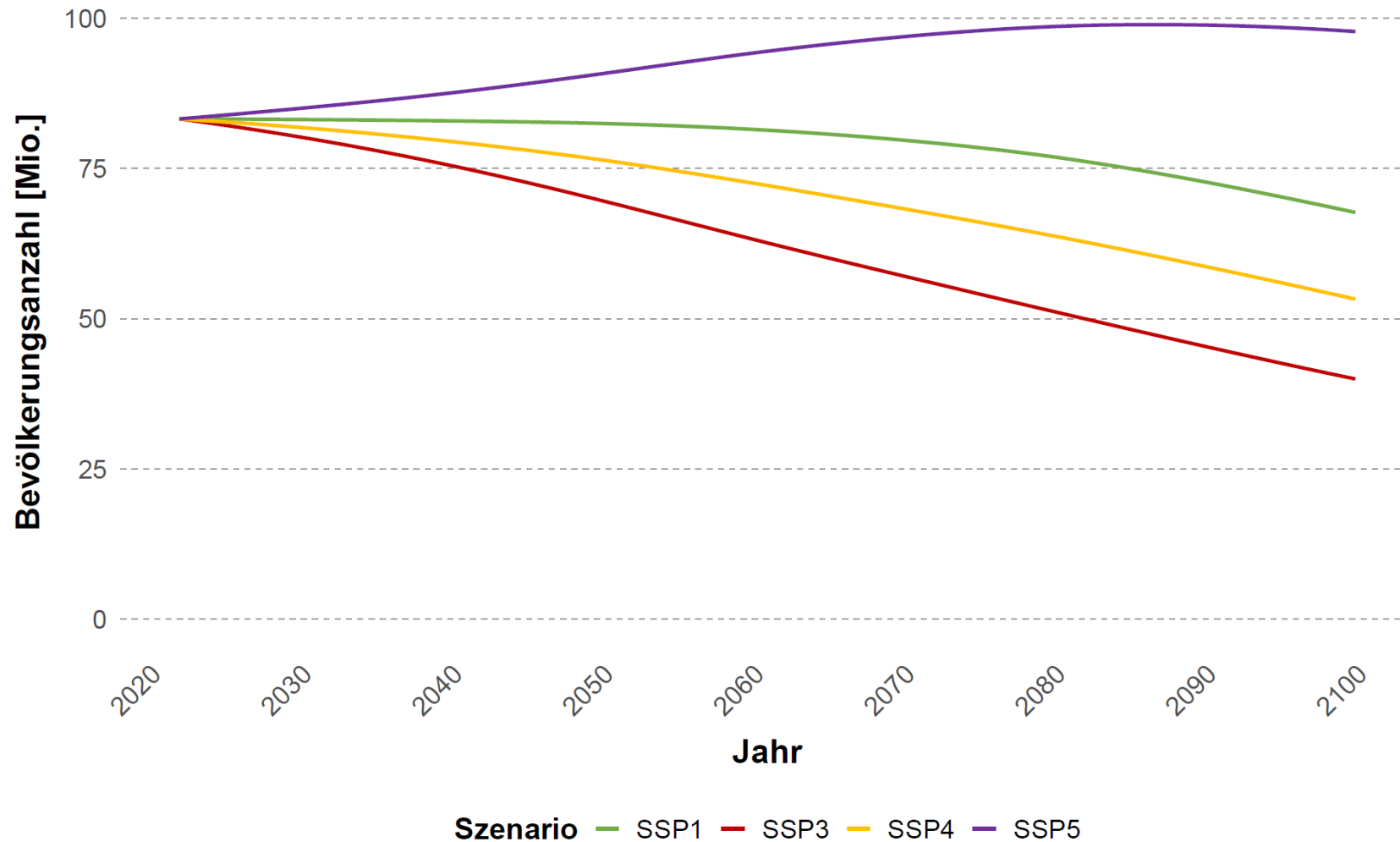
# Datenaufbereitung

- Regionalisierte Bevölkerungszahlen für jedes Szenario
  - Auf 30 Bogensekunden gerastert
  - Etwa 1 km am Äquator
- Ausschnitt auf NUTS-3-Ebene
- RCP-Klimaszenarien
  - Ensemble-Mean
  - Anzahl der Heißen Tage/Sommertage





# Bevölkerungsentwicklung – SSPs

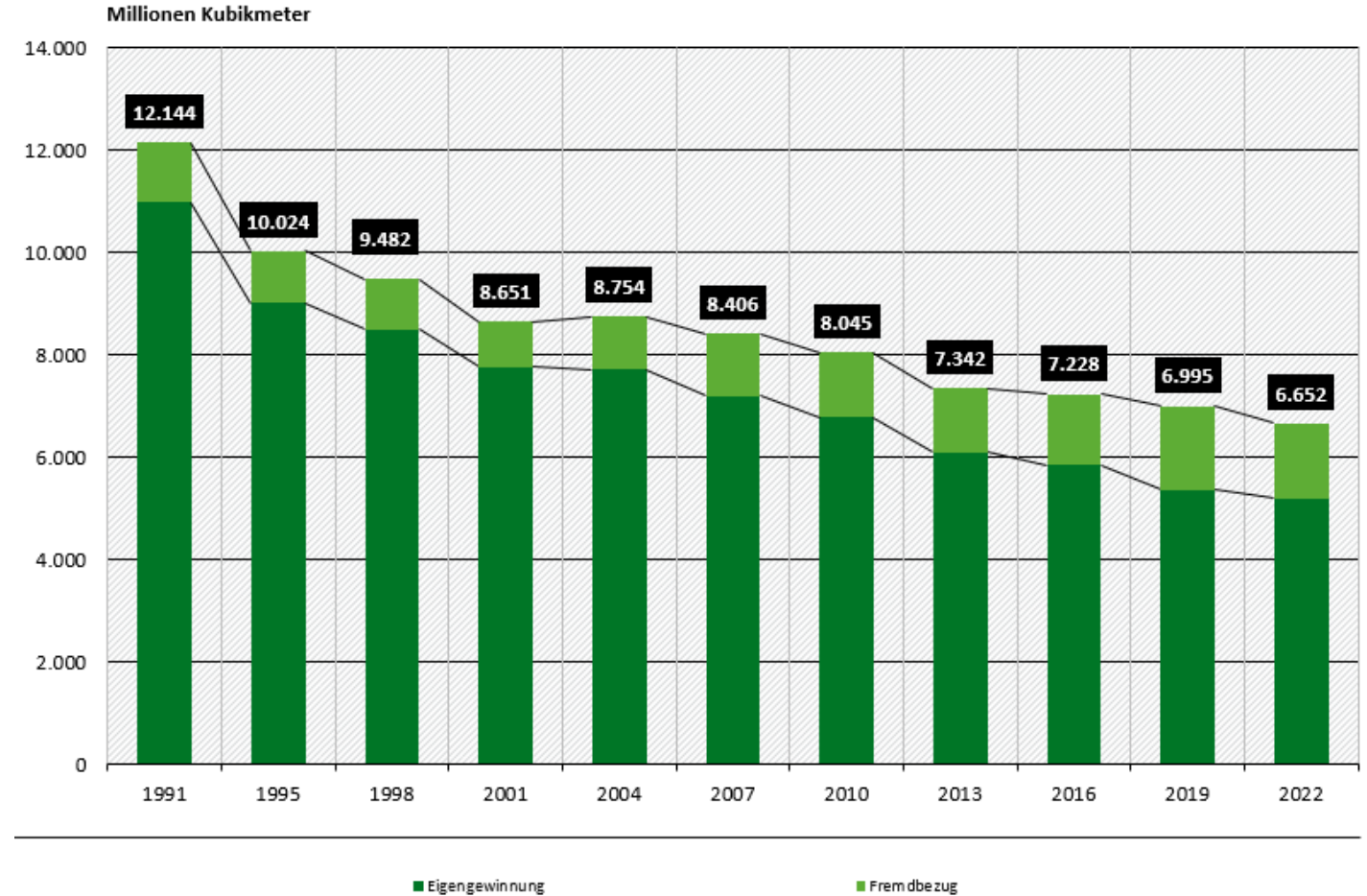


Gao (2017)



# Wirtschaft

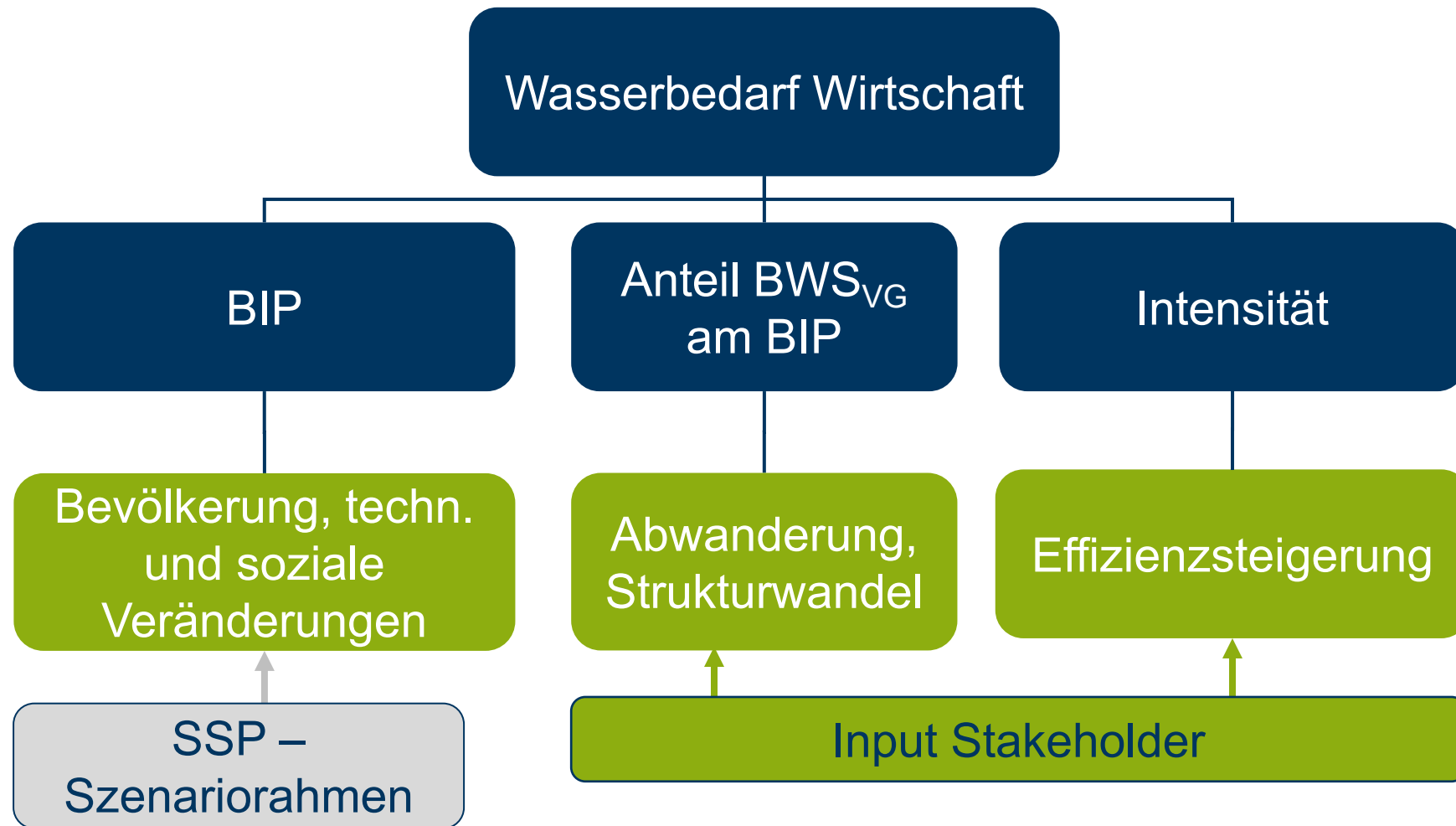
- Verarbeitendes Gewerbe
  - Kein Bergbau: Zuordnung schwierig
  - Verarbeitendes Gewerbe als Wasserintensive Wirtschaft
- 2022: 4 Mrd. m<sup>3</sup>



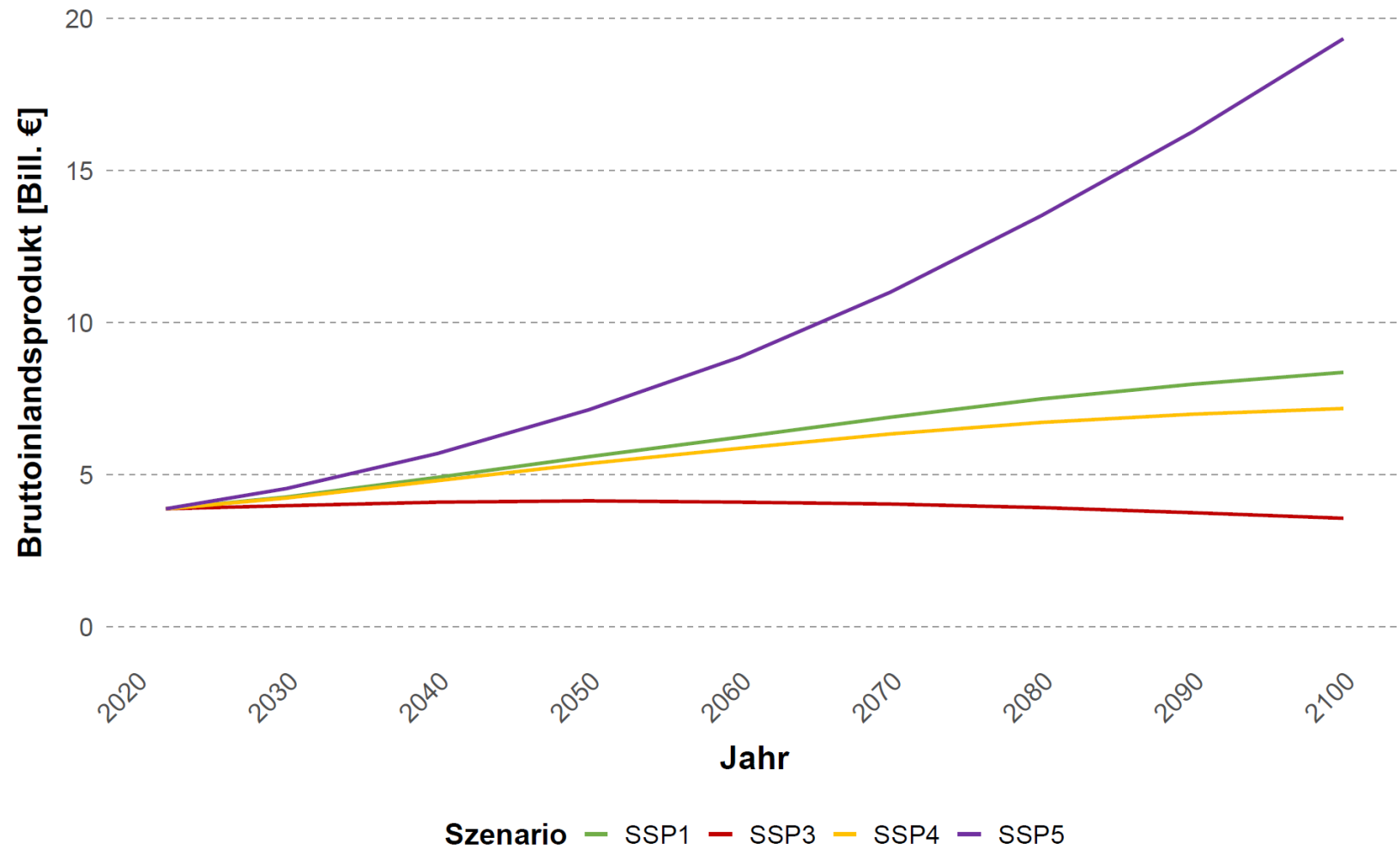
Quelle: Statistisches Bundesamt, FS 19 Umwelt, R. 2.2 Nichtöffentliche Wasserversorgung, verschiedene Jahrgänge

UBA, 2022 (verändert)

# Wirtschaft - Methodik



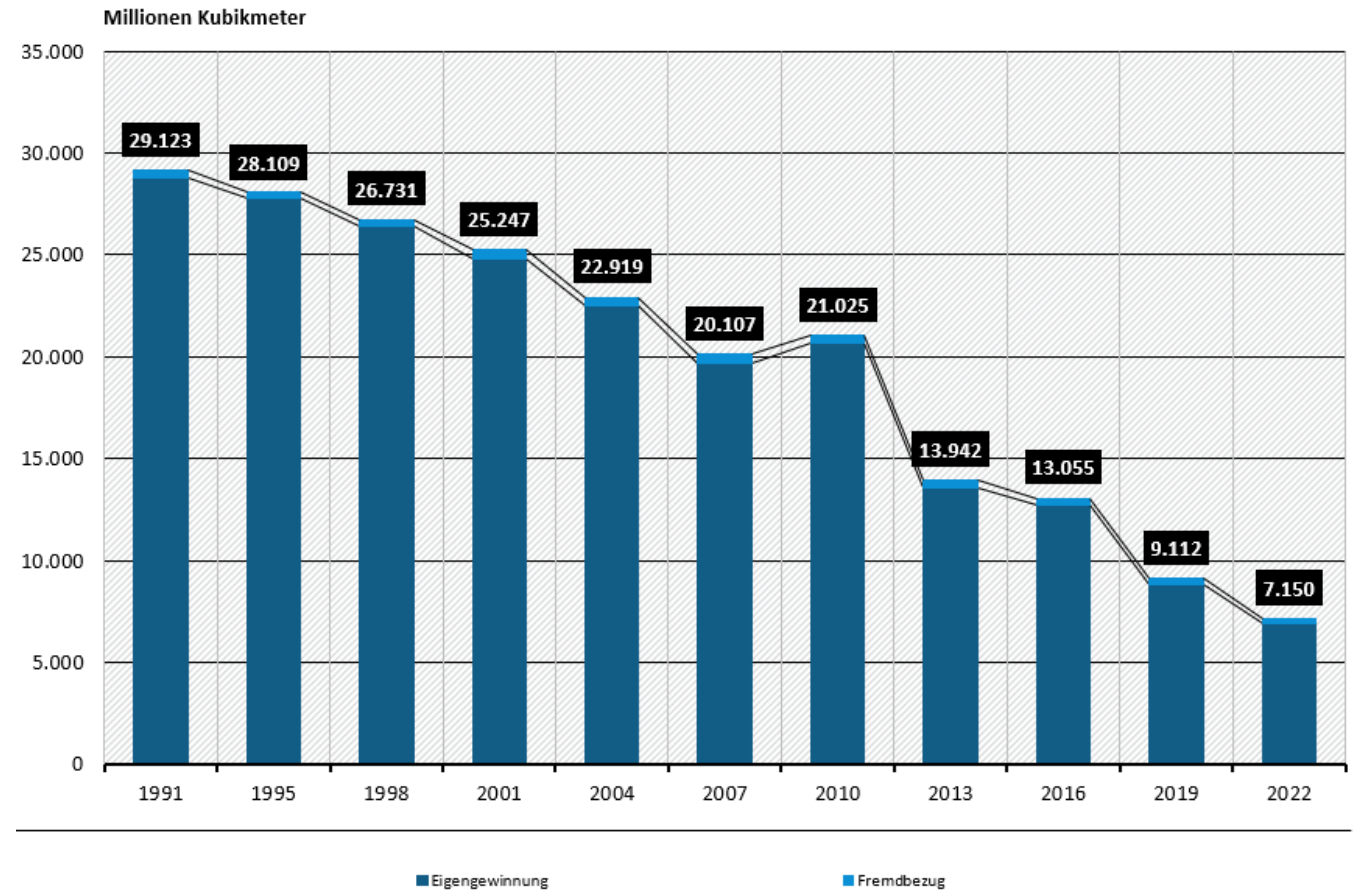
# Entwicklung BIP



Wang & Sun (2023)

# Energie

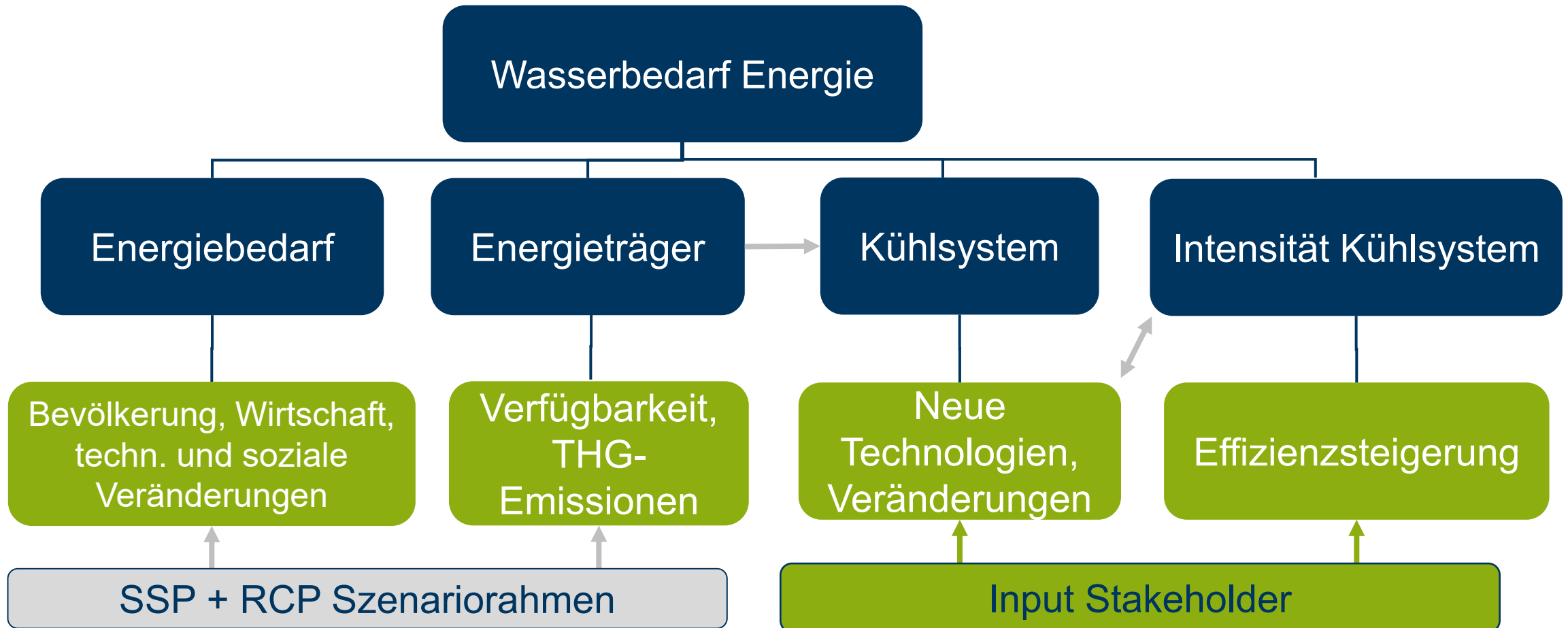
- Wasserbedarf durch thermische Elektrizitätsproduktion
- Wasserstoff: eigenständige Berechnung
  - Kaum Betrachtung in glob. Szenarien
  - H2-Strategie DE: bis 2030 10 GW Kapazität
- 2022: 6,89 Mrd. m<sup>3</sup>



Quelle: Statistisches Bundesamt, FS 19 Umwelt, R. 2.2 Nichtöffentliche Wasserversorgung, verschiedene Jahrgänge

UBA, 2022 (verändert)

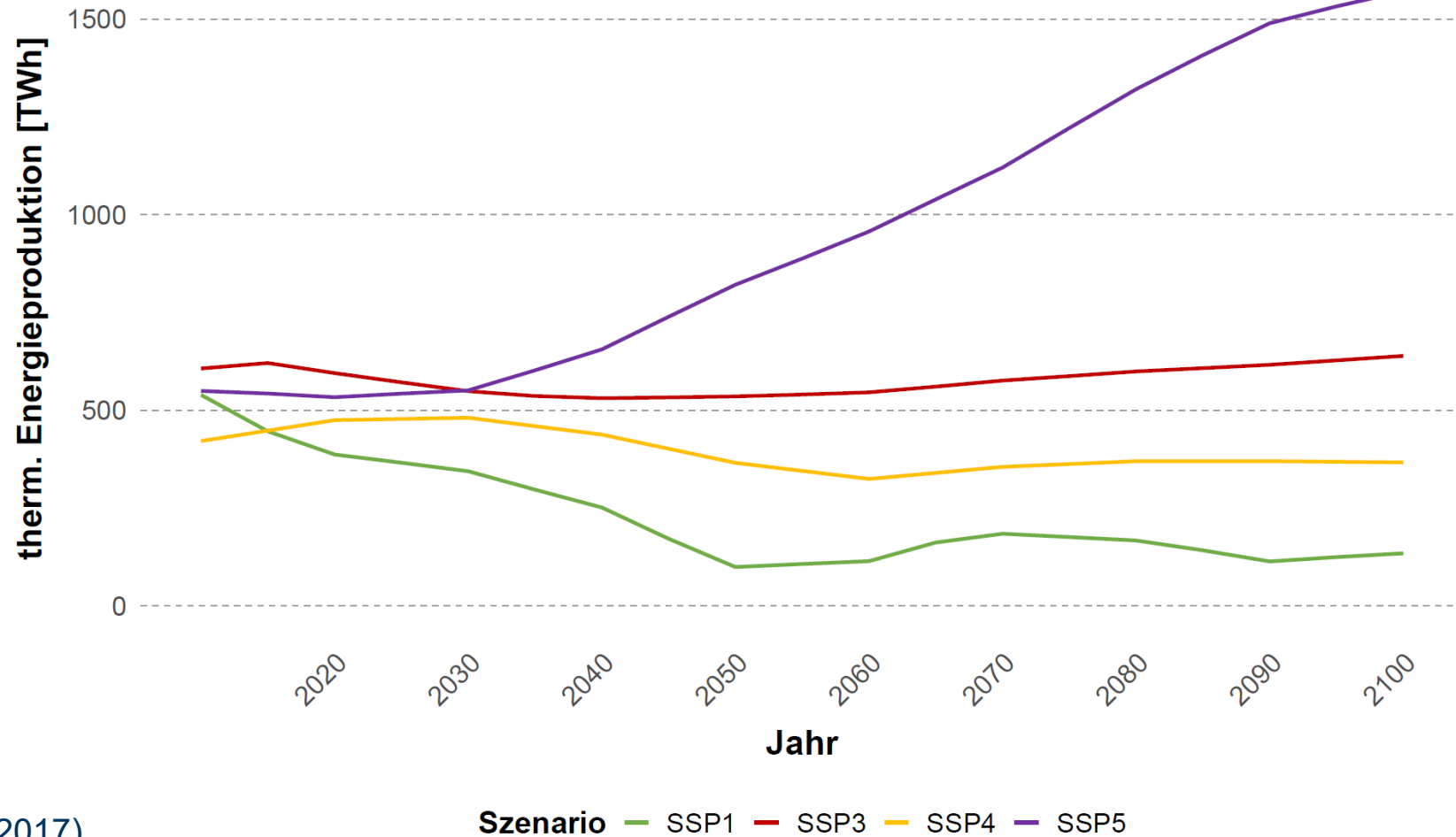
# Energie – Methodik



# Energie

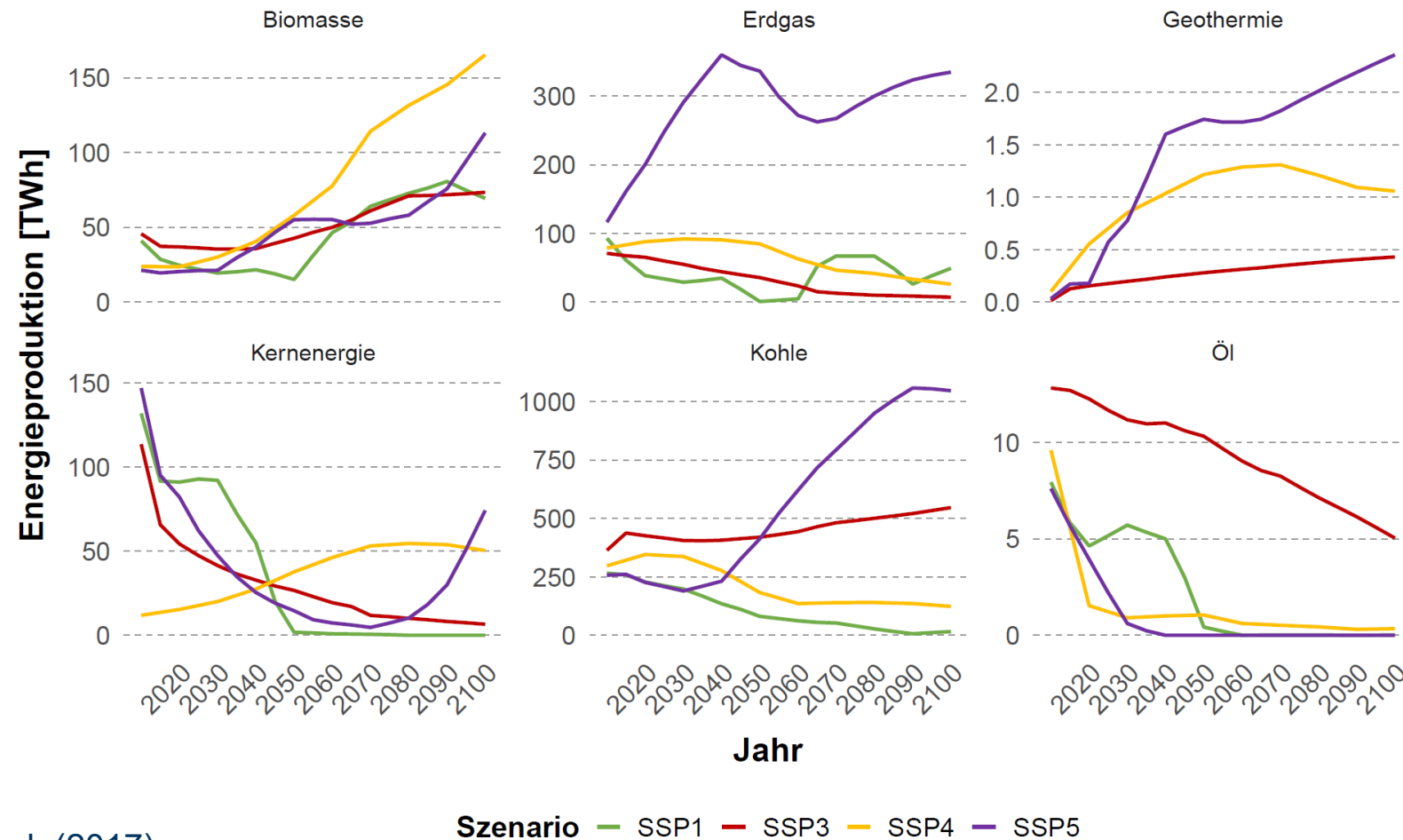
- Globale Projektionen für SSP-Rahmen
  - Nur teilweise regionalisiert
  - Länderwerte
- Regionalisierung auf NUTS über Standort der Kraftwerke

# Thermische Elektrizitätsproduktion



IIASA: Riahi et al. (2017)

# Thermische Elektrizitätsproduktion – Energieträger



IIASA: Riahi et al. (2017)



# Literatur

Gao, J., 2017. Downscaling Global Spatial Population Projections from 1/8-degree to 1-km Grid Cells. NCAR Technical Note NCAR/TN-537+STR, [DOI: 10.5065/D60Z721H](https://doi.org/10.5065/D60Z721H)

Wang, T., & Sun, F. (2023). Global gridded GDP under the historical and future scenarios [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7898409>

Keywan Riahi, Detlef P. van Vuuren, Elmar Kriegler, Jae Edmonds, Brian C. O'Neill, Shinichiro Fujimori, Nico Bauer, Katherine Calvin, Rob Dellink, Oliver Fricko, Wolfgang Lutz, Alexander Popp, Jesus Crespo Cuaresma, Samir KC, Marian Leimbach, Leiwen Jiang, Tom Kram, Shilpa Rao, Johannes Emmerling, Kristie Ebi, Tomoko Hasegawa, Petr Havlík, Florian Humpenöder, Lara Aleluia Da Silva, Steve Smith, Elke Stehfest, Valentina Bosetti, Jiyong Eom, David Gernaat, Toshihiko Masui, Joeri Rogelj, Jessica Strefler, Laurent Drouet, Volker Krey, Gunnar Luderer, Mathijs Harmsen, Kiyoshi Takahashi, Lavinia Baumstark, Jonathan C. Doelman, Mikiko Kainuma, Zbigniew Klimont, Giacomo Marangoni, Hermann Lotze-Campen, Michael Obersteiner, Andrzej Tabeau, Massimo Tavoni. **The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview**, Global Environmental Change, Volume 42, Pages 153-168, 2017, ISSN 0959-3780, DOI:[10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009)







# Quantifizierungsergebnisse und deren Einarbeitung

## IN DEN SZENARIO-GRUPPEN

- Wir erkunden nacheinander die Quantifizierung für „Ihr“ Szenario In DREI SEPARATEN RUNDEN

1. HAUSHALTE & TOURISMUS-SEKTOR
2. LANDWIRTSCHAFT
3. ENERGIE & INDUSTRIE – sowie GESAMT-WASSERBEDARF



- Zwischen Runde 1 gibt es eine kurze Pause und Rückkopplung im Plenum



- Zwischen Runde 2 und 3 gibt es erneut eine kurze Pause

## IN DEN SZENARIO-GRUPPEN

- Wir erkunden nacheinander die Quantifizierung für „Ihr“ Szenario In DREI SEPARATEN RUNDEN
  1. HAUSHALTE & TOURISMUS-SEKTOR
  2. LANDWIRTSCHAFT
  3. ENERGIE & INDUSTRIE – sowie GESAMT-WASSERBEDARF
- Zwischen Runde 1 gibt es eine kurze Pause und Rückkopplung im Plenum
- Zwischen Runde 2 und 3 gibt es erneut eine kurze Pause



## ABLAUF PRO RUNDE

- A. Sie erhalten einen Vortrag zu den Quantifizierungsergebnissen
- B. Bitte fragen Sie nach, erkunden Sie die Quantifizierung und diskutieren Sie die Wasserbedarfe
- C. Bei Unterschieden zwischen einerseits Narrativ (einschl. Einschätzung der Wasserbedarfe) und Quantifizierung andererseits: Bitte passen Sie an!

## IN DEN SZENARIO-GRUPPEN

- Wir erkunden nacheinander die Quantifizierung für „Ihr“ Szenario In DREI SEPARATEN RUNDEN
  1. HAUSHALTE & TOURISMUS-SEKTOR
  2. LANDWIRTSCHAFT
  3. ENERGIE & INDUSTRIE – sowie GESAMT-WASSERBEDARF
- Zwischen Runde 1 gibt es eine kurze Pause und Rückkopplung im Plenum
- Zwischen Runde 2 und 3 gibt es erneut eine kurze Pause



## ABLAUF PRO RUNDE

- A. Sie erhalten einen Vortrag zu den Quantifizierungsergebnissen
- B. Bitte fragen Sie nach, erkunden Sie die Quantifizierung und diskutieren Sie die Wasserbedarfe
- C. Bei Unterschieden zwischen einerseits Narrativ (einschl. Einschätzung der Wasserbedarfe) und Quantifizierung andererseits: Bitte passen Sie an!

## DREI OPTIONEN FÜR DAS ANPASSEN:

- 1) **NARRATIV:** Sie passen selbst die Wasserbedarfseinschätzung im Narrativ an (Entwicklung & deren Erklärung) pro Zeitphase im Szenario
- 2) **QUANTIFIZIERUNG:** Sie fragen spezifisch, die Quantifizierung/Modellierung anzupassen
- 3) **NICHT AUFLÖSBAR:** Falls die Unterschiede nicht mit 1) oder 2) gelöst werden können, bitte dies so notieren ( bspw. bei methodischen Grenzen)



# Kurze Rückkopplung im Plenum



## IN DEN SZENARIO-GRUPPEN

- Wir erkunden nacheinander die Quantifizierung für „Ihr“ Szenario In DREI SEPARATEN RUNDEN
  1. HAUSHALTE & TOURISMUS-SEKTOR
  2. LANDWIRTSCHAFT
  3. ENERGIE & INDUSTRIE – sowie GESAMT-WASSERBEDARF
- Zwischen Runde 1 gibt es eine kurze Pause und Rückkopplung im Plenum
- Zwischen Runde 2 und 3 gibt es erneut eine kurze Pause



## ABLAUF PRO RUNDE

- A. Sie erhalten einen Vortrag zu den Quantifizierungsergebnissen
- B. Bitte fragen Sie nach, erkunden Sie die Quantifizierung und diskutieren Sie die Wasserbedarfe
- C. Bei Unterschieden zwischen einerseits Narrativ (einschl. Einschätzung der Wasserbedarfe) und Quantifizierung andererseits: Bitte passen Sie an!

## DREI OPTIONEN FÜR DAS ANPASSEN:

- 1) **NARRATIV:** Sie passen selbst die Wasserbedarfseinschätzung im Narrativ an (Entwicklung & deren Erklärung) pro Zeitphase im Szenario
- 2) **QUANTIFIZIERUNG:** Sie fragen spezifisch, die Quantifizierung/Modellierung anzupassen
- 3) **NICHT AUFLÖSBAR:** Falls die Unterschiede nicht mit 1) oder 2) gelöst werden können, bitte dies so notieren ( bspw. bei methodischen Grenzen)



## IN DEN SZENARIO-GRUPPEN

- Wir erkunden nacheinander die Quantifizierung für „Ihr“ Szenario In DREI SEPARATEN RUNDEN
  1. HAUSHALTE & TOURISMUS-SEKTOR
  2. LANDWIRTSCHAFT
  3. ENERGIE & INDUSTRIE – sowie GESAMT-WASSERBEDARF
- Zwischen Runde 1 gibt es eine kurze Pause und Rückkopplung im Plenum
- Zwischen Runde 2 und 3 gibt es erneut eine kurze Pause



## ABLAUF PRO RUNDE

- A. Sie erhalten einen Vortrag zu den Quantifizierungsergebnissen
- B. Bitte fragen Sie nach, erkunden Sie die Quantifizierung und diskutieren Sie die Wasserbedarfe
- C. Bei Unterschieden zwischen einerseits Narrativ (einschl. Einschätzung der Wasserbedarfe) und Quantifizierung andererseits: Bitte passen Sie an!

## DREI OPTIONEN FÜR DAS ANPASSEN:

- 1) **NARRATIV:** Sie passen selbst die Wasserbedarfseinschätzung im Narrativ an (Entwicklung & deren Erklärung) pro Zeitphase im Szenario
- 2) **QUANTIFIZIERUNG:** Sie fragen spezifisch, die Quantifizierung/Modellierung anzupassen
- 3) **NICHT AUFLÖSBAR:** Falls die Unterschiede nicht mit 1) oder 2) gelöst werden können, bitte dies so notieren ( bspw. bei methodischen Grenzen)

# Status und offene Fragen zur Modellierung

## AGENDA TAG 1 - *Dienstag*

10:00

Begrüßung und Einführung

11:00  
-12:00Zukunftsszenarien Wasserbedarf  
Deutschland: *Die Narrative*

13:00

Wie wurden die Wasserbedarfe  
quantifiziert?

13:50

Quantifizierungsergebnisse  
und Einarbeitung

18:00

Status & offene Fragen zur  
Modellierung

18:30

Ende Arbeitstag 1  
*Abendessen (freibleibend)*

## AGENDA TAG 2 - *Mittwoch*

09:00

Die Szenarien und ihre  
Auswirkungen10:00  
- 13:00

Szenario Safari



13:45

*Szenario-übergreifend:*  
Zukünftiger Wasserbedarf in D

Nächste Schritte im Projekt

Mögliche nächste Schritte  
*außerhalb des Projektes*

Zusammenschau

16:00

Ende des 2. Fachworkshops

# Logistische Informationen

Projekt im Auftrag des Bundesumweltamtes

# Entwicklung des zukünftigen Wasserbedarfs in verschiedenen Sektoren

Fachworkshop 2

*Willkommen  
zu Tag 2*

## AGENDA TAG 1 - *Dienstag*

10:00

Begrüßung und Einführung

11:00  
-12:00Zukunftsszenarien Wasserbedarf  
Deutschland: *Die Narrative*

13:00

Wie wurden die Wasserbedarfe  
quantifiziert?

13:50

Quantifizierungsergebnisse  
und Einarbeitung

18:00

Status & offene Fragen zur  
Modellierung

18:30

Ende Arbeitstag 1  
*Abendessen (freibleibend)*

## AGENDA TAG 2 - *Mittwoch*

09:00

Die Szenarien und ihre  
Auswirkungen10:00  
- 13:00

Szenario Safari



13:45

*Szenario-übergreifend:*  
Zukünftiger Wasserbedarf in D

Nächste Schritte im Projekt

Mögliche nächste Schritte  
*außerhalb des Projektes*

Zusammenschau

16:00

Ende des 2. Fachworkshops



# Die Szenarien und ihre Auswirkungen

## IN DEN SZENARIO-GRUPPEN

Bitte überlaufen Sie kurz gemeinsam in der Gruppe die Ergebnisse der Wasserbedarfe im Kontext des Szenario-Narrativs

Danach bitte diskutieren Sie :

- **Was sind die möglichen Auswirkungen unseres Szenarios und des sich so entwickelnden Wasserbedarfs?**
- **Welche Konsequenzen ergeben sich für wichtige Akteure?**

# Szenario Safari

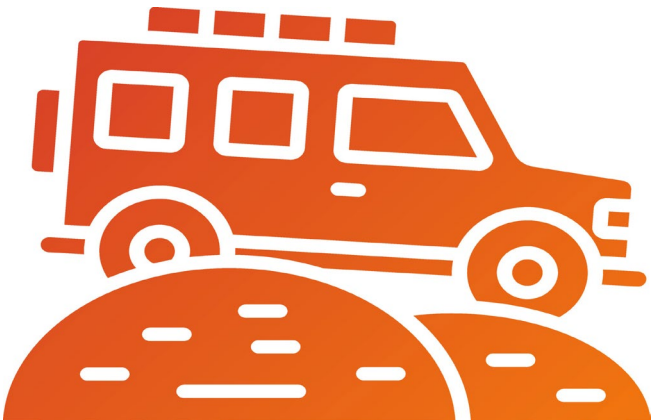
## *Szenario Safari*

- Wir reisen zu \*allen\* anderen drei Szenarios, eins nach dem anderen
- Für jede der drei Reisen werden die Gruppen neu gemischt
- Nach der ersten Runde gibt es eine kurze Pause, dann machen wir weiter im Plenum



## Szenario Safari

- Wir reisen zu \*allen\* anderen drei Szenarios, eins nach dem anderen
- Für jede der drei Reisen werden die Gruppen neu gemischt
- Nach der ersten Runde gibt es eine kurze Pause, dann machen wir weiter im Plenum



### ABLAUF PRO SAFARI RUNDE

- A. Sie erhalten in der Gruppe eine kurze Einführung und Haftnotizen
- B. Sie erhalten das Szenario Narrativ und lesen es durch
- C. Sie erhalten einen kurzen Vortrag zu den Wasserbedarfs-Quantifizierungen in diesem Szenario
- D. Daraufhin diskutieren Sie bitte die folgenden Fragen und notieren Ihre Antworten auf je einer Haftnotiz:
  - ***Was sind die möglichen Auswirkungen unseres Szenarios und des sich so entwickelnden Wasserbedarfs?***
  - ***Welche Konsequenzen ergeben sich für wichtige Akteure?***



## Szenario Safari

- Wir reisen zu \*allen\* anderen drei Szenarios, eins nach dem anderen
- Für jede der drei Reisen werden die Gruppen neu gemischt
- Nach der ersten Runde gibt es eine kurze Pause, dann machen wir weiter im Plenum



### ABLAUF PRO SAFARI RUNDE

- A. Sie erhalten in der Gruppe eine kurze Einführung und Haftnotizen
- B. Sie erhalten das Szenario Narrativ und lesen es durch
- C. Sie erhalten einen kurzen Vortrag zu den Wasserbedarfs-Quantifizierungen in diesem Szenario
- D. Daraufhin diskutieren Sie bitte die folgenden Fragen und notieren Ihre Antworten auf je einer Haftnotiz:
  - ***Was sind die möglichen Auswirkungen unseres Szenarios und des sich so entwickelnden Wasserbedarfs?***
  - ***Welche Konsequenzen ergeben sich für wichtige Akteure?***

## AGENDA TAG 1 - *Dienstag*

10:00

Begrüßung und Einführung

11:00  
-12:00Zukunftsszenarien Wasserbedarf  
Deutschland: *Die Narrative*

13:00

Wie wurden die Wasserbedarfe  
quantifiziert?

13:50

Quantifizierungsergebnisse  
und Einarbeitung

18:00

Status & offene Fragen zur  
Modellierung

18:30

Ende Arbeitstag 1  
*Abendessen (freibleibend)*

## AGENDA TAG 2 - *Mittwoch*

09:00

Die Szenarien und ihre  
Auswirkungen10:00  
- 13:00

Szenario Safari



13:45

*Szenario-übergreifend:*  
Zukünftiger Wasserbedarf in D

Nächste Schritte im Projekt

Mögliche nächste Schritte  
*außerhalb des Projektes*

Zusammenschau

16:00

Ende des 2. Fachworkshops





*Szenario-übergreifend:*  
Zukünftiger Wasserbedarf in  
Deutschland

# Nächste Schritte im Projekt

# Nächste Schritte im Projekt

Marc Gramberger im Gespräch mit

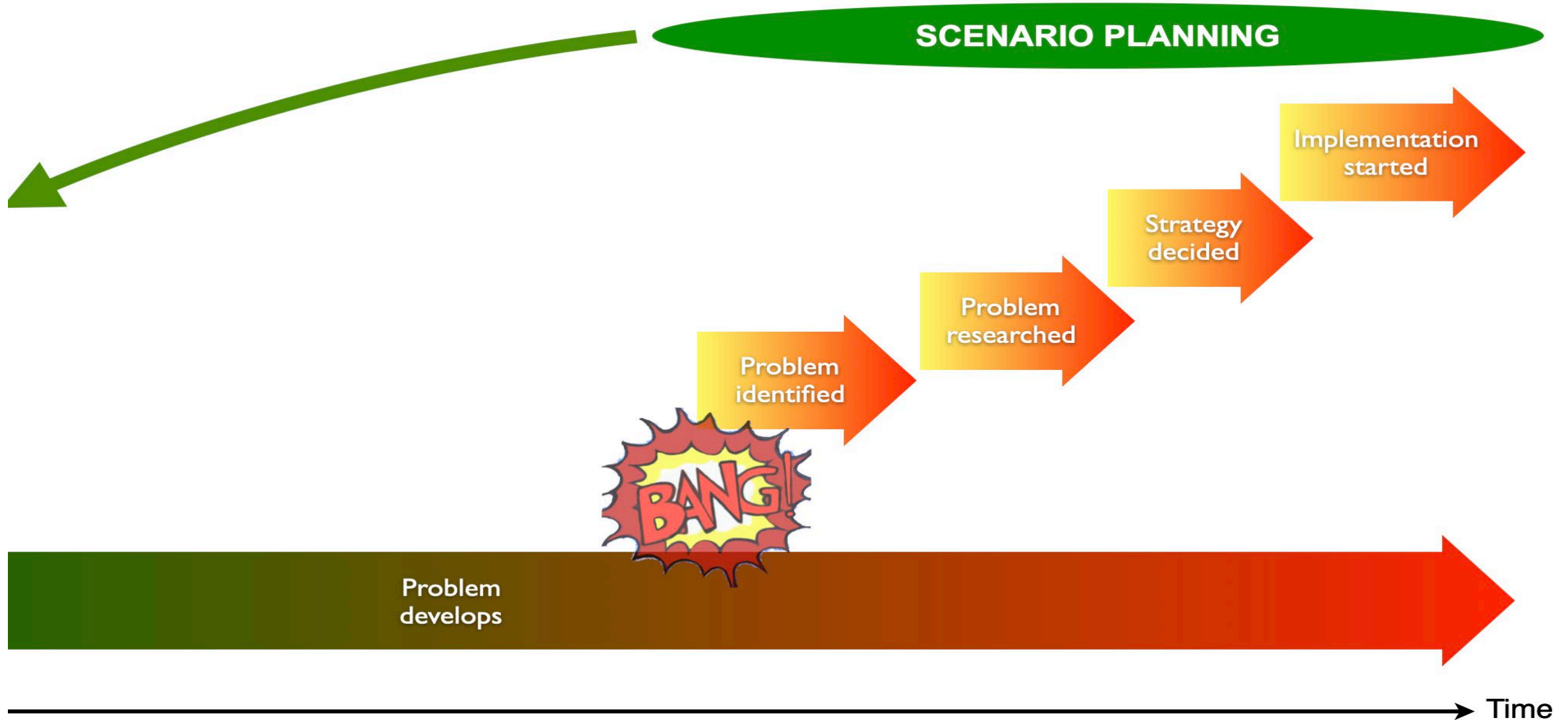
- Martina Flörke, Ruhr-Universität Bochum
- Christian Klassert, UFZ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung
- Thomas Dworak, Leiter des Projektteams, Fresh-Thoughts
- Katharina Faradsch, Prospex / NetPlus

# Mögliche nächste Schritte *außerhalb des Projektes*

# Mögliche nächste Schritte *außerhalb des Projektes*

Marc Gramberger im Gespräch mit

- Katharina Faradsch, Prospex / NetPlus
- Martina Flörke, Ruhr-Universität Bochum
- Christian Klassert, UFZ Helmholtz Zentrum für Umweltforschung
- Thomas Dworak, Leiter des Projektteams, Fresh-Thoughts
- Manuele Helmecke, UBA







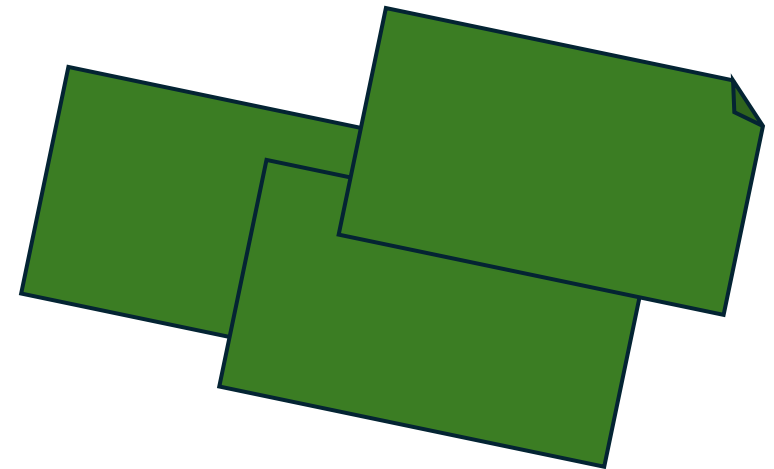
# Wie Szenarien nutzen

- **Strategie testen** mit Szenarien: „*Wind-tunneling*“
- **Strategie entwickeln** mit Szenarien: *Zukunftssichere dynamische Strategie*
- **Strategisches Alignment:** Szenarien als **Referenz** für Strategie-Implementierung
- **Bewusstsein schaffen:** Szenarien als Augenöffner für kommende Veränderungen und der Notwendigkeit zu handeln: innerhalb von Organisationen, Netzwerken, Communities,
- **Gemeinsame Handlungsoptionen entwickeln:** Beispielsweise in der Wertschöpfungskette, mit Interessensgruppen, staatlichen Stellen, etc.

# Frage an Sie

***Wie möchten Sie die Szenarien in Ihrer Organisation, in ihrem Umfeld oder Netzwerk nutzen?***

- Bitte notieren Sie eine Nutzung auf je einer Haftnotiz
- Bitte notieren Sie auf den Haftnotizen den Namen der betreffenden Organisation / das Netzwerk und  
- wenn Sie mögen - auch Ihren eigenen Namen



# Zusammenschau

## AGENDA TAG 1 - *Dienstag*

10:00

Begrüßung und Einführung

11:00  
-12:00Zukunftsszenarien Wasserbedarf  
Deutschland: *Die Narrative*

13:00

Wie wurden die Wasserbedarfe  
quantifiziert?

13:50

Quantifizierungsergebnisse  
und Einarbeitung

18:00

Status & offene Fragen zur  
Modellierung

18:30

Ende Arbeitstag 1  
*Abendessen (freibleibend)*

## AGENDA TAG 2 - *Mittwoch*

09:00

Die Szenarien und ihre  
Auswirkungen10:00  
- 13:00

Szenario Safari



13:45

*Szenario-übergreifend:*  
Zukünftiger Wasserbedarf in D

Nächste Schritte im Projekt

Mögliche nächste Schritte  
*außerhalb des Projektes*

Zusammenschau

16:00

Ende des 2. Fachworkshops

# Ziele des zweiten Fachworkshops

- Ausgearbeitete Szenario-Narrative und Wasserbedarfe besprechen
- Quantifizierungsergebnisse für Wasserbedarf erhalten und diskutieren
- Quantifizierungsergebnisse mit den Szenario-Narrativen verbinden
- Auswirkungen des zukünftigen Wasserbedarfs erkunden
- Nächste Schritte innerhalb und außerhalb des Projektes besprechen



Projekt im Auftrag des Umweltbundesamtes

# Entwicklung des zukünftigen Wasserbedarfs in verschiedenen Sektoren

## Fachworkshop 2

*Vielen Dank  
für Ihre aktive  
Teilnahme!*