

WBGU

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung
Globale Umweltveränderungen

Wasser in einer aufgeheizten Welt - Was bedeutet das für Kommunen in Deutschland?

*Prof. Dr.-Ing. Jörg E. Drewes
Technische Universität München
Co-Vorsitzender WBGU*



29. Oktober 2025

Mitglieder des WBGU 2024-2028

WBGU



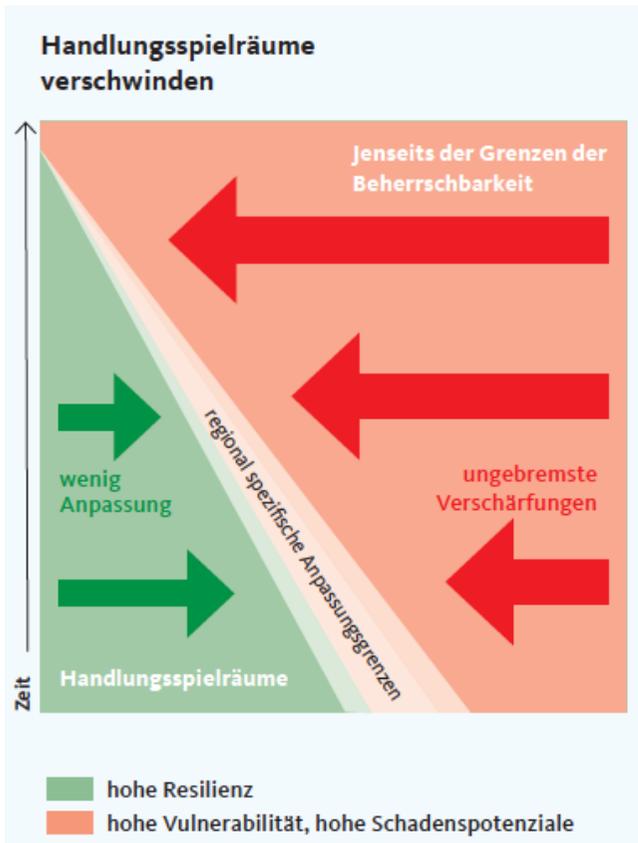
Beirat mit
Referent:innen
und
Geschäftsstellen-
mitarbeiter:innen

Regionale Wassernotlagen mit planetarer Dimension

- > Zunehmende Sturzfluten und Dürren
- > Gletscherschmelze / Verlust von Permafrostböden
- > Wassermangel in Städten
- > Zunehmende Wasserverschmutzung, unzureichende Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
- > Erschöpfung des Dargebots
- > Meeresspiegelanstieg in Küstenregionen
- > Niederschlagsverschiebung in aride Regionen



Abstand zu Grenzen der Beherrschbarkeit wahren, Handlungsoptionen offenhalten

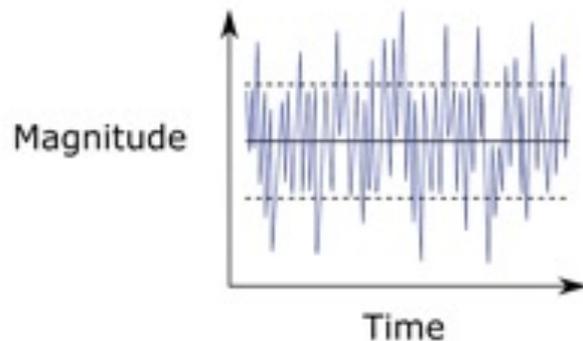


Quelle: WBGU 2024; dpa/Alberto Saiz, 2024; AFP 2025

Botschaft 1: Neue Qualität von Risiken & Unsicherheiten

Neuer gesellschaftlicher Umgang mit Verlust der Stationarität

(a) Stationary



- > Instationarität ist das neue Normal!
- > Kontinuierliche Veränderung!
- > Dialog zu tolerierbaren Risiken und Anpassungsmöglichkeiten dringend erforderlich;
Plan B vorbereiten

Botschaft 2: Klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement – Sieben Handlungsprinzipien



1. Wasser als Gemeinschaftsgut für Mensch und Natur sicherstellen

- > Lösungen müssen Multifunktionalität für Mensch und Ökosysteme berücksichtigen
- > Sicherstellung der Funktionen von Wasser für Ökosysteme muss eine zentrale Rolle im Wassermanagement spielen (z. B. durch Water-Energy-Food-Ecosystem Nexus Ansatz)
- > Ermöglicht stärkere Nutzung regulierender Ökosystemleistungen zur Stabilisierung des Wasserdargebots



https://www.ufz.de/export/data/2/270352_risb_ach800x450px.jpg

Botschaft 2: Klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement – Sieben Handlungsprinzipien



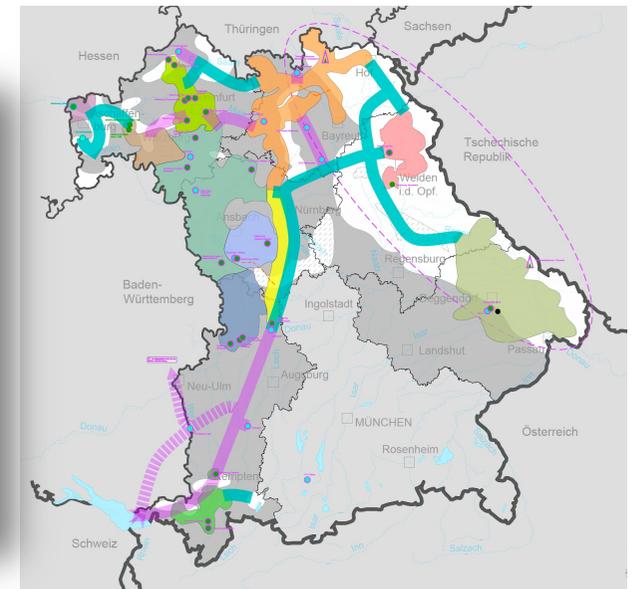
2. Anpassungsfähigkeit angesichts fortlaufender Veränderungen steigern

- > Verwaltungen, Betreiber und Nutzer müssen sich auf instationäre, hoch dynamische Bedingungen einstellen
- > Eine vorausschauende Infrastrukturplanung muss die verschiedenen zeitlichen, räumlichen und systemischen Grenzen von Maßnahmen, zu erwartende Dynamiken sowie Planungsunsicherheiten berücksichtigen und integrieren
- > Strukturen sowie Planungs- und Entscheidungsprozesse müssen akteurübergreifend, anpassungsfähig und korrigierbar gestaltet sein

Botschaft 2: Klimaresilientes Wassermanagement

Anpassungsfähigkeit steigern: Anforderungen an Maßnahmen

- 1. Wasserbezogene Wirksamkeit** für spezifische wasserbezogene Ziel und einen resilienten Landschaftswasserhaushalt **heute und in 2050**
- 2. Machbarkeit** im jeweiligen lokalen Kontext: Technologien, Finanzen, Institutionen, Akzeptanz usw.
- 3. Stärkerer Fokus auf Mehrgewinne:** Klima, Biodiversität, Gesundheit, Soziales, Wirtschaft
- 4. Fehlanpassungen und unbeabsichtigte Konsequenzen vermeiden; partizipativ planen**



Botschaft 2: Klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement – Sieben Handlungsprinzipien

WBGU



3. Resilienz und Risikovorsorge statt Gefahrenabwehr bei Planung von Wasserinfrastruktur und Gewährleistung von Wasserqualitäten

- > Diversifizierung von Wasserportfolios
- > Nutzung von voneinander unabhängigen Wasserressourcen
- > Regionale und überregionale Verbundnetze
- > Nutzung alternativer Frischwasserressourcen (Wasserrecycling, Meerwasserentsalzung)

Quelle: WBGU 2024; Harzwasserwerke (2025)

Resilienz und Risikovorsorge - EU Circular Economy Action Plan

WBGU



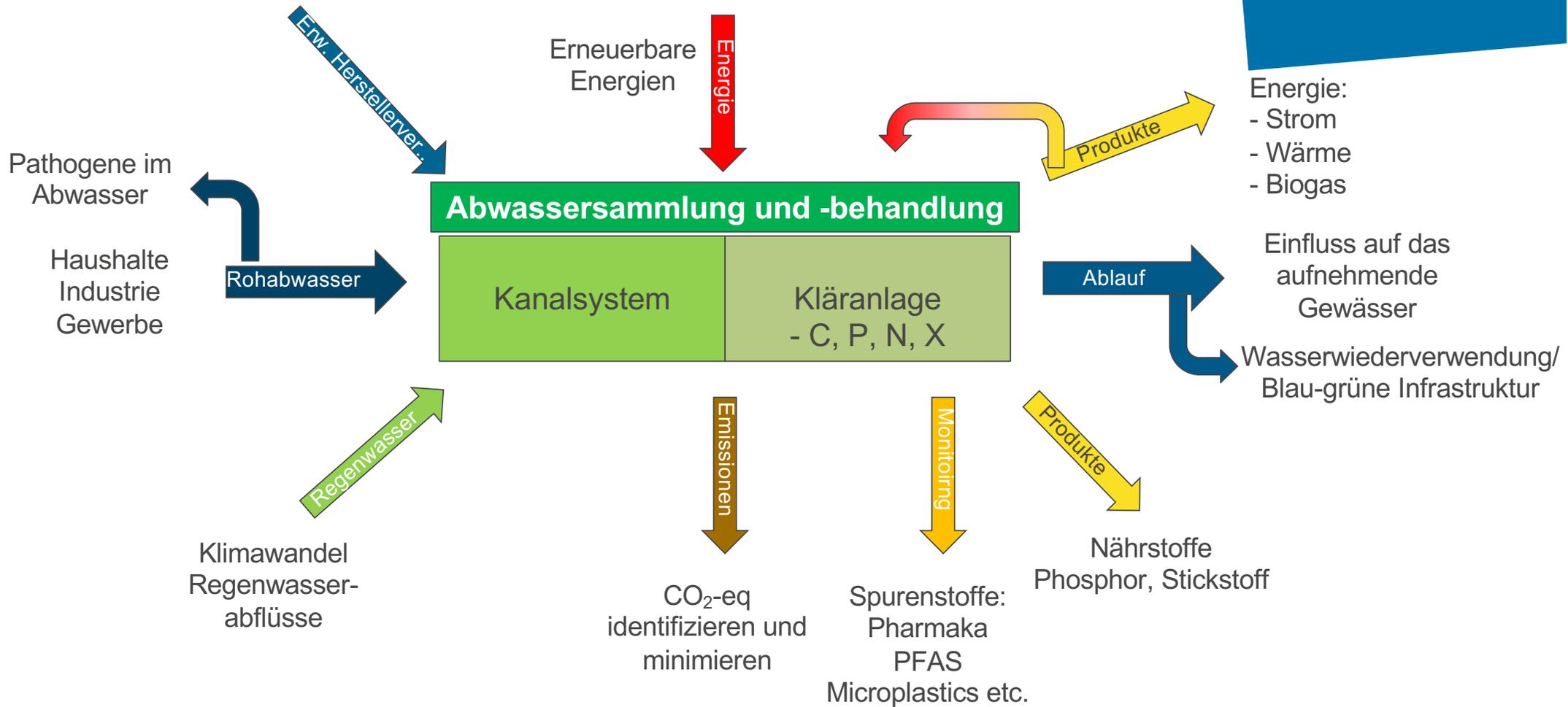
Trinkwasserrichtlinie
(EU) 2020/2184

Novelle der
Kommunalabwasser-
richtlinie (EU KARL)
(EU) 2024/3019

Wasserwieder-
verwendungsVO
(EU) 2020/741

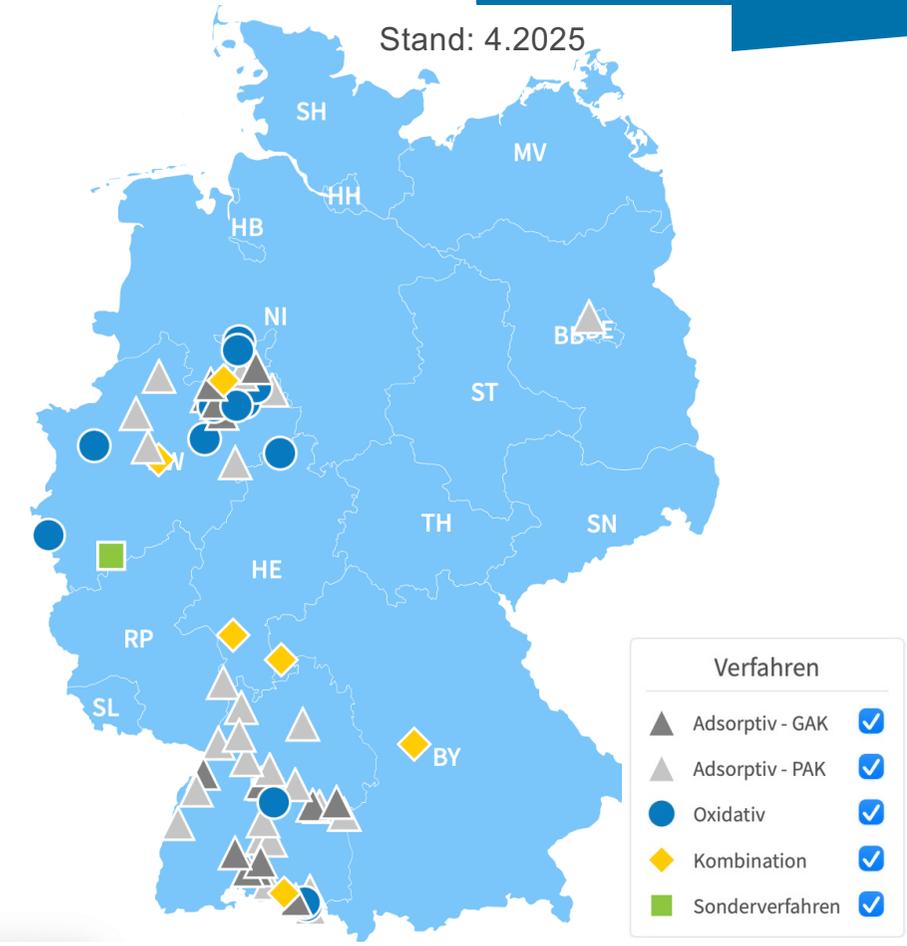
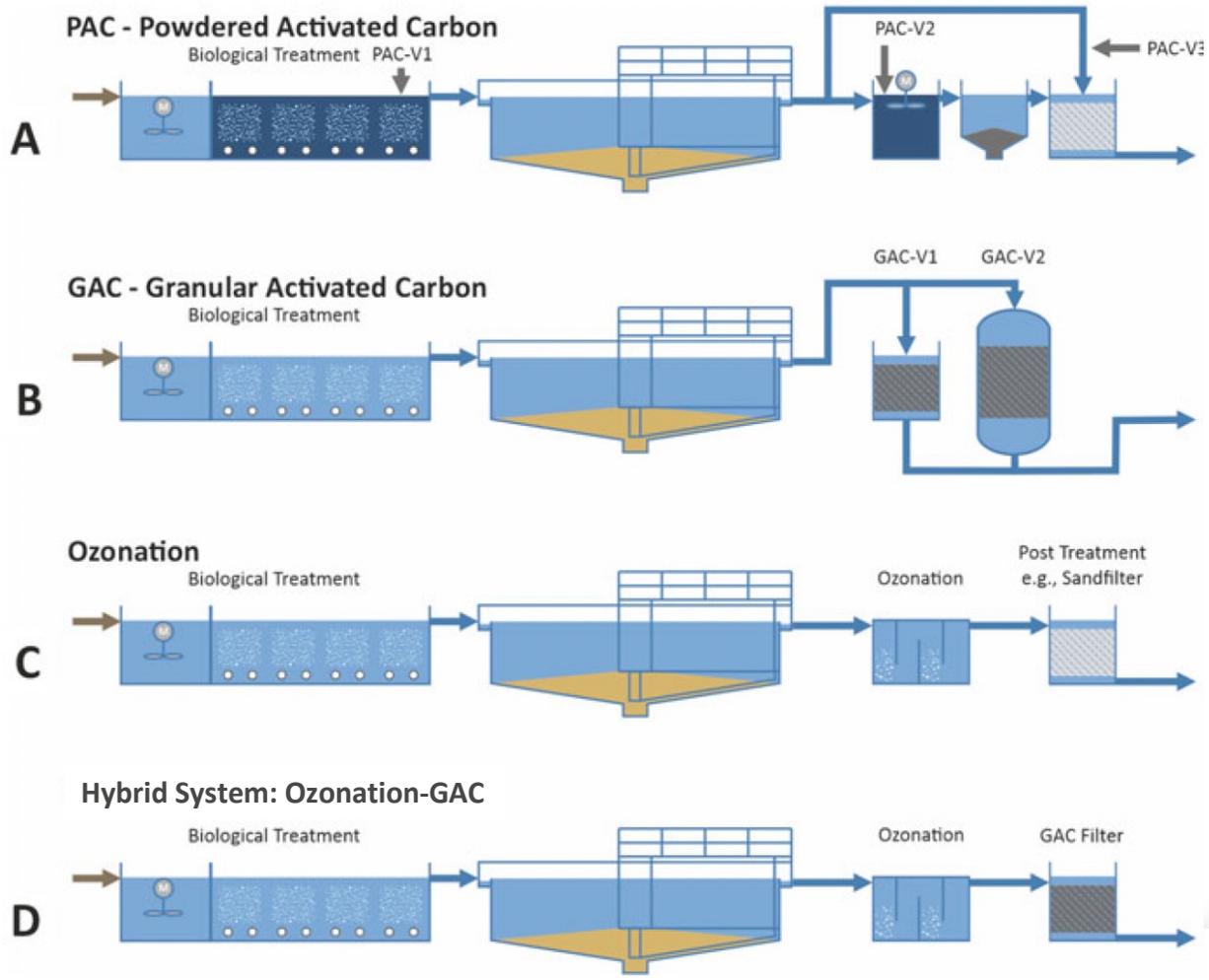
EU-Ressourcenrückgewinnungsrichtlinie

WBGU



Quelle: modifiziert nach Dr. Obermaier, Umweltbundesamt 2024

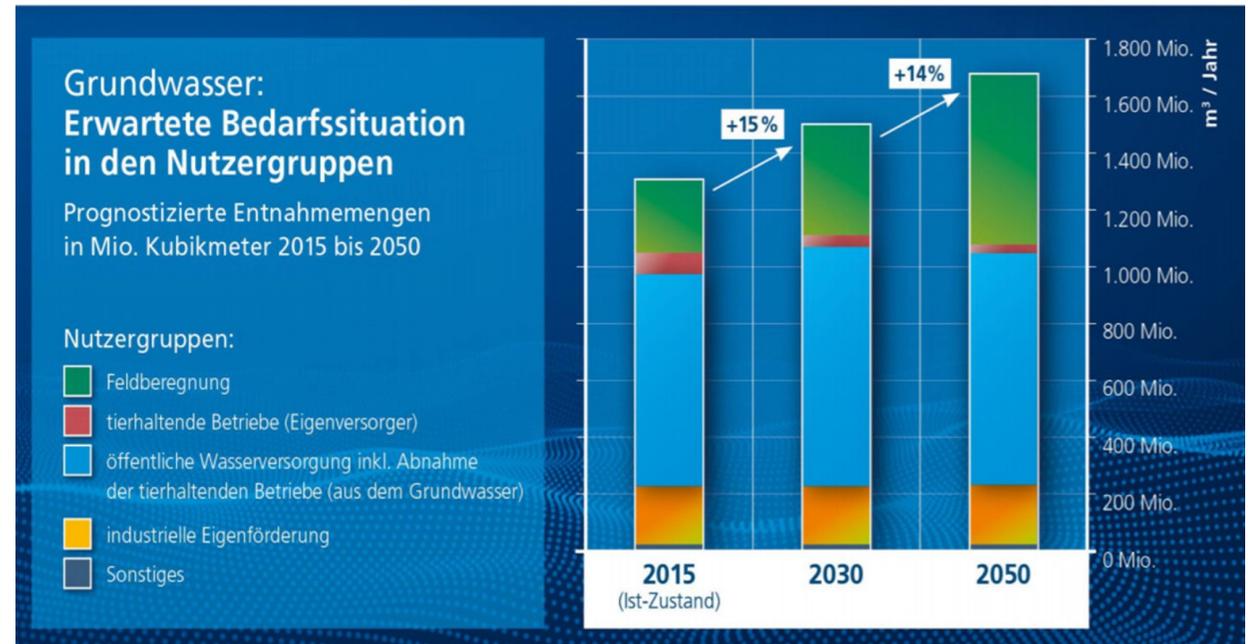
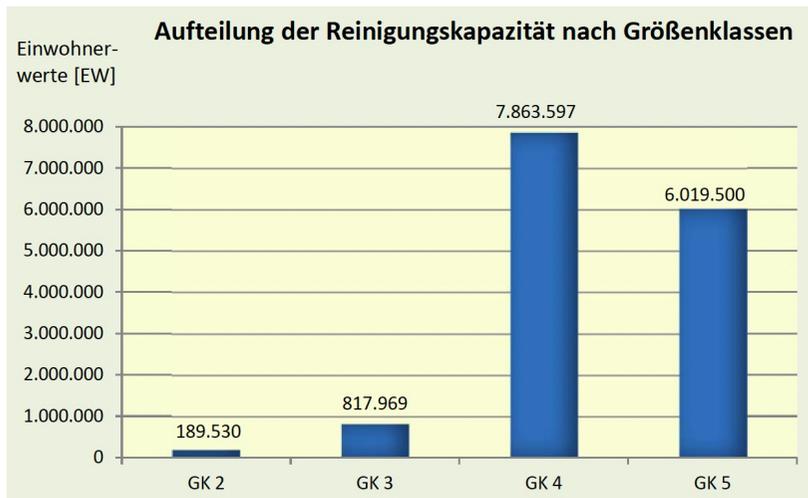
Synergien der Spurenstoffentfernung nutzen



Quelle: Schaar et al. 2024, Handbook of Water Reuse; DWA 2025

Synergien der Spurenstoffentfernung nutzen

- *Nutzung alternativer Ressourcen: Wasserwiederverwendung (Art. 15)*



Lösungsraum: Landwirtschaft

Klimaresiliente Landwirtschaft und grünes Wasser

Anpassungsmaßnahmen:

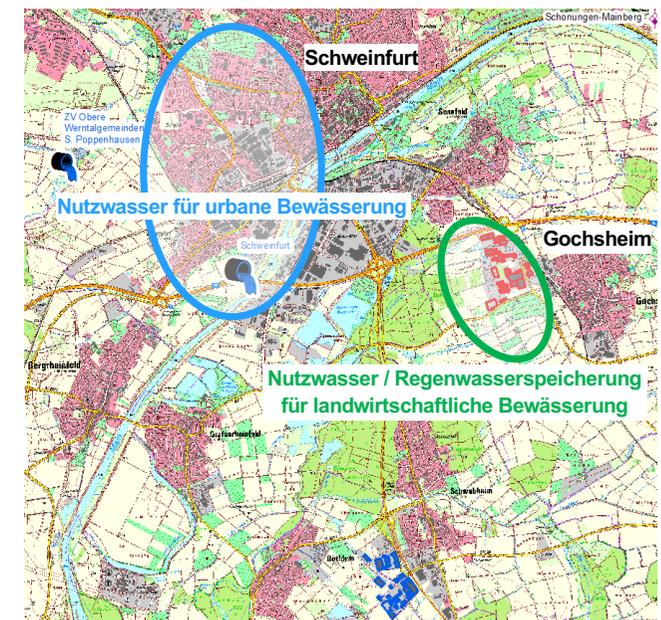
- > Echtzeit Daten für besseres Management und Projektionen



BMFTR-Verbundvorhaben Nutzwasser

Reallabor als direkte Vorstufe zur Umsetzung einer **sicheren Wasserwiederverwendung**:

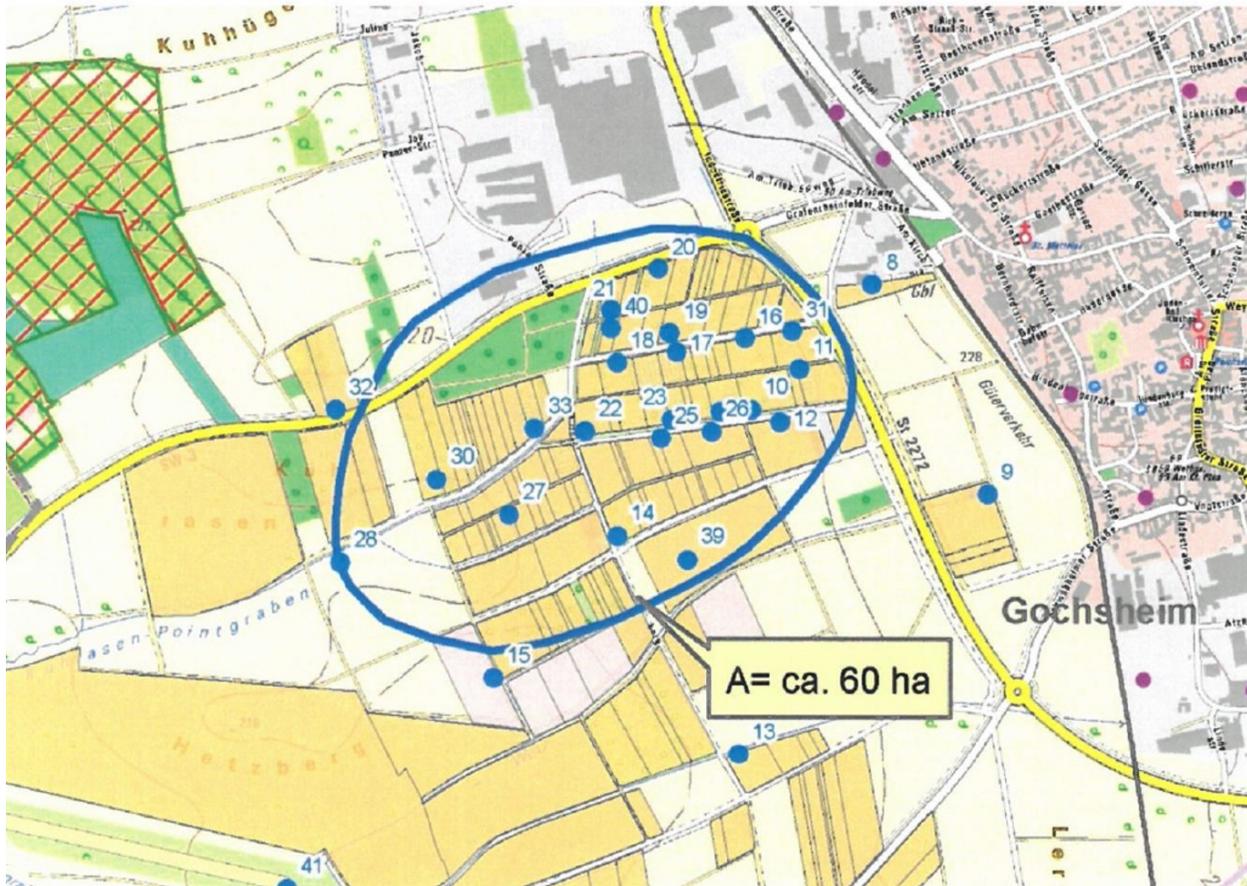
- Bedarfsgerechte **landwirtschaftliche Bewässerung** in Gochsheim (60 ha) für Gemüse- und Heilkräuteranbau mit Option der **künstl. Grundwasseranreicherung**



Gefördert durch:



Reallabor Gochsheim: Bedarfsgerechte landwirtschaftliche Bewässerung

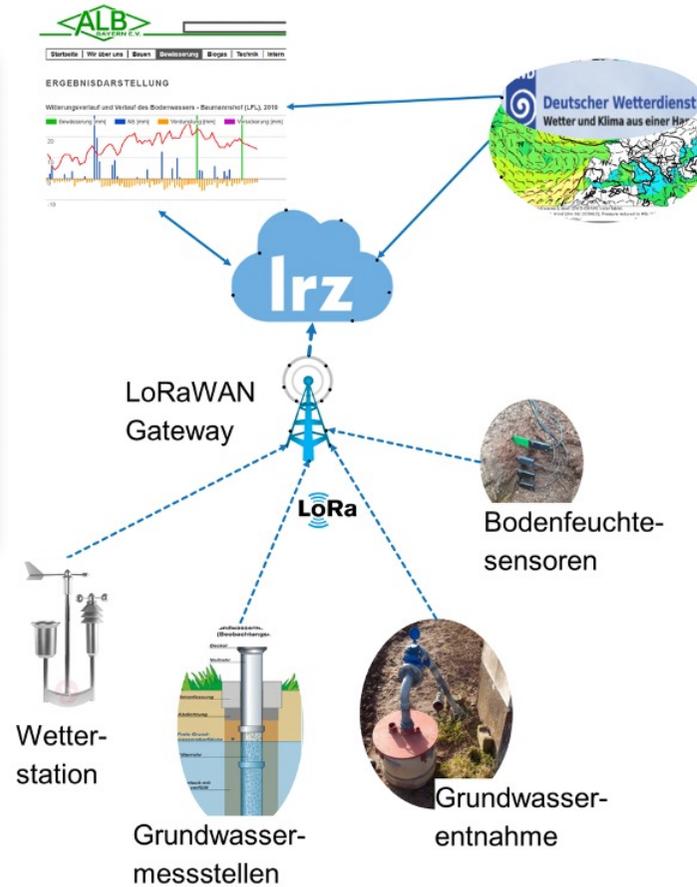


Management via Internet of things (IoT)

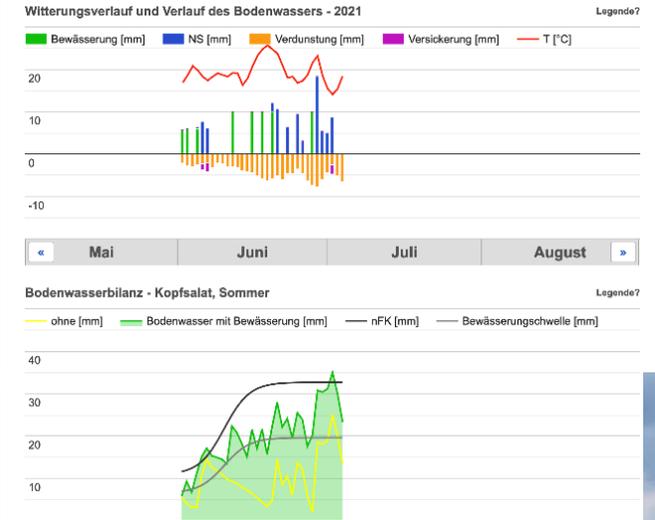
Datenübermittlung und Speicherung in der Cloud



Cloud-basierte Bedarfsbestimmung



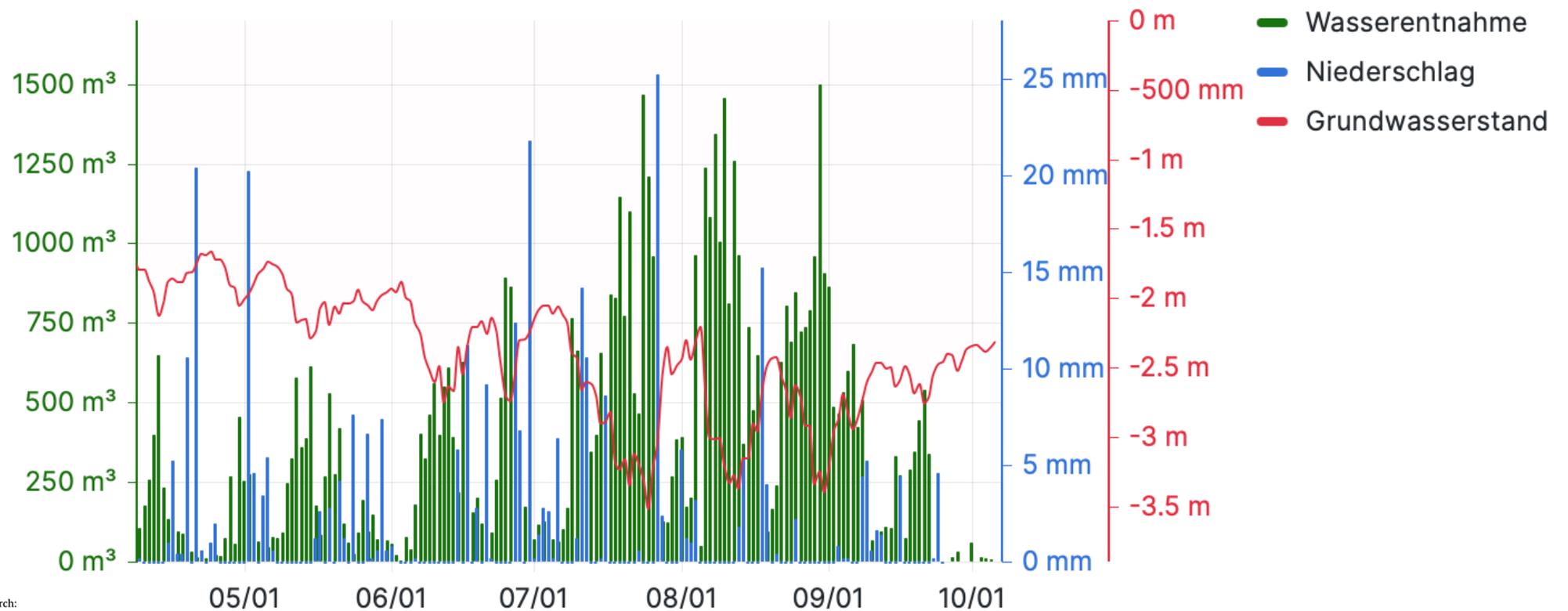
Kulturart: Salat



Gefördert durch:



Grundwasserstand



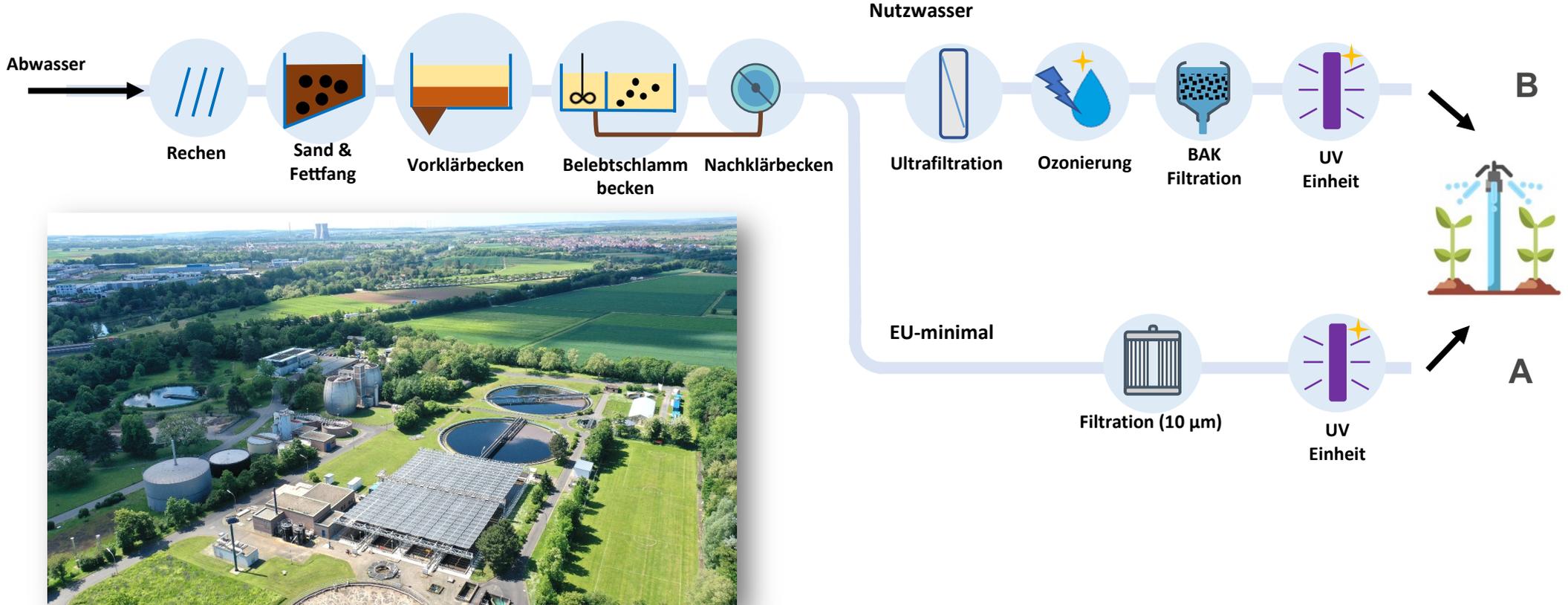
Gefördert durch:



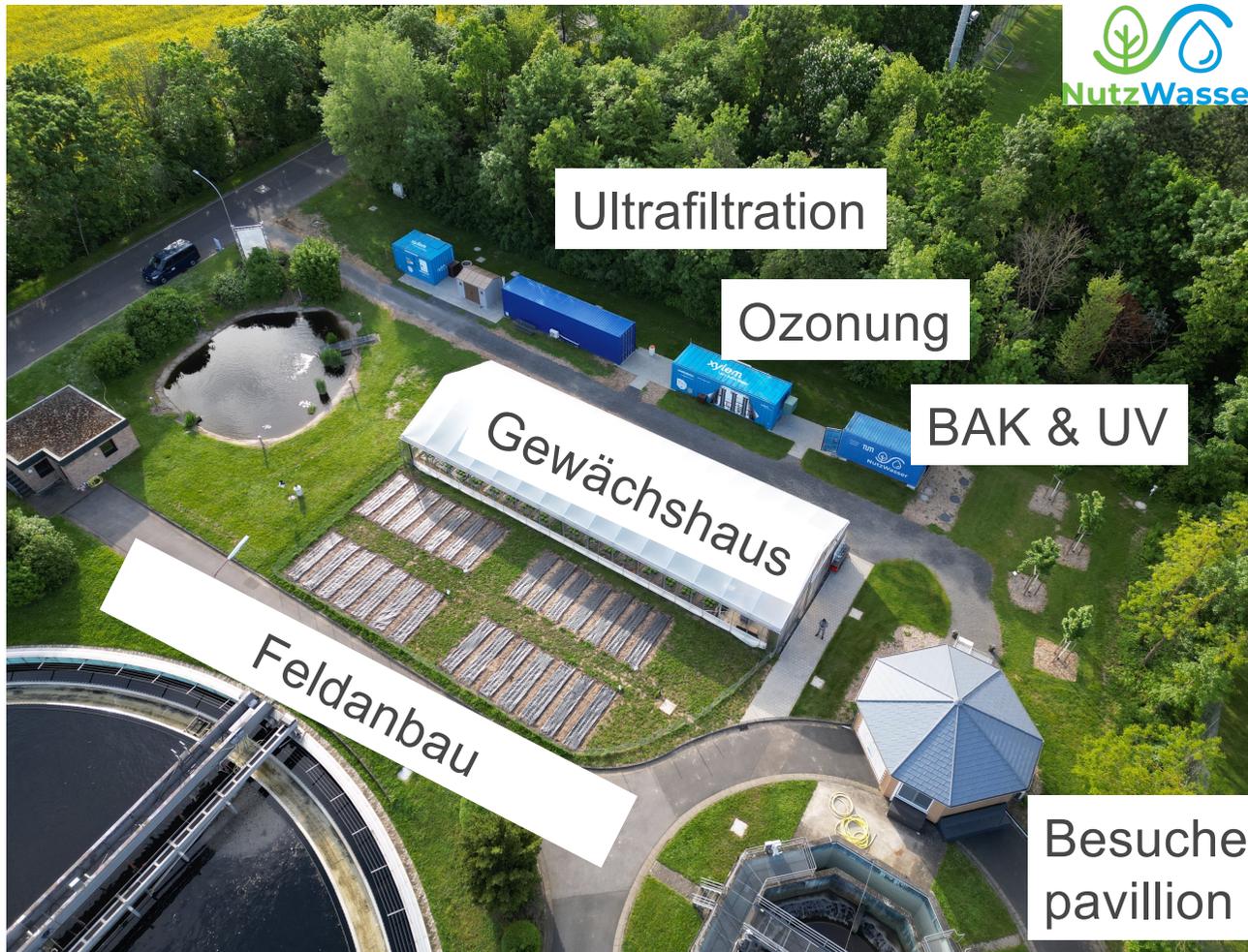
Bedarfsgerechte Strategien für landw. Bewässerung

Anpassungsmaßnahmen:

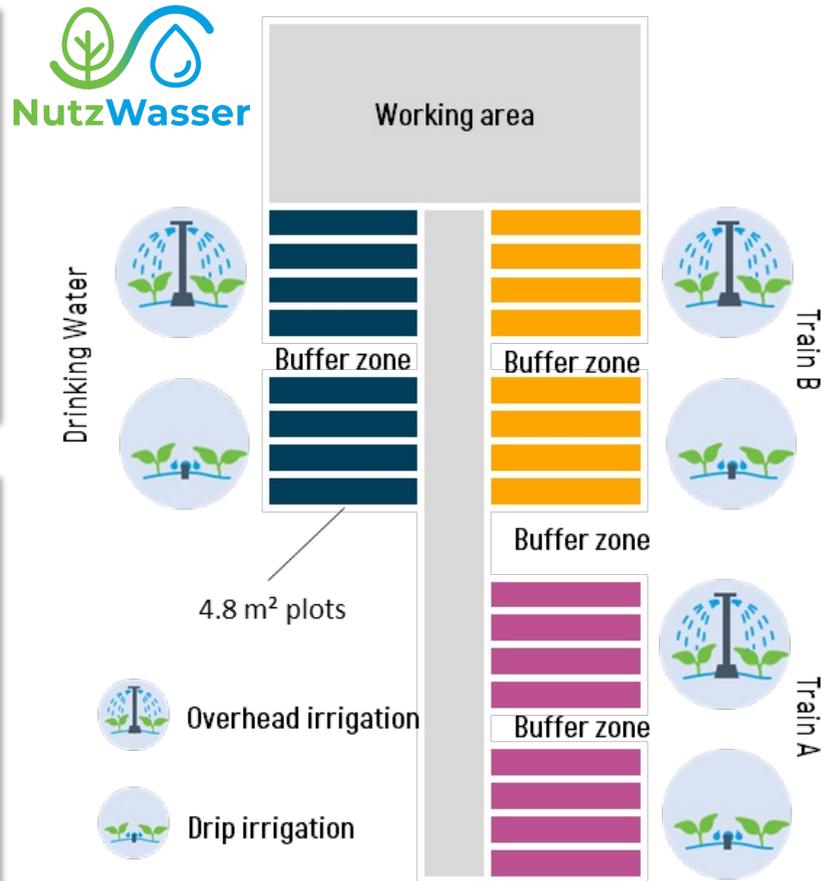
> Diversifizierung von Wasserressourcen (einschließlich Wasserwiederververwendung)



Nutzwasser Anwendung – Reallabor Schweinfurt



Reallabor Schweinfurt: Gemüse für Rohverzehr

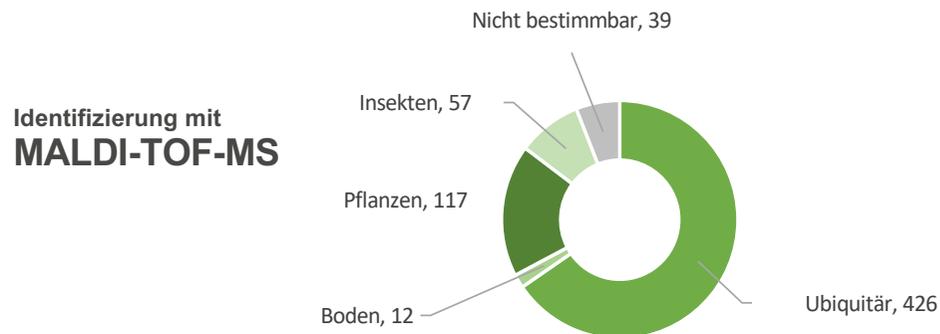


Mikrobiologische Ergebnisse: Bewässerte Kulturen

WBGU



→ Bakterien (Coliforme / Enterokokken) auf den Feldfrüchten



→ Vor allem **Umweltbakterien** auf den Feldfrüchten

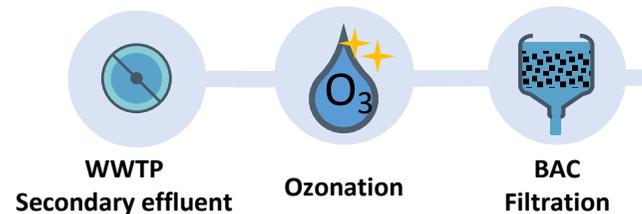
→ **Keine abwasserbürtigen Krankheitserreger** gefunden

Keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Pflanzen, die mit **Trinkwasser**, **EU-Minimal** und **Nutzwasser** bewässert wurden

Reallabor Schweinfurt

– Synergieeffekte von EU KARL und Wasserwiederverwendung

- Großtechnische Realisierung bis 2027 (nach EU KARL): 9 Mio. m³/a



- Nutzwasserstraße: 1,7 - 3 Mio. m³/a
- Urbane Anwendungen (Nutzwasser):
 - Grün- und Sportflächen
 - Eisstadion
- Gewerbliche und industrielle Nutzer
- Landwirtschaftliche Bewässerung (Kulturen für Rohverzehr)

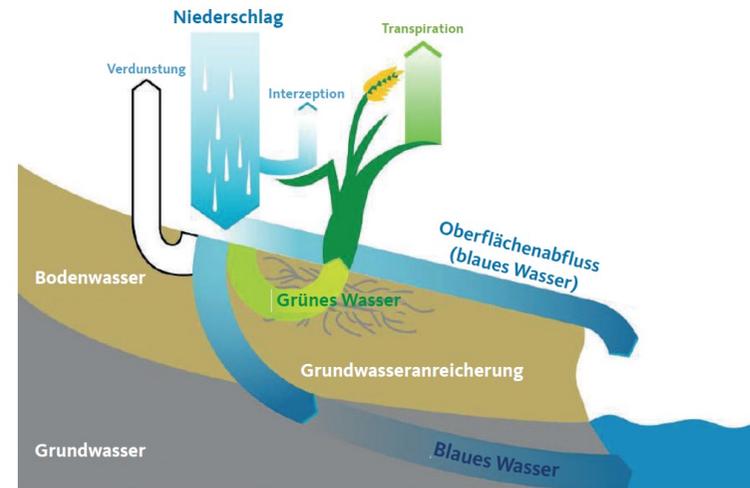


Botschaft 2: Klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement – Sieben Handlungsprinzipien



4. Blaues und grünes Wasser sektorübergreifend bewirtschaften

- > Stärkung von Puffern in der Landschaft - auf Flächen aller Nutzungsgrade



- > integrierter Landschafts- und Wasserhaushaltsansatz, der Schutz von Klima und Biodiversität, Flächenbedarf zur Ernährungs-sicherung und Stärkung natürlicher Puffer zusammendenkt

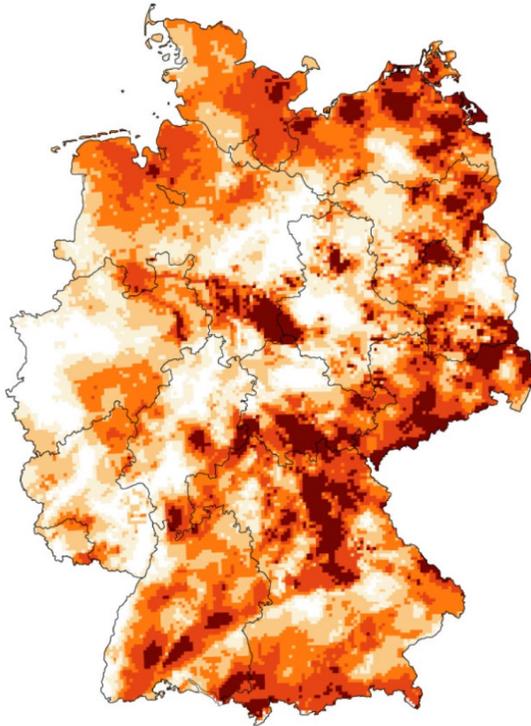


Botschaft 2: Klimaresilientes Wassermanagement

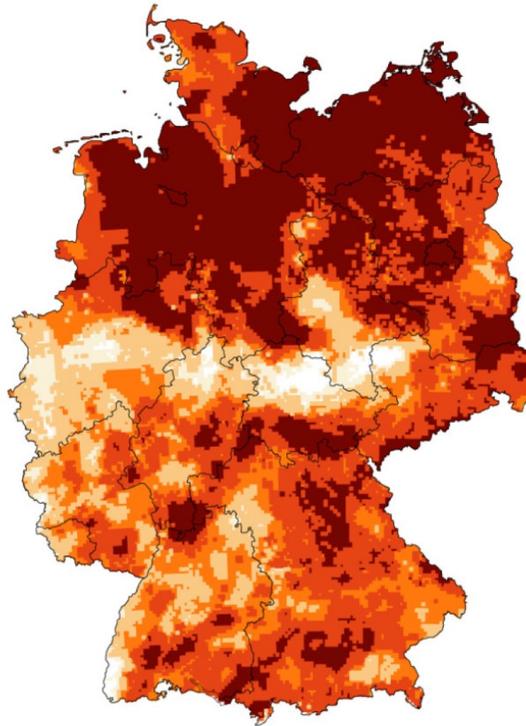
- Grünes Wasser: Aktuelle Bodenfeuchtedaten Deutschland



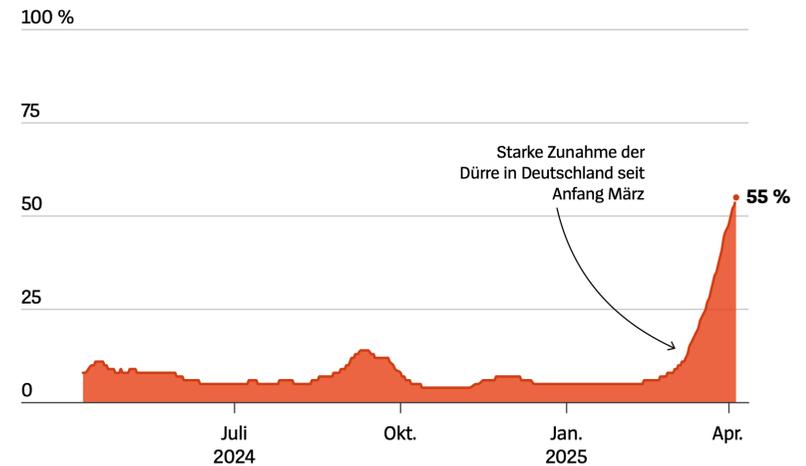
Gesamtboden
bis 180 cm Bodentiefe



Oberboden
bis 25 cm Bodentiefe



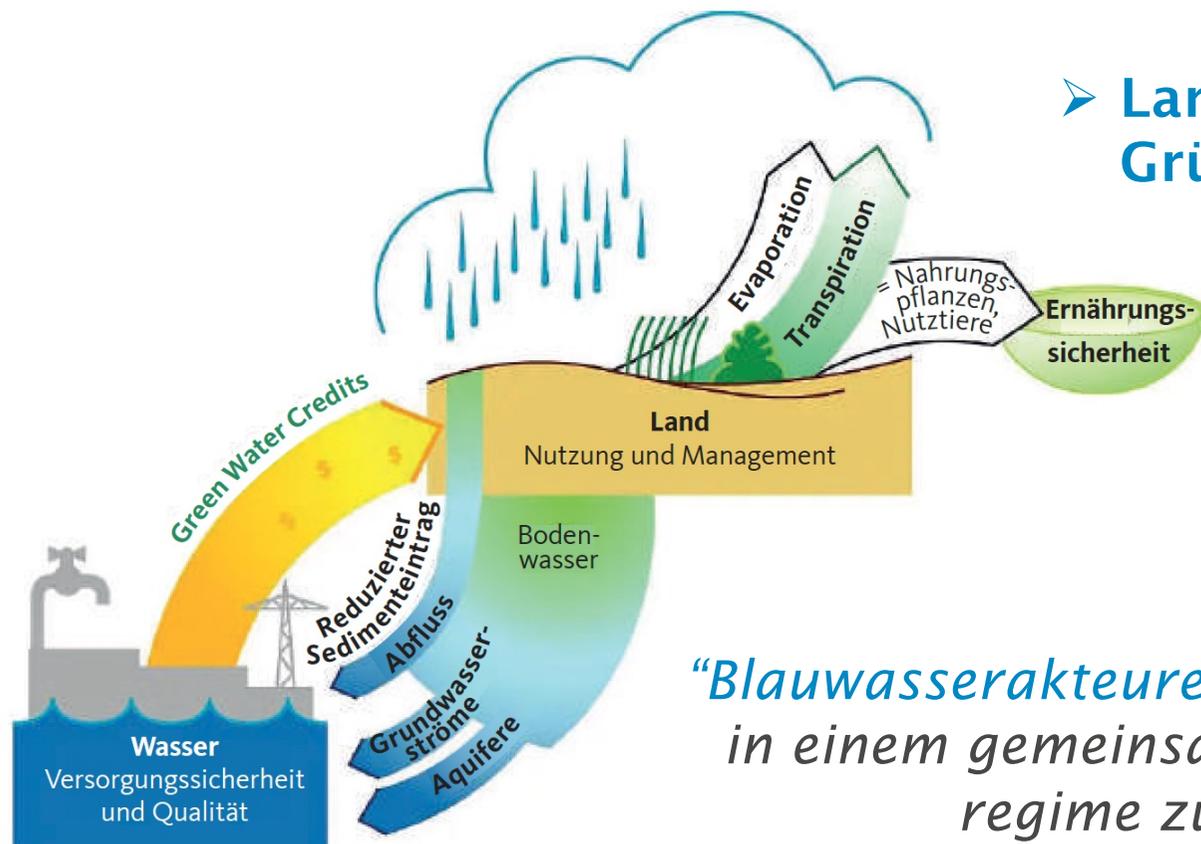
- ungewöhnlich trocken
- moderate Dürre
- schwere Dürre
- extreme Dürre
- außergewöhnliche Dürre



UFZ Dürremonitor April 2025; www.Spiegel.de

Lösungsraum: Landwirtschaft

Klimaresiliente Landwirtschaft und grünes Wasser



➤ Landwirt:innen sind daher auch Grünwasserwirt:innen

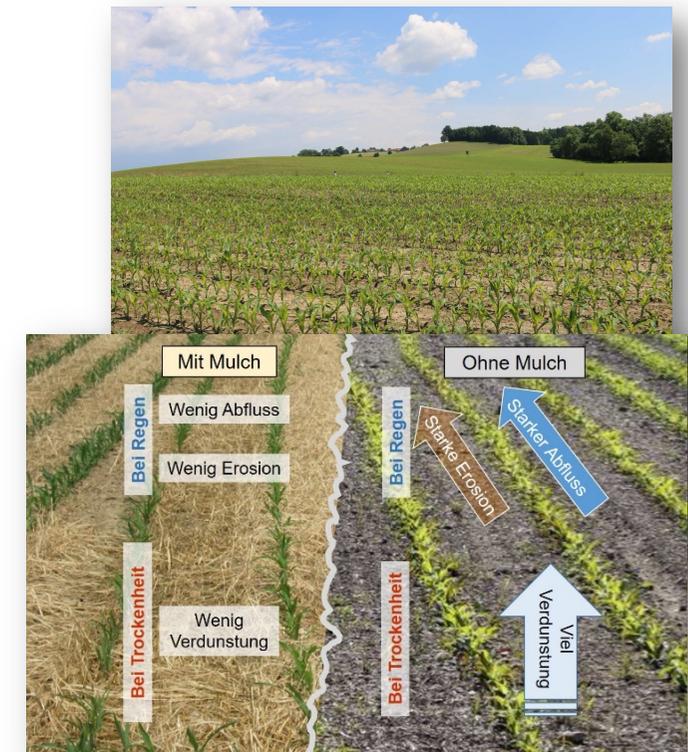
*“Blauwasserakteure” mit “Grünwasserakteuren”
in einem gemeinsamen Wassermanagement-
regime zusammenbringen!*

Lösungsraum: Landwirtschaft

Klimaresiliente Landwirtschaft und grünes Wasser

Anpassungsmaßnahmen:

- > Puffer in der Landwirtschaft erhalten und schaffen
 - > Mulchen im Ackerbau
 - > Terrassierungen
 - > Dezentrale Speicher/Grundwasseranreicherung
 - > durch naturnahe Gewässer, Auen, Hecken, Bäume
 - > Entwässerung feuchter Böden und Mooren stoppen oder rückgängig machen



Quelle: Expertenkommission Wasserversorgung in Bayern 2021

Botschaft 2: Klimaresilientes Wassermanagement – Grünes Wasser: Der Niedersächsische Weg



Quelle: www.Niedersachsen.de

Botschaft 2: Klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement – Sieben Handlungsprinzipien



5. Wissenschaftsbasierte Diskurse ermöglichen

- > Wissenschaft sollte die Politik kontinuierlich informieren und eine beratende Rolle einnehmen
- > wissenschaftsbasierter Diskurs über Strategieentwicklung und Handlungsoptionen bei Unsicherheiten initiieren

Botschaft 2: Klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement – Sieben Handlungsprinzipien



6. Wasser wertschätzen und Wasserwert schätzen

- > Knappheit und Risiken müssen bei kurz- und langfristigen Investitionsentscheidungen berücksichtigt werden, ebenso wie Schadensrisiken oder Totalverluste ('stranded assets')
- > Gelegenheitsfenster nutzen (wie Wiederaufbau, Reallabore, großräumige Infrastrukturmaßnahmen)
- > Alternative Finanzierungsmodelle stärken: z. B. neuer Markt für private Finanzierung wasserbezogener Wirtschaftsleistungen, sog. Blaue Anleihen

Botschaft 3: Klimaresilientes Wassermanagement Wasser- und klimasensible Städte



BEFORE:
Extensive Flooding
02 July 2011: > 150mm
RAIN fell in 2 HOURS.

Kopenhagen, Dänemark



Quelle: WBGU 2024; Brückmann (2023), Henning Larsen (Ramboll Gruppe)

Botschaft 2: Klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement – Sieben Handlungsprinzipien

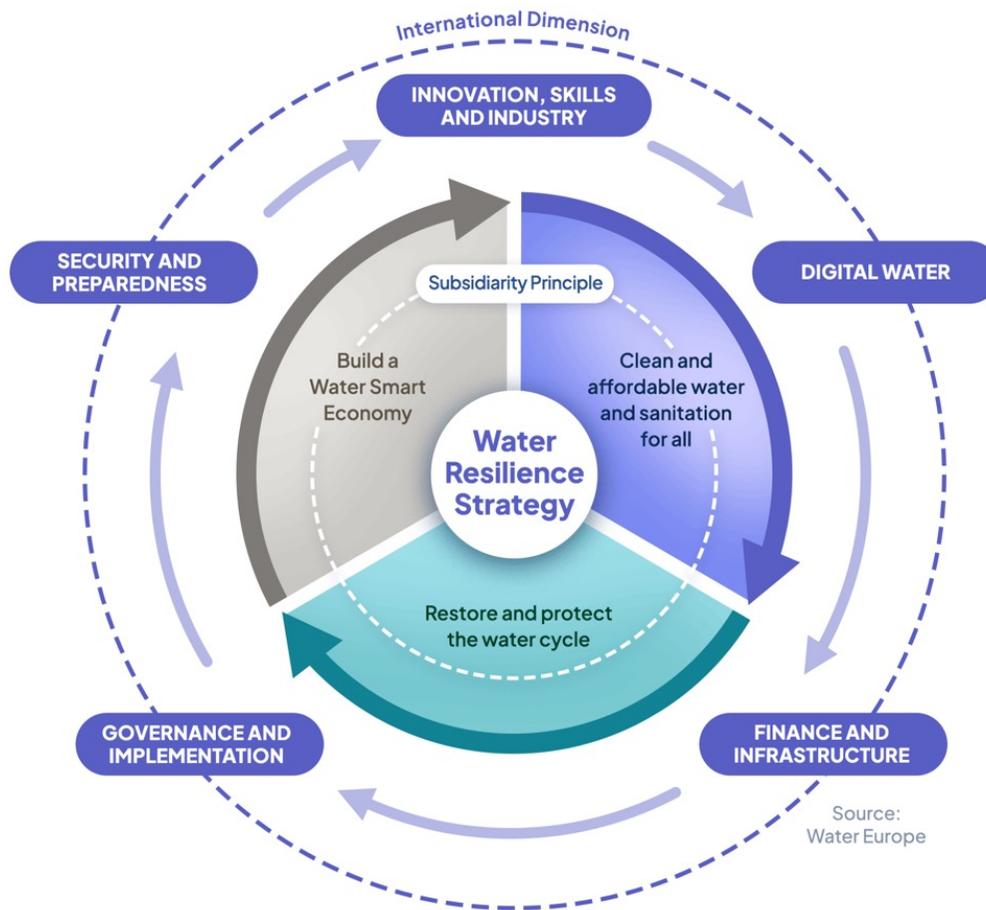


7. Umsetzung beschleunigen – Selbstorganisation fordern und fördern

- > Wassermanagement muss in einer beschleunigten Umsetzung resultieren
- > Förderung von Selbstorganisation und dezentralen Governancestrukturen
- > Angepasster regulatorischer Rahmen
 - > Leitbild der wassersensiblen Stadtentwicklung (BauGB)
 - > Leitbild der multifunktionalen Flächennutzung in der Bauleitplanung

European Commission – Wasserresilienz Strategie

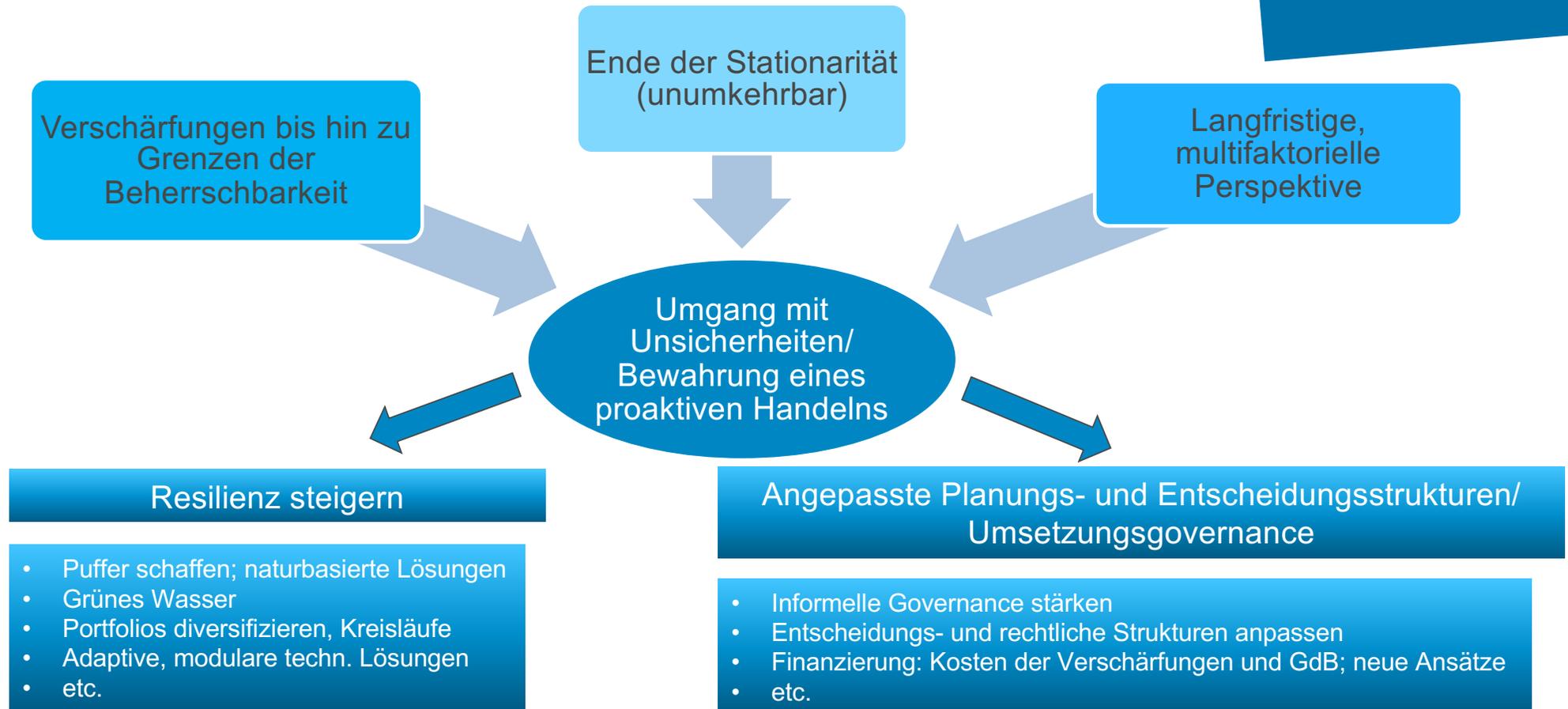
WBGU



Wassernutzungs-Zuerst-Prinzip

1. Wasserverbräuche reduzieren
2. Wassernutzungen effizienter gestalten, u.a. durch Wasserrecycling
3. Nutzung zusätzlicher Wasserressourcen

Lehren aus dem WBGU Hauptgutachten Wasser



Zusammenfassung

- > *Water is not only the messenger delivering the bad news of climate change, but also an enabler of climate mitigation!*
- > Extremereignisse nehmen weltweit zu, Risiken und Unsicherheiten von neuer Qualität
- > Auswirkungen von Wasserkrisen minimieren: proaktives Handeln und transformative Politik
- > Änderungen des globalen Wasserhaushalts begrenzen: **Klima- und Ökosystemschutz**
- > Anpassungsfähigkeit steigern: **klimaresilientes, sozial ausgewogenes Wassermanagement**
- > **Internationale, nationale und regionale Wassergovernance stärken**



WBGU

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung
Globale Umweltveränderungen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Alle Publikationen sind frei verfügbar (print + digital) unter
www.wbgu.de

29. Oktober 2025