



# **BMBF-Fördermaßnahme „Wassertechnologien: Wiederverwendung“**

Querschnittsthema „Bewertung“

Prof. Donner, Berliner Wasserbetriebe; Prof. Sievers, CUTEC

8. Oktober 2024  
DECHEMA, Frankfurt a.M.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Ziel und bisherige Aktivitäten

## Ziel

- Schaffung eines Gesamtbildes aus allen Projekten zur Bewertung der Wasserwiederverwendung in Deutschland



## Aktivitäten

- **Mai/Juni 2022:** Entwicklung einer Matrix und Versand an alle Koordinator:innen mit Bitte um Feedback & Möglichkeit zur Ergänzung/Anpassung
- **November 2022:** Start der Umfrage in den Projekten
- **In 2023:** Austausch u.a. mit DVGW zum Thema Wasserwiederverwendungspotenzialkarte
- **In 2024:** Entwicklung von Ideen zur Umsetzung einer Visualisierung  
→ gemeinsame WavE-Abschlusspublikation: hilfreiches Instrument in der Operationalisierung und Verwertungsunterstützung der Forschungsergebnisse aus WavE

# Wasserwiederverwendungs-Potenzialkarte

---

Erstellung einer Wasserwiederverwendungs(WWV)-Potenzialkarte für Deutschland mit:

- I. einer Darstellung der Regionen mit Wasserknappheit (ausgehend von bereits verfügbarem Datenmaterial wie z.B. UFZ Dürremonitor, ...)
- II. den Einsatz(Demonstrations-)orten (geographisch) und (im Projekt geplante) Anwendungsszenarien der „WavE II-Innovationen“.

Daraus sollen anhand der späteren Ergebnisse der WavE II-Projekte die folgenden Aussagen abgeleitet werden:

- a) welche Standorte eignen sich besonders gut für Reallabore zur weiteren Demonstration der Implementierung von WavE II-Innovationen
- b) für welche Standorte oder Regionen in Deutschland können auf Grund einer vergleichbaren/ähnlichen Charakteristik (als Schnittmenge von (I) und (II)) hohe Anwendungs-/Einsatzpotenziale für die WavE II-Innovationen abgeleitet werden.

# Umfragematrix

**Untersuchungsstandorte / Maßstab** zur Umsetzung im Projekt

**Anwendungsszenarien** für Innovationen

- im Projekt geplante
- weitere / künftige

Spielt **Wasserverfügbarkeit** für Anwendungsszenario eine Rolle? (regional/lokal)

**Treiber / Barrieren** für Anwendungsszenarien

**Standorte der 13 Verbundprojekte in Wassertechnologien: Wiederverwendung**



**Zielgruppen:** relevante Akteure für Umsetzung

Künftige **Bedarfe**

Nutzen/Mehrwert (**Einsparpotenziale**) der Innovationen

Bewertungsmethoden/-ansätze, Bewertungskriterien

## Weiteres Vorgehen

---

- Bestmögliche Visualisierung der Informationen.

Idee:

- Clusterung der Informationen der WavE-Lösungen und deren Anwendungen im Projekt; Aufzeigen von deren Transformationspfad / Transferpotenzial in andere Sektoren.
  - Daten von unterschiedlichen Stellen wie z.B. dem Wirtschaftsministerium, der Landwirtschaftskammer oder den IHKs etc. sollen angefragt und mit einbezogen werden.
  - → „Baukasten“ mit Lösungen aus WavE für bestimmte Szenarien
  - einfache Karte (Grafik): wo sind WavE-Szenarien angesiedelt; ggfs. Link zu weiteren Kartenmodellen
  - Nach Abschluss der Projekte: Einfließen von finalen Ergebnissen in die Darstellung
- Erkenntnisse aus Querschnittsthema:  
→ Bestandteil einer Fördermaßnahmen-übergreifenden Abschlusspublikation



Wasser für die  
Wiederverwendung

Abwasser aus Lackierprozessen

Salzhaltiger Industrieabwässer\*

Kühlwasser: Absalzwasser /  
Abwasserströmen

Wäschereiabwasser

Lösungsmittelhaltige  
Prozesswässer  
aus der Membranherstellung

Filterspülwässer



Wasser für die  
Wiederverwendung

Kläranlagenablauf

Kommunales Abwasser

Schmutzwasser aus  
abflusslosen Sammelgruben

Ablauf Abwasserteichanlage

Belastete Oberflächenwässer /  
Kommunales Abwasser



Wasser für die  
Wiederverwendung

Salzhaltige Grundwässer

Sulfathaltige Wässer\*\*

Haldensickerwässer



Kreislauführung von industriell genutztem Wasser



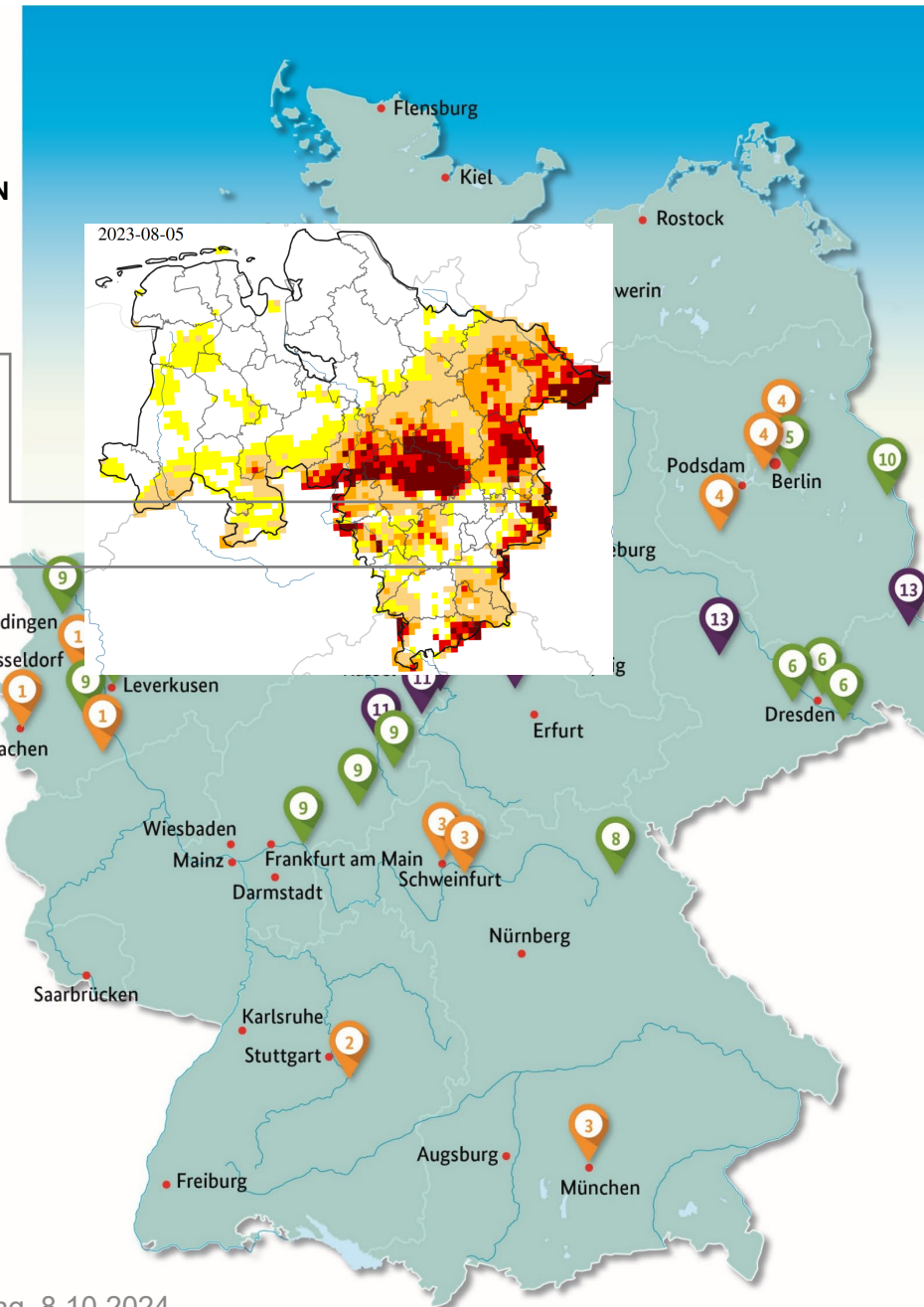
NULL-EMISSION ROHWASSERPRODUKTION IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

Braunschweig, VW-Werk

Demoanlage (Maßstab: medium scale - ca. 8.000 m³/a)

Clausthal-Zellerfeld, CUTEC

Technikumsanlage



FALLSTUDIE IN WAVE:



**AUTOMOBILINDUSTRIE**

(Abwasser aus Lackierprozessen → Aufbereitung Rohwasser für die Prozesswassergewinnung)

POTENZIELLE ANWENDUNGSSZENARIEN:

- **Metallindustrie**  
(Abwasser aus Beschichtungsprozessen)
- **Brauchwasser**  
(Enthärtung)
- **industrielle Prozesswasser- / Trinkwasseraufbereitung**  
(Entfernung von Härtebildnern aus Konzentraten der Umkehrosmose)



**LÖSUNGSANSATZ / INNOVATION:**

- ✓ Neues elektrochemisches Aufbereitungsverfahren zur Reinigung metallhaltiger Abwässer
- ✓ TRL(1-)-6



**FRISCHWASSEREINSPARUNG:**

- Verringerung Frischwasserbedarf um 90/95% (ca. 50.000 m³/a) am Pilotstandort

**ABWASSEREINSPARUNG:**

- Beitrag Abwasseremissionen zur Aufsatzung von Wasserkörpern



**RESSOURCENEINSPARUNG (-RÜCKGEWINNUNG):**

- Recycling von Schwermetallen und Phosphaten



**KOSTENEFFIZIENZ:**

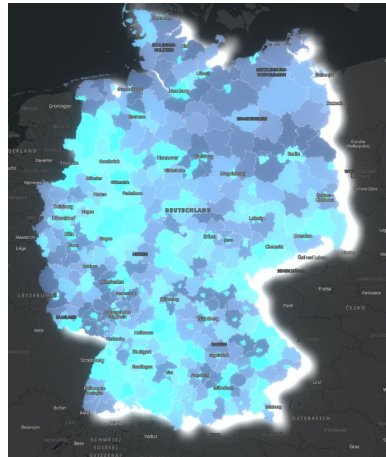
- Einsparung Wasser, Stromverbrauch (regenerativ), Chemikalien
- Rohstoffverwertung (Einnahmen) statt Abfallentsorgung (Ausgaben).



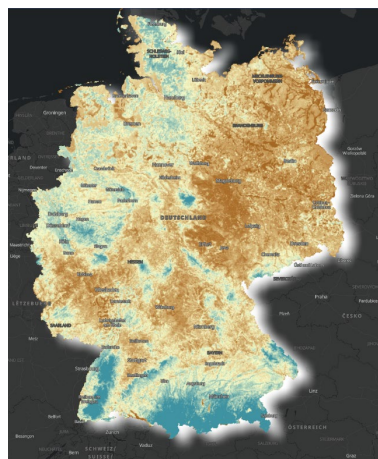
**ENERGIEEINSPARUNG:**

- unabhängige regenerative Stromversorgung (Solarstrom wegen geringen Energiebedarfs ausreichend)

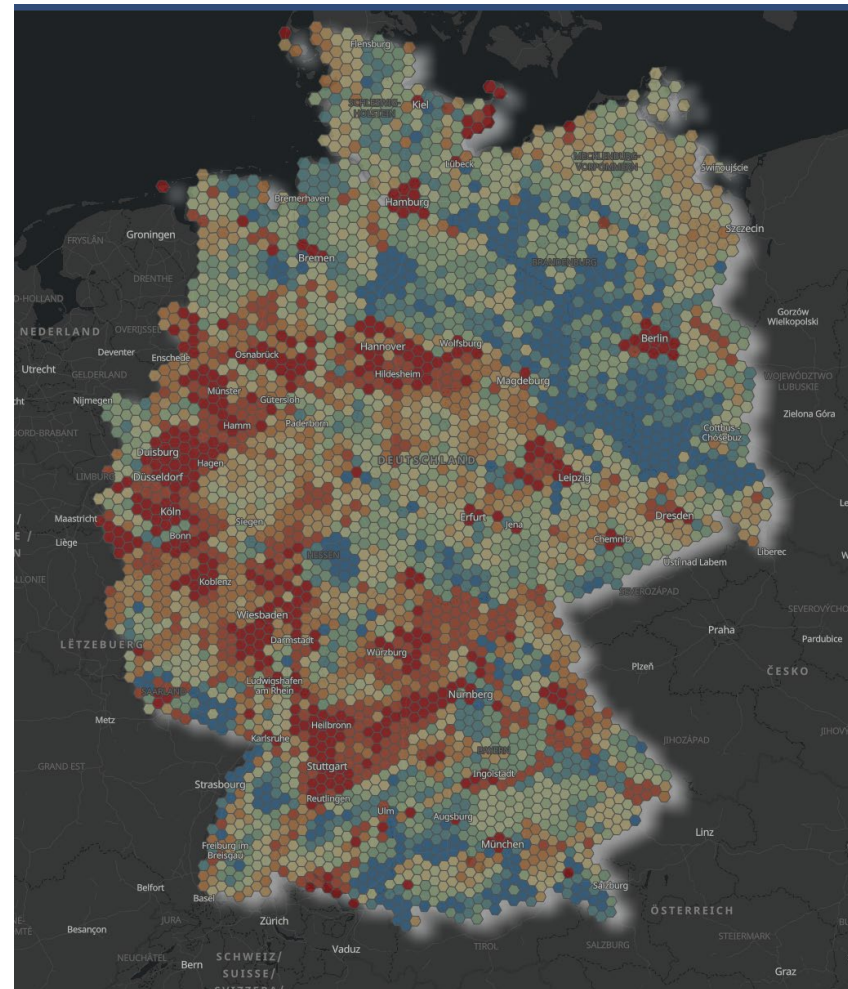
# Versuch einer webbasierten Anwendung



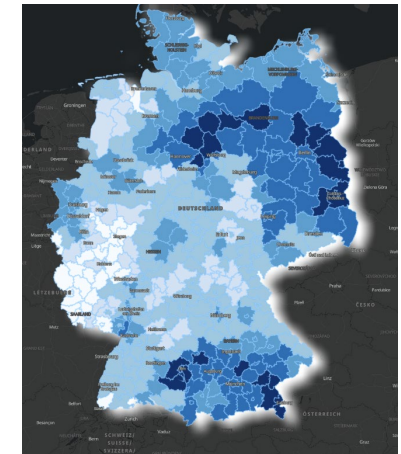
Annahme Wasserverbrauch der Industrie



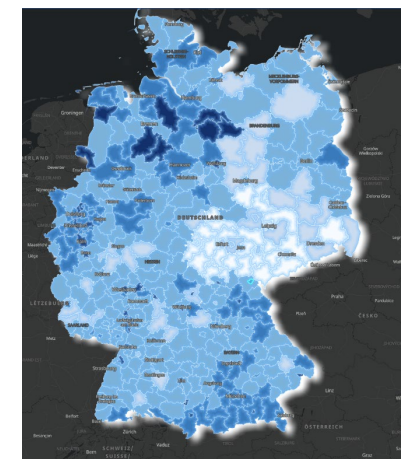
GW-Neubildung



Indikation für Wasserverfügbarkeit



Wasserverbrauch pro Tag



Änderung GW-Neubildung 2025



## Abschlussbotschaft

---

Die Herausforderung besteht weiterhin:

Für welche Zielgruppen können die Informationen so aufbereitet werden das diese nutzbar sind?

- Es sind die Industrie- und Handwerkskammern,
- sowie die Wirtschaftsförderungen
- und Fachverbände (der Zielgruppen).

Dieses kommt dann auch der besonderen regionalen Wasserdargebotssituation am nächsten, die auch kleinräumig zu betrachten ist.