



ecowater
solution

Die Experten für Ungeklärtes

ReWaterCity

Nutzung der Ressource Abwasser

ReWaterCity - Die nachhaltige Nutzung von Abwasser für eine grünere Zukunft



*Ein mobiles Wasserwiederverwendungssystem mit
Umweltdatenerfassung*

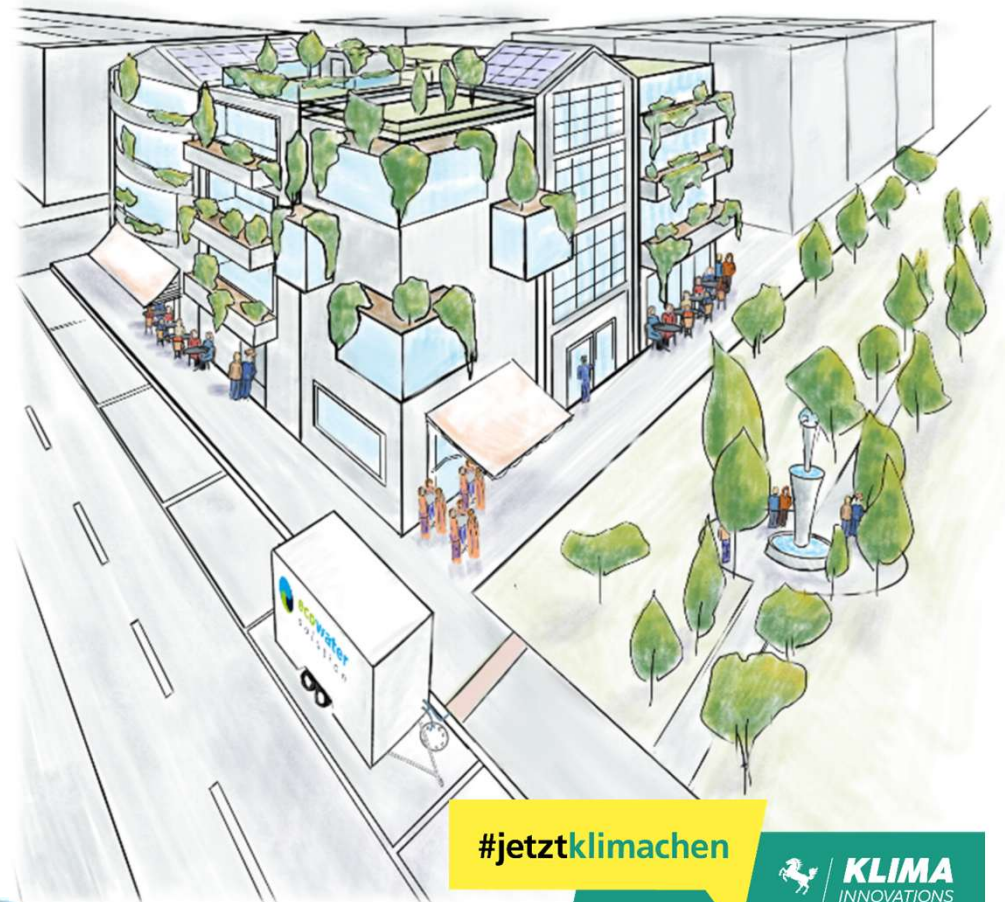
Projektkosten: 300.000€

Ziele

- Nutzung von Abwasser als Ressource für Städte
- Entwicklung maßgeschneiderter Standortmodelle mit Kosten-Nutzen-Berechnungen für Investitionsentscheidungen in dauerhafte Anlagen
- Unterstützung nachhaltiger, klimaresilienter Stadtentwicklung

Besonderheiten

- **Sensorik & Simulation:** mobile Anlage erfasst Daten, das Modell reduziert späteren Sensorbedarf erheblich
- **Nachweisbare Effekte:** Berechnung und Dokumentation des Nutzens
- mobile Anlage wird nach Abschluss zur Evaluation des nächsten Standortes eingesetzt



#jetztklimachen

unterstützt vom





ecowater
solution

Die Experten für Ungeklärtes

Nutzung der Ressource Abwasser Rechtlicher Rahmen

EU-Ebene

EU-WRRL und Verordnung (EU) 2020/741

Rahmen für Gewässerschutz und nachhaltige Wassernutzung; Wasserwiederverwendung als Baustein effizienter Nutzung.

- EU-WasserWVVO gilt unmittelbar seit 26.06.2023 – Mindestanforderungen für landwirtschaftliche Bewässerung
- Vorgaben zu Wasserqualität, Überwachung, Risikomanagementplan und Güteklassen A–D

Bundesebene

WHG, AbwV, Bodenschutz und geplante nationale Umsetzung

- WHG & AbwV: Grundlagen für Gewässerschutz, Abwasserbeseitigung, wasserrechtliche Zulassungen, Behandlung und Einleitung
- BBodSchG / BBodSchV: Schutz von Boden und Grundwasser bei Aufbringung, Versickerung oder möglichem Eintrag
- Nationale Konkretisierung in Deutschland noch nicht abgeschlossen
 - Ergänzende Regelungen zu Genehmigung, Zuständigkeiten, Überwachung und urbanen Anwendungen sind in Entwicklung.

Landes- und kommunale Ebene

Landeswassergesetze, Behördenzuständigkeiten und kommunale Satzungen

- Länder regeln Vollzug, Zuständigkeiten und ggf. ergänzende Anforderungen
- Kommunale Abwassersatzungen regeln Anschluss-, Benutzungs- und Überlassungspflichten
- Einträge in Boden, Grundwasser oder Oberflächengewässer können zusätzliche wasser- und bodenschutzrechtliche Prüfungen auslösen

Kernaussage: Übergeordnetes Recht setzt den Rahmen – die konkrete Zulässigkeit wird immer im Einzelfall standort-, nutzungs- und risikobezogen geprüft.



DWA-M 1200

DWA-MERKBLATTREIHE

konkretisiert EU- und Bundesvorgaben für Planung, Betrieb, Risikomanagement und Genehmigung.

- **DWA-M 1200-1:** Grundsätze, Systemgrenzen, Risikomanagement und Genehmigung
- **DWA-M 1200-2:** weitergehende Wasseraufbereitung, Betrieb und Validierung
- **DWA-M 1200-3:** Verwendung von aufbereitetem Wasser zur Bewässerung in Landwirtschaft, Gartenbau und Grünflächen

Fokus: Qualitätsanforderungen, Barrieren, Monitoring, Hygiene und Anwendungspraxis

Weitere Normen

ERGÄNZENDE NORMEN

- DIN 19650: Hygienische Belange von Bewässerungswasser
- DIN 12566-3: Kleinkläranlagen bis 50 EW
- DIN EN 1717: Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen
- DIN EN ISO 16075: Wasserwiederverwendung für Bewässerung

Einordnung

PRAXISBEZUG

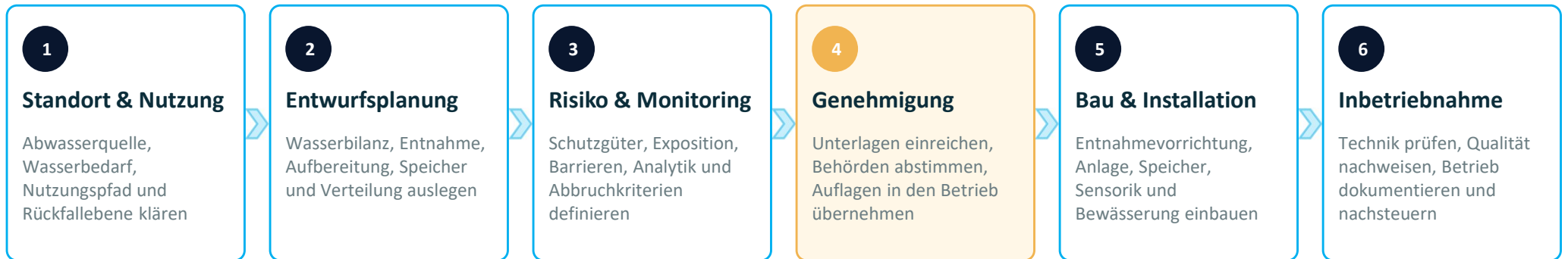
Diese technischen Regelwerke dienen als wichtige Handlungshilfe für Betreiber, Planer und Genehmigungsbehörden.

Sie ermöglichen eine standortbezogene Bewertung: Welche Wasserqualität ist für welche Nutzung mit welchen Barrieren und welchem Monitoring vertretbar?



Konkrete Umsetzung: vom Entwurf zur Realisierung

Wasserwiederverwendung wird als geplanter, genehmigter und überwachter Prozess umgesetzt.



Mobile Anlage als Entscheidungsgrundlage

liefert belastbare Kenndaten unter realen Standortbedingungen

Mengen

Abwasser & Bedarf

Qualität

CSB · N · P · Keime

Betrieb

Aufwand & Kosten
& Nutzen

Realisierbarkeit

Technik · Akzeptanz
· Auflagen

Appell

Begegnen wir neuen Lösungen mit Offenheit und konstruktiver Skepsis – prüfen wir Risiken sorgfältig und entwickeln gemeinsam tragfähige Lösungswege.



ecowater
solution

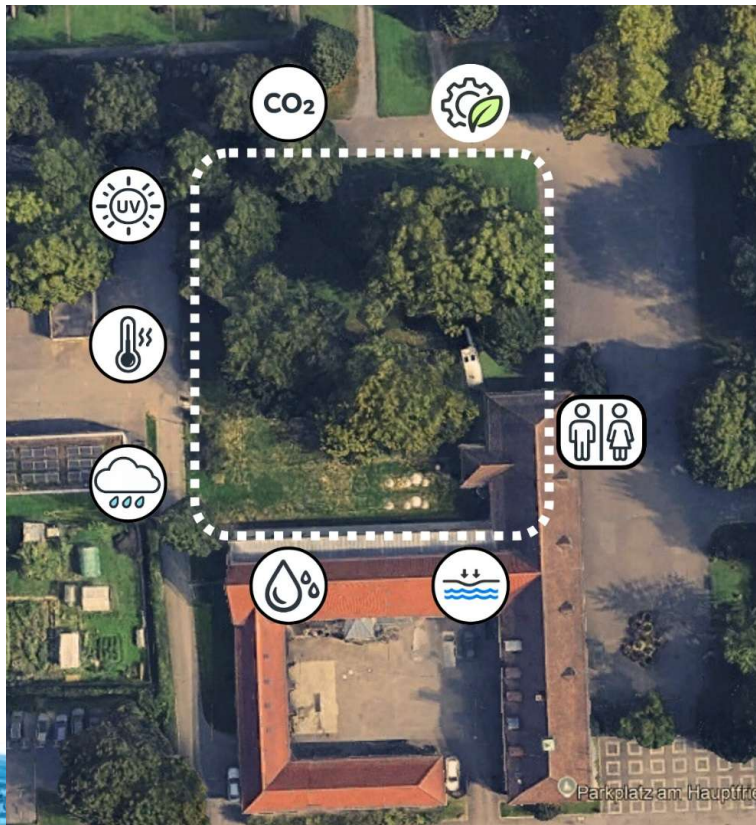
Die Experten für Ungeklärtes

ReWaterCity

Ergebnisse der Wasserwiederverwendung

Standort: Stuttgart Hauptfriedhof

ReWaterCity – Standort Hauptfriedhof



Herstellungskosten: 84.000 €

Technische Daten

Stellfläche:	10m ²
Leistung max.:	2100 l/d
Abwasseranfall:	Ø600l/Tag
Betriebstage:	173
Produziertes BW:	104 m ³
Verbrauch:	2,7 kWh/m ³

Stand 25.03.26

Mobile Herstellung von Wasser der Güteklasse A nach EU-Verordnung 2020/741

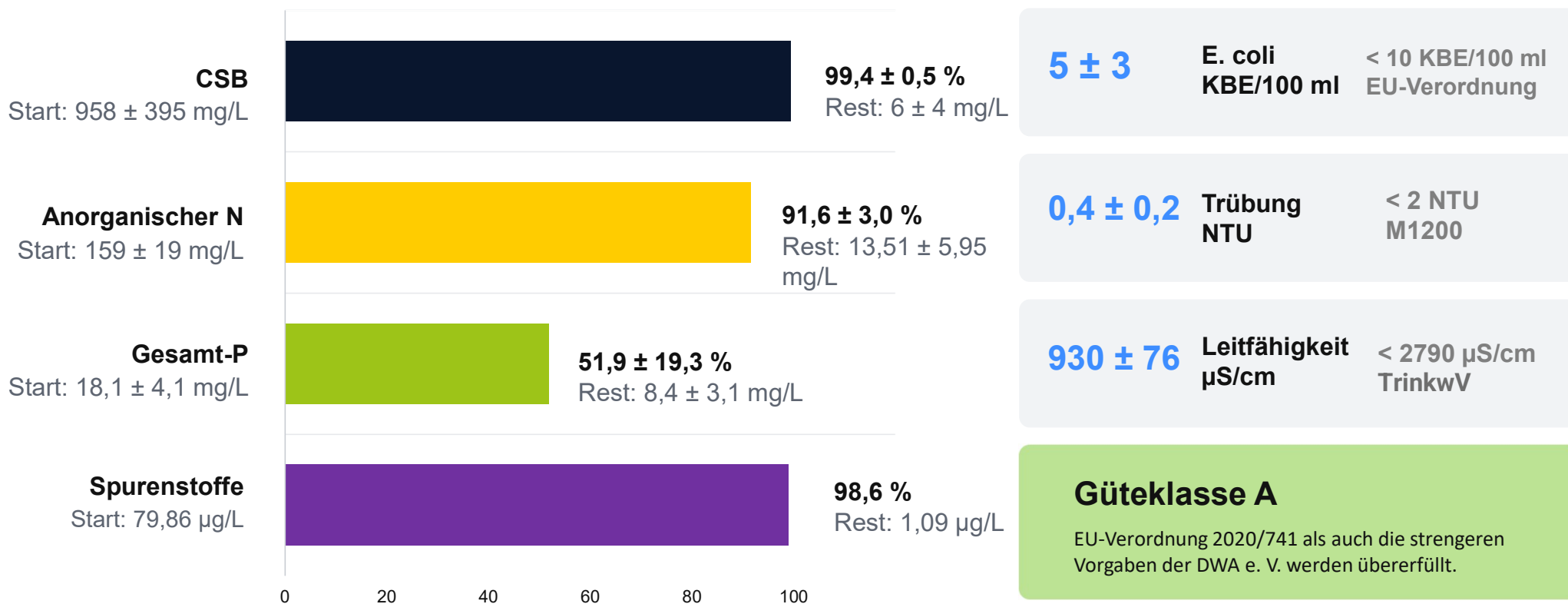
ReWaterCity – Standort Hauptfriedhof



Organische Belastung und Spurenstoffsumme werden stark reduziert

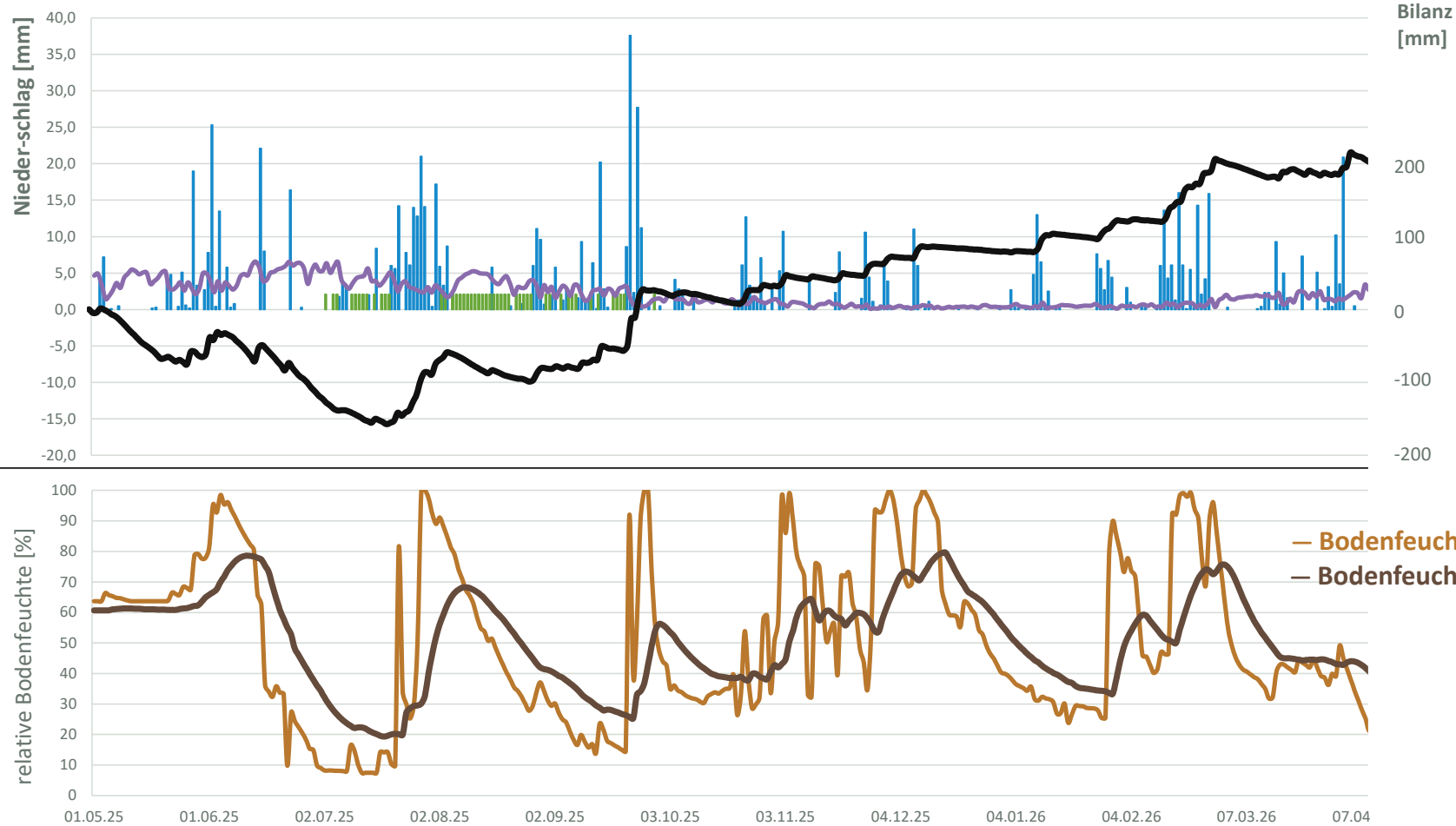


Eliminationsleistung in % – vom Rohabwasser bis zum Bewässerungswasser



Hauptfriedhof: Wasserbilanz

■ Niederschlag ■ Bewässerung — ET_0 — kumulierte Wasserbilanz



Wasserdefizit

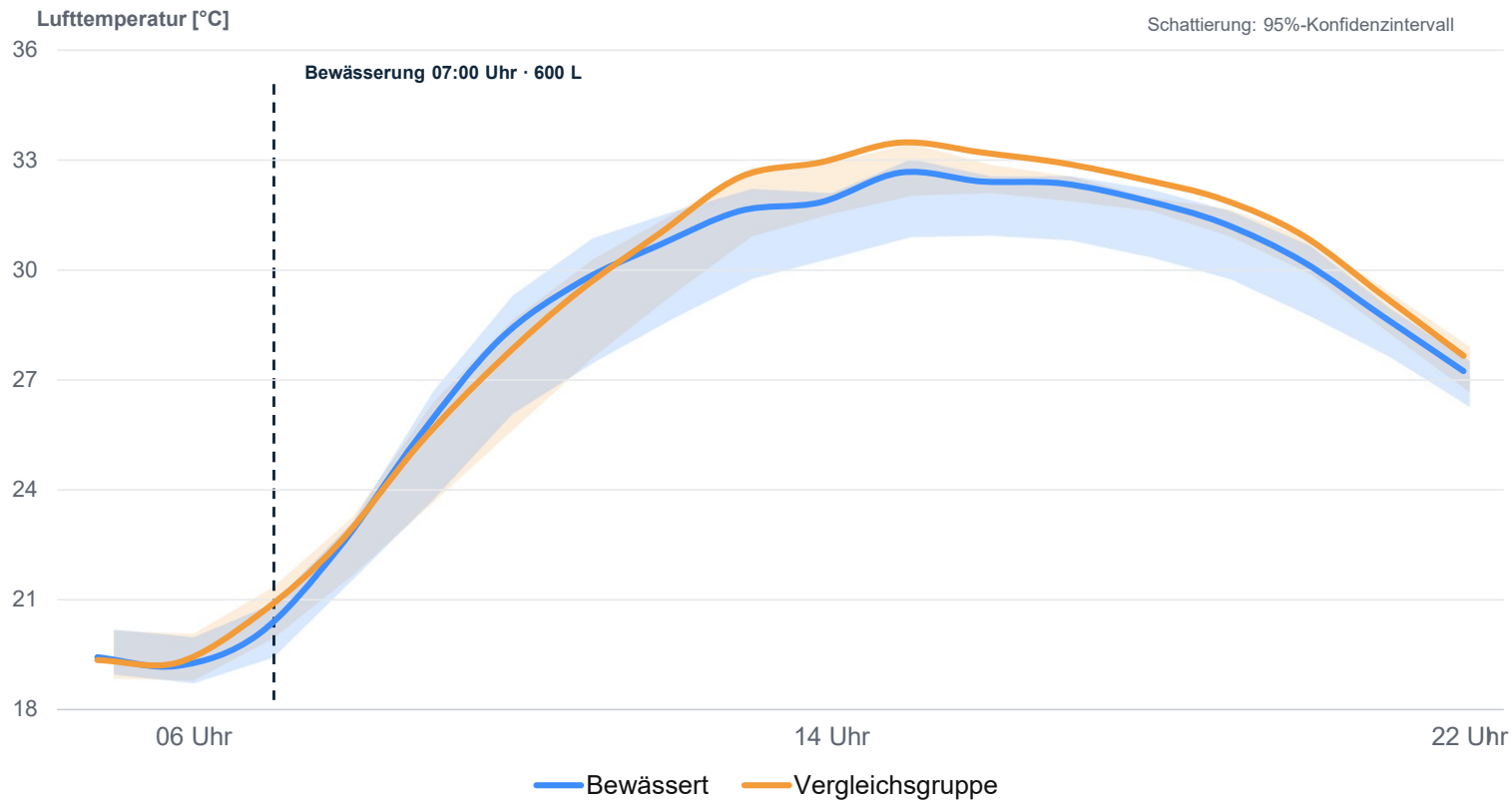
Juni -89,5 mm
August -80,7 mm

Niederschlagsüberschuss

Juli +44,2 mm ·
September +74,2 mm

Hauptfriedhof Temperaturunterschied

Heiße, trockene Tage · bewässert gegen Vergleichsgruppe · mit Unsicherheitsband



MAXIMALES KÜHLSIGNAL

-1,1 °C

um 14:00 Uhr
Vergleich minus bewässert

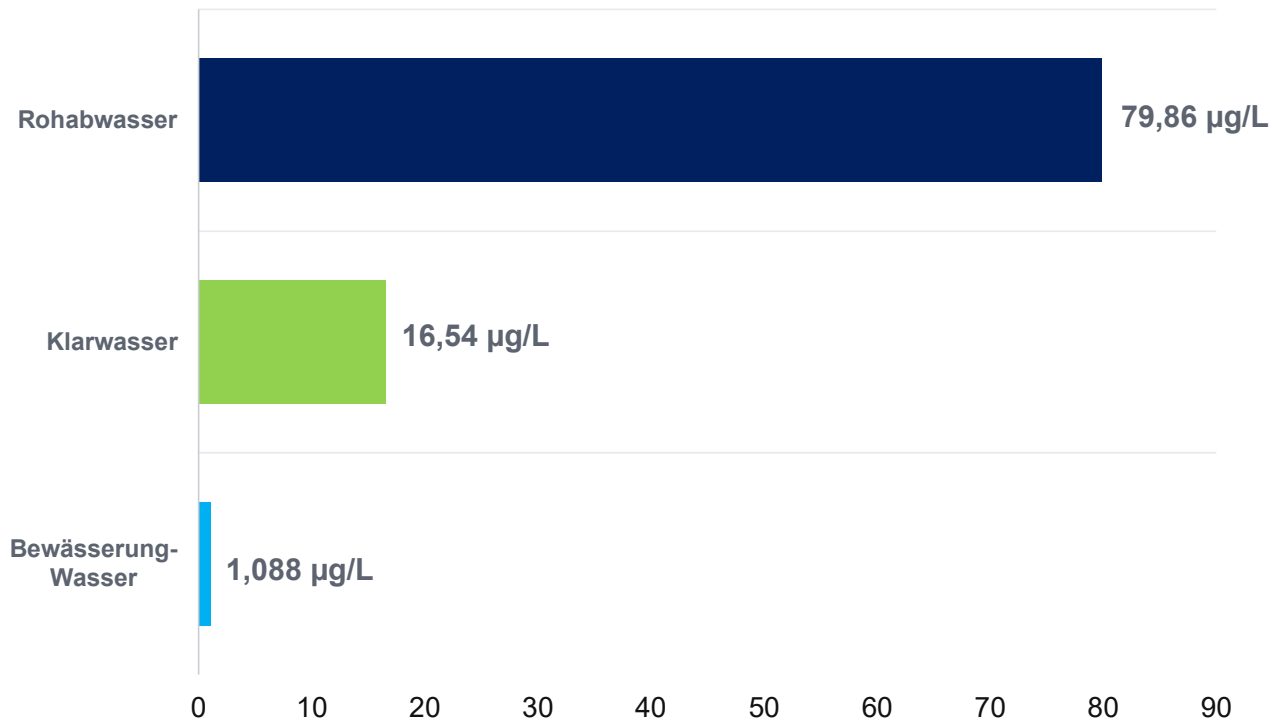
-0,8 °C

mittlere Differenz
zwischen 12 und 16 Uhr



Hauptfriedhof – Analyseergebnisse - Spurenstoffe

Summenkonzentration der 13 untersuchten Stoffe in µg/L



98,6% der Spurenstoffe werden entfernt
(>80% KARL EU2024/3019)

Beispiele aus der Stoffliste

Ibuprofen 57 µg/L → n. n.

Hydrochlorothiazid 10 µg/L → 0,023 µg/L

Candesartan 7,8 µg/L → 0,99 µg/L

Candesartan: 88,6 % entfernt; der projektbezogene Grenzwert von 3 µg/L wurde eingehalten.

Quelle: Monitoring-Abschlussbericht ReWaterCity, S. 13–14; n. n. = nicht nachweisbar

Im Boden zeigt sich kein eindeutiges Schadenssignal

Bodeneluat vor und nach der Bewässerungsperiode – ausgewählte Befunde in µg/L

10 von 13

Stoffen lagen vor und nach der Bewässerung unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Drei Stoffe wurden mindestens einmal oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen.

Im Bewässerungswasser		Im Bodeneluat		Einordnung
		vorher	nachher	
Benzotriazol	0,042	4,2	→ 0,25	starker Rückgang; keine Akkumulation erkennbar
Ibuprofen	n.n.	0,033	→ 0,050	Eintrag Zusammenhang mit Bewässerungswasser nicht nachweisbar
Candesartan	0,99	< 0,05	→ 0,089	nachher nachweisbar; weiter beobachten

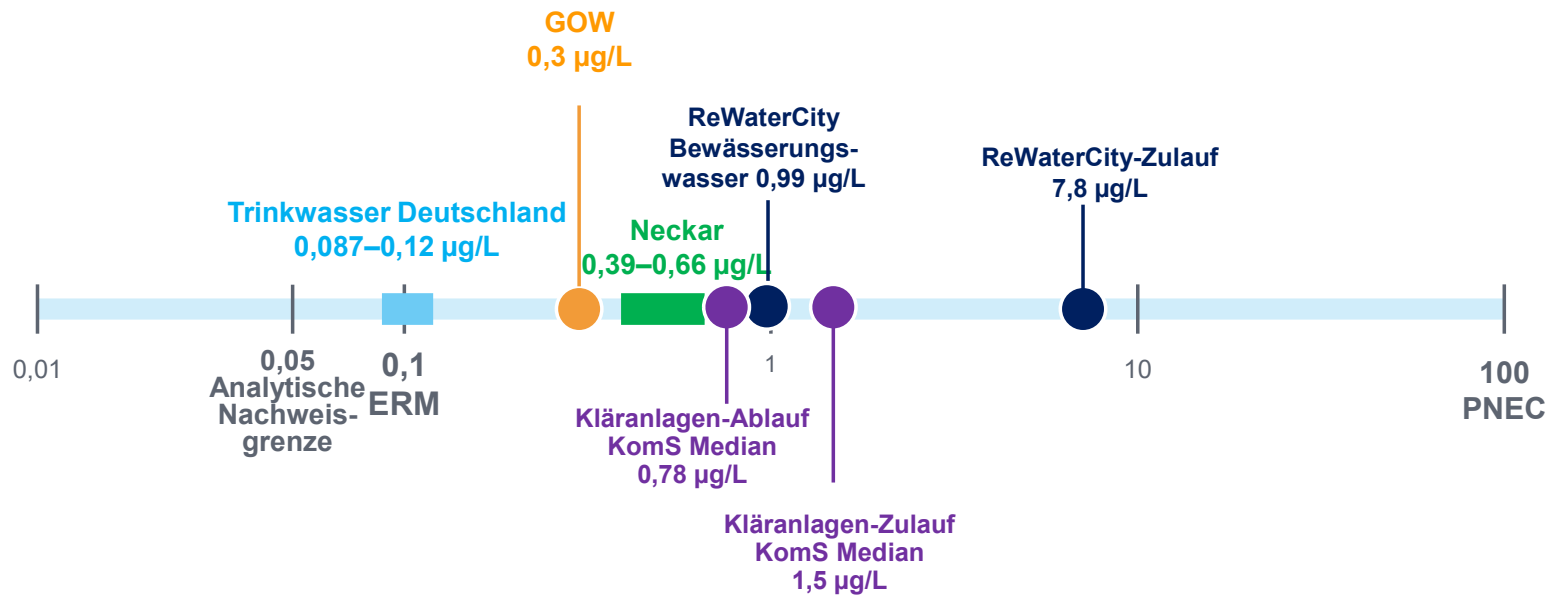
Wichtig für die Interpretation

Eine Vorher-/Nachher-Mischprobe erlaubt keine belastbare Langzeitaussage und keinen eindeutigen Kausalnachweis.



Candesartan: Messwerte und Vergleichswerte

Konzentrationen 2025 von 0,01 bis 100 µg/L (logarithmische Darstellung)



Jahresmenge

3,065 Mrd. verordnete Tagesdosen/a × 8 mg/DDD
=24,5 t/a

Bis zu 12,75 t/a
Candesartan landen
rechnerisch im Ökosystem

Es gibt keinen Grenzwert für
Candesartan im
Grundwasser

ERM: Vorsorgezielwert zum Schutz von Gewässern als Trinkwasserressource
GOW: Vorsorgewert für gesundheitliche Risiken im Trinkwasser
PNEC: Schwellenwert zum Schutz von Wasserorganismen



Hauptfriedhof Ausblick

- **Daueranlage für** : 12 EW bzw. 1,44 m³/d
- **Amortisation** nach 15 Jahren bei einem Wasserpreis von 14,55 €/m³
- **Derzeit nicht umsetzbar**: Anforderung an den Grundwasserschutz zu hoch. Spurenstoffe nicht nachweisbar.



473 m³/a

Trinkwassereinsparung

Sommer 100% Bewässerung
Winter 80% Toilettenspülung



180.000 kWh/a

Verdunstungskühlung



Entlastung

- Gezielte Spurenstoffelimination
- Entkopplung von Regenwasserüberläufen



0,7–1,7 t/a CO₂

Kohlenstoffsenke

CO₂-Bindung durch optimiertes Pflanzenwachstum (Bandbreite des Ergebnisberichts)





ecowater
solution

Die Experten für Ungeklärtes

ReWaterCity

Ergebnisse der Wasserwiederverwendung

Standort: Kulturinsel

ReWaterCity – Standort Kulturinsel



Geplante Nutzung:

- Citydecks
- 18m² Grünwand
- 18m² Verdunstungskühler

Genehmigt:

nur Toilettenspülung, **Bewässerung untersagt aufgrund Abwassersatzung und Überlassungspflicht** (letzte Aktualisierung 2019)



Technische Daten

Stellfläche:	10m ²
Leistung max.:	2100 l/d
Erfasster Teilstrom:	Ø 200 l/Tag
Betriebstage:	60
Produziertes BW:	12 m ³
Verbrauch:	2,7 kWh/m ³

Stand 24.07.26



Kulturinsel Ausblick

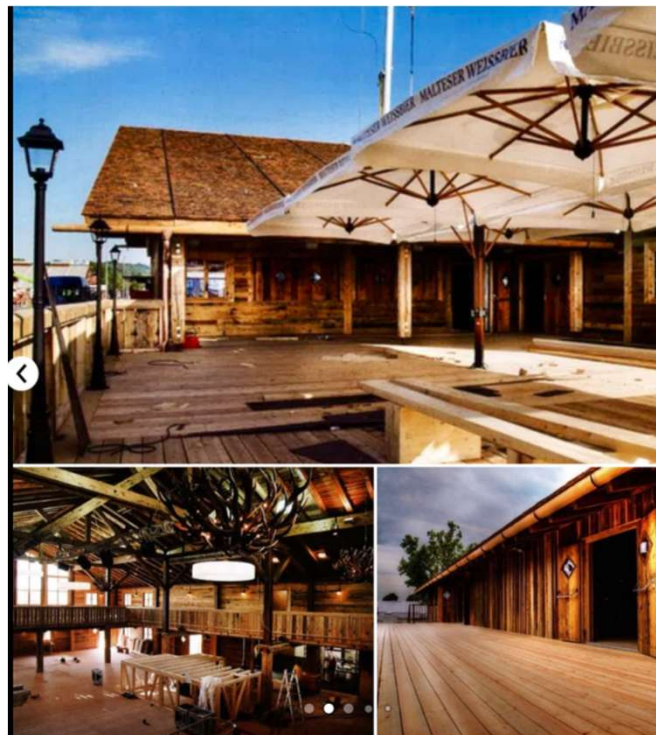
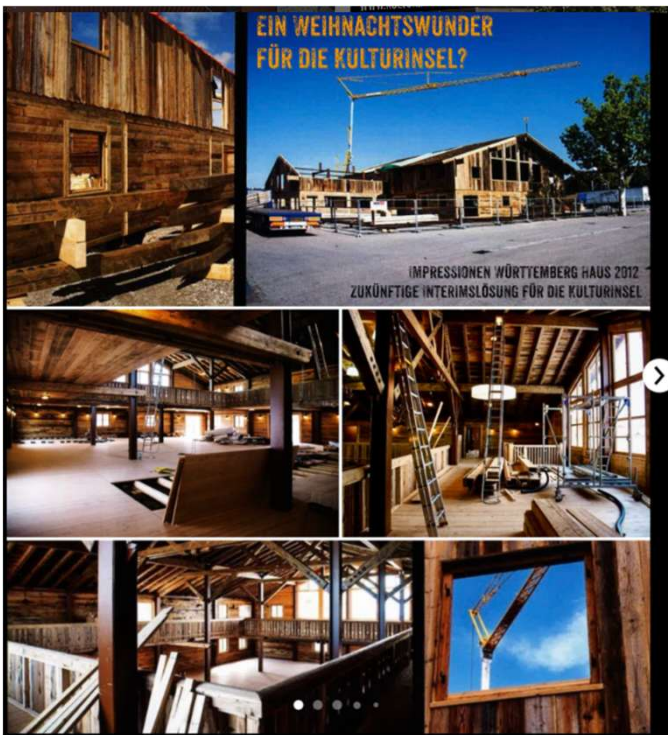
- **Daueranlage:** 12 EW bzw. 1,44 m³/d
- **Amortisation nach 15 Jahren** bei einem Wasserpreis von 19,40 €/m³



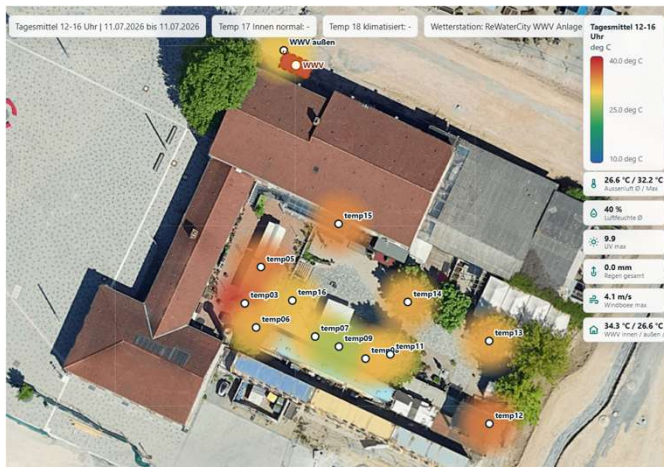
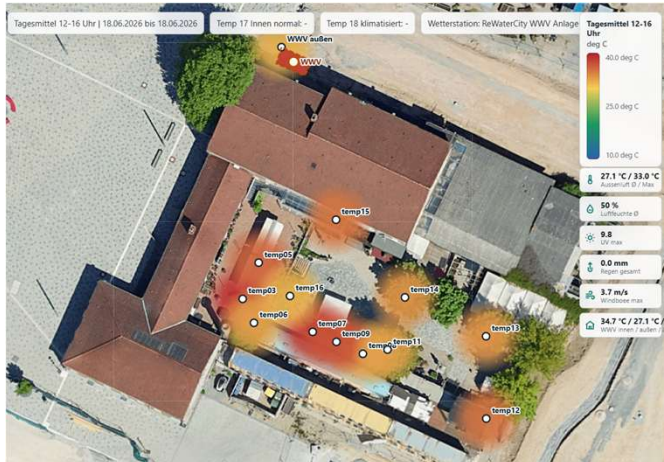
315 m³/a

Trinkwassereinsparung

60% Wiederverwendungsrate

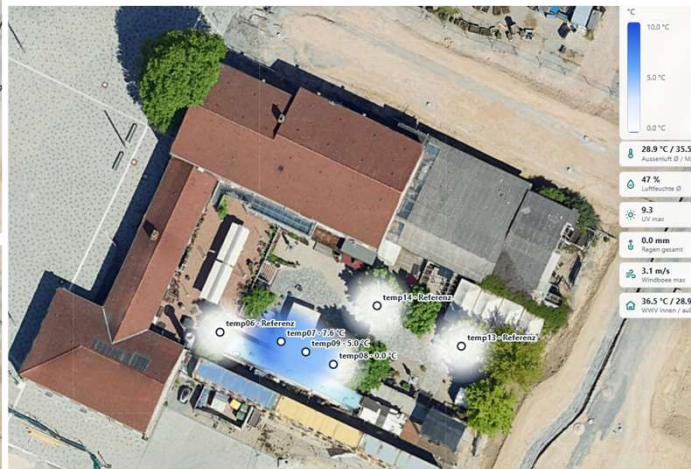


Kulturinsel - Kühlwirkung und Wasserbedarf



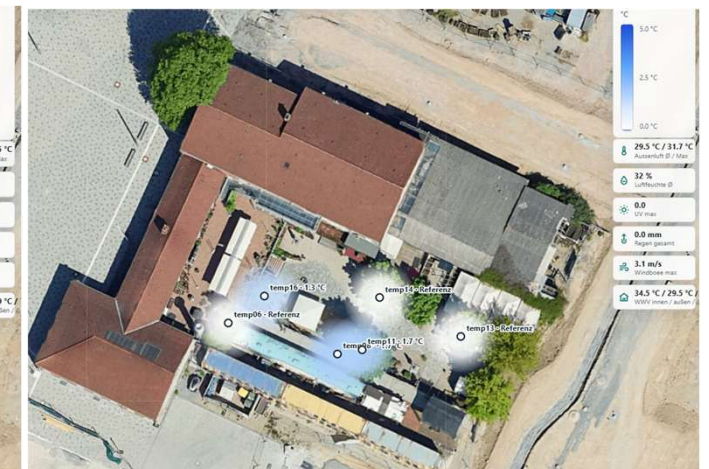
Sprühnebeleffekt:

- Wasserverbrauch: 2,6 l/(h m²)
(5 l/h pro Düse)
- Temperaturreduzierung um bis zu 7,6K



Baumbewässerungseffekt:

- Wasserverbrauch: 3,3 l/d m²
(100 l pro Tage und Baum)
- Temperaturreduzierung um bis zu 1,7 K



Die Technik ist bereit. Über die Zukunft der Wasserwiederverwendung in Stuttgart entscheidet die lokale Politik und Gesellschaft.





ecowater
solution

Die Experten für Ungeklärtes

Kontakt:

ECO Water Solution GmbH
Abwasser- Kreislauf- und Umwelttechnik

Neue Weilheimer Straße 14
73230 Kirchheim unter Teck
Deutschland

Dominik Neusch

Tel.: +49 7021 73281 60

Mobil: +49 176 550 074 02

dominik.neusch@ecowatersolution.de

www.ecowatersolution.de