

1. Regionale Wasserkonferenz

Fachforum Abwasser und Entwässerung

15.11.2024

Dr. Nadine Scheyer & Markus Büttner

- Klärwerk Schweinfurt
 - Abwasserableitung & Abwasserreinigung
 - Emissionen aus dem Abwasser
 - Klimaveränderungen

- Anpassungsstrategien an den Klimawandel
 - Regenwassermanagement
 - Wasserwiederverwendung
 - Forschungsantrag „Wasserresilienz“

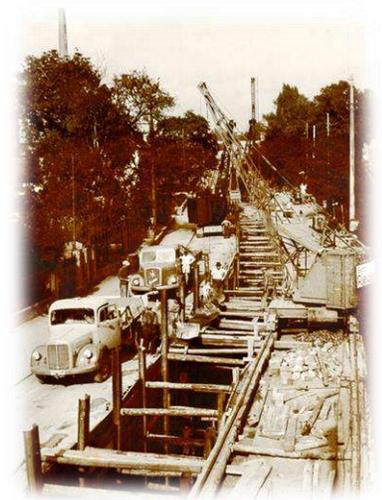
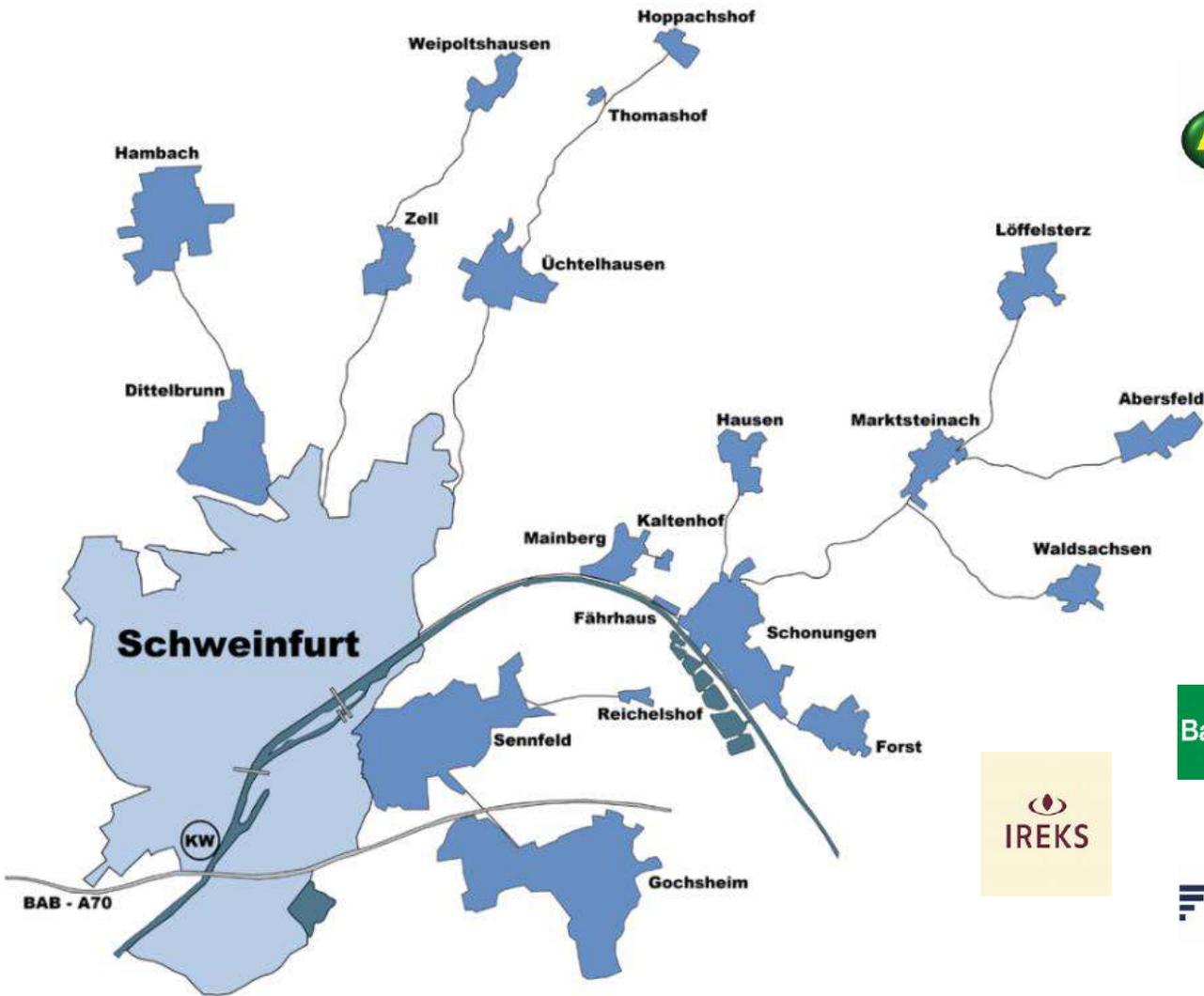
- Fazit & Ausblick

- **3-stufige Kläranlage**
(mechanisch, biologisch, chemisch)
- **Ausbaugröße: 250.000 EW**
(Belastung ca. 130.000 - 230.000 EW)
- **Personal:** 58 Beschäftigte
- **Fläche:** 13 Hektar
- **Haushaltsvolumen:** 8-9 mio. EUR
Betriebskosten: 3,5 mio. EUR/Jahr
- **Investitionen ins Klärwerk und Kanalnetz:**
31 mio. EUR in den *letzten* 10 Jahren
45 mio. EUR in den **nächsten** 10 Jahren
- Schmutzwassergebühr: **1,30 EUR/m³**
- Niederschlagswassergebühr: 0,20 EUR/pro Quadratmeter abflusswirksamer Fläche



Kanalunterhalt

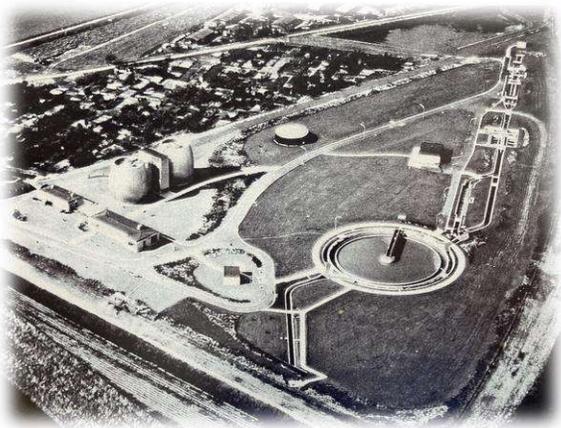
240 km Kanal, 15 km Druckrohrleitungen,
13 Pumpwerke, 23 RÜBs (davon 3 auf KLW 8.000 m³, 1 Mehrzweck-/ Katastrophenbecken mit 3.500 m³)



Abwasserreinigung im Wandel



Im Jahr 2023



Im Jahr 1963



Im Jahr 1993

- Abwasserkanäle und Abwasserreinigungsanlagen sind relevante Quellen von Kohlendioxid, Lachgas und Methan mit einem signifikanten Einfluss auf das Klima.
- Direkte Kohlendioxidemissionen sind klimaneutral, da die organischen Bestandteile im Abwasser überwiegend aus biologischen Quellen stammen.
- Indirekte Treibhausgasemissionen entstehen aus dem Bezug von Strom sowie aus vorgelagerten Prozessen, wie z. B. aus der Herstellung und dem Transport von Fällmitteln und weiteren Betriebsmitteln.
- Abwasser als Eintragspfad von Spurenstoffen und Mikroverunreinigungen: Analyse und proaktiver Umgang mit abwasserbürtigen Spurenstoffen sowie (multiresistenten) Krankheitserregern zum Schutz der aquatischen Systeme (u.a. mit 4ten RS).
- Abwasser-Monitoring: Vorkommen und Verteilung von Krankheiten in der Bevölkerung können schneller und genauer lokalisiert werden.

- Ereignisse wie Starkregen, längere Hitzeperioden und Trockenheit sind in den kommenden Jahren vermehrt zu erwarten.
- Die Standard-Siedlung ist derzeit nicht angemessen auf die Herausforderungen des Klimawandels vorbereitet.
- Eine Neuorientierung in Bezug auf Regenwasser ist unerlässlich.
- Bewirtschaftung statt Ableitung: mit neuen Wegen der blau-grünen Infrastruktur begegnen.
- Sturzflut-Risikomanagement als ein wichtiger Bestandteil für eine vorsorgende Klimaanpassungsstrategie.
- Hochwasserschutz und damit auch der Schutz vor wild abfließendem Wasser bleibt eine hoheitliche Aufgabe der Daseinsvorsorge einer Kommune.



Schelmsrasen 2009

Quelle: eigene Bilder der SE SW, J. Hümmer



Schulgasse 2009

Niederschlag ausgewählter Jahre in SW

21.06.2007	54 l/m ²	50 min
03.07.2009	38 l/m ²	25 min
04.08.2014	43 l/m ²	55 min
29.05.2018	60 l/m ²	50 min

WARNEREIGNIS	SCHWELLENWERT	DARSTELLUNG	STUFE
Starkregen	15 bis 25 l/m ² in 1 Stunde 20 bis 35 l/m ² in 6 Stunden		2
Heftiger Starkregen	25-40 l/m ² in 1 Stunde 35-60 l/m ² in 6 Stunden		3
Extrem heftiger Starkregen	> 40 l/m ² in 1 Stunde > 60 l/m ² in 6 Stunden		4

Quelle und Einteilung Deutscher Wetterdienst (DWD)



Schelmsrasen 2007

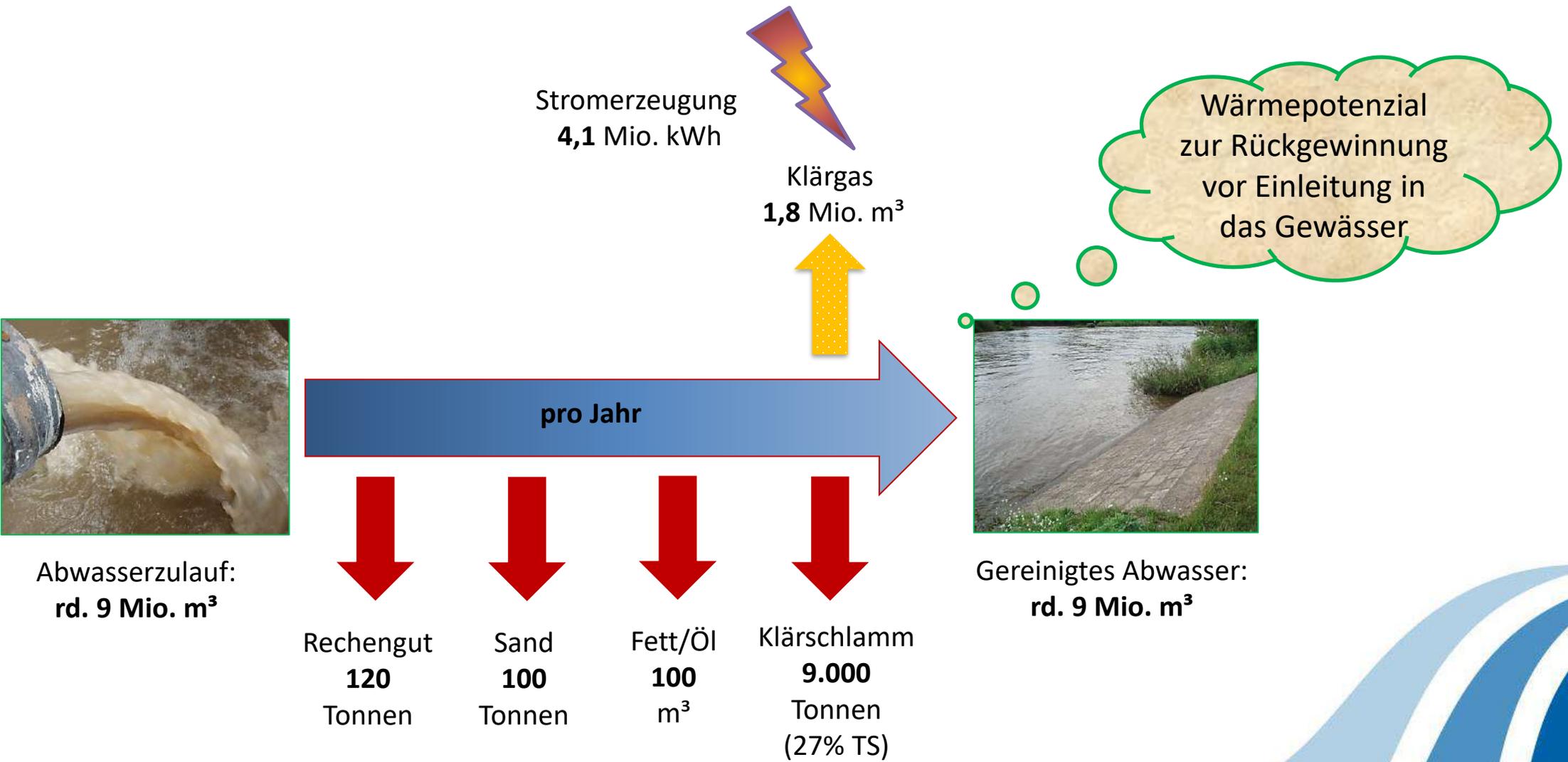
Digitalisierung im Rahmen einer Abwasserentsorgung 4.0

- Kanalnetzbewirtschaftung als intelligentes Kanalnetzmanagement
- Moderne Sensoren, komplexe Modellierungen, künstliche Intelligenz oder digitale Zwillinge bieten großes Anwendungspotenzial für ...
 - das Ressourcenmanagement,
 - die Überwachung von Wassermengen und -qualitäten,
 - bei der Optimierung von technischen Anlagen und Prozessen für die Wasseraufbereitung,
 - zur datengestützten Steuerung blau-grüner Infrastrukturen.

... an den Klimawandel

- (Wert-)Stoffrecycling Klärwerk
- Ausbau regenerativer Energien
- Wasserwiederverwendung
- Nachhaltige Wasserbewirtschaftung
- Forschungsvorhaben „Wasserresilienz“

(Wert-)Stoffrecycling Klärwerk



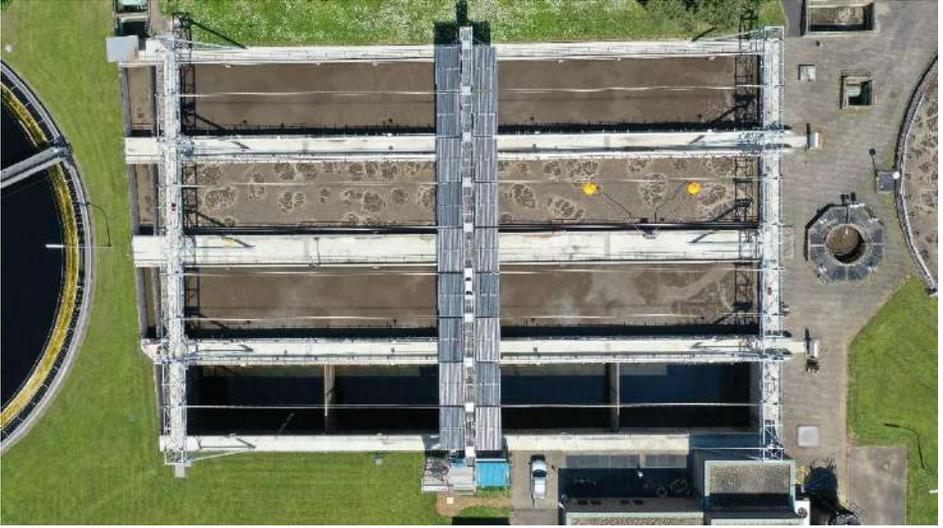
Ausbau regenerativer Energien



Quelle: dhp technology | Solarfaltdach HORIZON

Solarfaltdach – Doppelnutzung von Flächen

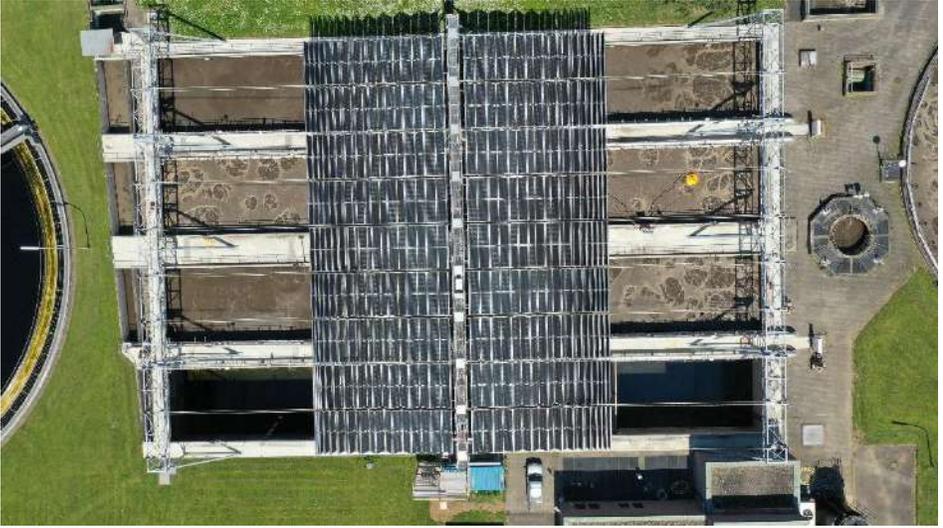
1



3



2



4



Eine vielversprechende Lösung!

- Kontinuierlich vorhandene Ressource – Abwasser
- Aufbereitet und abgeleitet geht es uns in der Region „verloren“
- Einsparpotenzial für kostbares Grund- und Trinkwasser

Nutzungskonflikte vermeiden

- Öffentliche Trinkwasserversorgung
- Steigender Bedarf für urbane und landwirtschaftliche Bewässerung
- Kühl- und Prozesswasserbedarf
- Sicherung ökologischer Mindestabflüsse



→ Braucht es immer Trinkwasserqualität ?

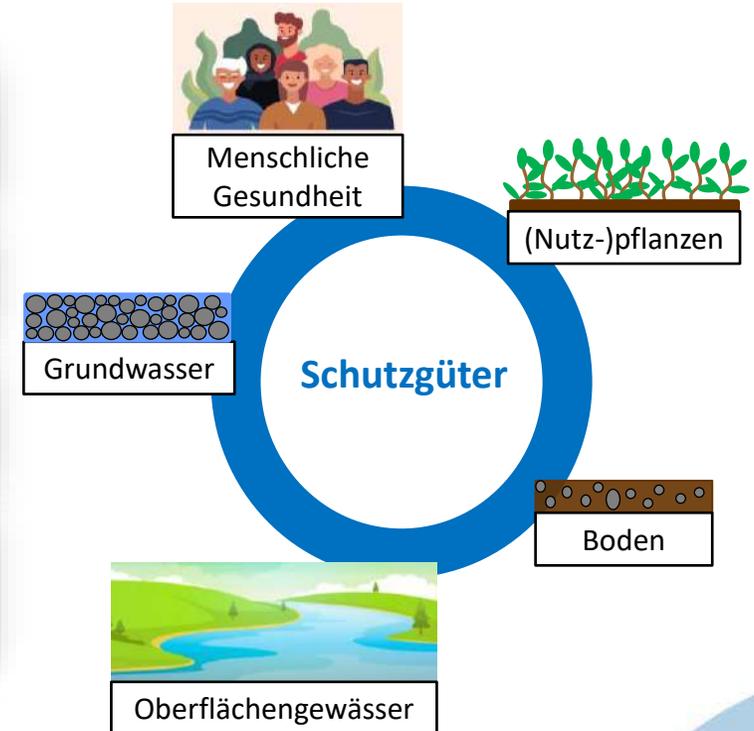
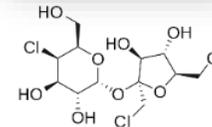
Nutzwasserbereitstellung und Planungsoptionen für die urbane und landwirtschaftliche Bewässerung („Nutzwasser als alternative Wasserressource“)

April 2021 – Dezember 2024

- Praxisnahe Entwicklung und Optimierung von **hochflexiblen** und **bedarfsgerechten Managementstrategien** für eine Wasserwiederverwendung zur urbanen und landwirtschaftlichen Bewässerung
- **Zwei Reallabore** als direkte Vorstufe zur Umsetzung:
 - Bedarfsgerechte landwirtschaftliche Bewässerung in Gochsheim
 - Bedarfsgerechte urbane Bewässerung in der Stadt Schweinfurt

Relevante Kontaminanten bzw. Risiken

- **Pathogene**
 - Bakterien, Viren, Protozoa
 - Antibiotika-Resistenzen (Bakterien + Gene)
- **Mikropartikel** (z.B. Mikroplastik)
- **Organische Spurenstoffe**
 - Arzneimittelrückstände
 - Pflegeprodukte und Haushaltschemikalien
 - Endokrin wirksame Stoffe
 - Neben- / Transformationsprodukte
 - Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)
- **Nitrat und Salze**

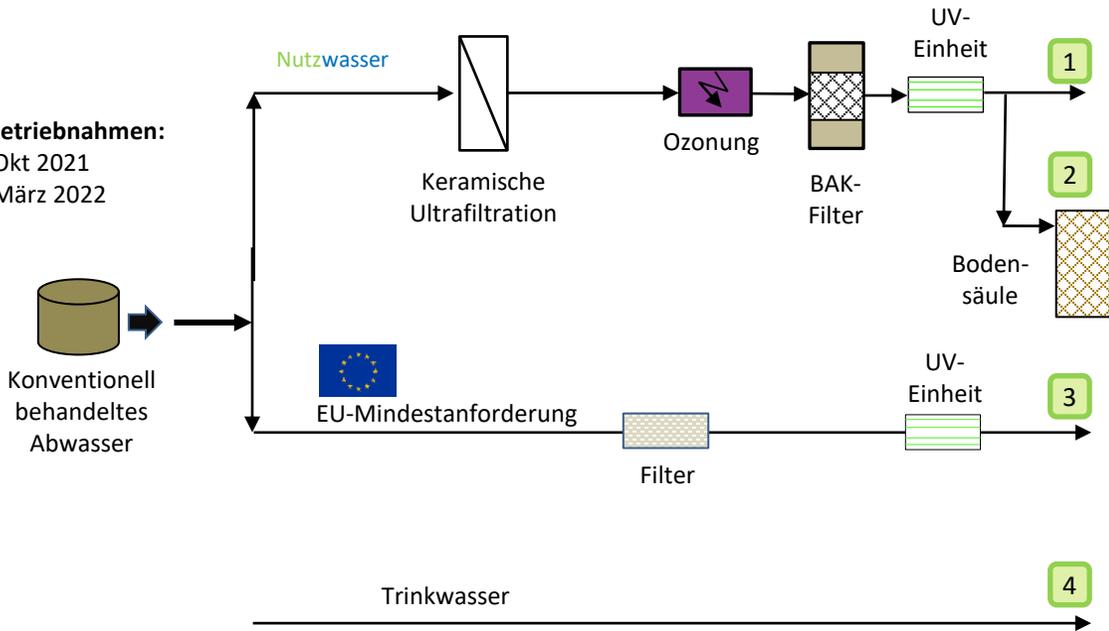




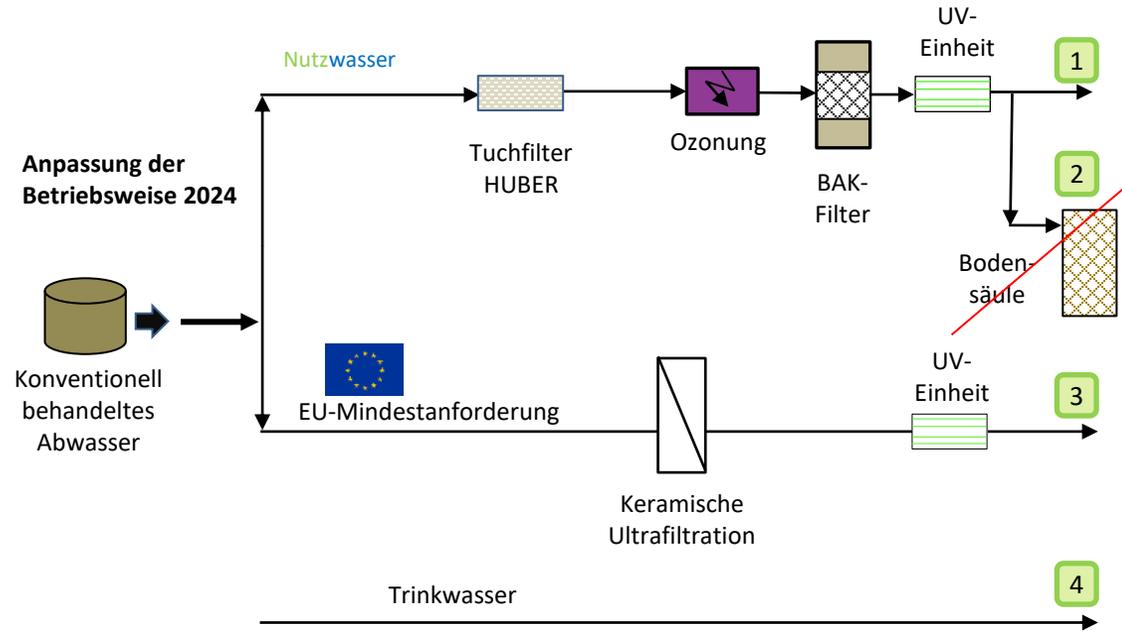
Nutzwasser – Aufbereitungsanlage

Inbetriebnahmen:

- Okt 2021
- März 2022



Anpassung der Betriebsweise 2024



Anwendung der Wasserqualitäten 1 - 4 :



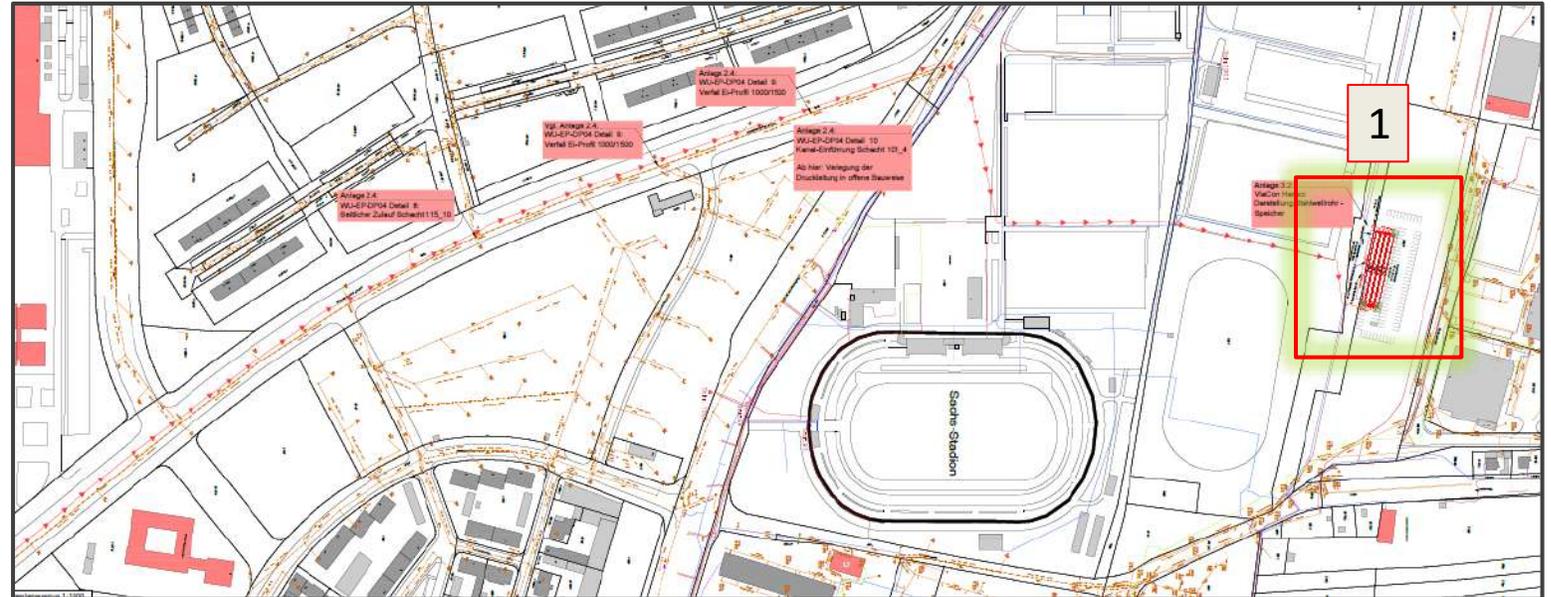
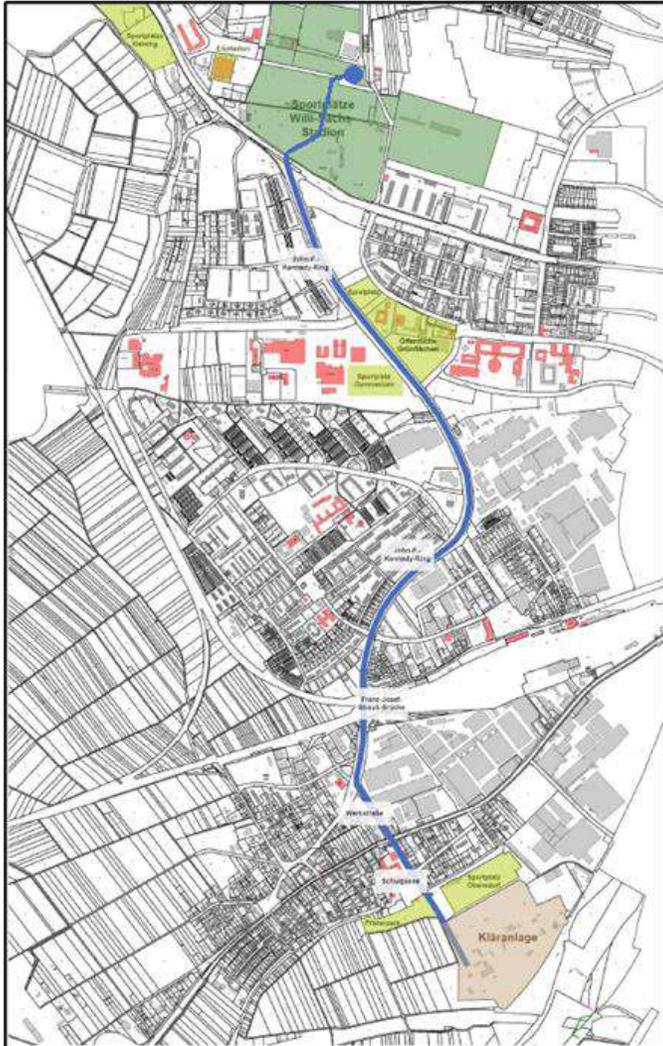
Anwendung der Wasserqualitäten 1 + 3 + 4 :



Demonstration eines Nutzwassereinsatzes für eine alternative Bewässerung städtischen Grüns (,Nutzwasser für städtisches Grün‘)

Juni 2024 – Mai 2027

- Realisierung einer **Nutzwasseranwendung** für die urbane Bewässerung im Stadtgebiet SW
- Erstmalige Umsetzung im Freistaat Bayern und in Deutschland:
Nutzung einer alternativen, trockenheitsunabhängigen Wasserressource für die Bewässerung städtischen Grüns im Maßstab einer Stadt!
- Nutzung der existierenden Aufbereitungsinfrastruktur: **Tuchfilter, Ozonung und BAK**
- **Minimal invasives Bauverfahren** für die beschleunigte Realisierung einer Transportleitung mit Speicherinfrastruktur
- Digitales bedarfsgerechtes **Bewässerungsmanagement**



Transportinfrastruktur
 Bedarfsgerechte
 Leitungsdimensionierung
 - Wasseraustausch
 (*Stagnation*)
 - Energiebedarf
 (*Rohrreibungsverluste*)



Speicherinfrastruktur



Quelle: www.viacon-hamco.de

Aufzeigen von beispielgebenden Möglichkeiten zur ...

- Bewässerung von Grünflächen und Vegetation sowie der damit verbundenen Abkühlung durch Verdunstungseffekte (Klima-Resilienz in Städten),
- Erstellen von Konzepten für ein ökologisch optimiertes Wassermanagement,
- Umsetzen innovativer Lösungsvorschläge für den Umgang mit Niederschlagswasser,
- Einsatz von Nutzwasser zur urbanen Bewässerung, um auf die örtlichen Verhältnisse der **Fränkischen Trockenplatte** angemessen zu reagieren.



„Das Grüne Band“

[Quelle: Stadt Schweinfurt]



„Klimaquartier Kessler Field“

[Quelle: Baumschlagel Eberle Architekten, SCHIRMER I Architekten + Stadtplaner GmbH, Planstatt Senner GmbH]

Innovative Management- und Betriebskonzepte für zukunftssichere und resiliente Wasserinfrastrukturen (Wasserresilienz)

- Der Klimawandel verändert das Wasserdargebot, aber auch die Wassernutzungen mit zunehmender Geschwindigkeit.
- Die bisherige Annahme der Stationarität in den Planungsprozessen und beim betrieblichen Management der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung sind dieser hochdynamischen Herausforderung nicht mehr angemessen.
- Im Verbundprojekt ‚Wasserresilienz‘ sollen gemeinsam dynamische Lösungen erarbeitet werden.



- Die Lösungen werden hinsichtlich ihrer Steigerung der Resilienz und Anpassungsfähigkeit bewertet.

- Die Herausforderungen einer Stadtentwässerung sind vielschichtig, unterliegen einem stetigen Wandel und erfordern angepasste Maßnahmen.
- Die Kläranlage einer Kommune ist ein nennenswerter Energieverbraucher und nimmt für den kommunalen Klimaschutz eine besondere Rolle ein.
- Die Emissionen von klimaschädlichen Treibhausgasen müssen identifiziert, bilanziert und weiter reduziert werden.
- Der ordnungsgemäße Betrieb von Kanalisation und Klärwerk ermöglicht den Schutz des Gewässers, der lebenswichtigen Ressource Wasser sowie die Bereitstellung einer alternativen Wasserressource.
- Die Wert-/Reststoffe einer Kläranlage wie auch die Beckenoberflächen bieten zusätzliche Potenziale für die Erzeugung regenerativer Energien.

- Synergien nutzen: alle Akteure an „*einen Tisch*“ bringen, um die Potenziale mittelfristig und nachhaltig auszuschöpfen.
- Die Aufstellung von (zeitlichen) Prioritätenlisten für die Maßnahmenumsetzung bleibt unumgänglich.
- Die betrieblichen wie auch verfahrenstechnische Anpassungen sind mit erheblichen Investitionen verbunden, finanzielle Förderprogramme beschleunigen die Prozesse.
- Die digitale Transformation zielgerichtet und sinnvoll integrieren, dabei neuartige Systeme mit bewährten Verfahren kombinieren.
- Die betriebliche Ausbildung wie auch Beschäftigung von qualifiziertem Fachpersonal für den ordnungsgemäßen Betrieb bleibt trotz Digitalisierungsprozessen essenziell!

WASSER 
 **WANDEL**
KLIMA  Schweinfurt

1. Regionale Wasserkonferenz
Industrie | Landwirtschaft | Leben