



## Flexible und zuverlässige Konzepte für eine nachhaltige Wasserwiederverwendung in der Landwirtschaft

Projektlaufzeit: 01.02.2021 bis 31.01.2024

### Ziel:

Ziel des Vorhabens FlexTreat ist es, durch die Entwicklung und Demonstration flexibler und an die landwirtschaftlichen Bedürfnisse angepasster technischer und naturnaher Aufbereitungssysteme die sichere Wasserwiederverwendung (WWV) in der Landwirtschaft zu fördern.

### Kontext:

- Vermehrte Dürreperioden (auch in Deutschland)
- Entwurf zu Mindestanforderungen zur WWV durch EU formuliert (siehe rechts)
- In einigen Ländern gehen die gesetzlichen Anforderungen zur WWV weit über den EU Vorschlag hinaus (Bspw. Spanien, Italien und Weitere)
- Keine vorgegebenen Technologien / Verfahrenskombinationen

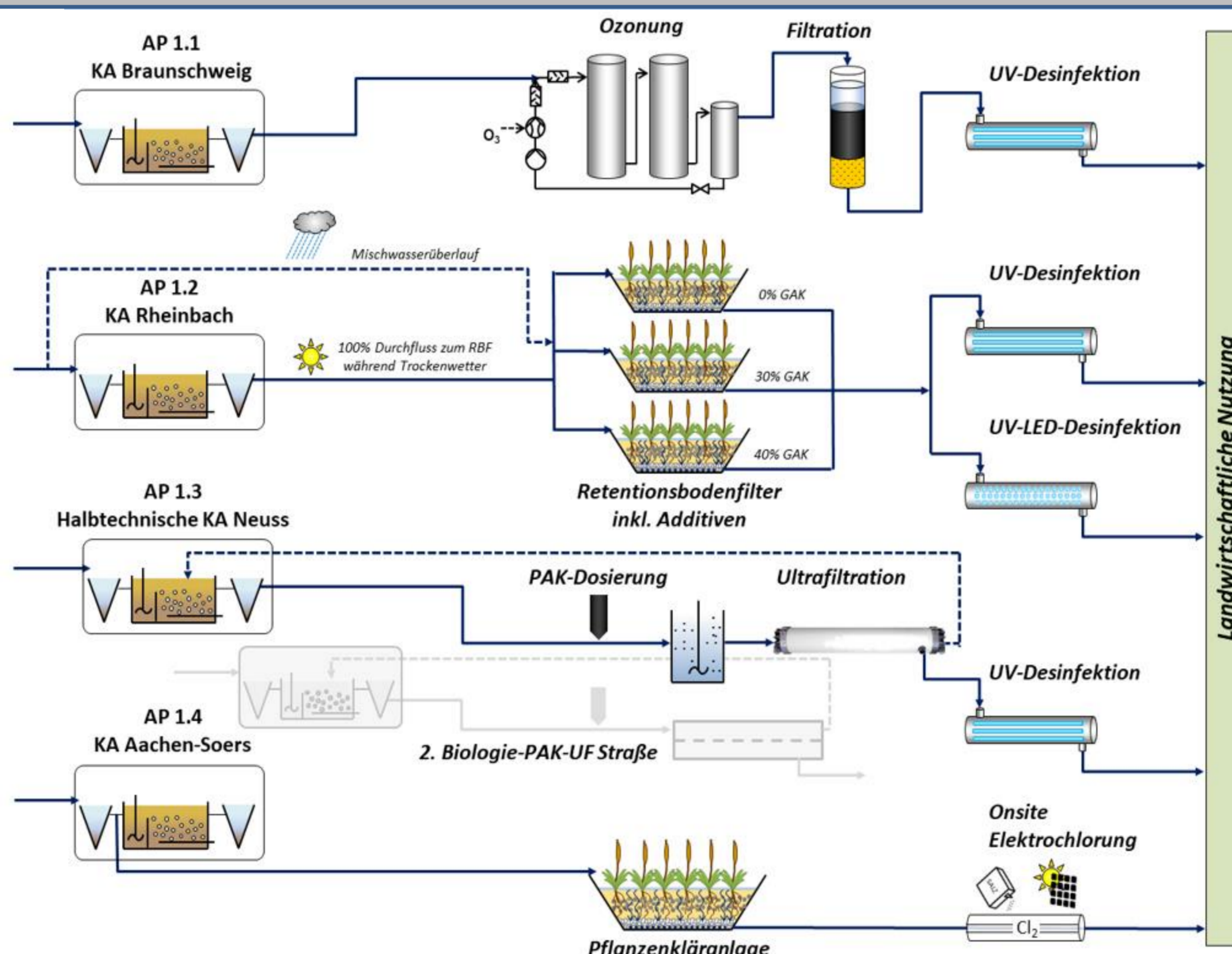
### Ausschnitt aus dem EU Vorschlag zu Mindestanforderungen an die Wasserqualität zur WWV in der Landwirtschaft (2018):

Qualitätsklasse	Zielvorgabe für Behandlungstechnologie (indikativ)	Qualitätskriterien				
		E. coli (KBE/100 ml)	BSB5 (mg/l)	Susp.Stoffe (mg/l)	Trübung (NTU)	Zusätzliche Kriterien
Class A	Sekundäre (mech.-biol.) Behandlung, Filtration und Desinfektion (weitergehende Behandlung)	≤ 10 oder unterhalb der Nachweißgrenze	≤ 10	≤ 10	≤ 5	Legionella spp.: ≤ 1000 KBE/l wenn Risiko der Aerosolbildung in Gewächshäusern

## AP 1: Technische Innovationen

### Innovationen & Pilotanlagen:

- **TECH1: Ozon-Biofiltration-UV**  
Synergieeffekte optimal nutzen & Technologie flexibel anpassbar an variable Qualitätsziele gestalten
- **TECH2: RBF+-UV**  
Dynamische Steuerung zur Behandlung von TW Ablauf mit dem erweiterten Ziel der Spurenstoffelimination. UV Desinfektion als Sicherheitsbarriere
- **TECH3: UV-LED**  
Pilotversuche zur Eignung von UV-LED Panels als gut regelbare Alternative herkömmlichen Quecksilberdampf lampen
- **TECH4: Biologie-PAK-UF-UV**  
Prozessoptimierung in Hinblick auf anspruchsvolles Reinigungsziel und Reduktion der Wiederverkeimung mittels UV Desinfektion
- **TECH5: Low-Tech Aufbereitungsverfahren**  
Autarke naturnahe Verfahren in Kombination mit Elektrochlorung für dezentrale, ländliche Zielgebiete



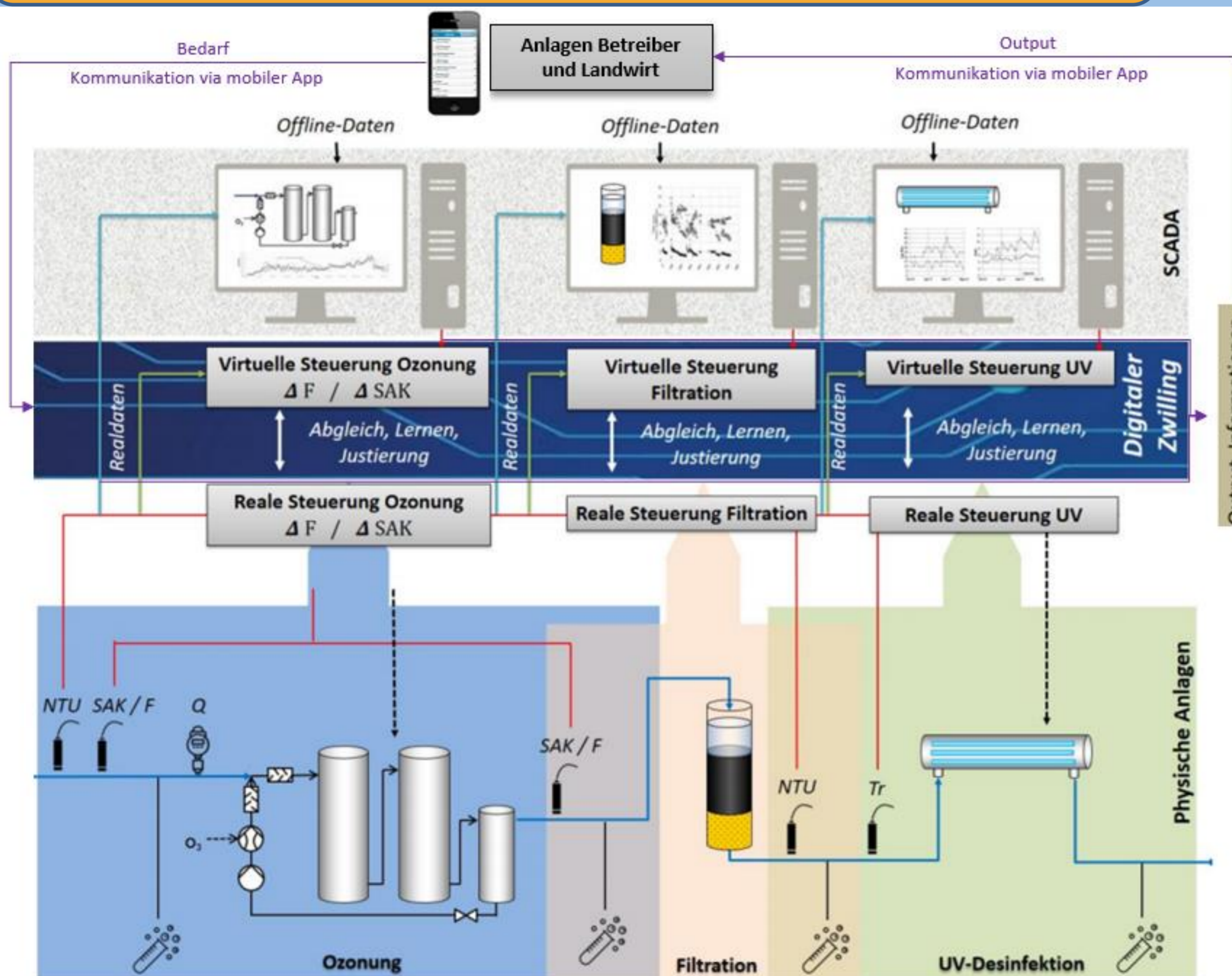
## AP 3: Risikomanagement

### Innovationen:

- **Spurenstoffcharakterisierung & -transfer**  
Kombination von Target und Non-Target Analytik zur Abschätzung des Spurenstofftransfers in Boden, Wasser und Pflanzen; auch für unbekannte Transformationsprodukte
- **Transportmodell Spurenstoffe in den Grundwasserleiter**  
Modellerstellung für Flächeneinträge (Landwirtschaft)
- **Validierungs-Methode Log-Removal-Values**  
Leitfadeneentwicklung für Methoden zur statistisch abgesicherten Bestimmung von Log-Removal-Values
- **Integrierte Bewertung der Wiederverkeimung**  
Erweiterung der Bewertung durch Gesamtzellzahl um Anteile an intakten und geschädigten Zellen, sowie ARG und ARB.
- **Mobile qPCR**  
Entwicklung eines Verfahrens zum on-site Nachweis von Mikroorganismen und Antibiotikaresistenzen
- **Integriertes Bewertungskonzept für eine Wassernutzung in der Landwirtschaft**  
aus bestehenden Bewertungsansätzen für die WWV in der Landwirtschaft

## AP 2: Digital Green Tech

### Innovationen:



- **KI-basierte Anlagenoptimierung**  
Erarbeitung neuer Modellierungsansätze, die in der Lage sind die neuen, erweiterten Anforderungen darzustellen. Übertragbarkeit bekannter Modelle auf den erweiterten Reinigungsprozess testen, mit dem Ziel die neuen Anforderungen an die erweiterte Abwasserreinigung abzubilden (Digital Twin)
- **Betreiber/Nutzer-App**  
Equipment spezifische Apps zur schnellen, orts-ungebundenen Daten- /Informationsübertragung an Betreiber sowie feature zur Bedarfsanforderung des Endnutzers (Landwirtschaft)
- **Surrogatparameter im Multibarrieren-Konzept**  
Evaluation und Empfehlung von Surrogatparametern hinsichtlich ihrer Eignung zur dynamischen Qualitätskontrolle / Prozessüberwachung anhand online und offline Messdaten für Pathogene und Spurenstoffe

## AP 4: Verwertungspotential der FlexTreat-Lösungen fördern

### Aufgaben & Innovationen:

- Aufbereitung gesetzlicher Anforderungen an Wasserqualität und deren Nachweis in kompakter Form für verschiedene Zielmärkte
- Aufzeigen von Verwertungswegen und der Übertragbarkeit der Technologien für verschiedene Zielmärkte (Fallstudien in Spanien, Ägypten und Bahrain)
- Akzeptanzuntersuchung und Stakeholder Dialog
- **Leitfaden zu WWV-technologien**  
Factsheets zur Kommunikation aller FlexTreat Innovationen

## Ansprechpartner

Projektkoordination:



Institutsleitung:  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. T. Wintgens

Ansprechpartner:  
Herr Dr.-Ing. Benedikt Aumeier  
Tel.: +49 241 80 23551  
aumeier@isa.rwth-aachen.de



GEFÖRDERT VOM



Förderkennzeichen:  
02WV1561

## Projektpartner

