

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

# Flexitility – Teilprojekt Wasserwiederverwendung

Pascal Hasselder, Manuela Helmecke, Prof. Dr. Aki Sebastian Ruhl - Umweltbundesamt



**inter3**  
INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT



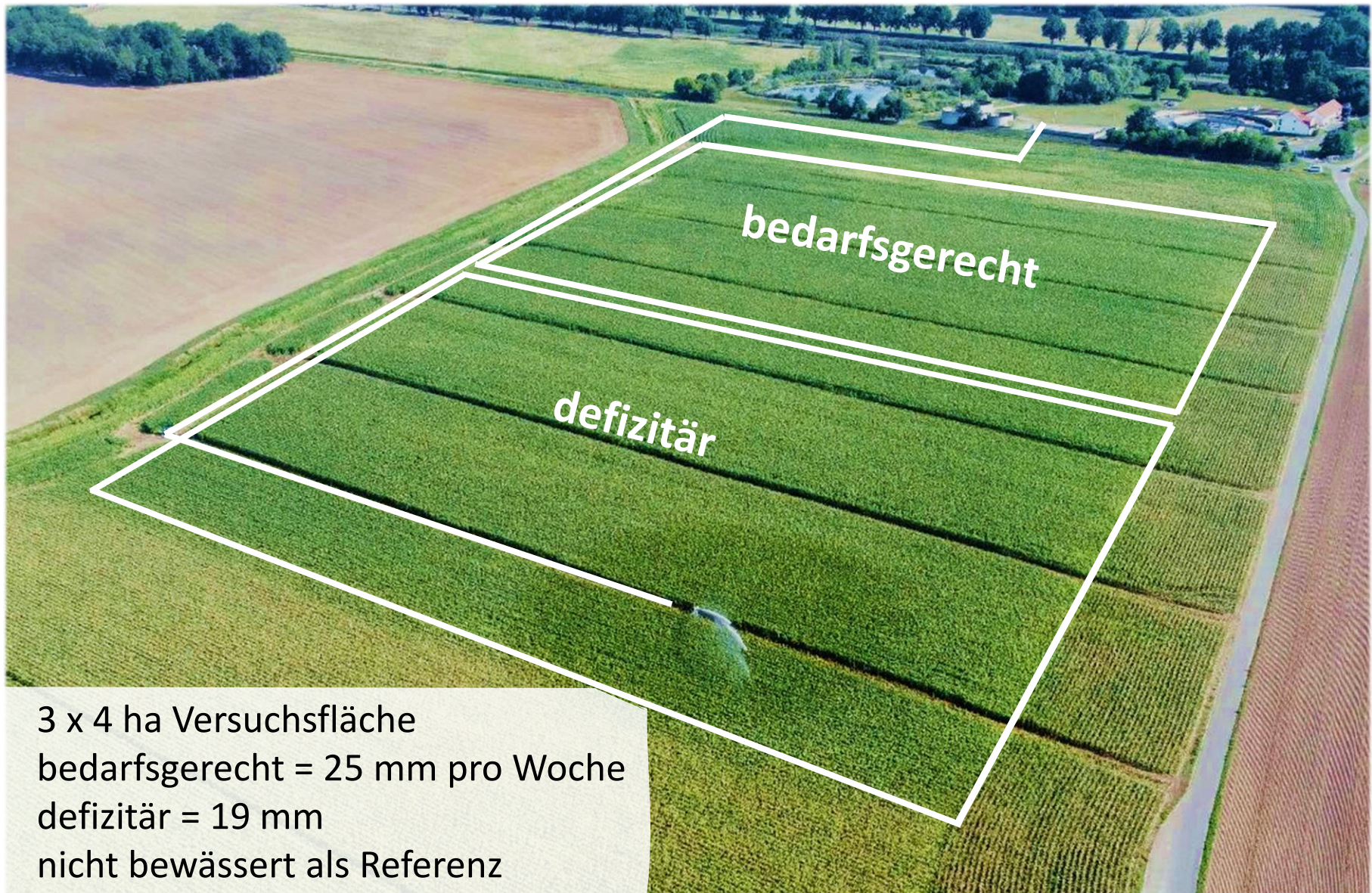
**Agrargenossenschaft  
Gräfendorf eG**  
Agrargenossenschaft Gräfendorf eG, Postbergg. Weg 16, 04916 Herzberg/E., OT Gräfendorf

GEFÖRDERT VOM



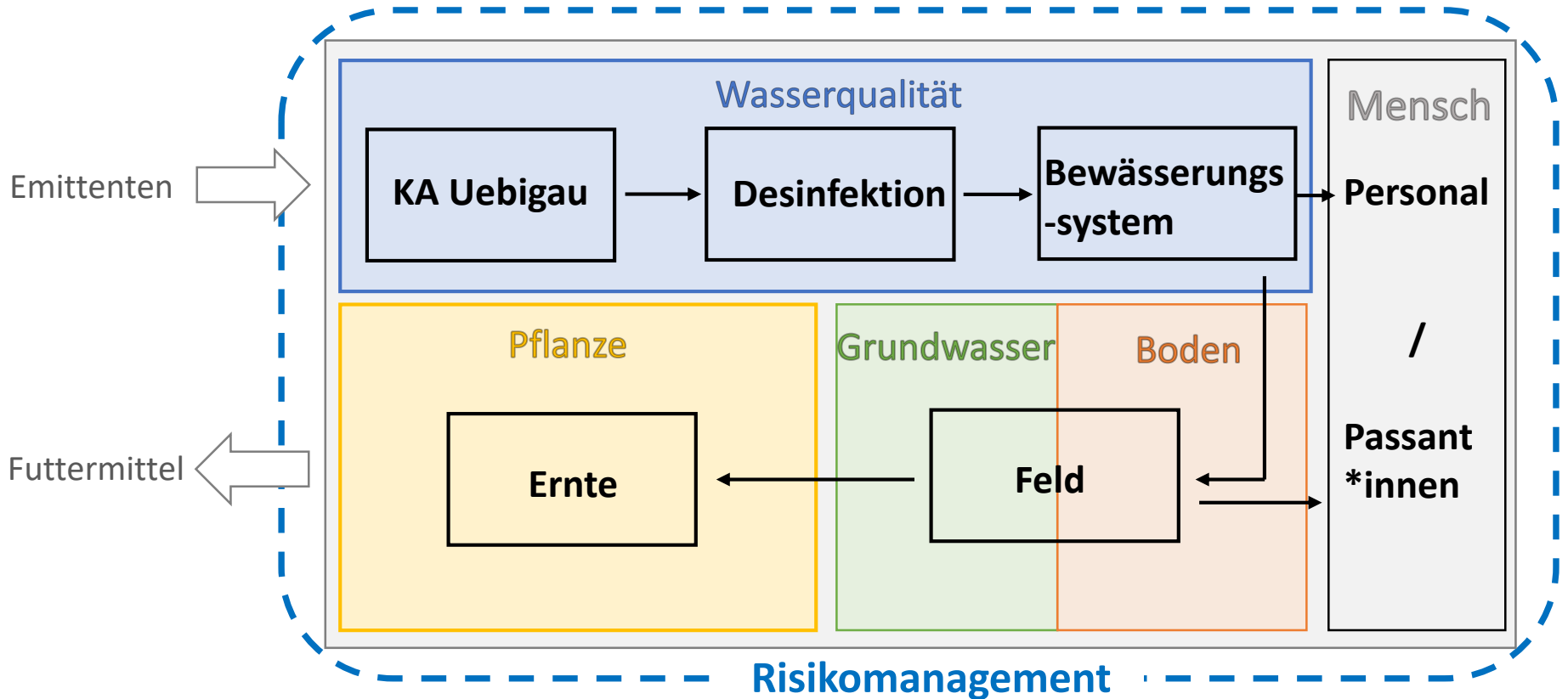
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

- Umsetzung der Wasserwiederverwendung nach Vorgaben EU Verordnung
- Start Okt. 2022, 2024 keine Bewässerung → Verlängerung bis 2025



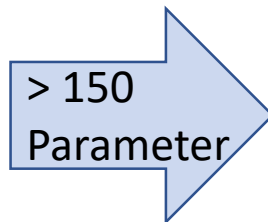
- 3 x 4 ha Versuchsfläche
- bedarfsgerecht = 25 mm pro Woche
- defizitär = 19 mm
- nicht bewässert als Referenz

## Systemgrenzen im Risikomanagement



## Labornetzwerk und Analysenumfang im Klarwasser

- **EU VO 2020/741**
- GrundwV
- BBodschV
  
- DIN 16840-10
- ISO 16075
  
- DIN 19650
  
- Behördliche Vorgaben



Organische Spurenstoffe  
Elementanalysen  
Mikrobiologie  
PFAS

Pflanzenschutzmittel  
PAK, PCB, LHKW  
Elementanalysen

Elementanalysen  
Nährstoffe  
CSB, BSB

**UBA**

**Auftragslabor**

**HWAZ**

## UV-Desinfektion



- ohne Filtration des Klarwassers
- Wöchentliche Probenahme zur Verifizierung der Desinfektionsleistung
- Anforderung Güteklasse B gemäß EU Verordnung erfüllt:  
*E.coli* < 100 KBE/100 mL

## Monitoring – Untersuchungen Boden und Grundwasser

### Boden

- Repräsentative Probennahme Ober-/Unterboden vor und nach Bewässerung
- Keine Vorbelastung festgestellt
- Überwachung der Bodenfeuchte mittels Sensorik

### Grundwasser

- Einrichtung von Messstellen im An- und Abstrom der Fläche
- Keine Vorbelastung festgestellt, keine Veränderungen festgestellt

## Qualität des Bewässerungswassers

### Ionen/Elementanalysen

- geringe Schwermetallfrachten
- geringe Nährstofffrachten
- Passt zu Daten Selbstüberwachung der Kläranlage

### LHKW, PCB, PAK

- < Bestimmungsgrenze

### Pflanzenschutzmittel

- < Bestimmungsgrenze

### PFAS<sub>Σ 20</sub>

- < 50 ng/L

### Weitere Spurenstoffe

- Insbesondere Arzneimittel bis mehrere µg/L
- Forschungsschwerpunkt



Geringes Risiko

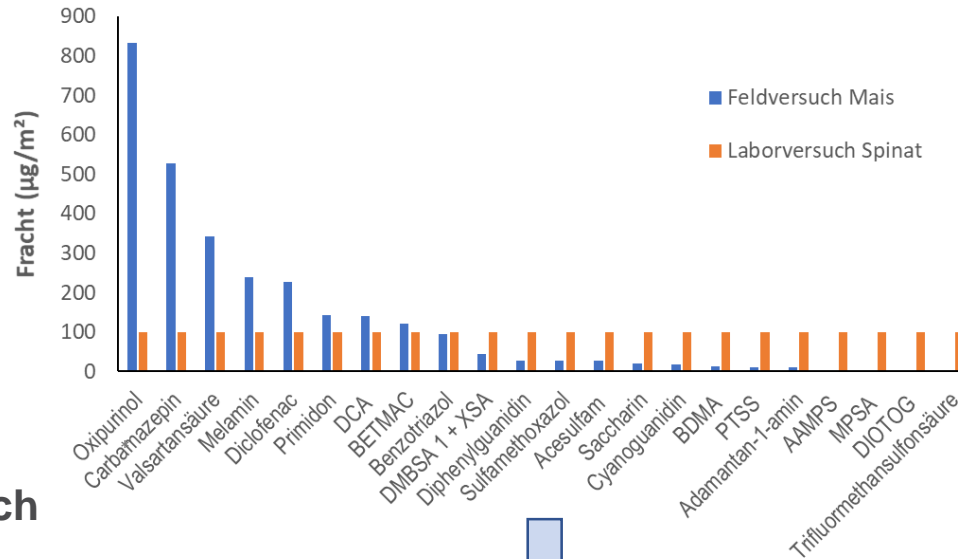


Langfristige Wirkung?

Fehlende Regulatorik

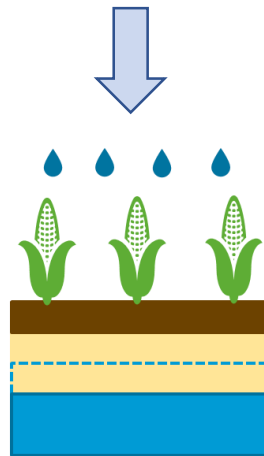


## Ergebnisse der Spurenstoffanalytik



### Laborversuch

- Spinat und Bewässerung mit 2 µg/L
- 14 bzw. 9 in Pflanze und Boden nachgewiesen
- 6 Stoffe mit hohem Auswaschungspotential



### Feldversuch

- Einzelbefunde in Boden und Pflanze
- Nachmessungen zur Absicherung
- Kein Nachweis im Grundwasser
- Anpassung von Probennahme und Analytik

\* Zur Darstellung um Faktor 10 verringert

# Fazit und Ausblick

- Modellhafte Durchführung der Bewässerung und begleitendem Monitoring
- Voruntersuchung und Priorisierung im Monitoring sind essenziell
- Organischen Spurenstoffe aus regulatorischer und analytischer Sicht am schwersten zu bewerten
- Erneute Durchführung inklusive modellhafter Grünflächenbewässerung geplant in 2025 geplant

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Umwelt   
Bundesamt

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Pascal Hasselder**

pascal.hasselder@uba.de

## **Flexility**

MIT SOZIO-TECHNISCHER FLEXIBILISIERUNG ZU MEHR KLIMARESILIENZ UND EFFIZIENZ IN DER STÄDTISCHEN INFRASTRUKTUR (FLEXILITY) UMSETZUNGS- UND VERSTETIGUNGSPHASE

(Förderkennzeichen: 01LR2019E)