

Infrastruktur und Organisation

UFOPLAN-Abschlussworkshop
12.02.2015

Koordination: KWB
Wolfgang Seis, Boris Lesjean

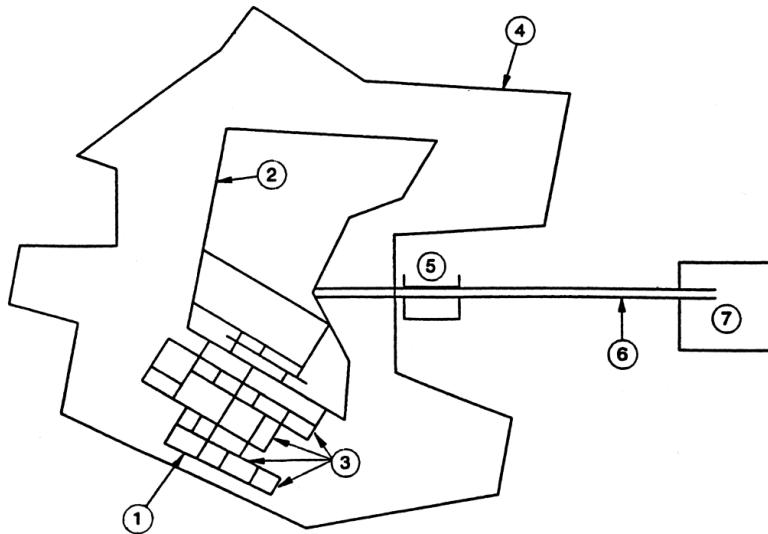
Auftraggeber:



Zentrale Fragestellungen

1. Welche Infrastruktur ist für Nutzung von behandeltem Abwasser zur landwirtschaftlichen Bewässerung erforderlich?
2. Wie können saisonale Schwankungen zwischen Wasserbereitstellung und Wasserbedarf ausgeglichen werden bzw. wie lässt sich eine bedarfsgerechte Bewässerung mit behandeltem Abwasser realisieren?
3. Wie können technische Prozesse und Betriebsabläufe kosteneffizient miteinander verknüpft werden?

Wasserbereitstellung, Zuleitung und Verteilung

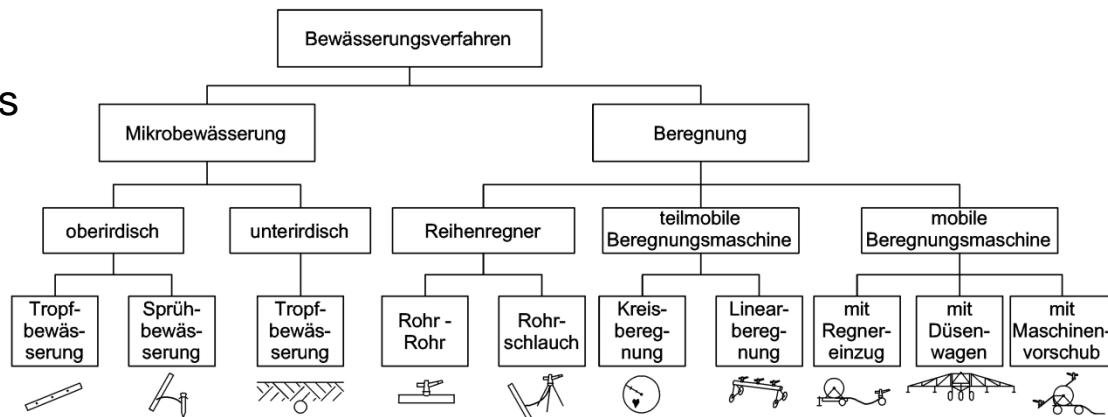


1. Rohrnetz
2. Hauptleitung
3. Versorgungsleitung
4. Versorgungsgebiet
5. Wasserbehälter (Speicher)
6. Zubringerleitung
7. Wasserbereitstellung

DIN 805: Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden (leicht abgeändert)

Unterschiede zu Feldberegnung aus Grundwasser:

- Zusätzliche Abwasserbehandlung
- Zuleitung über weite Strecken
- Speicher (kurzfristig, langfristig)



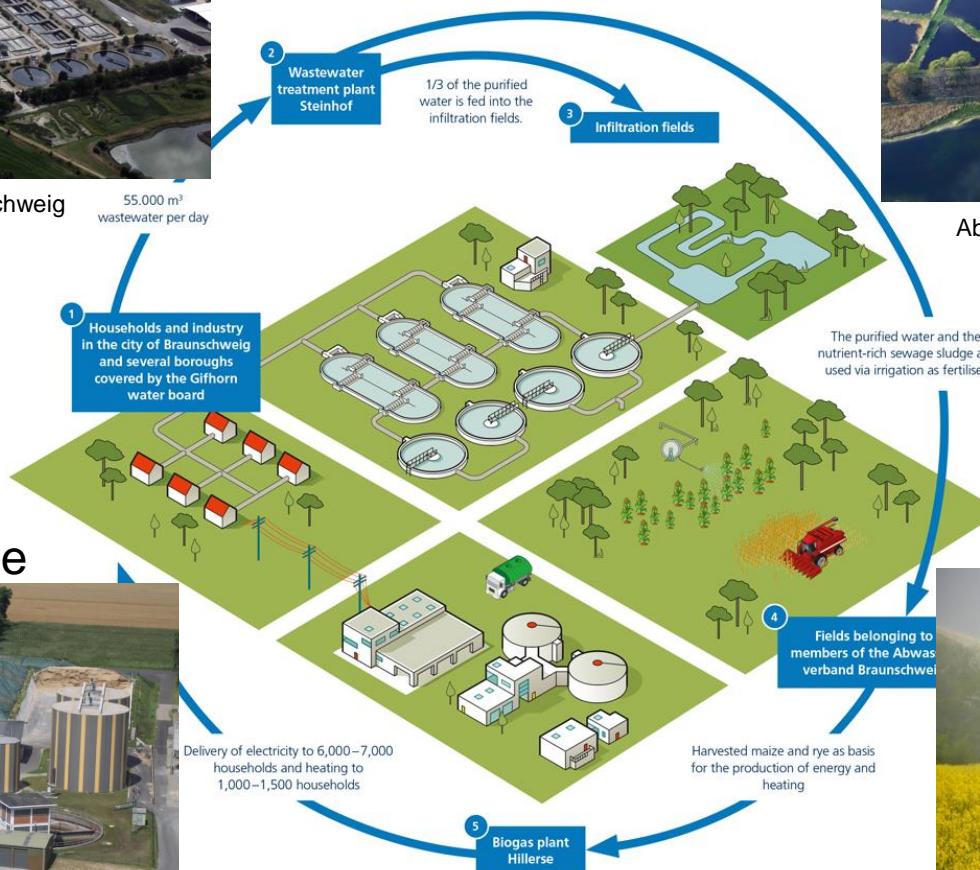
DIN 19655: Bewässerung – Aufgaben, Grundlagen, Planung und Verfahren

Das Braunschweiger Model

Klärwerk: 21 Mio. m³ / a



Abwasserverband Braunschweig



Biogasanlage



Abwasserverband Braunschweig

Ehem. Rieselfelder: 7 Mio. m³ / a



Abwasserverband Braunschweig

Verregnung:

Menge: 14 Mio. m³/a (500mm)

Fläche: 2700 ha

Zuleitung: ca. 15 km

Verteilungsnetz: 100 km



Abwasserverband Braunschweig

Das Wolfsburger Model



Wolfsburger Entwässerungsbetriebe

Sommer: Abwasserverregnung
ca. 4. Mio m³/a Fläche: 1550 ha
Beregnungsmenge: 250-300 mm/a



Wolfsburger Entwässerungsbetriebe
Grundwasserentnahme
zur Bewässerung
200.000 m³ / a



Wolfsburger Entwässerungsbetriebe

Winter:
Grundwasseranreicherung
ca. 2. Mio. m³/a

Angebots- und Bedarfsschwankung

Klärwerk

- Niederschlagsmenge
- Jahreszeit
- Tagesschwankungen (bei größeren Anlagen weniger ausgeprägt)

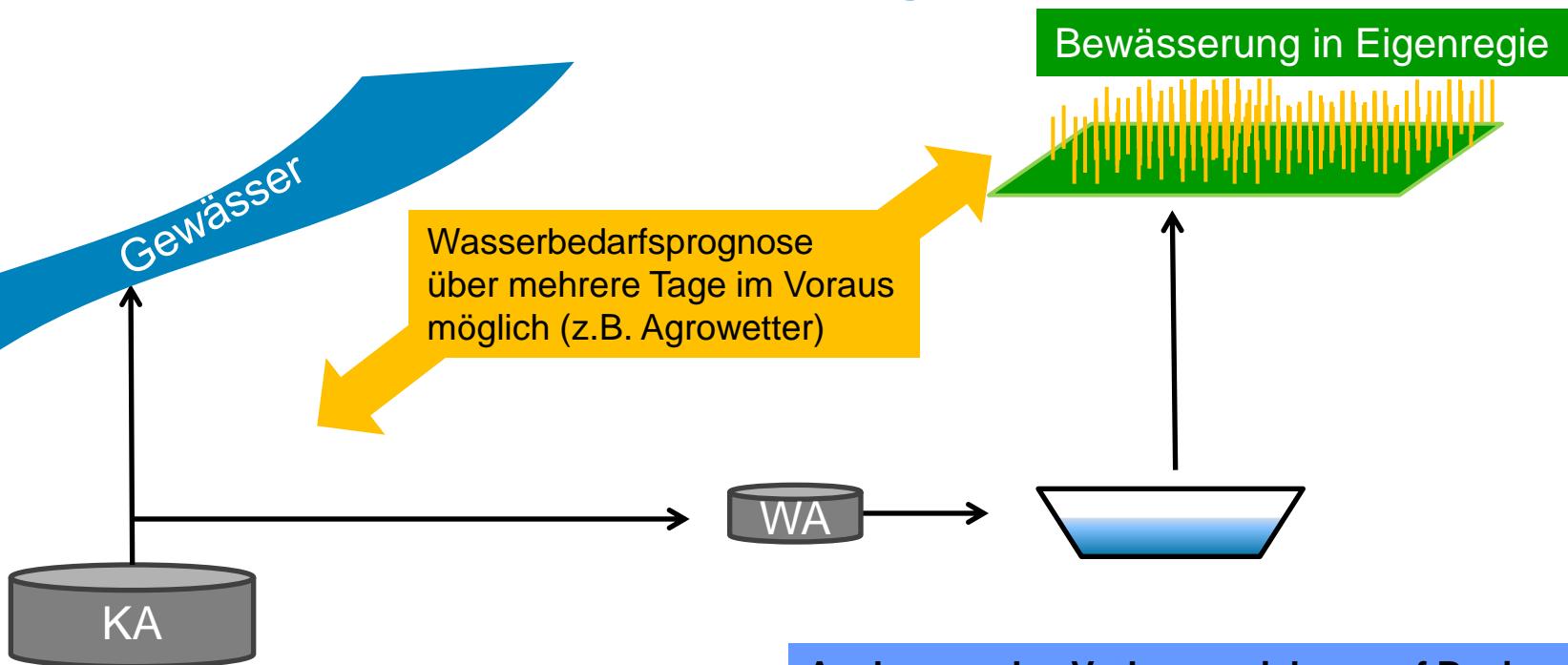
Landwirtschaft

- Jahresweise Schwankungen (Nass- und Trockenjahre)
- Tages- und wochenweise Schwankungen durch Witterungsverhältnisse
- Beregnungszeiträume der angebauten Kulturarten
- Innerbetriebliche Abläufe (z. B. Anzahl der gleichzeitig betriebene Beregnungsmaschinen)

Speicheroptionen

- kurzfristige Speicherung (Abdeckung von Verbrauchsspitzen, Anpassung von Wasserdargebot und Wassernachfrage)
- langfristige Speicherung (saisonale Speicherung)

Bedarfsberechnung durch kurzzeitige Speicherung (direkte Nutzung)

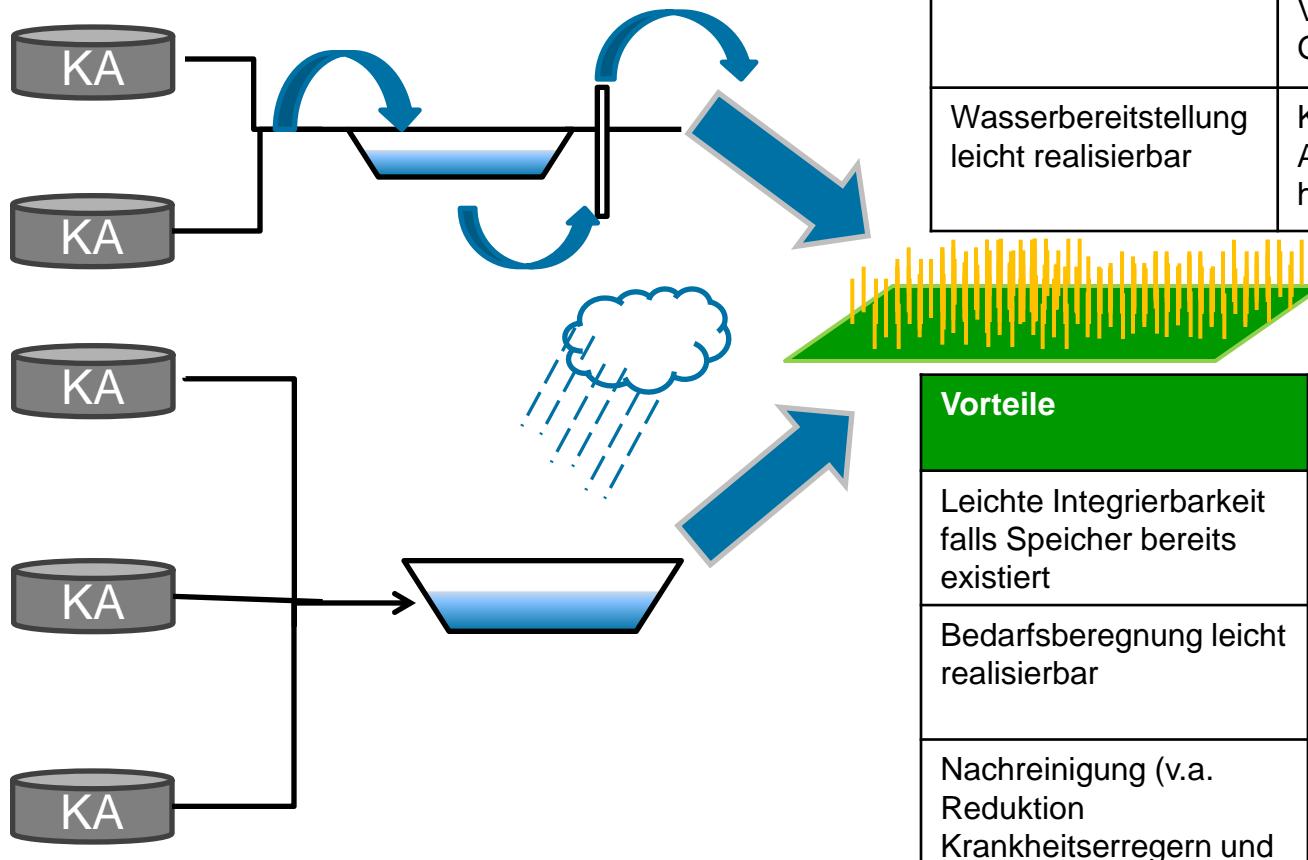


Integrierbarkeit in bestehende Systeme:
Mindestausbaugröße zum Betrieb eines
Trommelregners mit $80 \text{ m}^3/\text{h}$ und 10-12 h
Betriebsdauer: GK 3

Auslegung des Vorlagespeichers auf Basis des maximalen Tageswasserbedarfs

- Speicher zum Abdecken von Verbrauchsspitzen
- Weitergehende Abwasserbehandlung (WA) und Zuleitung können auf Durchschnittsverbrauch an Spitzentagen ausgelegt werden
- Nur Verteilungsnetz muss auf Spitzen ausgelegt sein

Bedarfsberechnung durch längerfristige Speicheroptionen (indirekte Nutzung)



Vorteile (GWA)	Nachteile (GWA)
Nachreinigung durch Untergrundpassage	Grundwasserbelastung durch Abwasserinhaltsstoffe
Bedarfsberechnung leicht realisierbar	Flächeninanspruchnahme, Bau und Wartung von Versickerungsbecken, Grundwassermanagement
Wasserbereitstellung leicht realisierbar	Kosten durch zusätzliche Abwasserbehandlung, hydrogeol. Erkundung

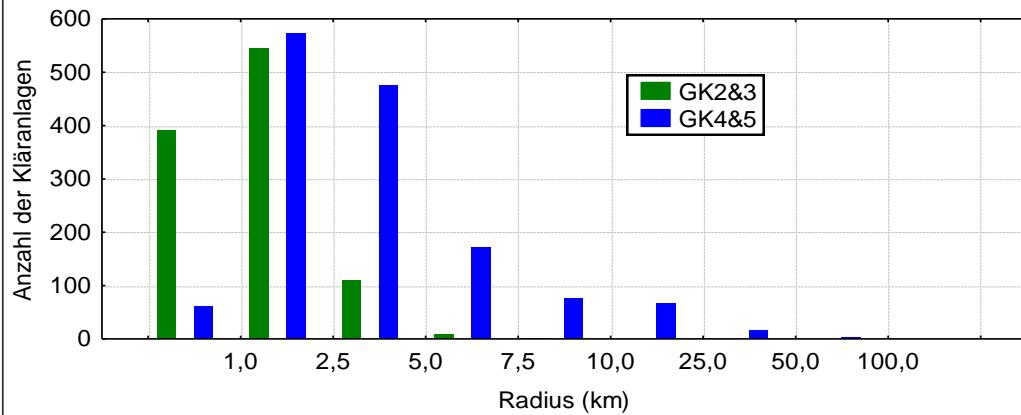
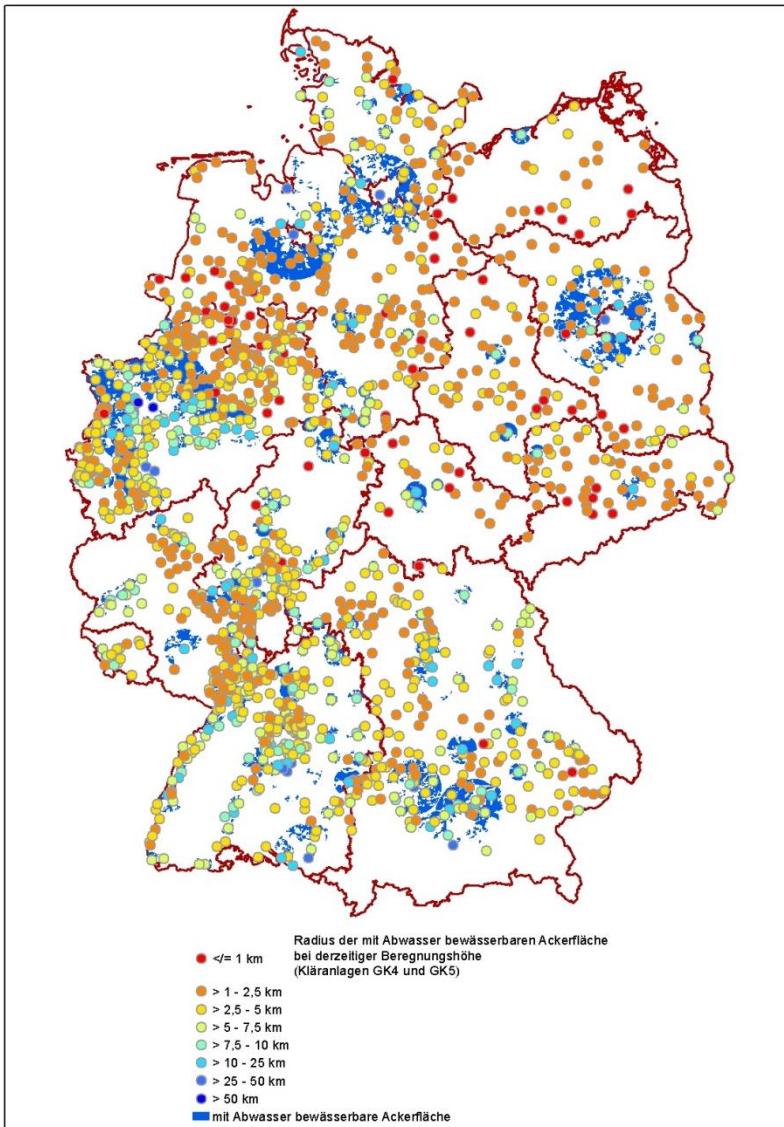
Vorteile	Nachteile
Leichte Integrierbarkeit falls Speicher bereits existiert	Nährstoffbelastung, Algen- und Geruchsprobleme
Bedarfsberechnung leicht realisierbar	Flächeninanspruchnahme, Invest- und Aufbereitungskosten
Nachreinigung (v.a. Reduktion Krankheitserregern und Trübstoffe), Verdünnung	Potentielle Nutzungskonflikte bei Talsperren und Seen

Kosten und Nutzen

- Betriebswirtschaftliche Entscheidung der Beregnungswürdigkeit
- Investitions- Betriebskosten müssen gegen Mehrerträge gerechnet werden
- Hauptwert liegt im Wasserwert → Kostenanalyse mit konventioneller Beregnung vergleichbar
- Kosten für Abwasserbehandlung + Zuleitung vs. Brunnenbau und Betrieb

	<i>Speisekartoffel/Winterweizen</i>	<i>Anmerkungen</i>
<i>Ertrag ohne Beregnung</i>	510 / 54 kg/ha	<i>bei 0 / 0 mm</i>
<i>Ertrag mit reduzierter Beregnung (ab 35% nFK)</i>	683 / 73 kg/ha	85 / 69 mm
<i>Ertrag mit intensiver Beregnung (ab 50% nFK)</i>	728 / 79 kg/ha	155 / 136 mm
<i>Mehrerlös durch reduzierte Bewässerung (feste Kosten 150€/ha)</i>	2956 / 27 €/ha	<i>bei 1,60 €/mm (variable Kosten)</i>
<i>Mehrerlös durch intensive Bewässerung (feste Kosten 150€/ha)</i>	3444 / 4 €/ha	<i>bei 1,60 €/mm (variable Kosten)</i>
<i>Angesetzte Erzeugerpreise 12€/14€/dt Speisekartoffeln (beregnet/unberegnet) 15€/14,50€ dt Weizen (beregnet/unberegnet)</i>		
<i>Fricke und Riedel 2011: Versuchsfeld Hamersdorf Werte 2006-2010</i>		

Transportwege



Beregnungsinfrastruktur in Deutschland

Speicherbecken Stöcken

Saisonale Speicherung

Wasserbereitstellung: Zuckerfabrik

Zuleitung: 9,5 km

Volumen: 750.000 m³

Kosten: 5 Mio. €

Finanzierung: 30% EU Förderung, 70% Verbandsmitglieder

Bild

Bild

Beregnungsverband Vorderpfalz

Zwischenspeicher/ Hochbehälter

Wasserbereitstellung: Altrheinarm

Zuleitung: 55 km, Verteilungsnetz: 600 km

Max. Volumenstrom: 6,5 m³/sek

Fläche: 13 500 ha

Finanzierung: Förderanteil bis zu 90% (EU + BL)

Kosten: 100 Mio. DM 1980 (9000 ha)

Zusatzpumpwerk 2010: 9 Mio. € (BL 50%, Verband 30%, LW :20%)

Hessisches Ried

Wasserbereitstellung: Rhein

Flusswasseraufbereitungsanlage

Kapazität: 5 Mio. m³ für Bewässerung,
38 Mio. m³ für GWA

Fläche: 5400 ha

Verteilungsnetz: 305 km

Motivation: Setzungs- und Waldschäden

Bild

Schlussfolgerungen

- Direkte und ausschließliche Nutzung von Abwasser bei Trommelberechnung (97% der Bewässerungsinfrastruktur) nur bei Klärwerken ab GK 3 denkbar, für kleinere Kläranlagen nur anteilige Substitution möglich.
 - Indirekte Nutzung von behandeltem Abwasser über Grundwasseranreicherung und Speicherbecken zur besseren Ausnutzung des vorhandenen Potentials ist mit erhöhten Investitionen und Flächeninanspruchnahmen verbunden.
 - Bei indirekter Nutzung sind z.T. höhere Anforderungen an die Wasserqualität zu stellen.
 - Erfahrungen zur bedarfsgerechten Bewässerung über Speicherelemente und punktuelle Entnahmen in Bewässerungsgebieten vorhanden.
- Integration von behandeltem Abwasser als zusätzliche Wasserquelle muss stets vor dem Hintergrund der bereits vorhanden Infrastruktur und agrarstrukturellen Bedingungen erfolgen.

Arbeitspaket 4

Infrastruktur und Organisation

12.02. 2015

UFOPLAN-Abschlussworkshop

12.02.2015

Wolfgang Seis, Boris Lesjean (KWB)

Danke für die Aufmerksamkeit

Fragen?