

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Neue Strategie zur Regenwasserspeicherung durch „intelligente“ Steuerung dezentraler Zisternen

Dipl.-Ing. Benjamin Keser, Dr.-Ing. Thorsten Mietzel
Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft
benjamin.keser@uni-due.de

www.uni-due.de/SiwAwi



UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Inhalt

- Einführung Niederschlagswasserbehandlung in der KuLaRuhr-Region
- Zisternen und „intelligente“ Steuerung
- Nutzung von Niederschlagsvorhersagen
- Simulation einer Zisterne
- Simulation eines Einzugsgebietes
- Versuchsanlage
- Zusammenfassung und Ausblick

Niederschlagswasserbehandlung in der KuLaRuhr Region



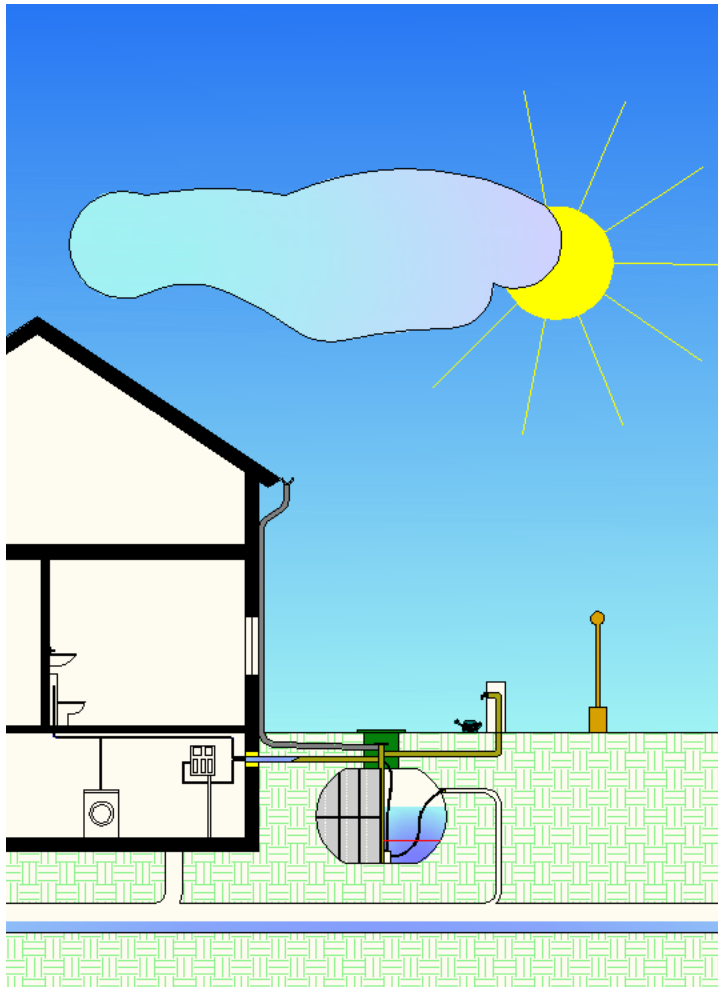
- Entwässerung erfolgt größtenteils im Mischsystem
- Zum Schutz vor hydraulischer Überbelastung von Kläranlagen müssen im Mischsystem Niederschlagswasserbehandlungsanlagen gebaut werden
- Ca. 3.400 Regenbecken und Stauraumkanäle in NRW (IKT, 2003)
- Regenbecken benötigen hohe Investitionen

Niederschlagswasserbehandlung in der KuLaRuhr Region



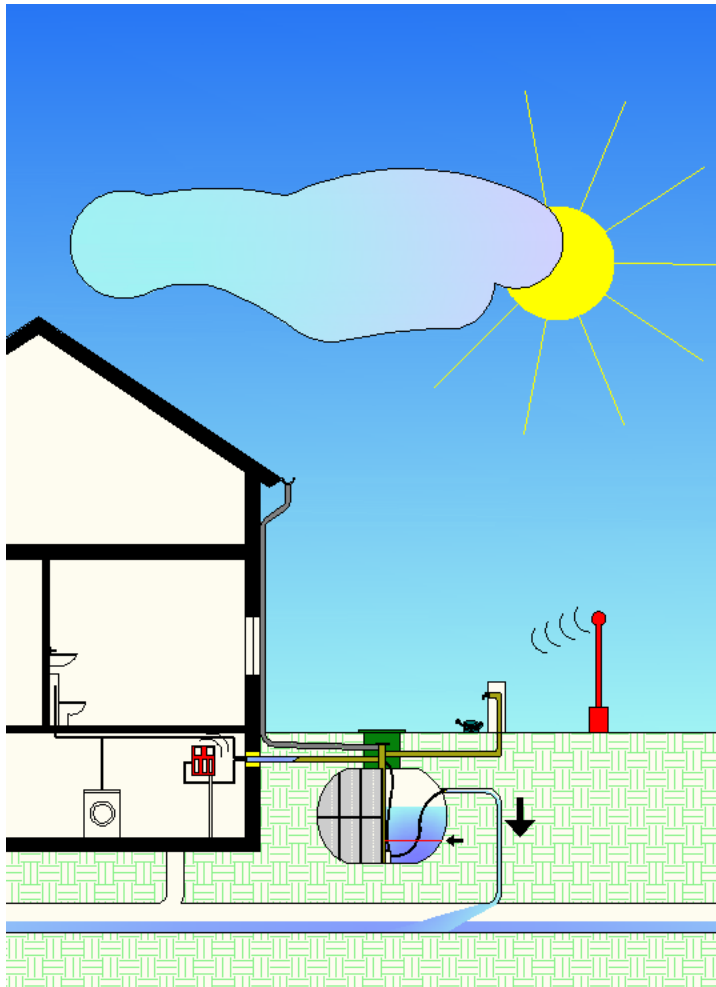
- Lösung in der Emscher-Lippe-Region:
dezentrale Versickerung (Baustein)
„Zukunftsvereinbarung Regenwasser“ Ziel: 15 % Abkopplung in 15 Jahren
- Problematisch, da ungeeignet für belastete Böden oder schwieriger
Grundwassersituation
- Keine Nutzung des Niederschlagswassers

Idee der gesteuerten Zisterne



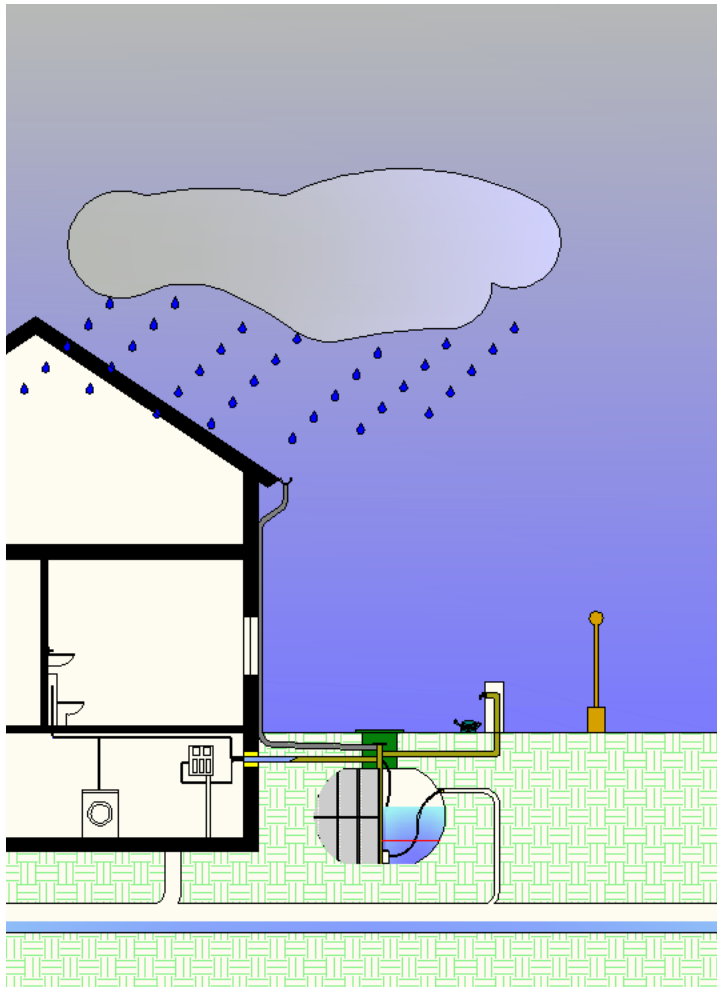
- Zisterne dient als Brauchwasserspeicher
- Zisterne füllt sich bei einem Regenereignis und stellt genug Brauchwasser bis zum nächsten Regenereignis bereit
- Wasser wird zur Gartenbewässerung, Toilettenspülung und Waschmaschine genutzt

Idee der gesteuerten Zisterne



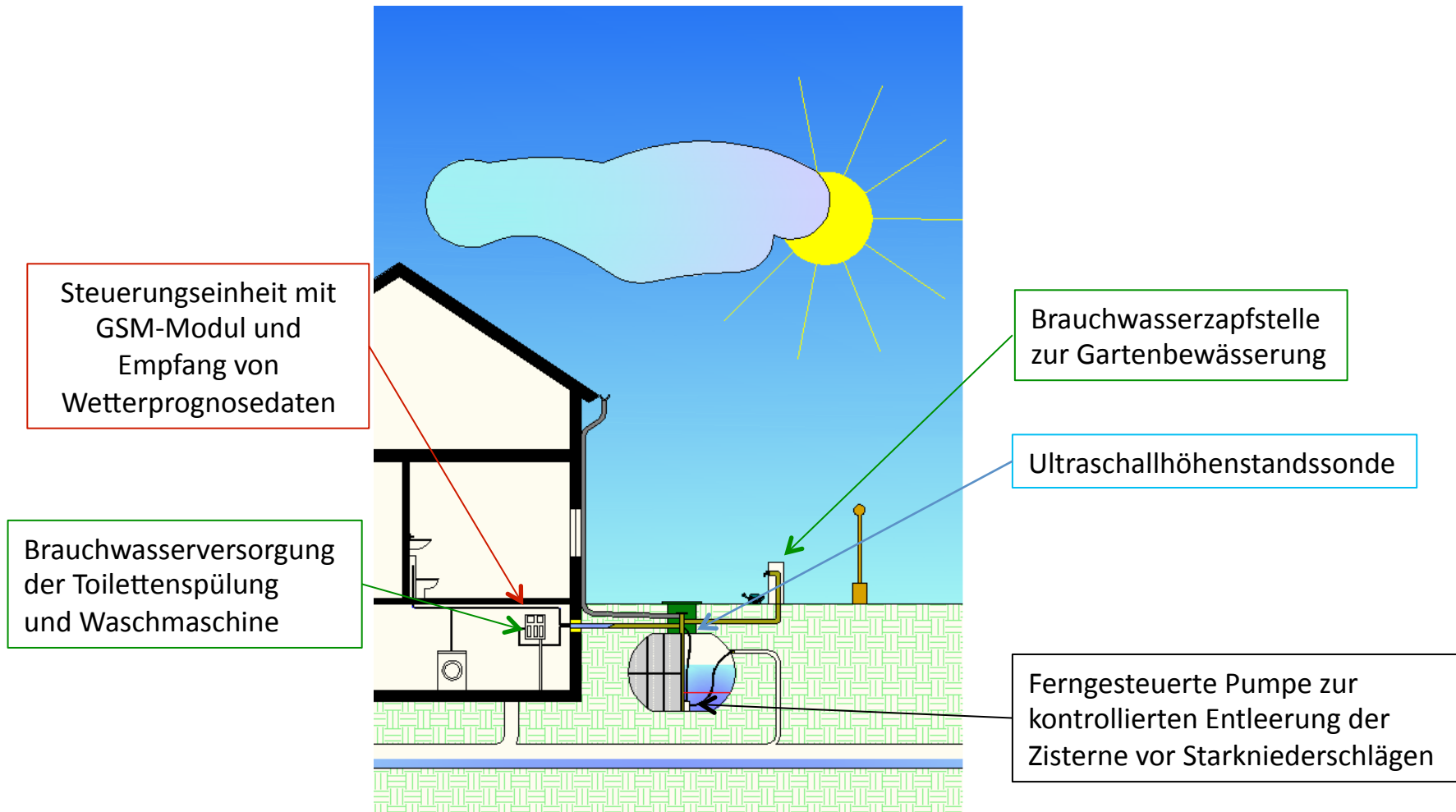
- Zisterne gefüllt
- Starkregenereignis wurde prognostiziert
- Entleerung der Zisterne bis zu einem definierten Mindestwasserstand

Idee der gesteuerten Zisterne

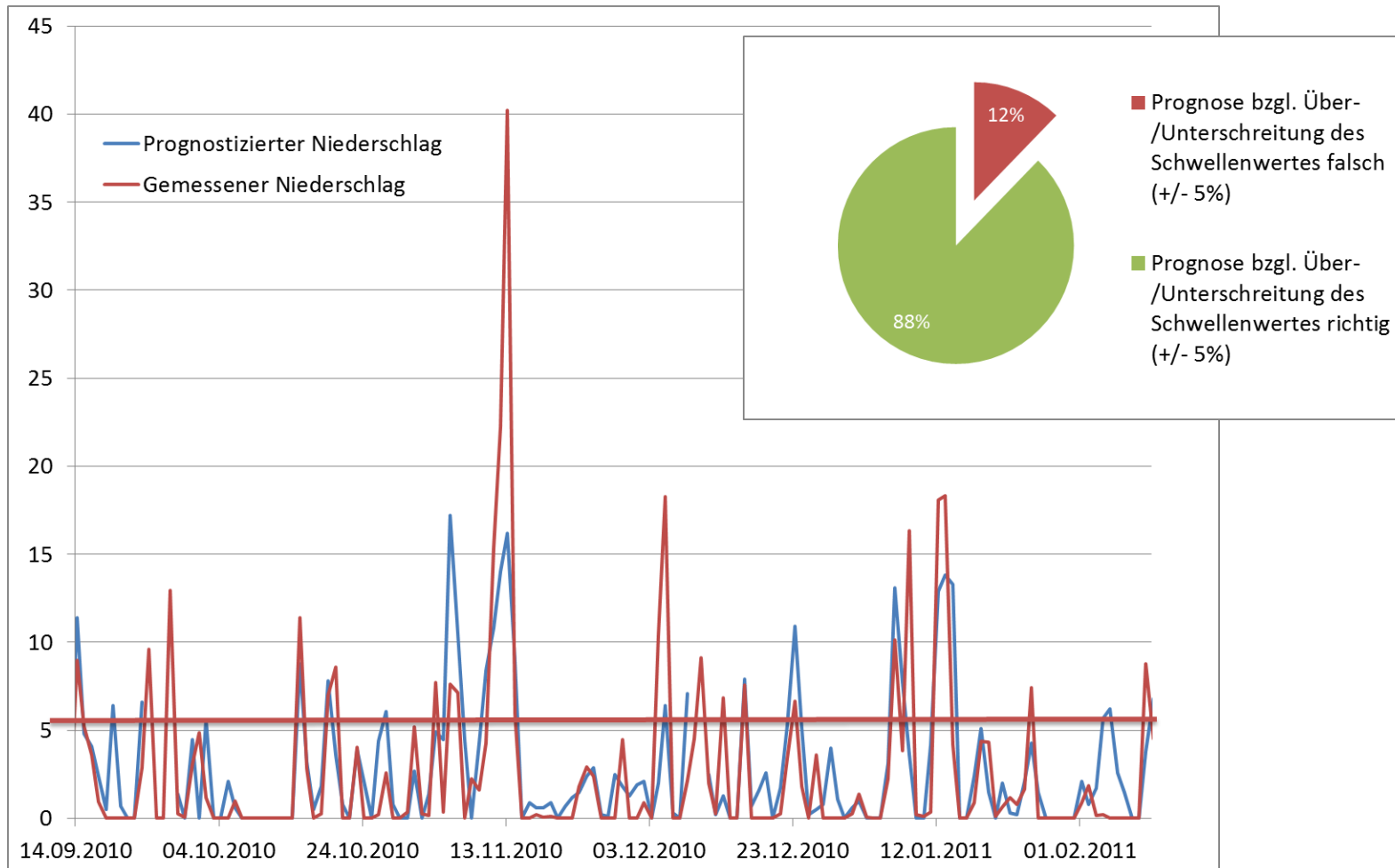


- Niederschlagswasser wird in der Zisterne gesammelt
- Vorteile:
 - Geringere hydraulische Belastung der Kanalisation
 - Spülung des Kanals vor einem Regenereignis => Verringerung des sogenannten Spülstosses
 - Geringere hydraulische Belastung von Regenwasserbehandlungsanlagen
 - Geringere hydraulische und stoffliche Gewässerbelastung

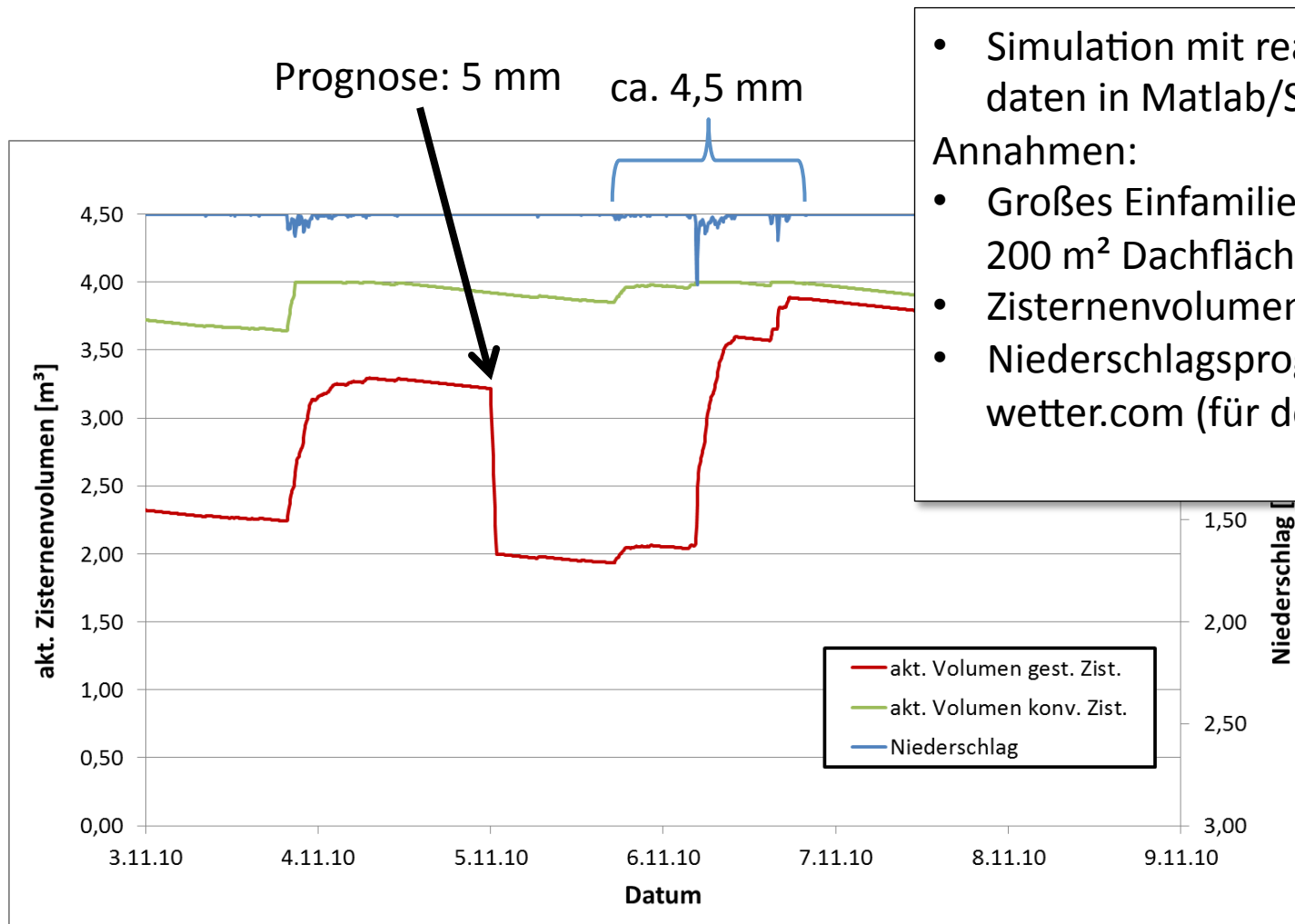
Bauteile der gesteuerten Zisterne



Genauigkeit von Niederschlagsvorhersagen

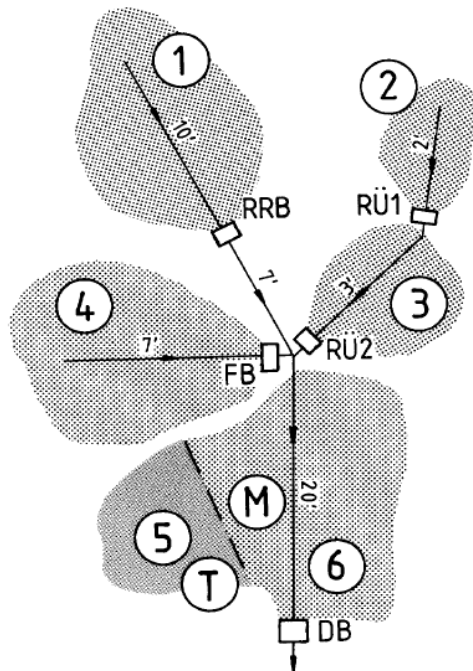


Simulation einer einzelnen Zisterne



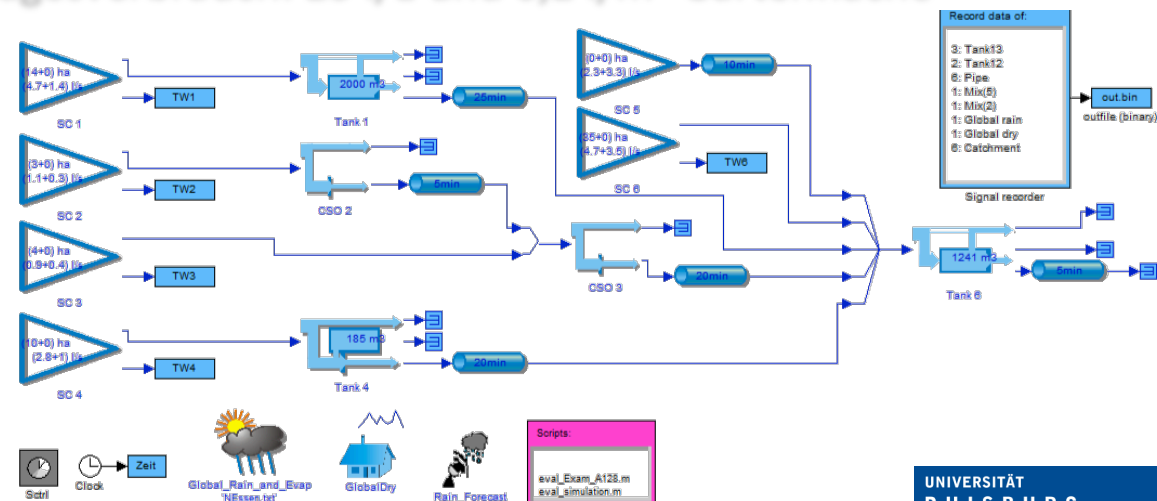
- Simulation mit realen Niederschlagsdaten in Matlab/Simulink
- Annahmen:
- Großes Einfamilienhaus in Essen mit 200 m² Dachfläche
 - Zisternenvolumen 4 m³
 - Niederschlagsprognose von wetter.com (für den nächsten Tag)

Modellierung eines Kläranlageneinzugsgebietes

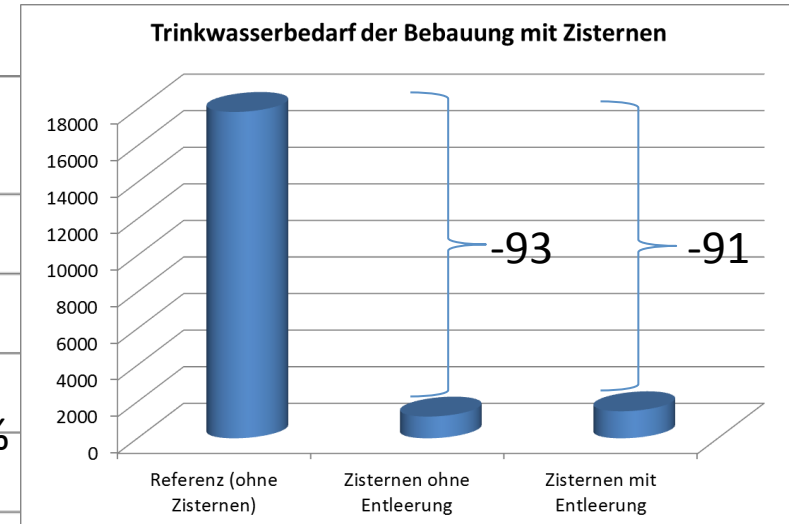
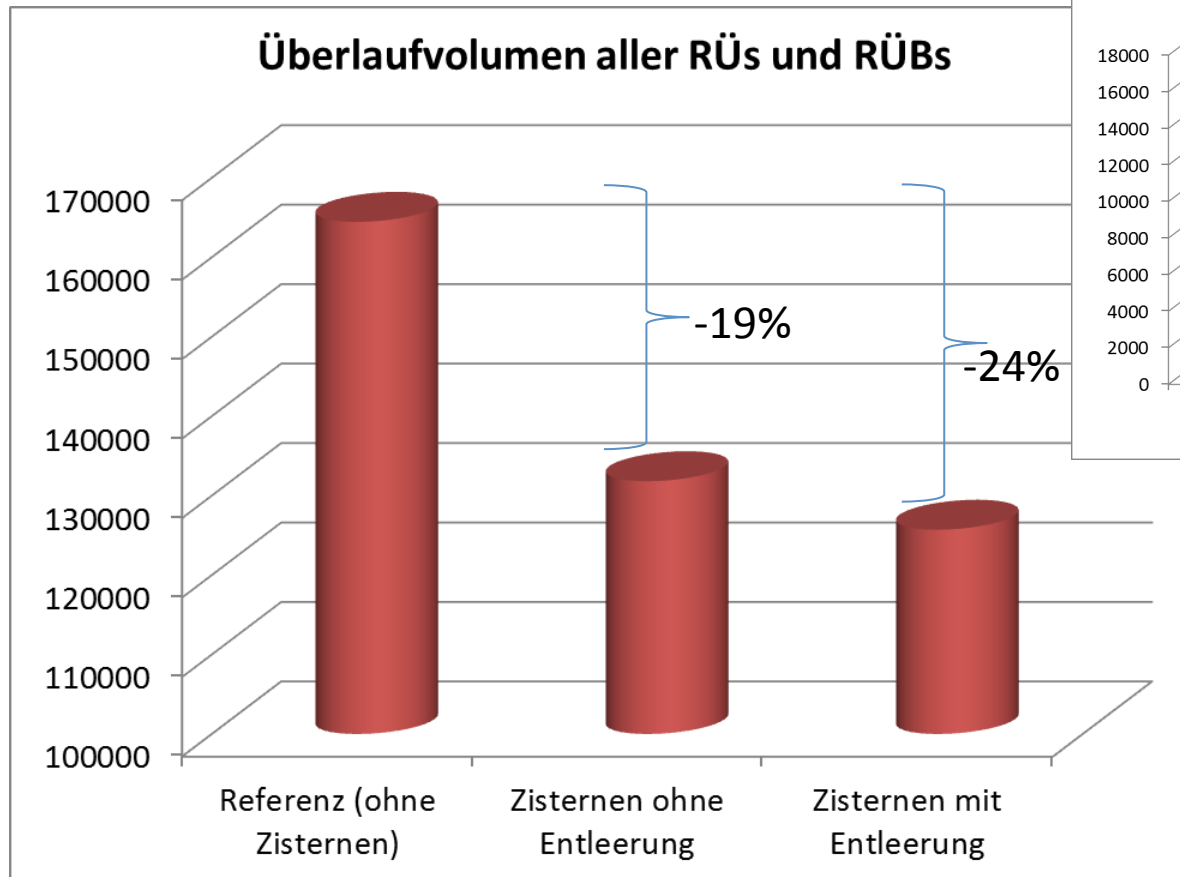


Annahmen:

- Beispielgebiet aus einem Regelwerk (ATV A128)
- 20 % der Fläche kann durch Zisternen abgekoppelt werden
- Pro 100 m² angeschlossene Fläche werden 5 m³ Zisternenvolumen bereitgestellt
- Zu 100 m² angeschlossene Fläche gehören 500 m² zu bewässernde Gartenfläche
- Besiedlungsdichte: 3000 E/km²
- Tagesverbrauch: 25 l/E und 0,2 l/m² Gartenfläche



Ergebnisse der Simulation



Einbau einer Zisterne



Frostfreier Einbau der Zisterne

Einbau einer Zisterne



Verfüllung der Randbereiche mit Sand/Kies



Anschluss an bestehendes Fallrohr, Niederschlagswasserableitung und Brauchwasserzuleitung zum Haus

Einbau einer Zisterne



Mess- und Steuerungseinheit



Gartenansicht nach Abschluss des 2-tägigen Einbaus

Zusammenfassung und Ausblick

- Alternative zur Abkopplung von Flächen in hochverdichteten Gebieten, bei zu hohen Grundwassersständen oder belasteten Böden
- Gesteuerte Zisterne verringern die hydraulische Belastung des Kanalnetzes
- Reduzierung der Entlastungsfracht von Regenwasserbehandlungsanlagen

- Kalibrierung der Simulation an das Nutzungsverhalten
- Implementierung der niederschlagsfreien Zeit in den Sommermonaten zur Kalibrierung der Gartenbewässerung
- Validierung der Simulation an den eingebauten Zisternen
- Weitere Simulationsstudien an realen Einzugsgebieten

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Benjamin Keser
Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft
Benjamin.keser@uni-due.de
www.uni-due.de/SiwAwi

 **NACHHALTIGES
LANDMANAGEMENT**

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken