

# AQUA URBANICA 2014

Misch- und Niederschlagswasserbehandlung im urbanen Raum



## Bewertung der Repräsentativität von Modellregen beim Überstaunachweis mittels Simulation virtueller Kanalnetze

Kai Schroeder, Erika Pawlowsky-Reusing und Agnes Kummelt

# Gliederung

- Einleitung
  - Überflutungsschutz – Überstaunachweis
  - Zielstellung der Arbeit
- Daten und Methode
  - Modellierung und Simulation virtueller Kanalnetze
  - Modellregen vs. Starkregenserie
- Ergebnisse
- Zusammenfassung



# Einleitung

- DIN EN 752:2008
  - Überflutungsschutz maßgebendes Kriterium
- Bewertung des Überflutungsschutzes
  - Rechnerischer Überstaunachweis (DWA-A 118/ÖWAV-RB 11)
  - Örtliche Überflutungsprüfung
  - Risikobetrachtung (Extremniederschläge)

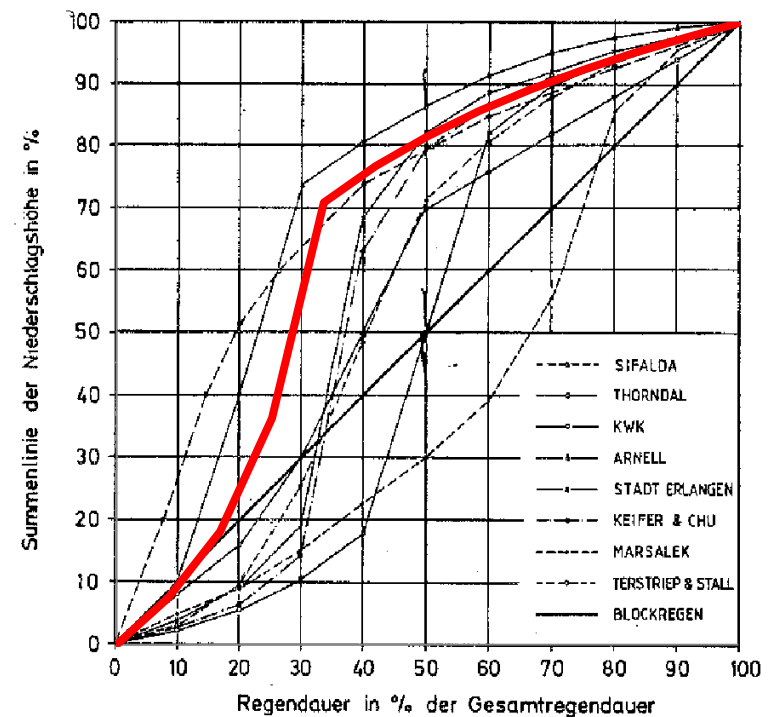
Charakterisierung Einzugsgebiet	DIN EN 752: Überflutungshäufigkeit (1-mal in n Jahren)	DWA-A 118: Überstauhäufigkeit (1-mal in n Jahren)
ländliche Gebiete	1 in 10	1 in 2
Allgemeine Wohngebiete	1 in 20	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- u. Gewerbegebiete	1 in 30	seltener als 1 in 5
unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50	seltener als 1 in 10

# Einleitung

- Rechnerischer Überstaunachweis (DWA-A 118)
  - Hydrodynamische Berechnung
- Niederschlagsbelastung
  - Starkregenserien
  - Modellregengruppen
  - Einzel-Modellregen



Euler Typ II



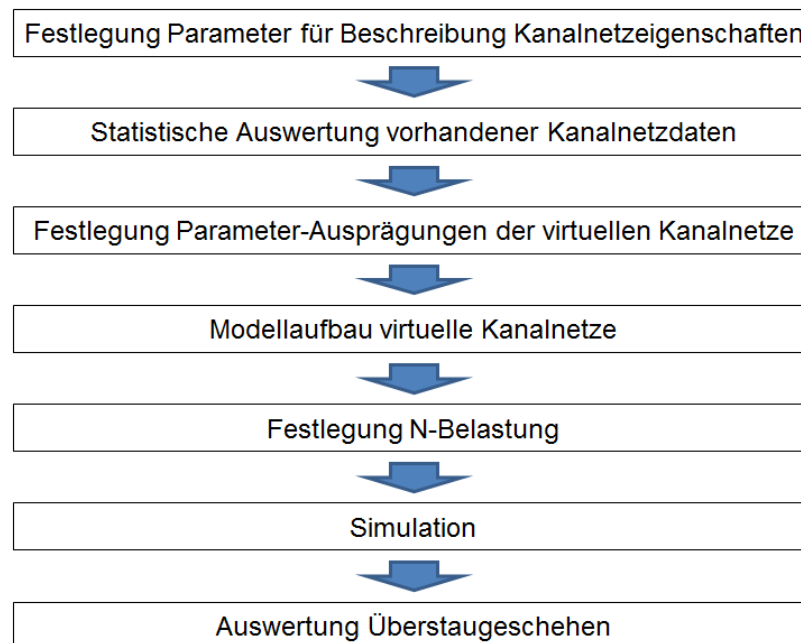
Summenlinie Niederschlagshöhe über  
Regendauer [Milojevic u. Schmidt 1981]

# Fragestellung

- Stimmt die Einschätzung der Überstauhäufigkeit unter Ansatz von Modellregen mit der nach Starkregenserienberechnung überein?
- Für welche Anwendungsfälle ist der Ansatz von Modellregen geeignet?

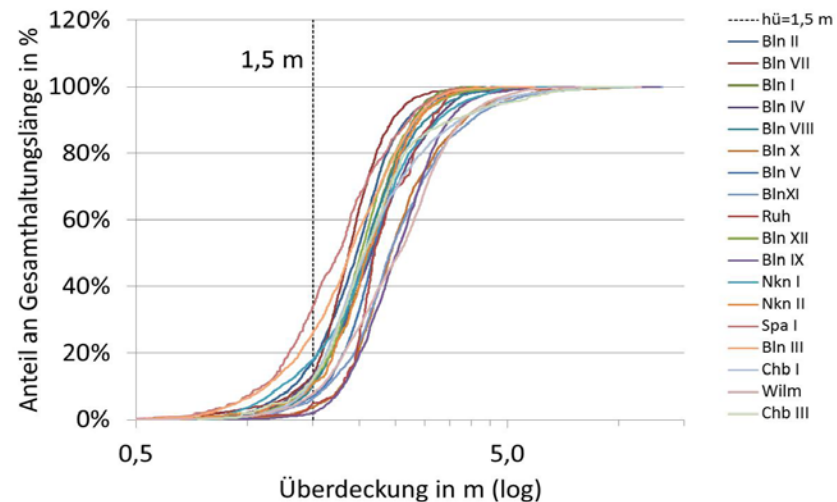
# Daten und Methode

- Modellierung und Simulation virtueller Kanalnetze
  - Berücksichtigung diverser Systemzustände bei zeitlich und wirtschaftlich geringem Aufwand
- Vorgehensweise



# Daten und Methode

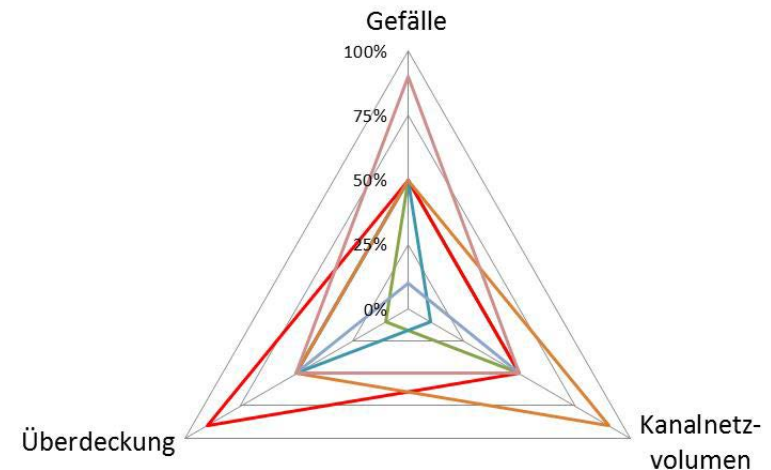
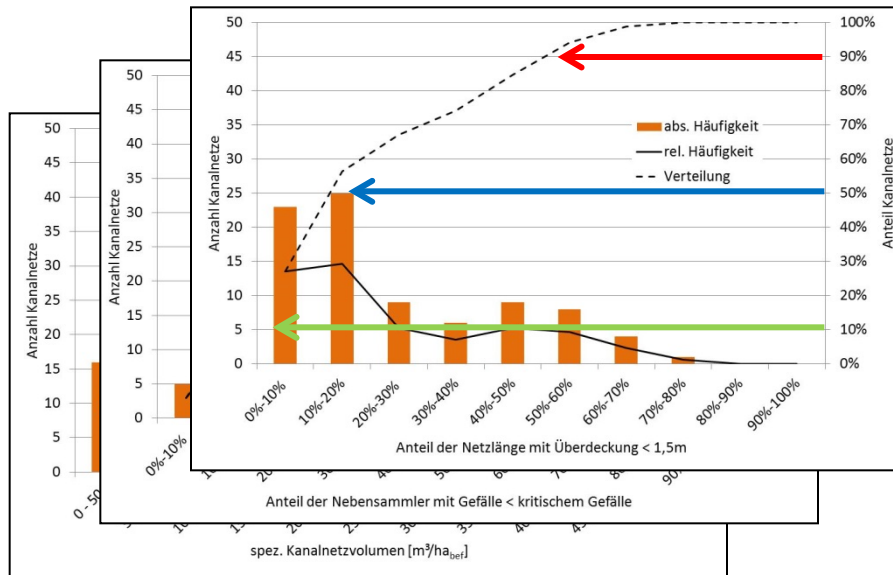
- Festlegung Parameter für Beschreibung Netzeigenschaften
  - Nutzbares spez. Kanalnetzvolumen
  - Gefälle der Nebensammler
  - Überdeckung



- Auswertung der Eigenschaften von
  - 65 Regenwasser-Netzen (1.210 km)
  - 18 Mischwasser-Netzen (1.880 km)

# Daten und Methode

- Ausprägungen der Eigenschaften in virtuellen Netzen



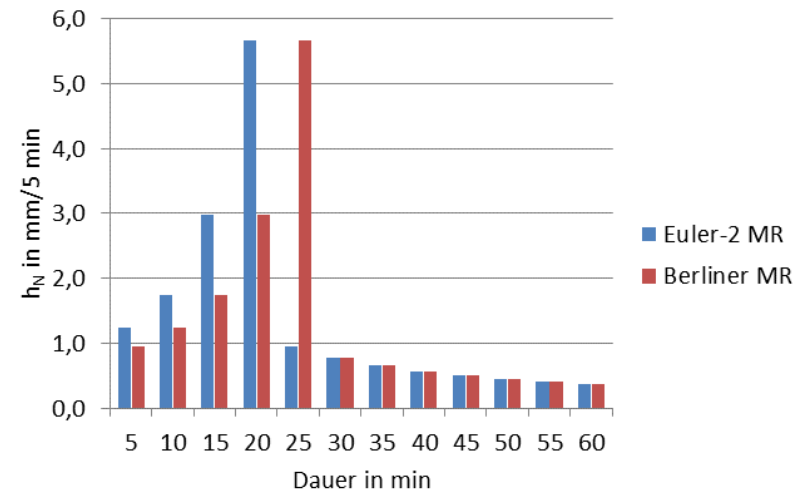
- Aufbau virtueller Netze basierend auf einem realen Kanalnetz





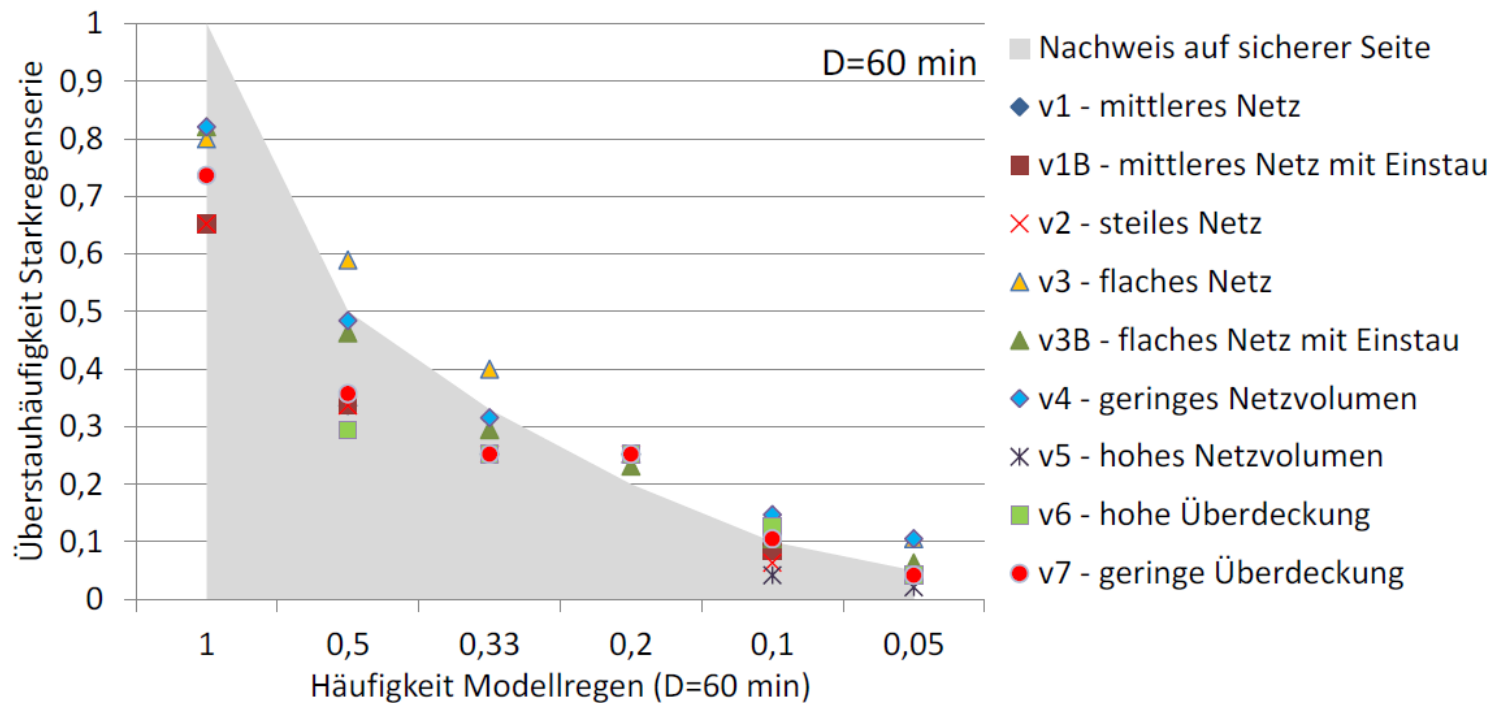
# Daten und Methode

- Niederschlagsbelastung
  - Starkregenserie
    - Niederschlagsreihe Berlin-Neukölln, 1960-2007 (48 Jahre)
  - Berliner Modellregen
    - Grundlage: Drei Berliner Niederschlagsreihen, 1960-2007 (137 Messjahre)
    - Starkregenstatistik nach DWA-A 531
    - Modifizierte Euler Typ II Modellregen
    - $n = 1,0 \text{ a}^{-1} - 0,05 \text{ a}^{-1}$
    - $D = 45 \text{ min}, 60 \text{ min und } 90 \text{ min}$
- Simulation mit hydrologisch-hydrodynamischem Modell (++)systems)



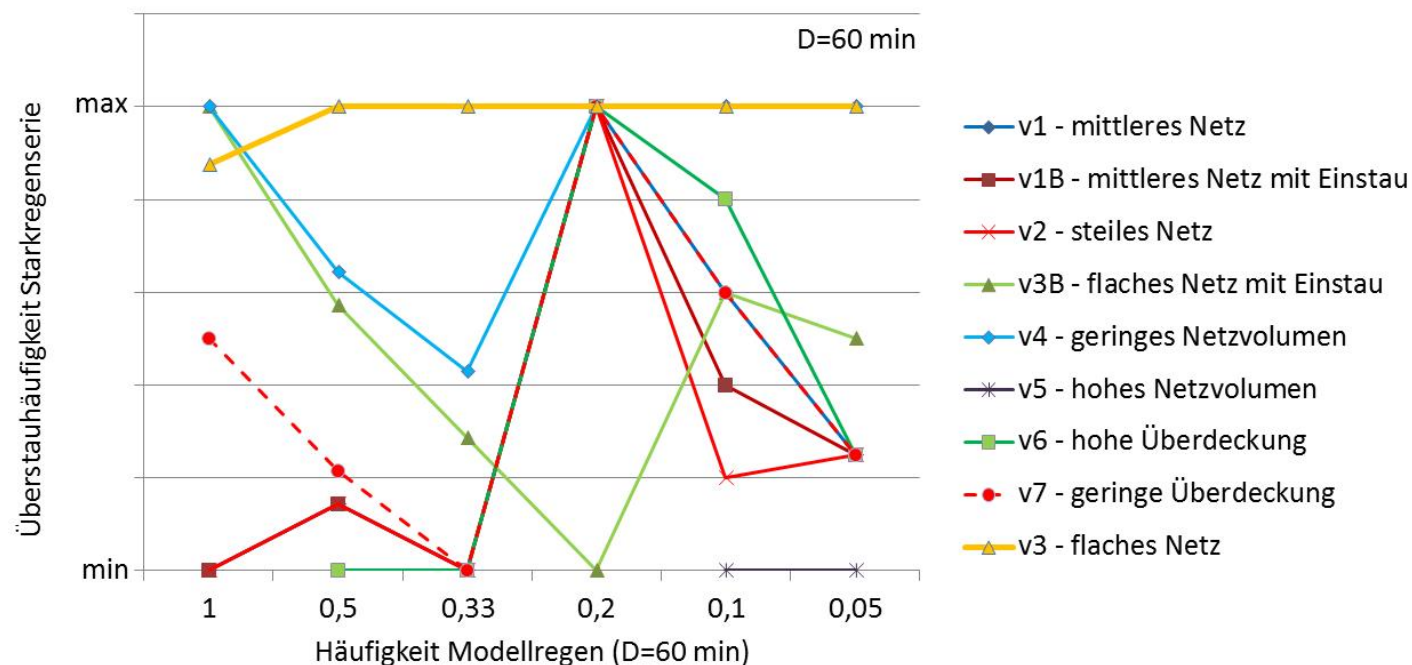
# Ergebnisse

- Vergleich Häufigkeit Modellregen mit Überstauhäufigkeit nach Starkregenserien-Simulation



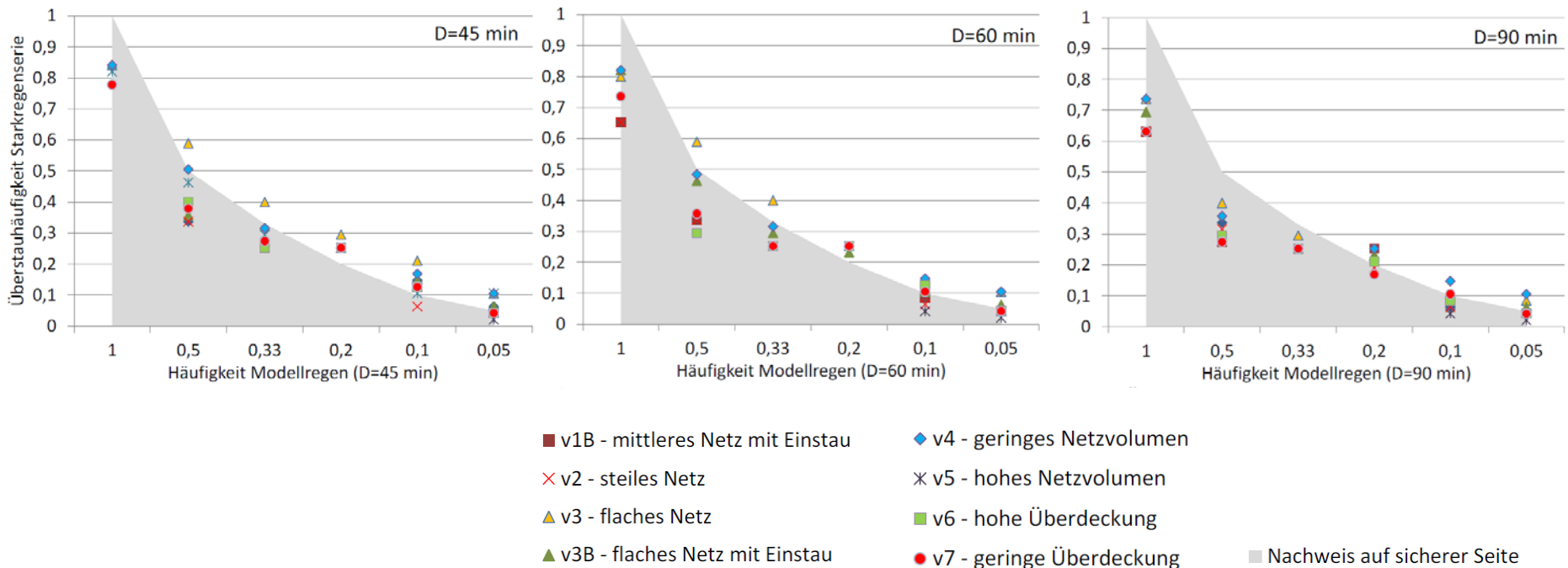
# Ergebnisse

- Vergleich Häufigkeit Modellregen mit Überstauhäufigkeit nach Starkregenserien-Simulation
  - Abhängigkeit von Kanalnetzeigenschaften



# Ergebnisse

- Vergleich Häufigkeit Modellregen mit Überstauhäufigkeit nach Starkregenserien-Simulation
  - Abhängigkeit von Modellregendauer



# Zusammenfassung

- Einschätzung der Überstauhäufigkeit unter Ansatz von Modellregen stimmt in weiten Bereichen mit der nach Starkregenserienberechnung überein
  - Sicherheiten im Bereich der hohen Regenhäufigkeiten
  - Nachweis unsicher im Bereich der geringen Regenhäufigkeiten
- Geringe Abhängigkeit der Repräsentativität der Modellregen von Systemeigenschaften
  - Lediglich bei flachen Kanalnetzen
- Modellregen der Dauer 60 min zeigt größte Übereinstimmung



# Empfehlungen

- Modellregen
  - Ermittlung der Leistungsfähigkeit bestehender Kanalnetze
  - Variantenuntersuchungen
  - Nachweis temporärer Umleitungen
  - Regenhäufigkeit entsprechend geforderter Überstauhäufigkeit nach DWA-A 118
- Starkregenserie
  - Nachweis von Sanierungs- und Neubauplanungen
  - Insbesondere bei komplexen Systemen (mit Speicherwirkungen)
  - Bei Anlagen mit hohem Gefährdungs- und Schadenspotenzial

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

