

# Bewertung der Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen

B. Helm, J. D. Reyes Silva, P. Krebs

TU Dresden

Professur Siedlungswasserwirtschaft

# Anforderungen an das Entwässerungssystem (DWA-A 100)

## Sicherheit

- Minimierung Schadwirkung
- Hygiene

## Gewässerschutz

- Wasserhaushalt
- Stofflich
- Ökologisch

## Nutzungssicherung

- Gebäude und Verkehrsflächen
- Trinkwassergewinnung
- Baden, Erholung, Fischerei

(Gebiets-Wasserhaushalt)

# Anforderungen an das Entwässerungssystem (DWA-A 100)

## Sicherheit

- **Minimierung Schadwirkung**
- Hygiene

## Gewässerschutz

- **Menge**
- **Stofflich**
- **Ökologisch**

## Nutzungssicherung

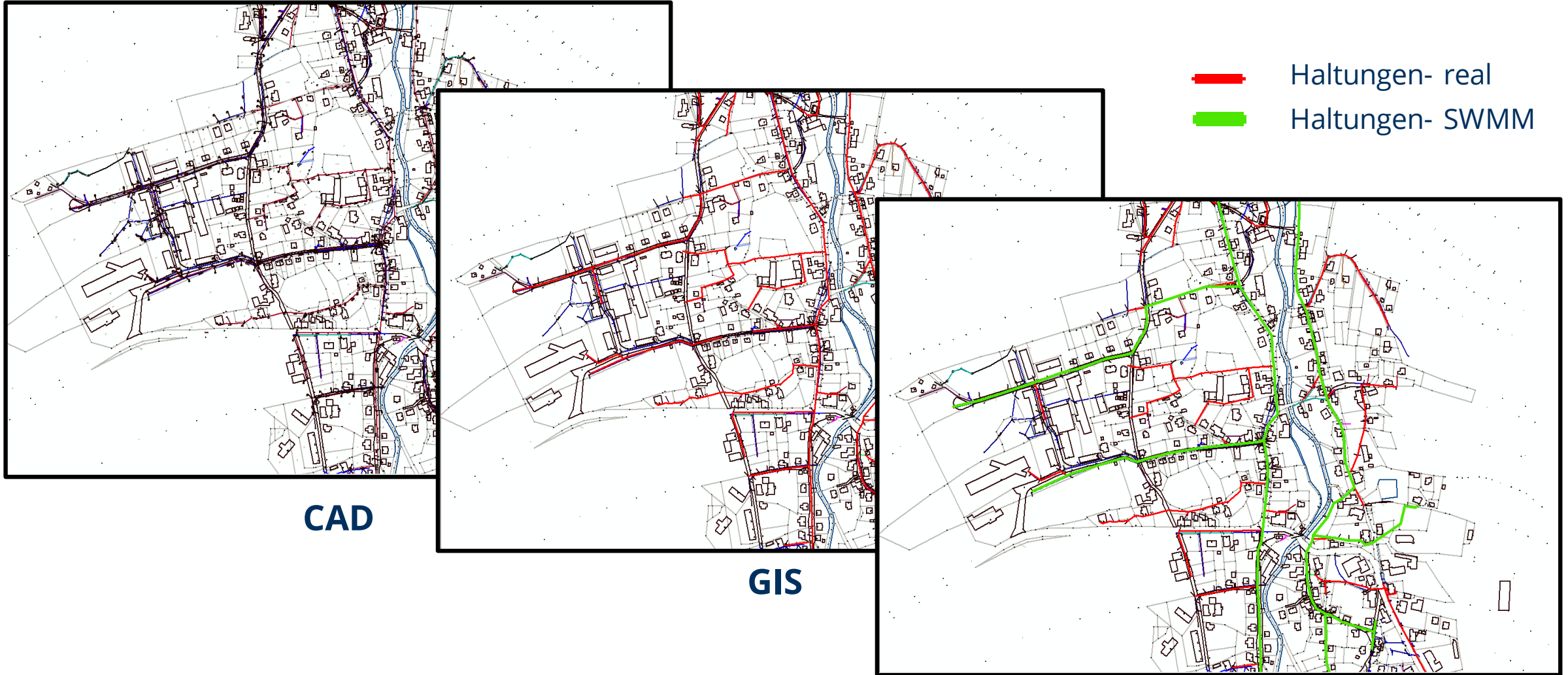
- **Gebäude und Verkehrsflächen**
- Trinkwassergewinnung
- **Baden, Erholung, Fischerei**

(Gebiets-Wasserhaushalt)

# Ausgangssituation

- erwartete Zunahme von: Starkregenintensität, Trockenheitsperioden, Hitzeperioden
  - strukturelle Herausforderungen in der (Ab)wasserwirtschaft:
    - langfristiger Planungshorizont
    - heterogenes Datenmanagement
    - steigende Anforderungen an Überflutungs- und Gewässerschutz
    - geringe Personalausstattung
- Bedarf der Kommunen:
- Planungs- und Bewertungswerkzeuge die Datenintegration ermöglichen
  - Bewertung der Gefährdung durch Starkregen
  - Mitigation von Hitze und Trockenheit

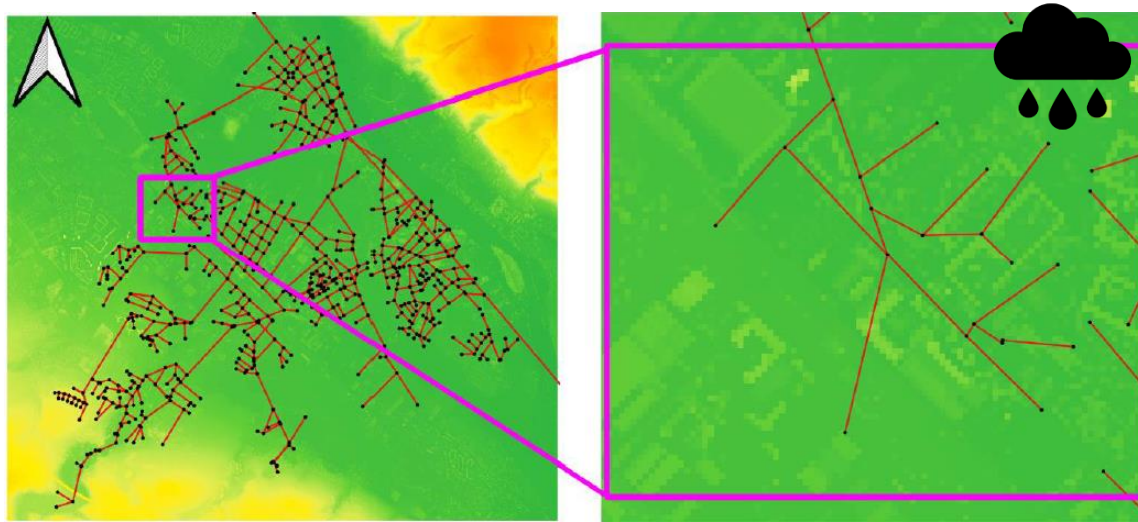
# Typischer Ansatz → Entwicklung und Anwendung eines hydrodynamischen Modells, z.B. SWMM



# Anwendungsbeispiele:

## Überflutungsgefährdung in Folge von Starkregenereignissen

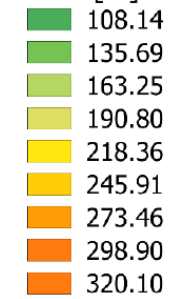
- Bewertung Überstau / Überflutungsflächen: Dauer, Höhe, Ort, Ausdehnung



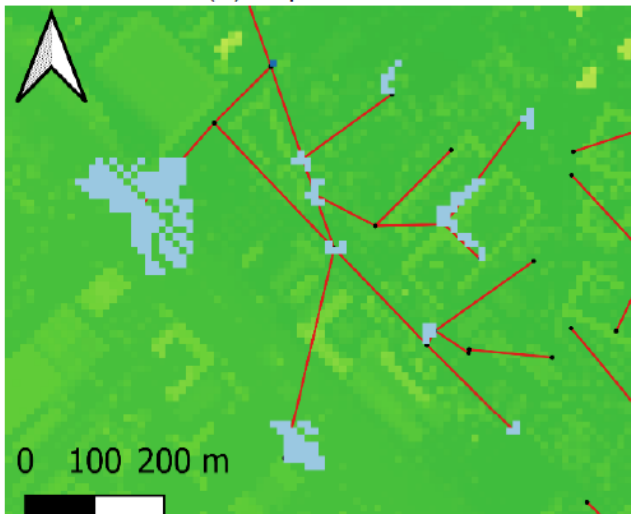
### Legend

— Sewer Network • Manholes

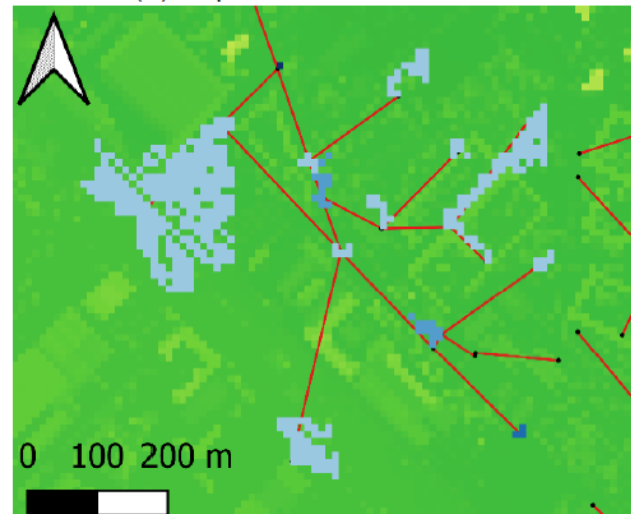
DSM [m]



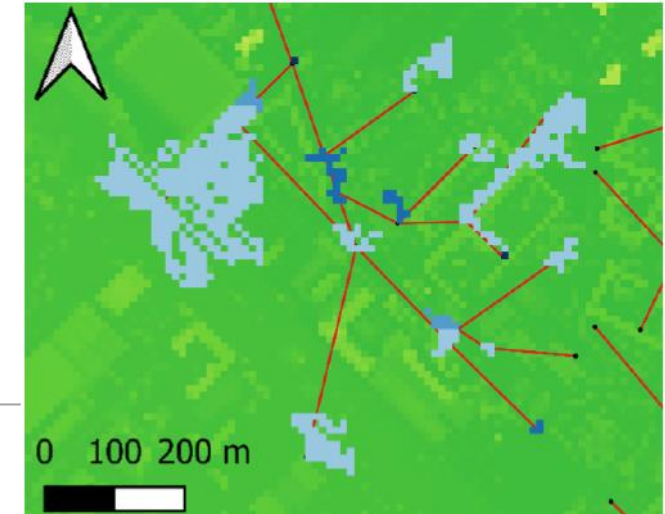
(a) Step 6: 12:30 hours



(b) Step 12: 13:00 hours

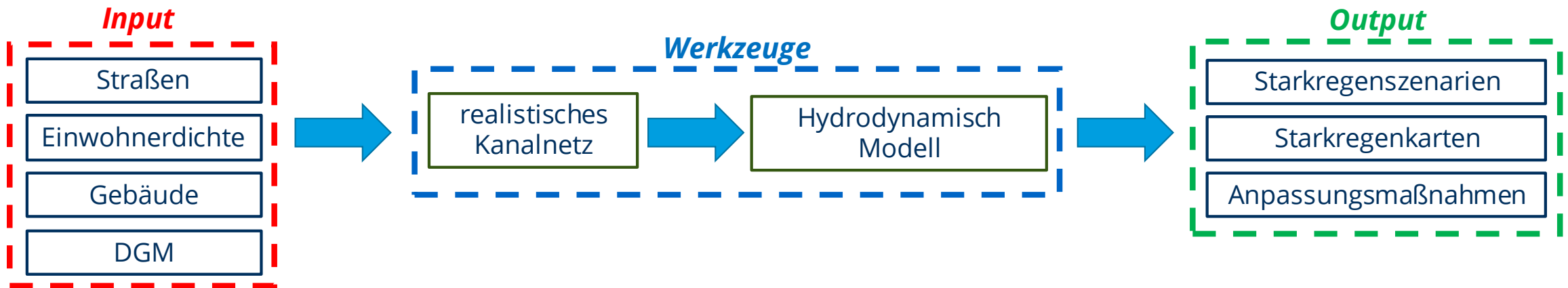


(a) Step 36: 15:00 hours



# Lösungsansatz Starkregen

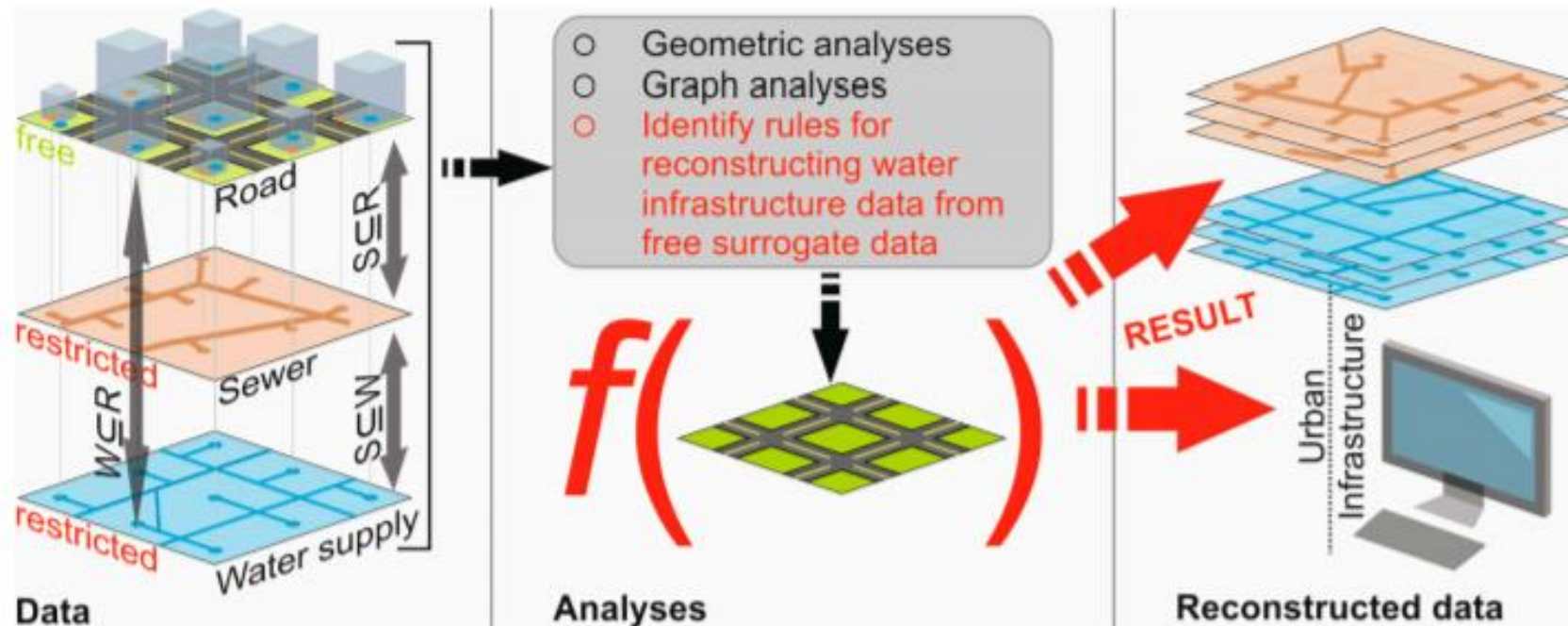
- Wie lässt sich das Risiko von Überflutungen in Städten aufgrund von Starkregenereignissen bewerten? → [Hydrodynamische Modelle!](#)
- **Problem:** geeignete Daten für die Ausarbeitung von Modellen sind möglicherweise nicht verfügbar
- **Lösungsvorschlag:** Entwicklung eines Werkzeugs zur automatischen Generierung und Dimensionierung realistischer Kanalnetze auf der Grundlage frei verfügbarer Daten



# Automatische Generierung, Planung und Auswertung von Kanalisationsnetzen

- *Wie erhält man einen realistischen Kanalisationsplan?*

- Abgeleitet von Straßen, basierend auf der Hypothese der Kolo-kation der städtischen Infrastruktur



Mair et al. (2017)

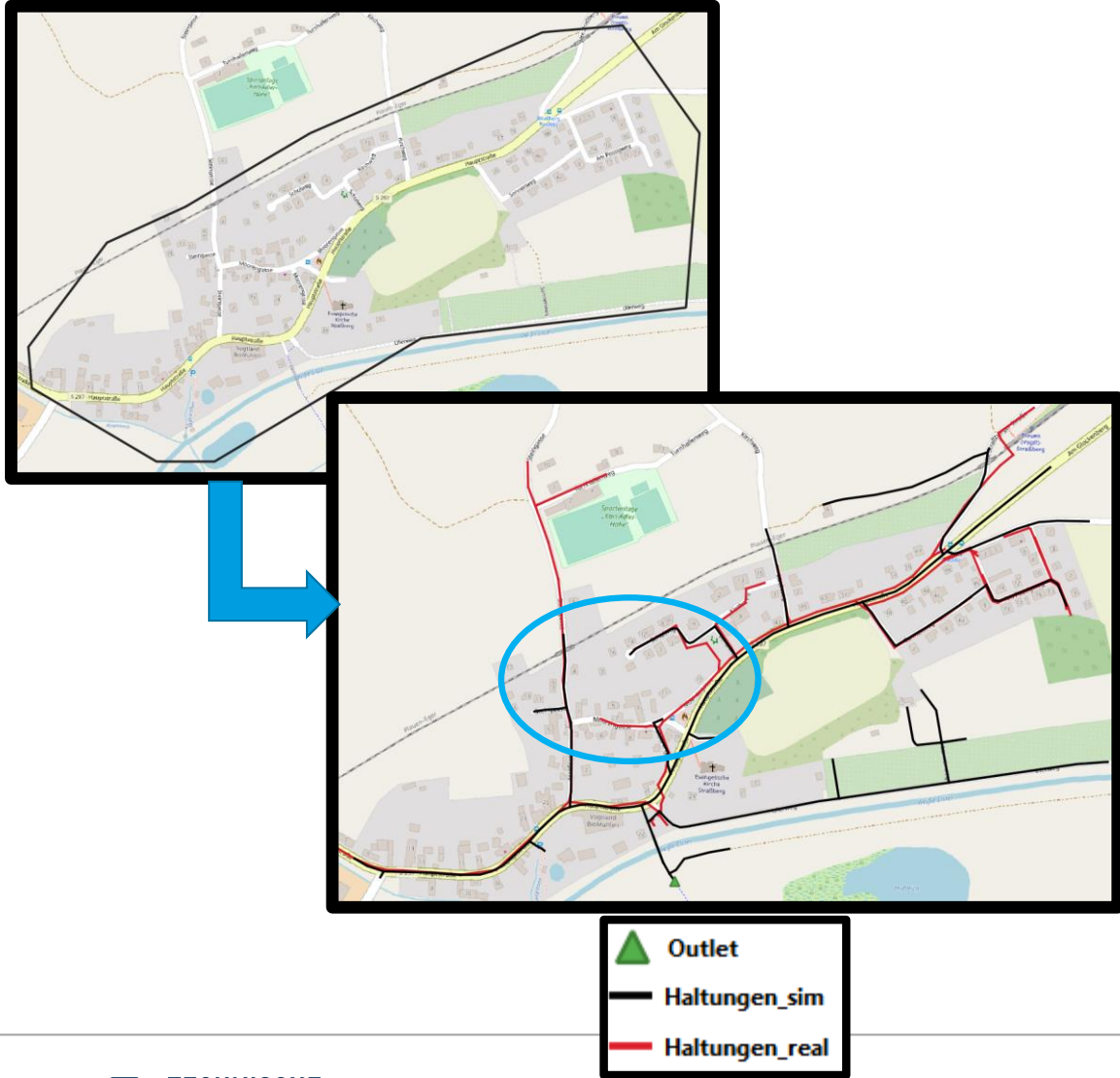


# Automatische Generierung, Planung und Auswertung von Kanalisationsnetzen

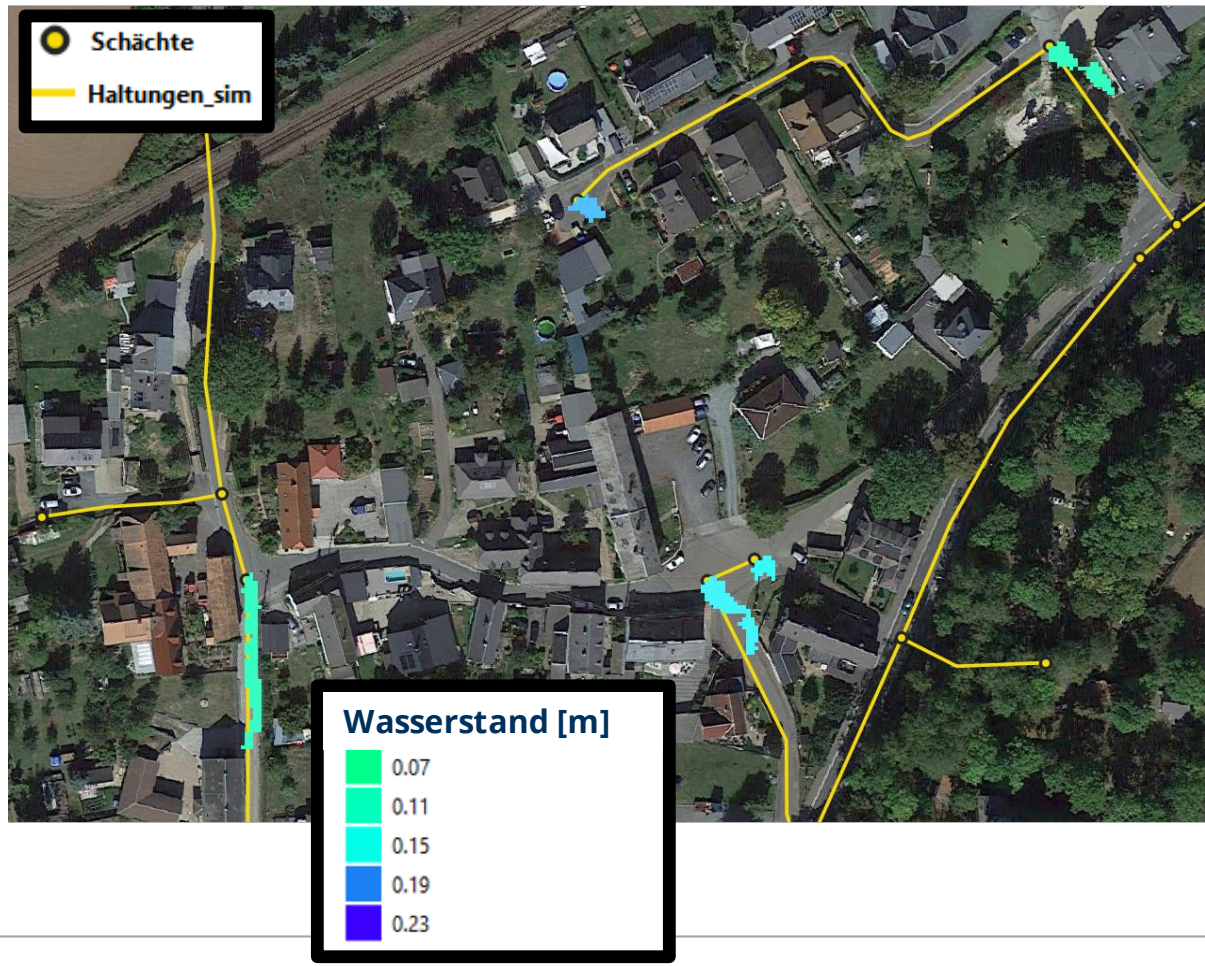
- *Wie erhält man eine realistische Dimensionierung?*
  - Bestimmung angeschlossener Flächen: Gebäude und Straßen aus Geodaten
  - Bestimmung der angeschlossenen Bevölkerung: Karte der Bevölkerungsdichte, Anschlusswerte oder Zensus
  - Auswahl der Bemessungsregen
  - Anwendung des Zeitbeiwert-Verfahrens zur Planung von Abwassersystemen

# Beispiel

- Straßberg, Vogtland



Jährlichkeit 50 Jahre, Dauer 120 min



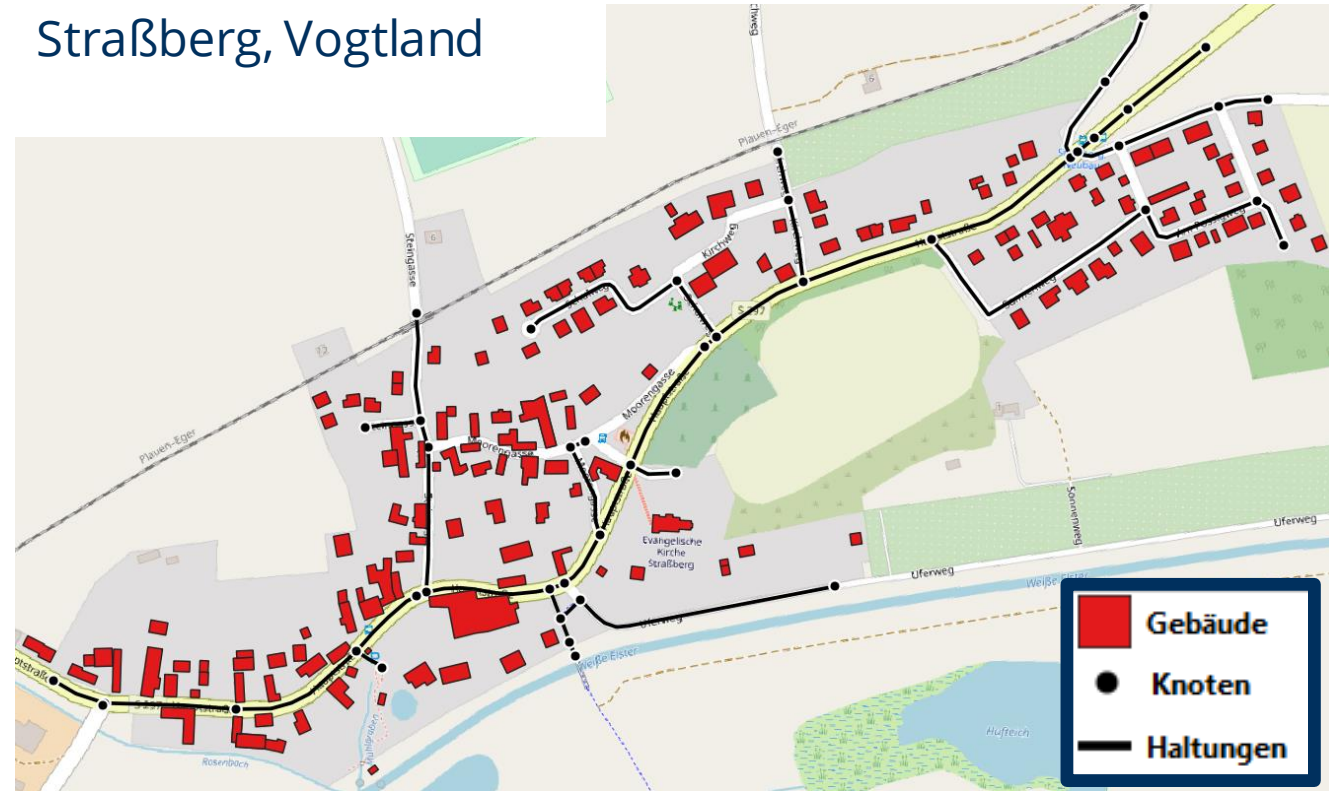
# B3 Siedlungswasser

- Bewertung von Anpassungsmaßnahmen
  1. Graue Infrastruktur
    - Optimale Platzierung, Planung und Bewertung von Retentionsraum im Kanalnetz
  2. Grüne Infrastruktur
    - Gründächer → zusammen mit Doktorand von UPV/EHU + B2?
  3. Netzverbesserungen
    - Verbesserungen der Netzstruktur

# Beispiel Gründächer (GD)

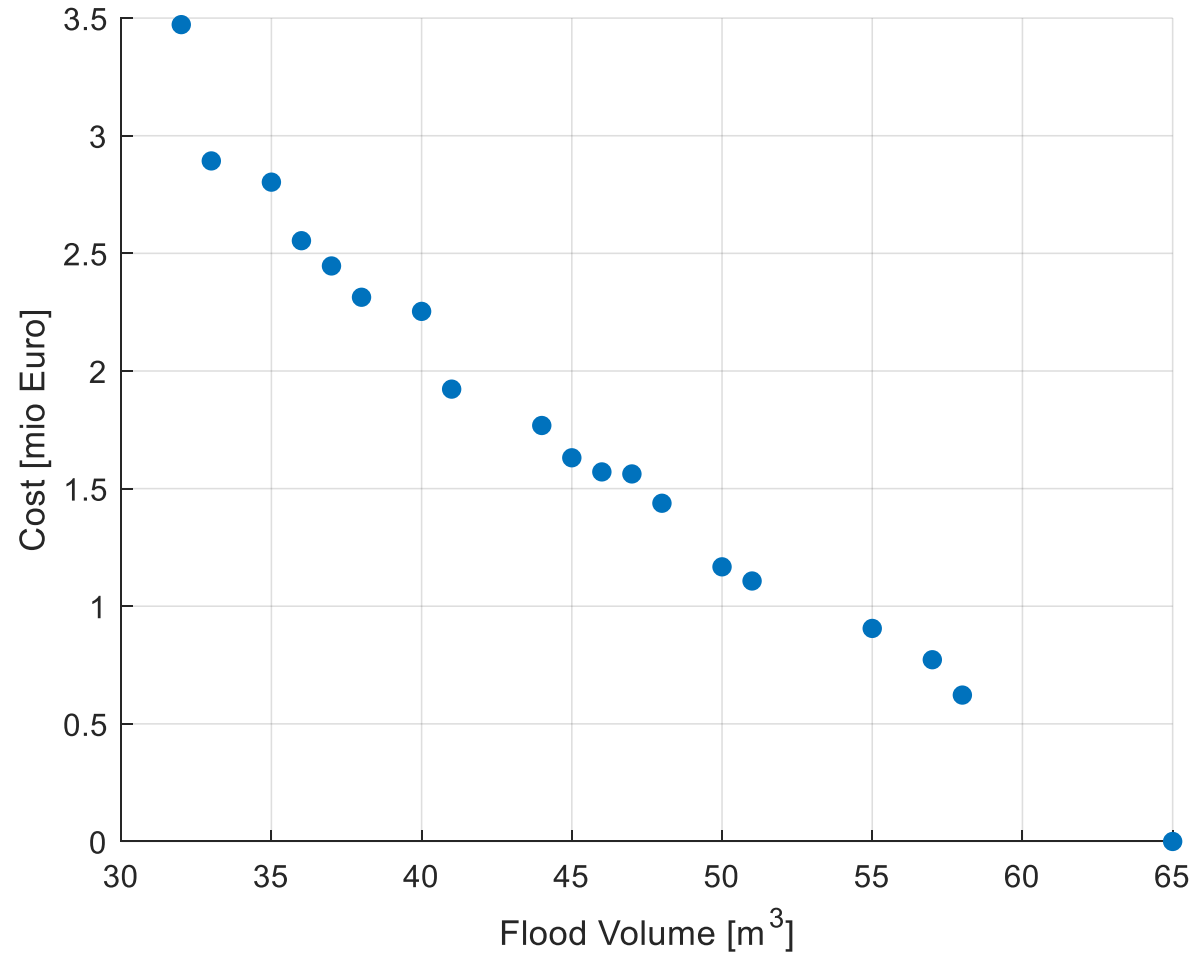
- Optimale Platzierung von Gründächern zur Verringerung der Überflutung in Städten?
- Annahme: alle Dächer potentiell in Gründächer umwandelbar
- 3000 Simulationen um optimale Auswahl zu finden

Straßberg, Vogtland



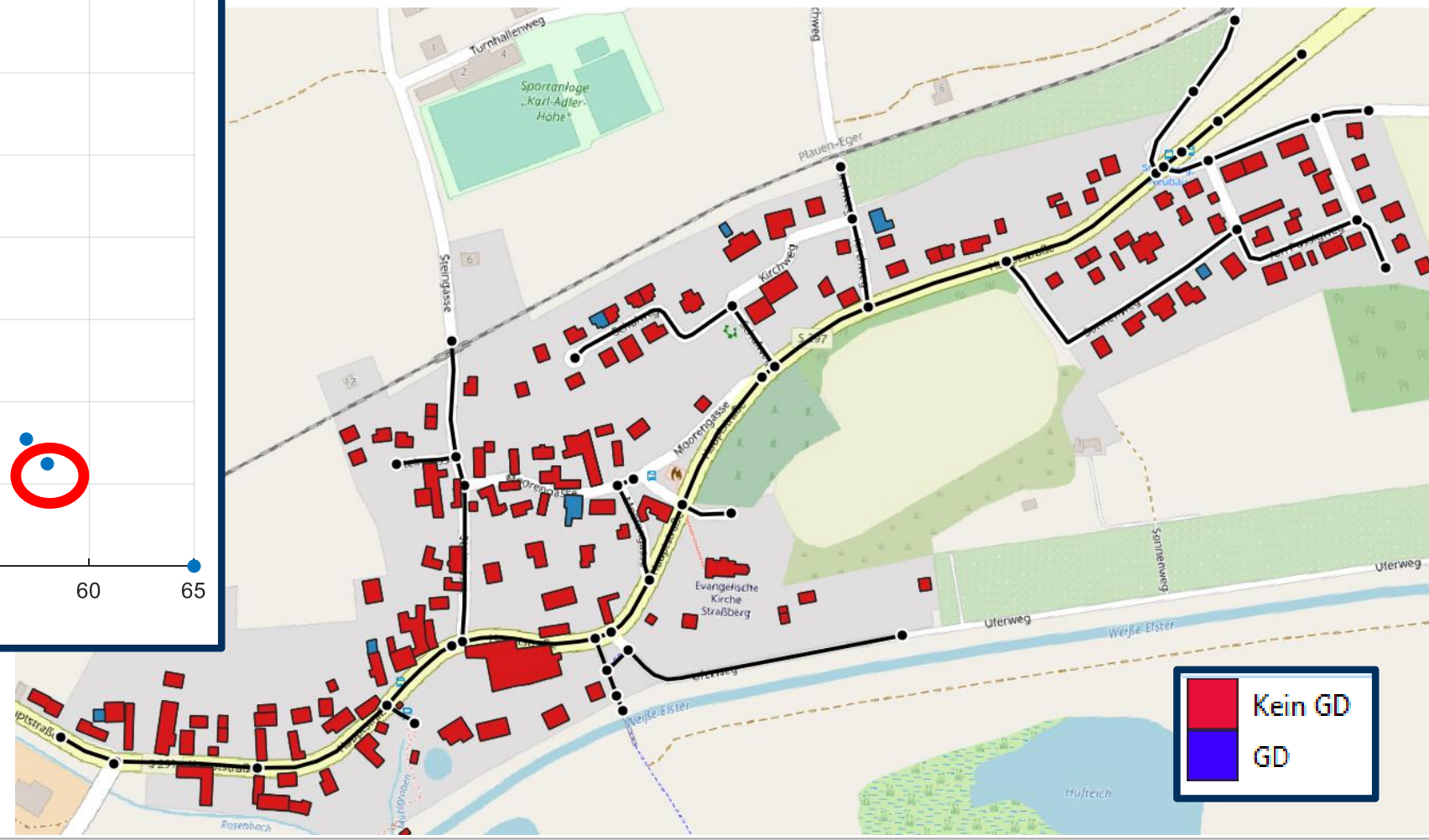
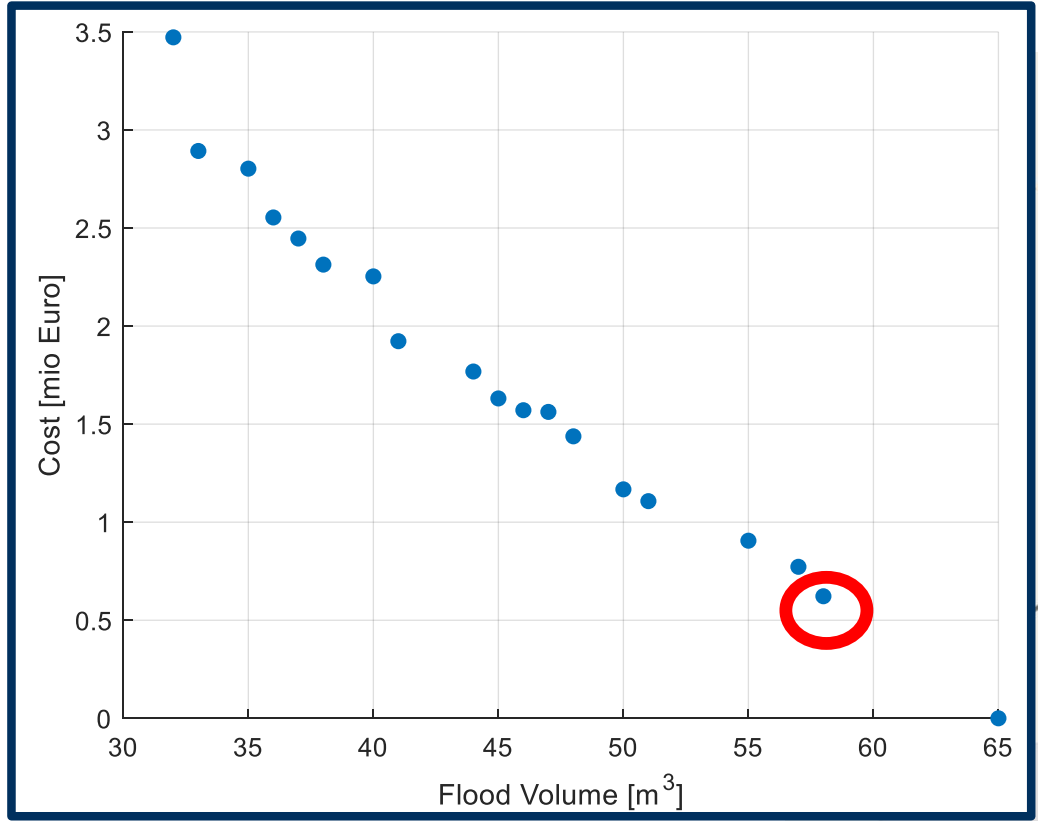
# Beispiel Gründächer

- 20 jähriger, zweistündiger Bemessungsregen
- Kosten Gründächer vs. Gesamtvolumen der Überflutung
- Pareto-Front mit 19 optimalen Lösungen



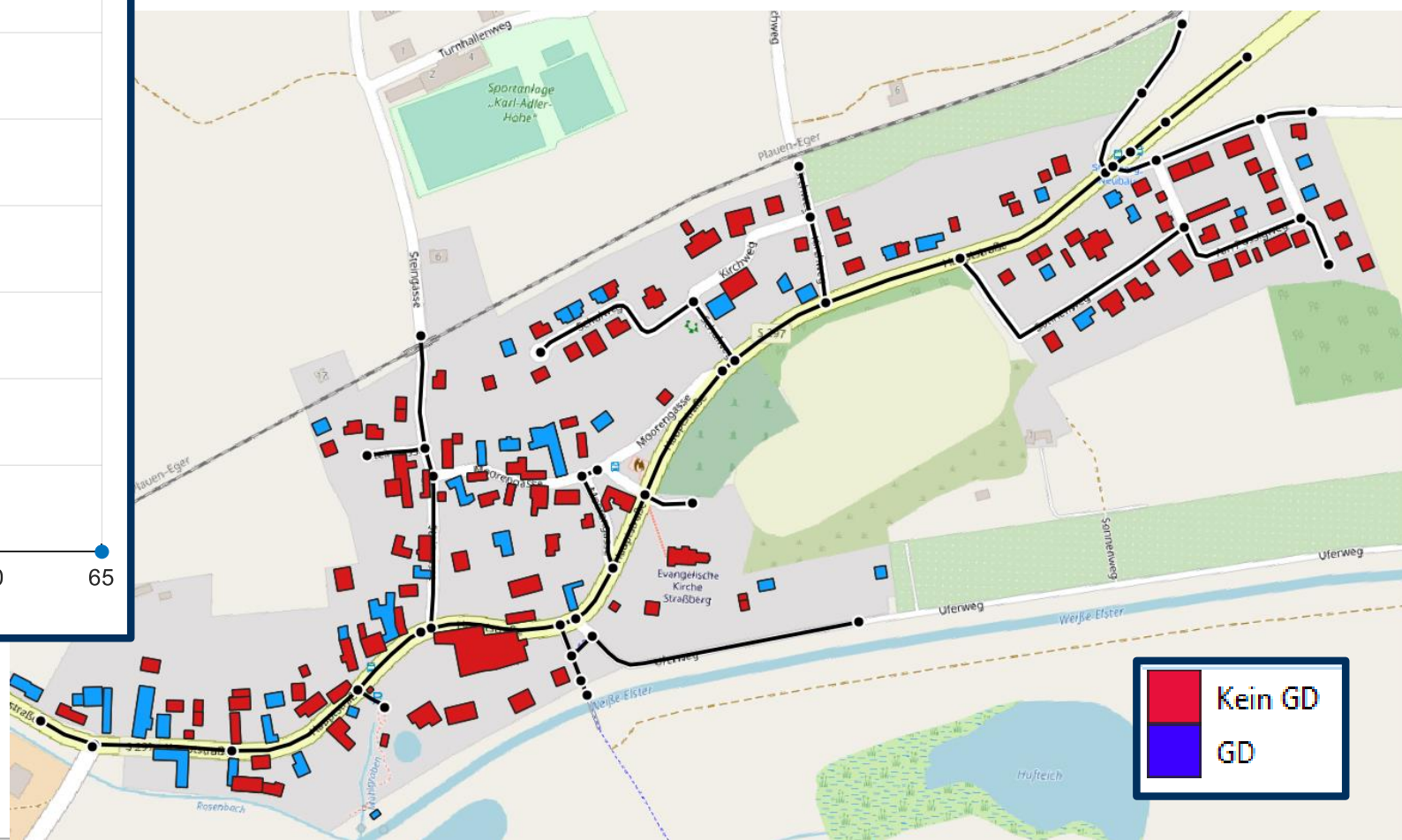
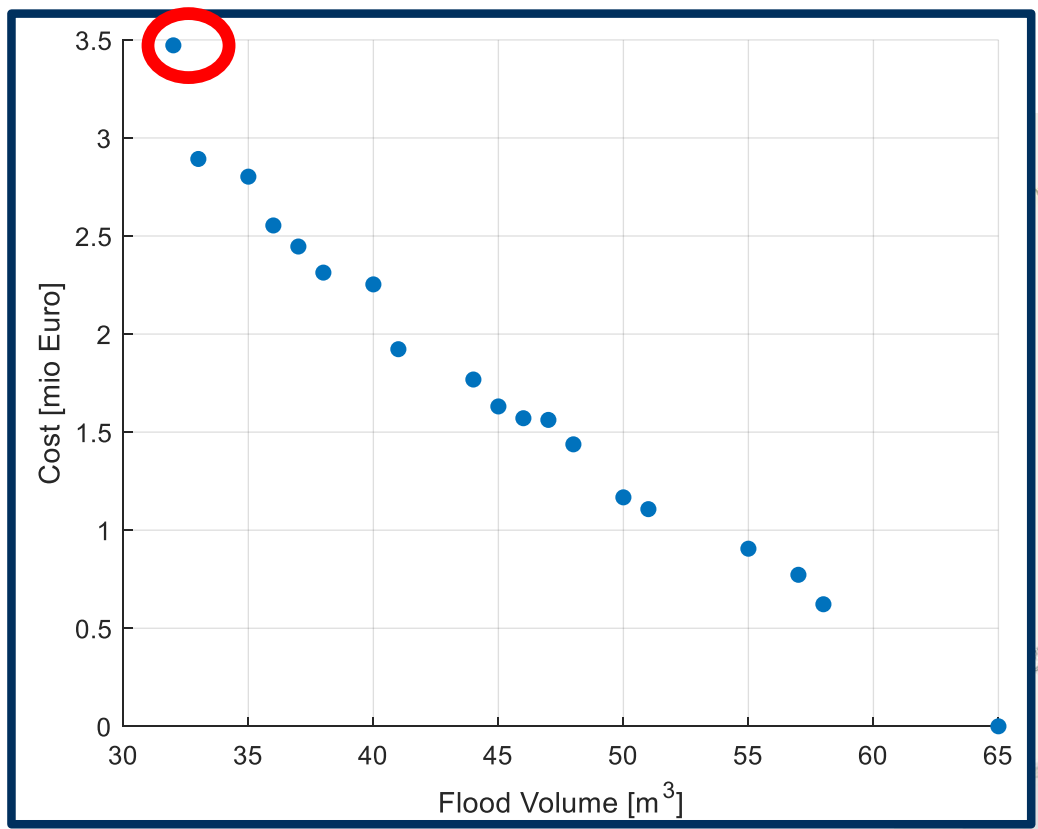
# Beispiel Grüne Dächer (GD)

- Niedrige Kosten, niedrige Abminderung



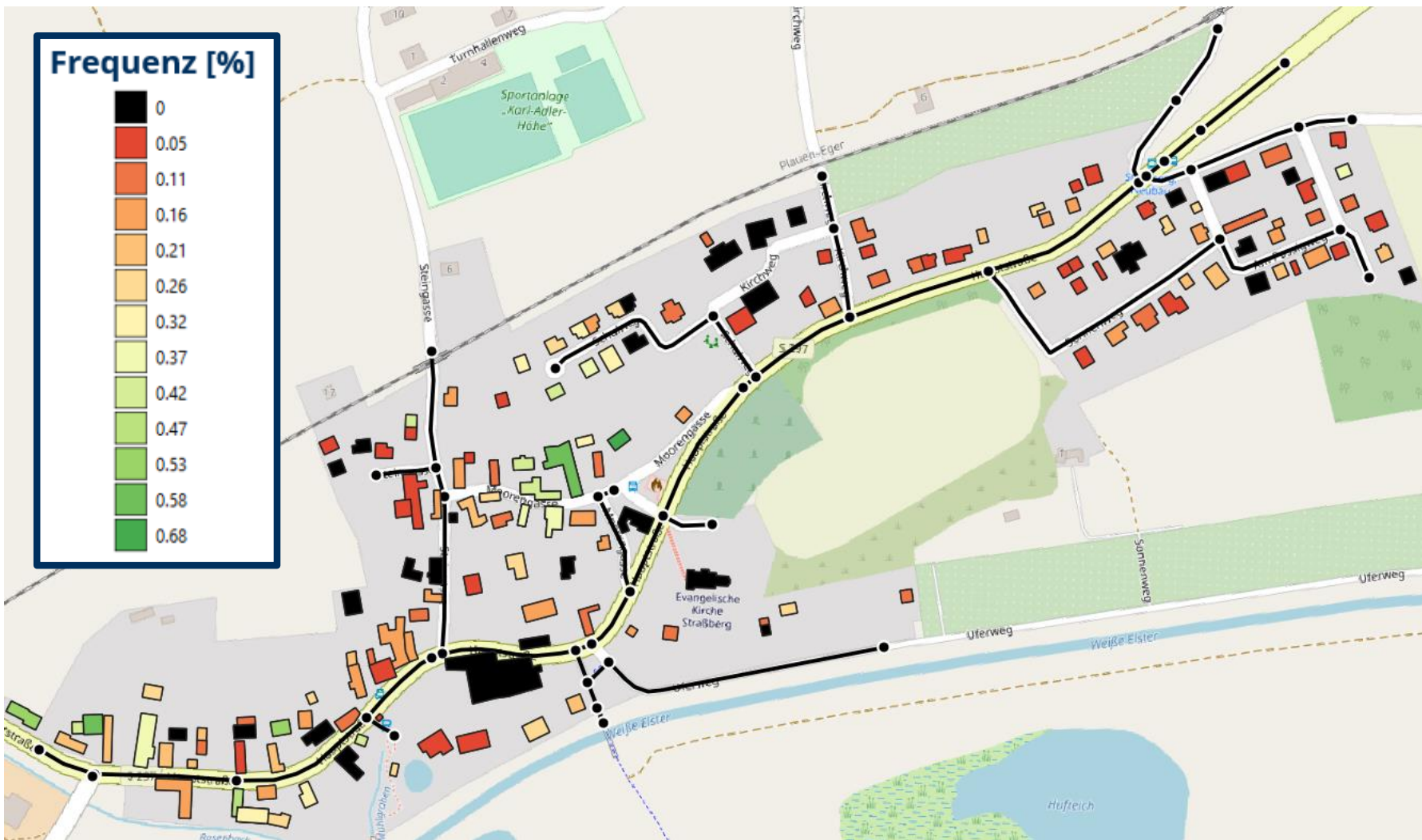
# Beispiel Grüne Dächer (GD)

- Hohe Kosten, hohe Abminderung



# Beispiel Grüne Dächer (GD)

- Welche Gebäude wurden am häufigsten als optimal eingestuft?





# Fazit

- Automatisierte Ermittlung von Kanalnetzen kann Betreiber von Abwassersystemen unterstützen:
  - digitale Datenhaltung
  - Bewertung der Starkregen-Gefährdung
  - Überprüfung bestehender Netzstrukturen
  - Möglichkeiten zur Erweiterung / Optimierung bestehender Netze
  - Möglichkeiten zur Nutzung / Platzierung von grauer / grüner Infrastruktur
- nächste Schritte:
  - Übertragbarkeit auf andere Orte
  - Weitere Retentionsarten
  - web-basierte Datenhaltung und Datenintegration