



Senkenanalyse – Identifizierung von Überflutungs-Hotspots

Dr.-Ing. Christian Scheid

TU Kaiserslautern, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft

Verbundpartner



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Agenda

1. Topografische Senkenanalyse

„Wo befinden sich Überflutungsschwerpunkte?“

2. Gefährdungs- und Schadenspotentialanalyse

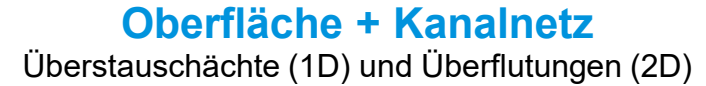
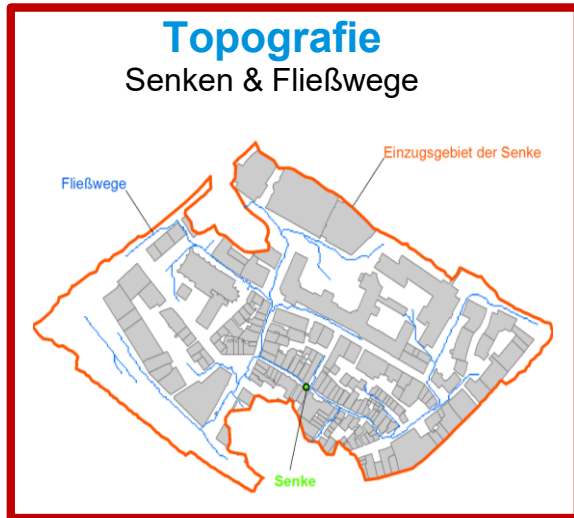
„Wie lassen sich diese vergleichen und bewerten?“

3. Auswahl der Modell-Senkengebiete („Hotspots“)

„Welche Senken sind als Überflutungs-Hotspots für SENSARE am besten geeignet?“

Topografische Senkenanalyse

Erstbewertung von Überflutungsschwerpunkten



(stadtgebietsweite) Grobanalyse

Detailanalyse

(C) DWA/Dr. Pecher AG/TU Kaiserslautern 2014, verändert

Topografische Senkenanalyse

GIS-basierte Auswertung

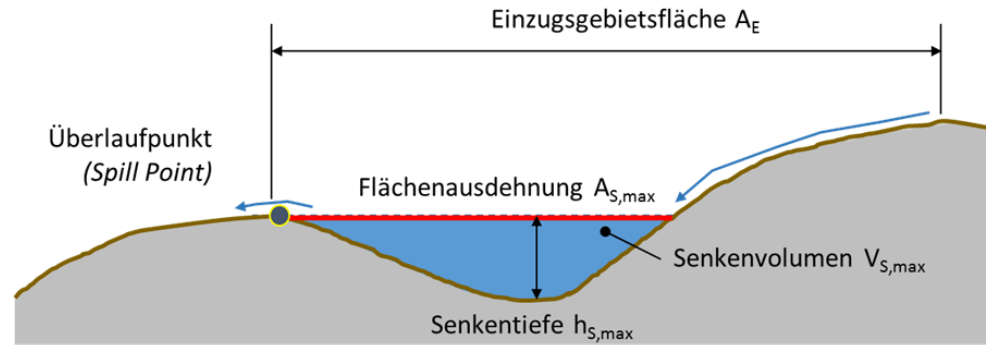
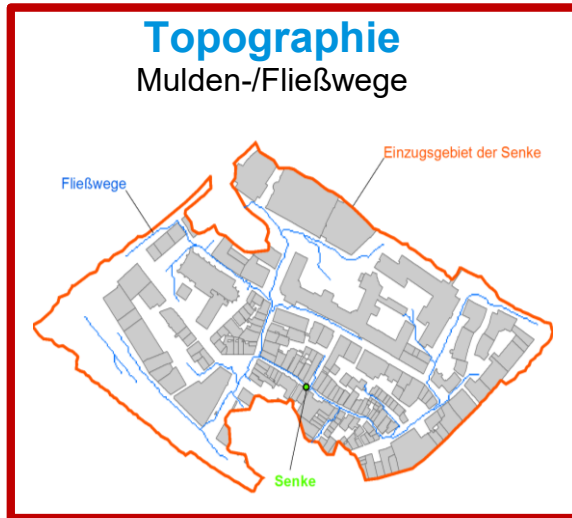


- Durchführung für das gesamte Stadtgebiet Berlin
- Basis: Digitales Geländemodell, Auflösung 1 m (DGM1), Stand 2017
- Erweiterung zu Digitalem Oberflächenmodell (Gebäudebestand, Gräben, etc.)
- GIS-basierte Ermittlung von:
 - Senken (lokal begrenzte Tieflagen)
 - Oberirdische Fließwege
- Ertrag: mehr als 153.819 Einzelsenken als potenzielle Überflutungsschwerpunkte!
→ *weitere Eingrenzung erforderlich*



Topografische Senkenanalyse

Erstbewertung von Überflutungsschwerpunkten



Erstauswahl (Topografische Analyse BWB):

- 485 Einzelsenken im Verkehrsraum, Mindesttiefe 20 cm
- Weitere Senkenanalyse auf Grundlage einer Kriterienmatrix

Gefährdungs- und Schadenspotentialanalyse



1. Screening: Kriterienmatrix

- 18 Bewertungskriterien zur Senkenauswahl, kategorisiert in Kriteriengruppen



Senkenparameter

- Senkenvolumen
- Senkenausdehnung
- Retentionshöhe
- Senkentiefe
- Max. Fließweglänge
- Einzugsgebietsgröße



Räumliche Verortung Gefahrenbereiche

- Interaktion / Kopplung mit Kanalnetz

Überflutungssignifikanz (Historie)

- Anzahl FW-Einsätze
- Anzahl BWB-Einsätze



Vulnerabilität Umfeld

- Gebäudenutzung
- Nähe zu E-Versorgung
- Nähe Tiefgaragen

ÖPNV

- Taktung ÖPNV
- U-Bahn Zugänge

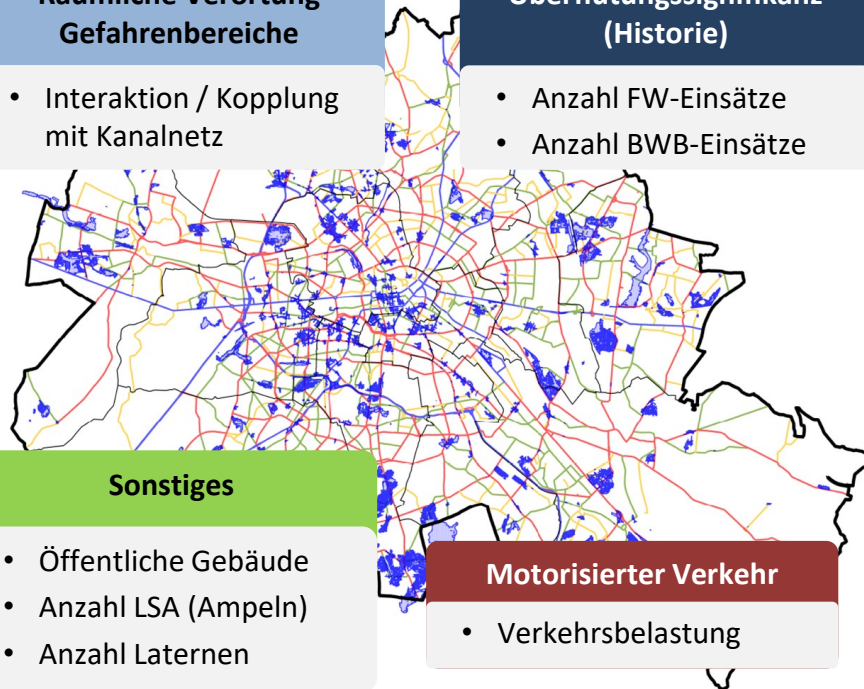


Sonstiges

- Öffentliche Gebäude
- Anzahl LSA (Ampeln)
- Anzahl Laternen

Motorisierter Verkehr

- Verkehrsbelastung

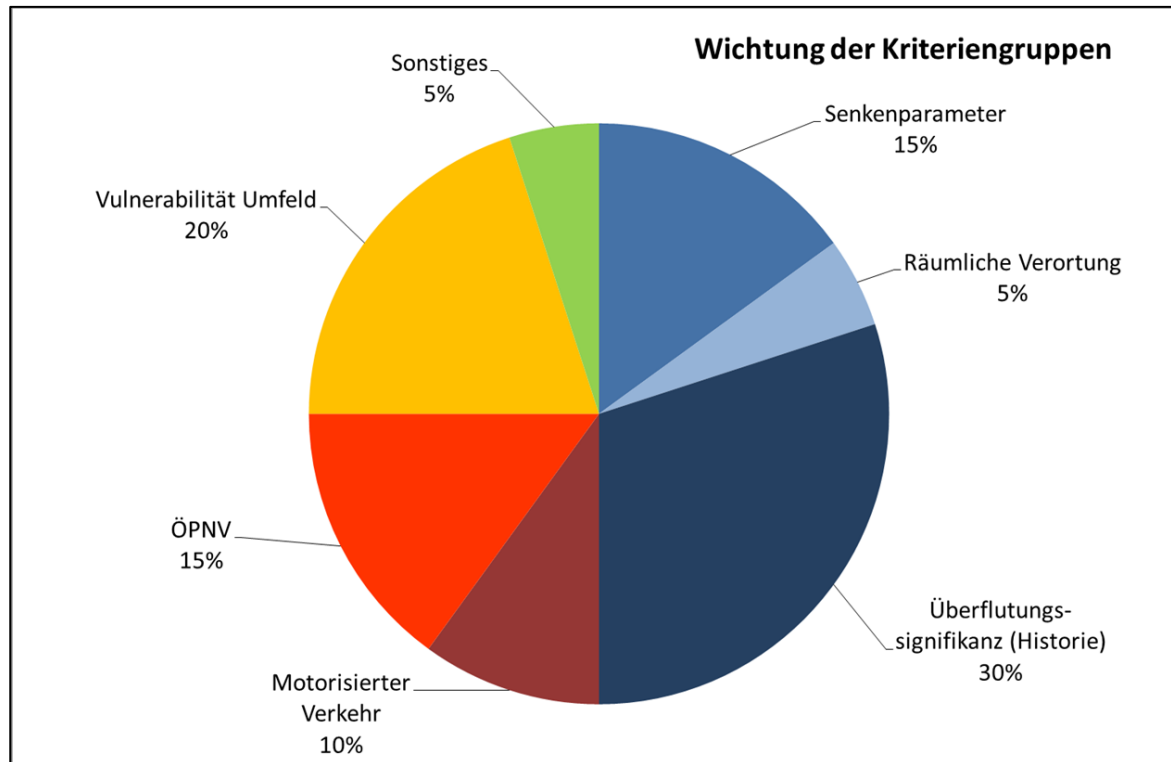


Gefährdungs- und Schadenspotentialanalyse



1. Screening: Kriterienmatrix

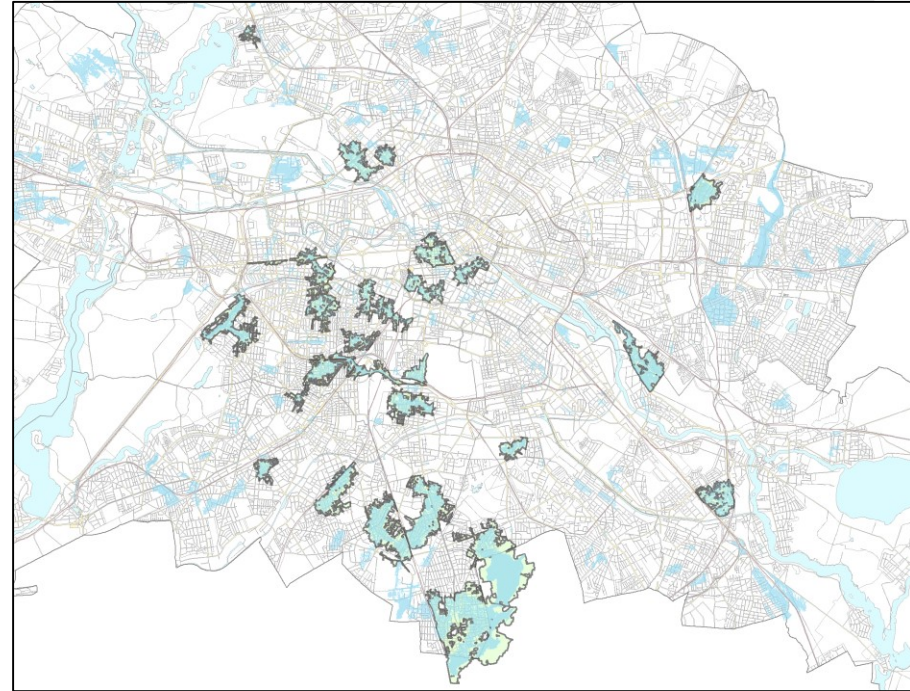
- Wichtung der 7 Kriteriengruppen



Gefährdungs- und Schadenspotentialanalyse

1. Screening: Kriterienmatrix – Ergebnis

- Bewertungspunkte (Wichtung & Summation)
- Auswahleingrenzung auf 35 Senken
 - Top 30 Senken nach Matrixbewertung
 - 5 nachrangige Senken (aufgrund Social-Media Informationen)



Verortung der 35 ausgewählten Senken in Berlin

Gefährdungs- und Schadenspotentialanalyse

2. Screening: Senkensteckbriefe



- Weitere, nicht bzw. schlecht quantifizierbare Eignungskriterien:
 - Senkentiefpunkt zugänglich?
 - LoRaWAN-Abdeckung
 - „Qualität“ von DGM und Kanalnetzmodell
 - Hydraul. Randbedingungen: DGM-Güte, Kanal- und Senkeneinzugsgebiet, Modellanforderungen
- Erstellung von 35 Senkensteckbriefen mit Kartenmaterial

AP3: Senkenauswahl (Hot Spots)

Name/Bereich:	
Grid-ID: 92056	Relevanzpunkte: 90 (von 100) Rang: 1

Senkenparameter	
Max. Volumen (SV):	300.217 m ³
Max. Ausdehnung (SA):	319.369 m ²
Max. Tiefe (ST):	698 cm
Einzugsgebiet (SE):	935.068 m ²
Retentionshöhe (SH):	321 mm
Max. Fließweglänge (FW):	37.784 m

Kopplungspunkte Kanal (IK):	345	Feuerwehreinsätze (EFW):	46
Anzahl Buslinien (TOV):	2	BWB Einsätze (BWB):	5
Nähe U-Bahn-Zugänge (NUB):	13	Verkehrsbelastung (DTV):	68.114 Kfz/d
SP-Klasse Gebäude (SGN):	5 – KRITIS	Nähe öffentl. Gebäude (LWG):	3
Nähe E-Versorgung (EVI):	3	Anzahl Lichtsignalanlagen (LSA):	4
Nähe Tiefgaragen/UG (NUG):	18	Anzahl Straßenlaternen (BEL):	332

Weitere Eignungskriterien	Sehr gut	Gut	Mittel	Schlecht	Sehr schlecht
Lageeignung Senkentiefpunkt:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugänglichkeit? Im öffentlichen Raum?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualität Oberflächenmodell (DOM1):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interpolationsartefakte? Komplexe Strukturen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handhabbarkeit Senkendimension:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messtechnisch handhabbar? Teilbereiche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LoRaWAN:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gateway-Reichweiten, Abdeckung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nähe zu Regenmessstationen:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lage, Anzahl vorh. Stationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einzugsgebiet Kanalnetz:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Größe, Abgrenzung, Definition hydr. Randbed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesamteinschätzung:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(subjektive Erfahrung & Einschätzung)					

Name/Bereich:

Einzugsgebiet und Fließwege

Detail Senkentiefpunkt

Gefährdungs- und Schadenspotentialanalyse

3. Screening: Ortsbezogene Eignungsanalyse



- Workshop zur Bewertung der weiteren Eignungskriterien
- Gemeinsame Auswahleingrenzung auf **12 Fokussenkern**
- Vor-Ort Begehung
- Aktualisierung der Steckbriefe für die Fokussenkern



AP3: Senkenauswahl (Hot Spots)

Name/Bereich:

Grid-ID: 92056	Relevanzpunkte: 149 (von 200)	Rang: 2
-----------------------	--------------------------------------	----------------

Screening Stufe 1

Senkenparameter	Wert
Max. Volumen (SV):	300.217 m ³
Max. Ausdehnung (SA):	319.369 m ²
Max. Tiefe (ST):	698 cm
Einzugsgebiet (SE):	935.068 m ²
Retentionshöhe (SH):	321 mm
Max. Fließweglänge (FW):	37.784 m

Screening Stufe 2 und 3

Weitere Eignungskriterien	Erläuterung	Bewertung
Lageeignung Senkentiefpunkt	Zugänglichkeit? Im öffentlichen Raum?	3 - gut
Relevanz Verkehr	Senkentiefpunkt in verkehrsrelevantem Bereich?	2 - mittel
Qualität Oberflächenmodell (DOM1)	Interpolationsartefakte? Komplexe Strukturen?	3 - gut
Handhabbarkeit Senkendemension	Messtechnisch handhabbar? Teilbereiche?	2 - mittel
LoRaWAN	Gateway-Reichweiten, Abdeckung	2 - mittel
Nähe zu Regenmessstationen	Lage, Anzahl vorhandener Stationen	2 - mittel
Einzugsgebiet Kanalnetz	Größe, Abgrenzung, Definition hydraul. Randbedingungen	2 - mittel
Gesamteinschätzung	Relevanzpunkte aus Screening Stufe 2 und 3 (von 100)	59

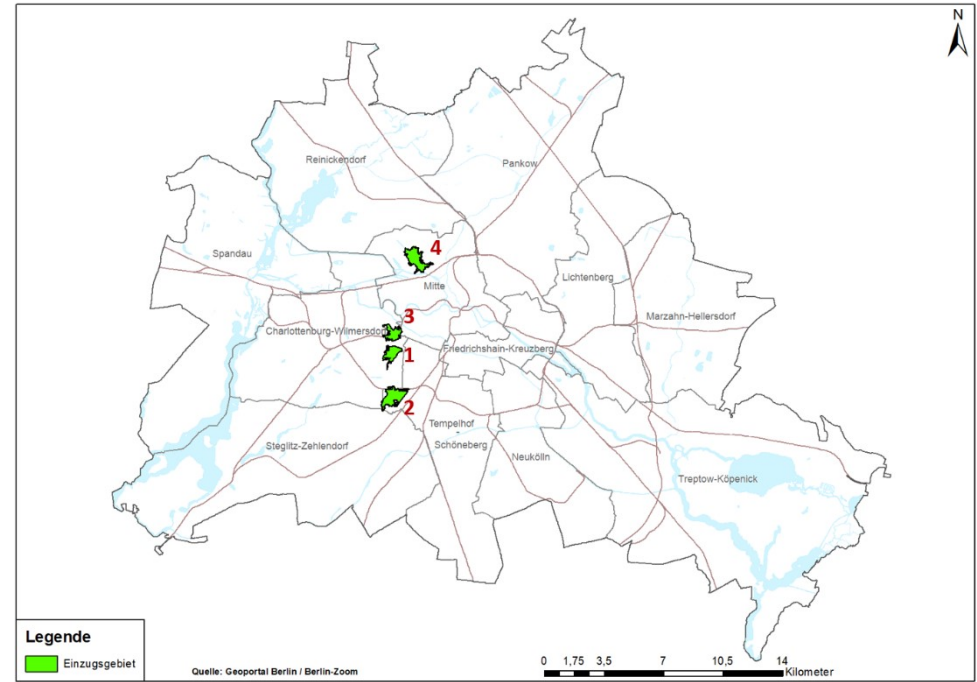
Name/Bereich:

Einzugsgebiet und Fließwege

Detail Senkentiefpunkt bzw. Hotspot Einsatzmeldungen

Auswahl der Modell-Senkengebiete

- Finale Festlegung von **vier Modell-Senkengebieten** für SENSARE
- Nummerierung nach Priorität
- Top 1- und Top 2-Senken:
 - SENSARE „Hotspots“
 - 1D/2D-Abflusssimulation
 - Verkehrsmodellierung
 - Aufbau Sensornetzwerk
- Top 3 und 4 Senken:
 - 2D-Abflusssimulation
 - Aufbau red. Sensornetzwerk



Einzugsgebiete der ausgewählten Modell-Senkengebiete

Senkenanalyse

Wissenschaftliche Verwertung

- GIS-basierte topografische Senkenanalyse liefert stadtgebietsweite Erstinformationen zu potenziellen Überflutungsschwerpunkte
→ [Beitrag zum Starkregenrisikomanagement Berlin \(jenseits von SENSARE\)](#)
- Das 3-stufige Screeningverfahren ermöglicht eine fundierte Identifikation und Auswahl von Senken für diverse Fragestellungen
- Nachvollziehbare Methodik:
 - transparent (Kriterien, Wichtung und Punktzahl),
 - allgemein anwendbar und übertragbar,
 - adaptierbar und erweiterbar.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Dr. Christian Scheid