

Naturnahes Niederschlags-Managementkonzept Offenbach Bieber Waldhof West

07.10.2021, Bürgertermin Waldhof West

Dr.-Ing. Oliver Buchholz

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen

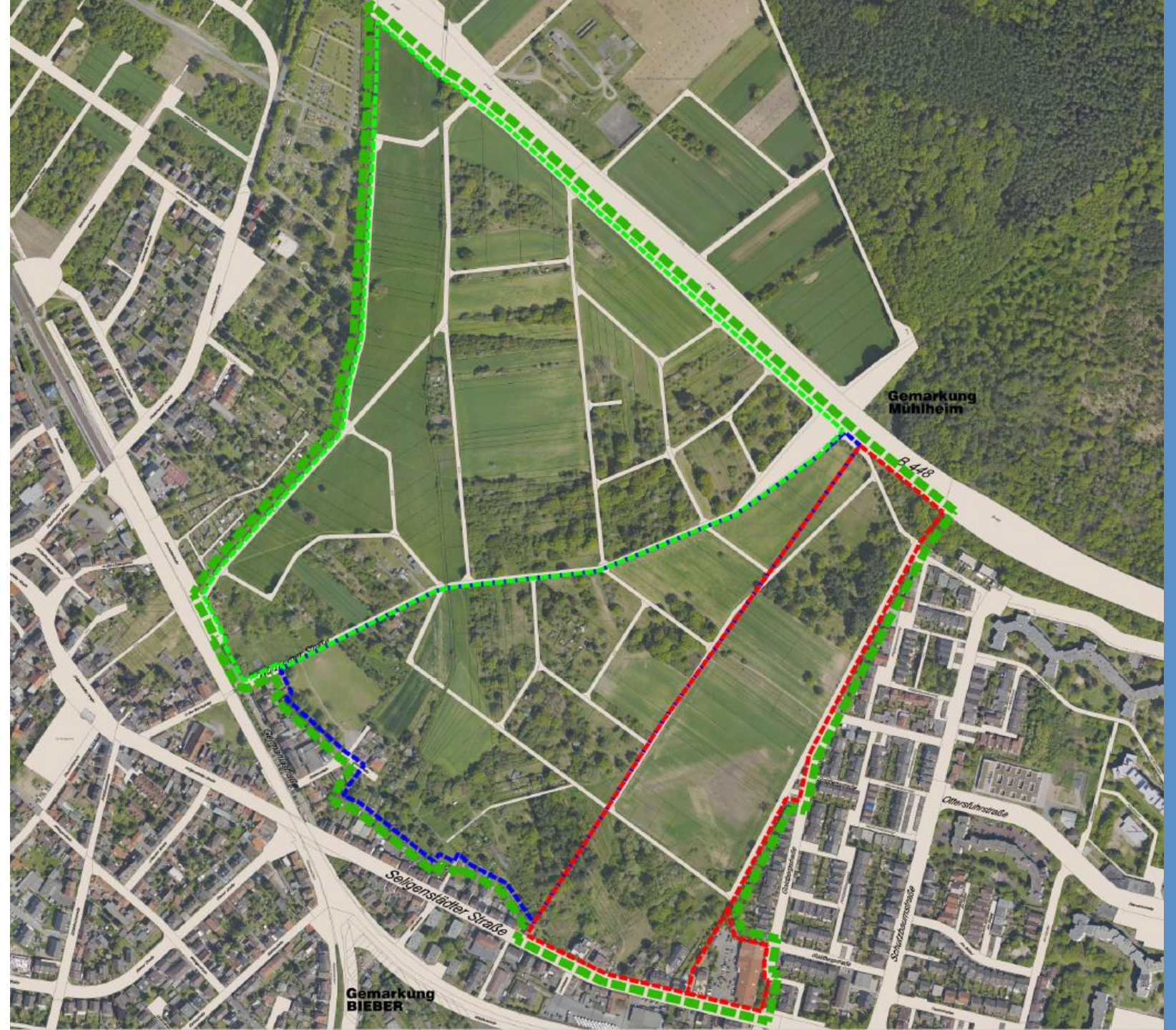
Agenda

- ▶ Begrüßung, Vorstellung
- ▶ Übersicht des Projektes / Auftrag an Hydrotec
- ▶ Grundlagen der naturnahen RW-Bewirtschaftung
- ▶ Bearbeitungskonzept
- ▶ Diskussion / Fragen



Übersicht

- ▶ Wettbewerbsgebiet



Übersicht

▸ Siegerentwurf



- ▶ Entwicklung eines naturnahen RW-Managementkonzeptes
- ▶ Im Vordergrund steht dabei
 - ▶ Rückhaltung der Niederschläge durch Versickerung (Flächen und Muldenversickerung),
 - ▶ Verdunstung (Dachbegrünung, multifunktionale Retentionsräume und teichähnliche Anlagen) sowie
 - ▶ Verzögerung (Muldenstrukturen, welche ab einem bestimmten Wasserstand anspringen) und ggf. Einleitung in die Bieber.
- ▶ Teilaufgabe:
 - ▶ Untersuchung der Bodenverhältnisse zur Ermittlung der Versickerungspotenziale (Rammkernsondierung)
- ▶ Akteure
 - ▶ Auftragnehmer: Hydrotec Ingenieurgesellschaft mbH und Dr. HUG Geoconsult GmbH
 - ▶ Stadt Offenbach: Stadtgestaltung, Stadtgrün, Stadtentwicklung, Städtebau, Untere Bodenschutzbehörde, Untere Wasserbehörde, Umweltamt, SO Stadtservice GmbH (Entwässerung, Stadt Offenbach)

Erwartete Entwicklung der Klimarisiken

Abbildung 2a: Klimatische Hotspots für die Mitte des Jahrhunderts (2031 bis 2060) bei einem starken Klimawandel; Absolut- und Änderungswerte

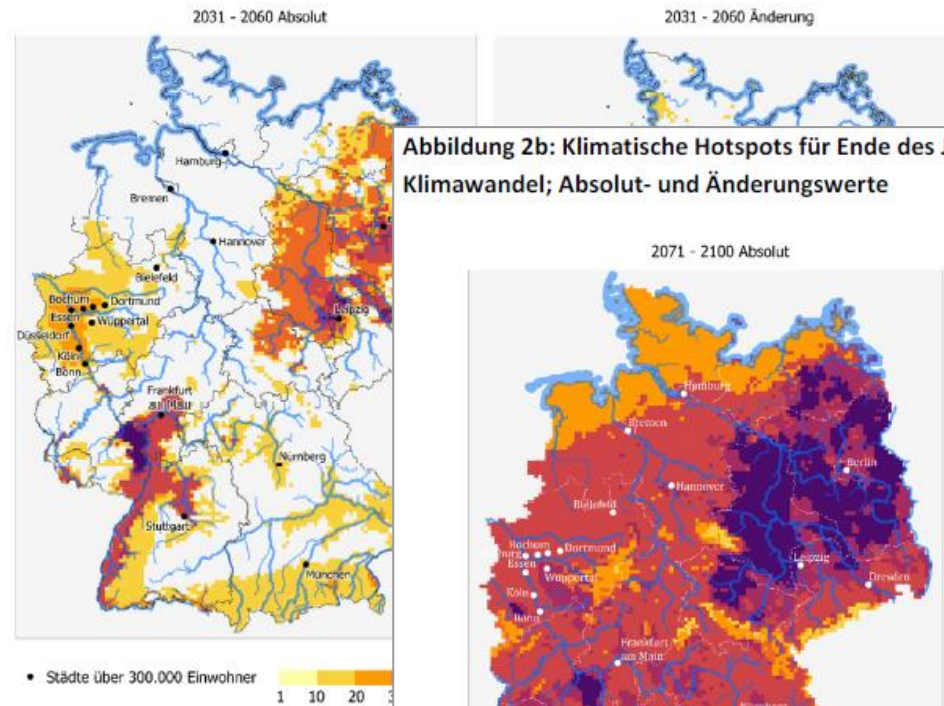
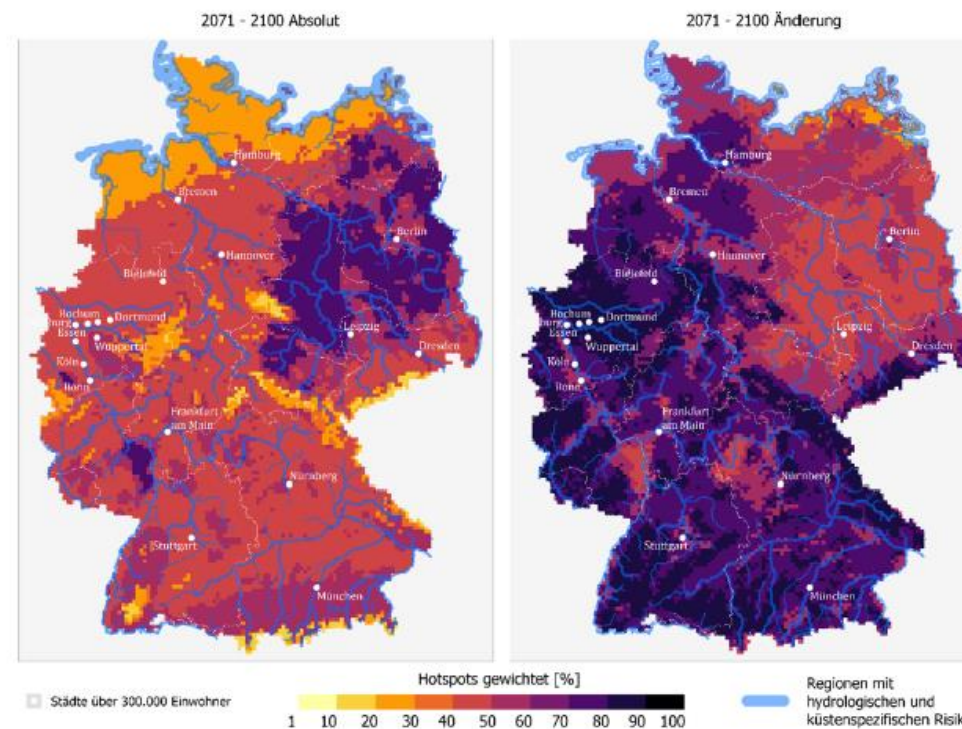


Abbildung 2b: Klimatische Hotspots für Ende des Jahrhunderts (2071-2100) bei einem starken Klimawandel; Absolut- und Änderungswerte



Quelle: KWRA Umweltbundesamt 2021

➤ Klimaänderung 1950 bis heute (DWD):

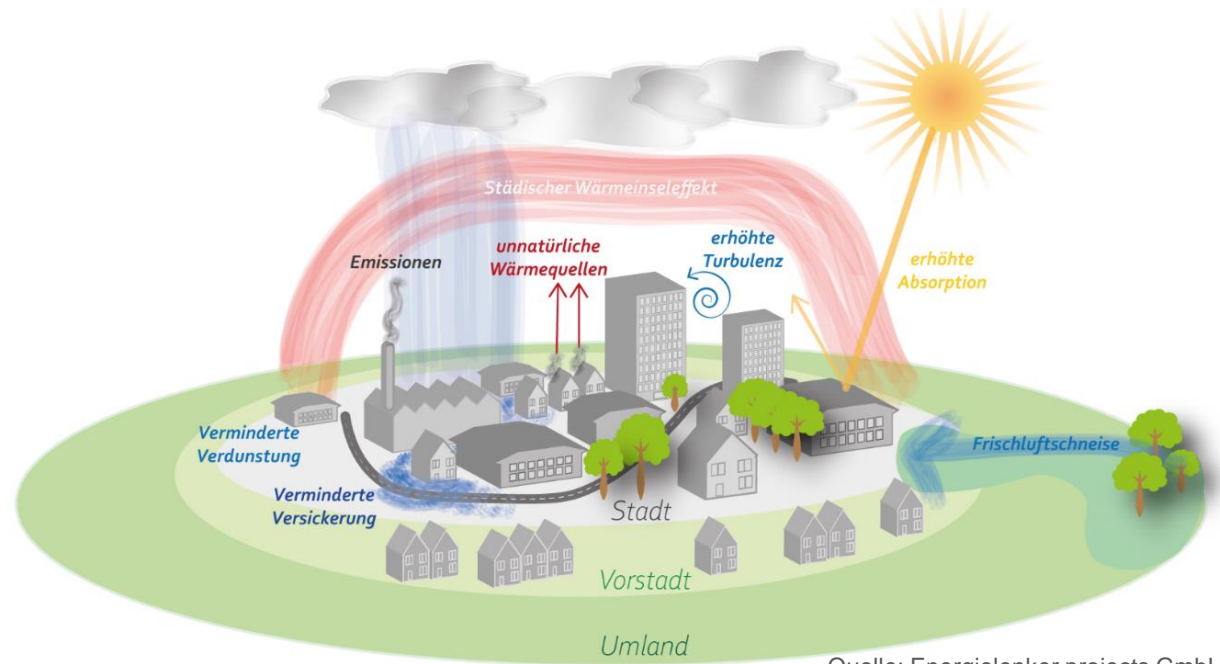
- Zunahme Starkregenereignisse > 20 mm um ca. 7 % Prozent
- Zunahme Hitzetage um 170 %
- Temperaturanstieg heute schon um 1,5 °C

(https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/200103/temperatur_d_2019_langfristig.html?nn=344870)

➤ Klimaänderung heute bis 2050

- Zunahme Starkregenereignisse um 2 bis 4/a möglich

(www.klimaeffectatlas.nl/;
www.klimaatlas.nrw.de)



Quelle: Energienker projects GmbH

- Aufgabe: Städte resilient gestalten, sodass
 - Menschen und Natur lange Hitze gut überstehen und
 - Starkregenereignisse beherrschbar bleiben
 - Lebens- und Wohnqualität steigern
- Schlüssel:
 - Blau-grüne Infrastruktur stärken und integrieren
 - Wassersensible Siedlungsentwicklung

➤ Instrumente

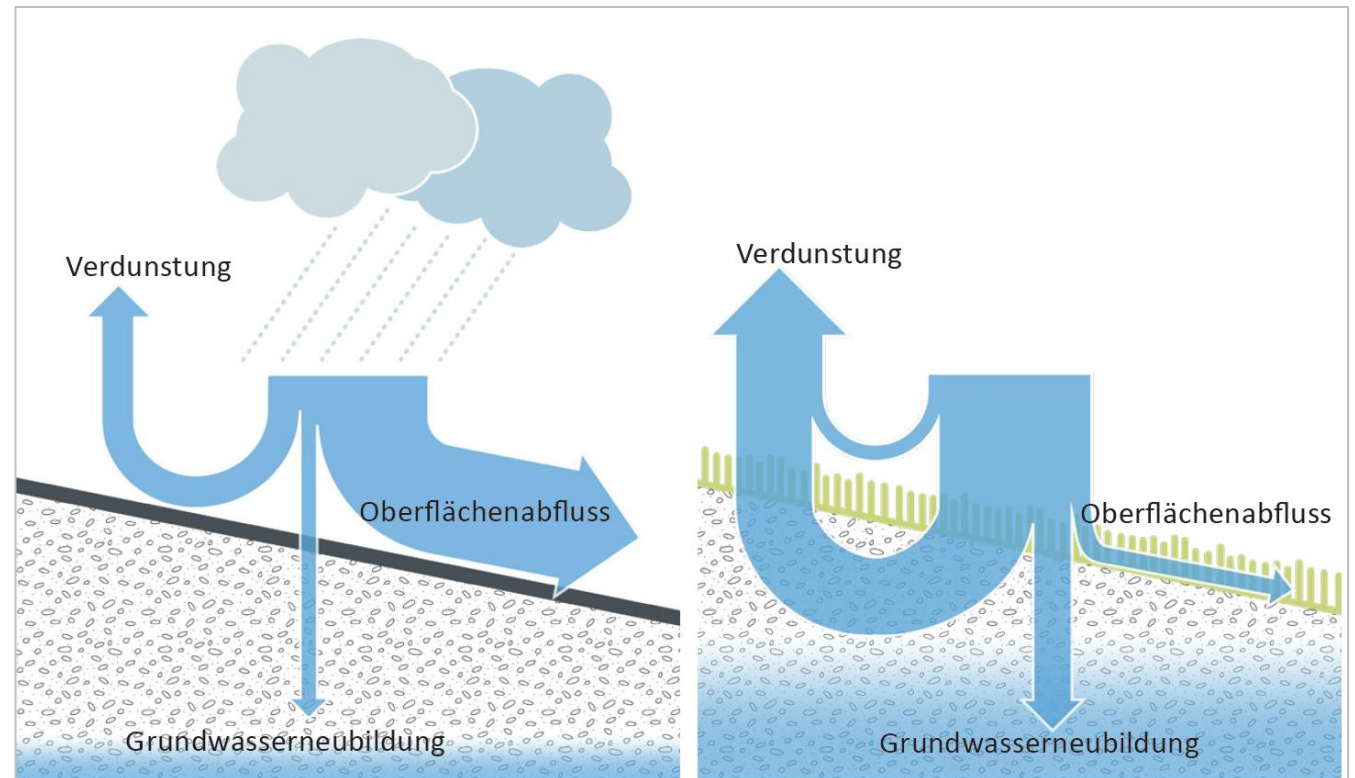
- Naturnahes Regenwassermanagement / wassersensible Stadtentwicklung
 - versickern und verdunsten
 - speichern und zurückhalten
 - Gefahrlos ableiten
 - Wasserelemente gestaltend integrieren
 - Bewässerungskonzept erstellen
- Raumplanung, Grünraummanagement
 - schattige Bereiche
 - Frischluftschneisen
 - Grünflächen, die durch Verdunstung kühlen
 - Gebäude- und Oberflächenmanagement
 - multifunktionale Flächen

Vorbild: Der natürliche hydrologische Kreislauf

- ▶ Versickerungsfähige Oberflächen
- ▶ Hohe Verdunstungsrate über Pflanzen
- ▶ Geringer Oberflächenabfluss / Kanalabfluss

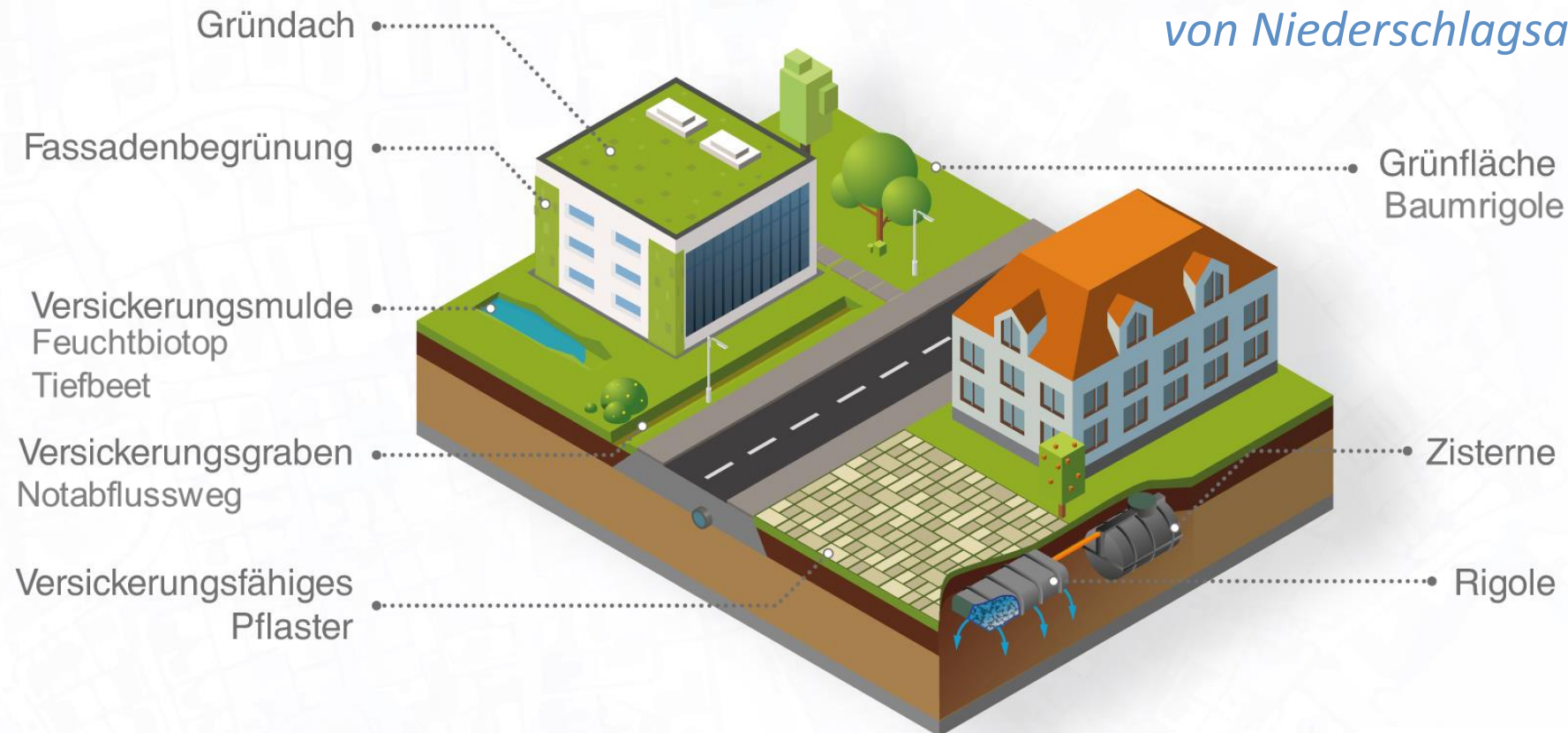
In der Schwammstadt wirken Rückhalt, Versickerung, Verdunstung und Kühlung als System zusammen.

- ▶ Willkommene Nebeneffekte
 - ▶ Förderung der Artenvielfalt
 - ▶ Aufwertung des Ortsbildes
 - ▶ Erhöhung der Aufenthaltsqualität
 - ▶ Grundwasserneubildung



Quelle: StMUV

*Höchste Priorität haben
Vermeidung und Verminderung
von Niederschlagsabflüssen*



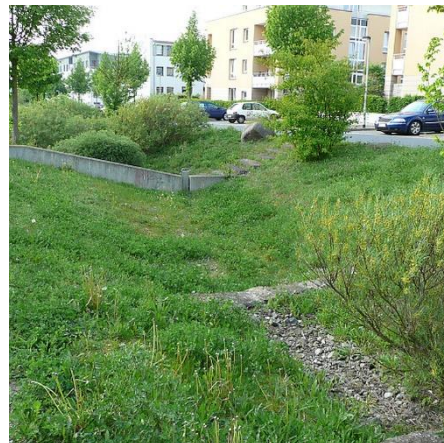
Quelle: Hydrotec

➤ Neuplanungen

- Frühzeitige Integration von dezentraler Entwässerung
- Rückhalteräume für Starkregenereignisse vorsehen
- Frischluftschneisen einplanen
- Abflusswege für Starkniederschläge vorsehen
- Pflanzen und Grünflächen vorsehen

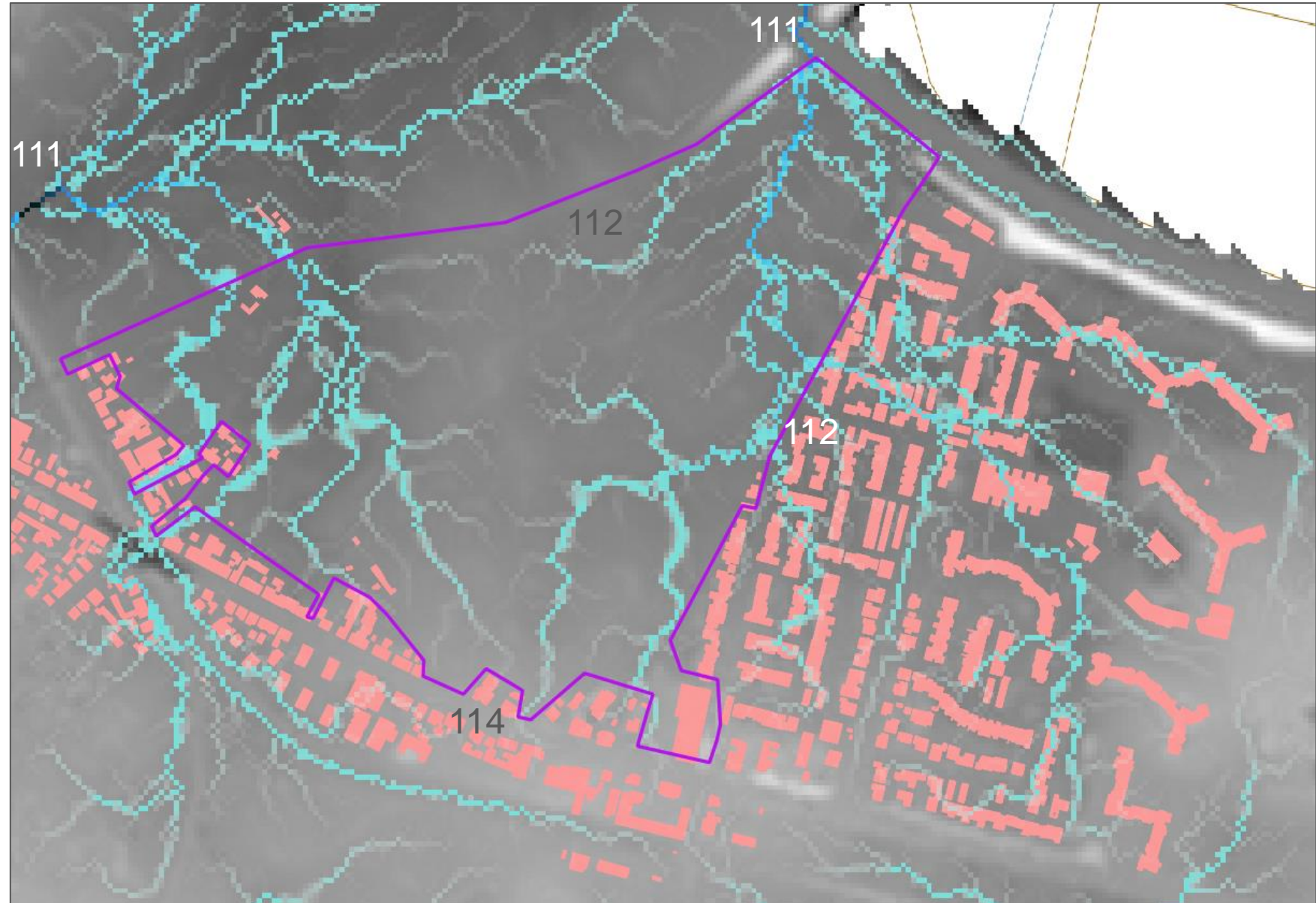
➤ Entwicklung von vorhandenen Siedlungsbereichen

- Wassersensible Stadt bei Baumaßnahmen und Instandsetzung „mitdenken“ und umsetzen
 - Flächen entsiegeln
 - Rückhalt schaffen
 - Gewässer freilegen, Notwasserwege anlegen
 - Flächen multifunktional nutzen
- Doppelte Innenentwicklung:
 - Siedlungsbestand nachverdichten
 - Vorhandene Gebäude zur Begrünung nutzen
 - Gründächer, Fassadenbegrünung
 - Vorhandene Freiflächen sichern und „grün-blau“ umgestalten

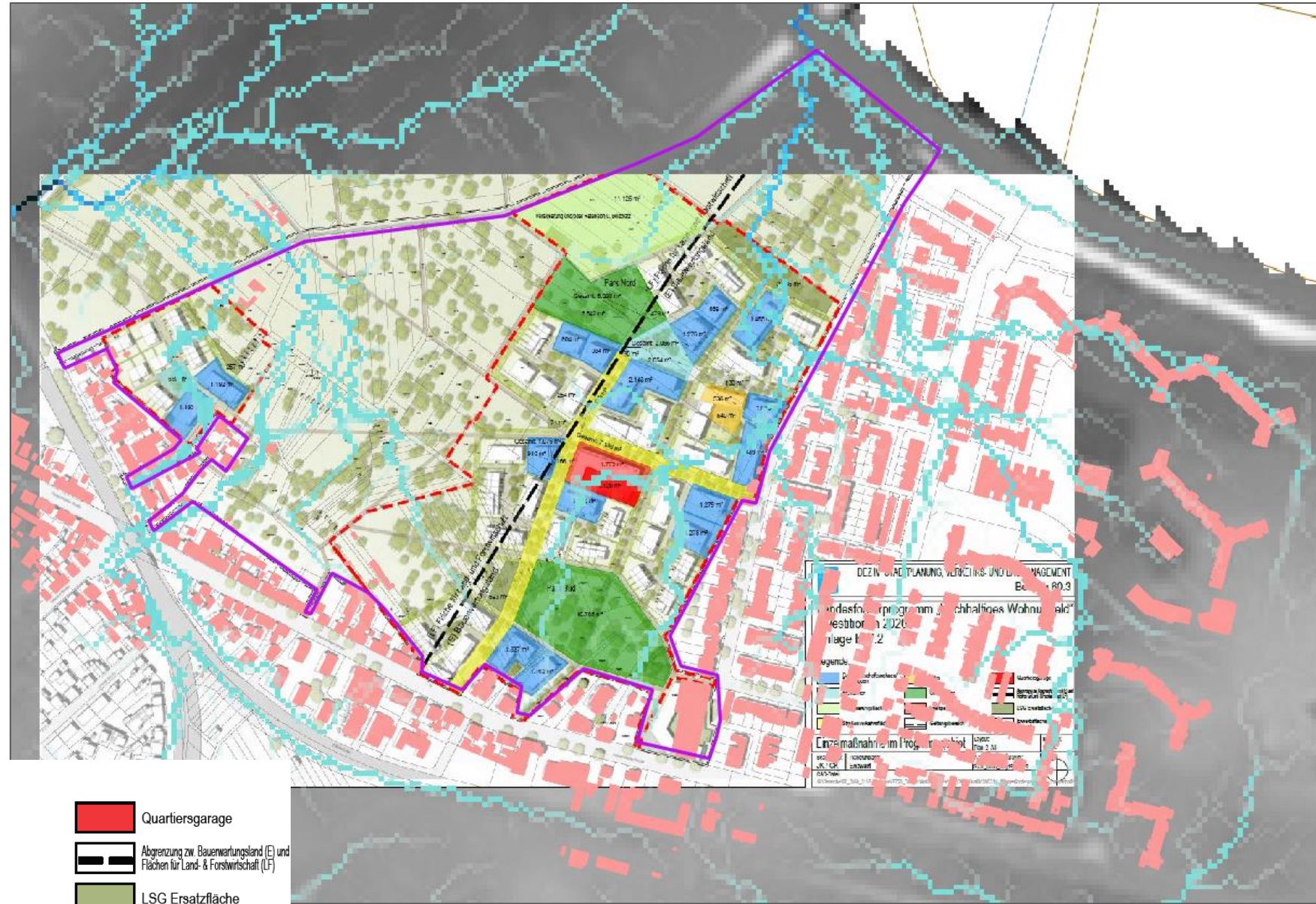


Bilder: Hydrotec

- ▶ Orientierung über natürliche Abflussbahnen
- ▶ Basis DGM 5
- ▶ Erste Abschätzung möglicher zentraler Versickerungsbereiche und Festlegung der Bohrpunkte



Fließwegeanalyse u. Flächenplanung

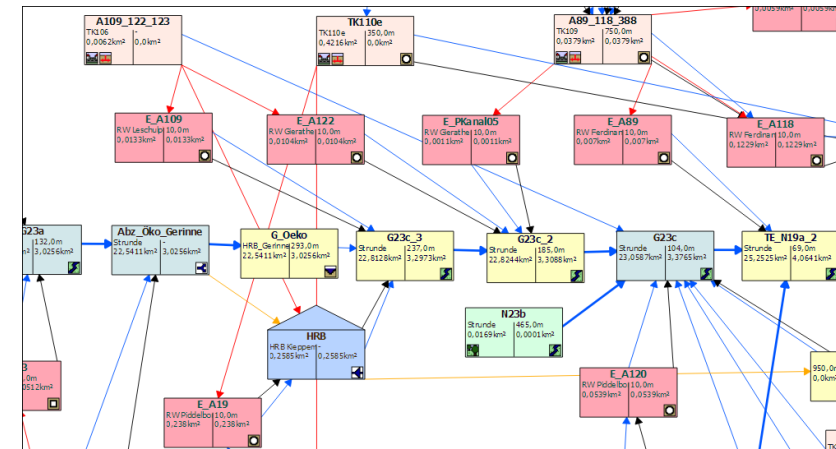


- Auswahl / Lage der Bohrpunkte
 - Festlegung nach topografischer Geländeanalyse
 - Abdeckung von Bebauungsbereichen und potenziellen Versickerungsbereichen
 - In den Wiesenflächen, In Muldenstrukturen
 - In Abstimmung mit Hydrotec, Stadt Offenbach
 - Wenig Eingriff in bestehende Habitatstrukturen
 - Kleines Gerät, Bohrdurchmesser 50 mm, 5 m tief
 - An 5 Stellen GW-Messungen



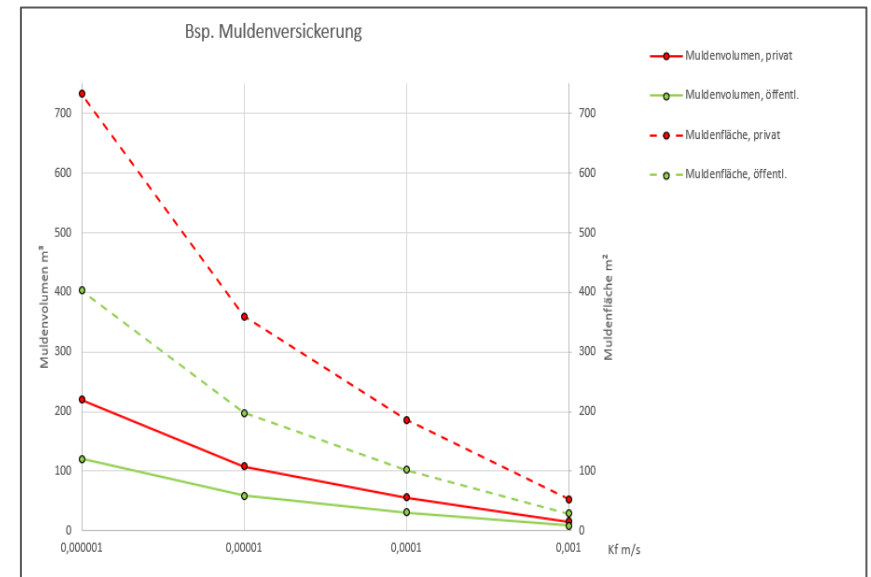
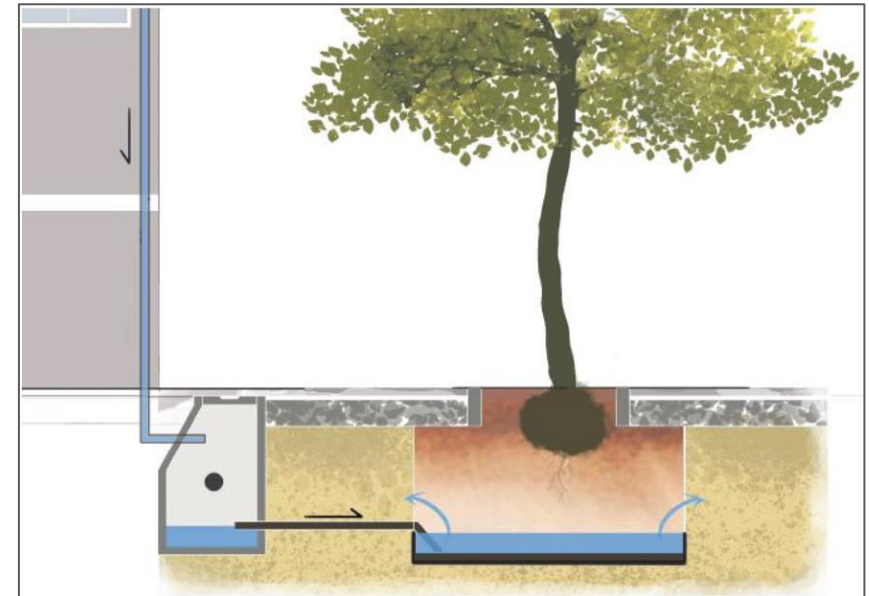
N-A-Modell als Bemessungs- und Nachweiswerkzeug

- Das Modell berücksichtigt
 - die Planung mit dem notwendigen Versiegelungsgrad nach Vorgaben der BauNVO
 - die vorgesehenen Maßnahmenplanungen
 - die hydrogeologischen Verhältnisse
 - die Eigenschaften des Geländes, abgeleitet aus dem Geländemodell.
- Maßnahmen werden über Speicherelemente abgebildet, die regelbasiert modelliert werden können.
- Geometrische Kennwerte der Elemente (Flächengrößen, Befestigungsanteile, Längen, Gefälle, Durchmesser, Volumen usw.)
- Meteorologischer Input
 - Modellregen (KOSTRA 2010R) + ggf. Zunahmefaktor
 - historische Niederschläge einer lokalen Niederschlagsstation
 - Auswertung der Dürre- und Trockensituationen



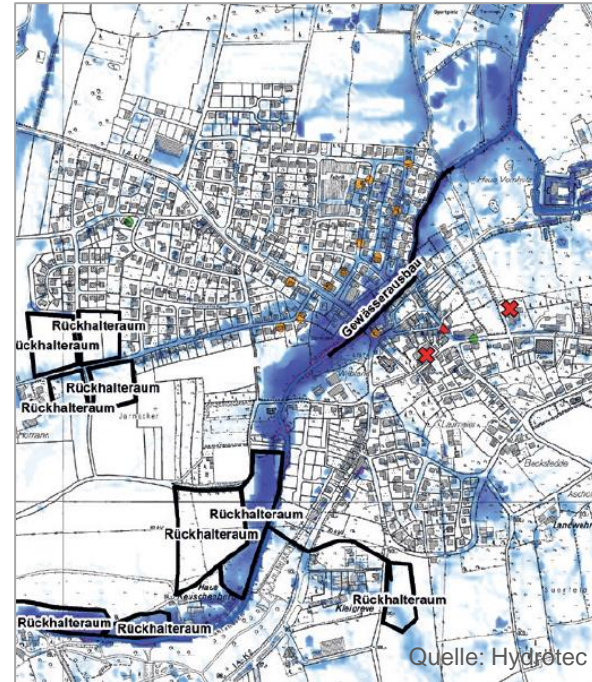
Simulationen, Ergebnisse, Maßnahmen

- Szenario a: Sammeln, Versickern und Verdunsten
 - + Gefällebedingungen, ? Fließwege vorhanden/schaffen
 - + Bodeneigenschaften (Sande)
 - ? Verdunstung bei Einstau
 - + Landschaftswasserhaushalt (Grundwasserneubildung)
- Szenario b: Rückhaltung, Grauwasser, Gartenbewässerung
 - Kurze Wege
 - Wassersensibles Quartier, Pflanzenverdunstung, Kühlung
 - => Zisternen, Regentonne
- Szenario c: Maßnahmenkombination nach Abstimmung
 - Geringer Geländeingriff?
- Szenario d: Alternative Maßnahmen (ggf. vor c)
 - Z.B. Gründächer
 - Baumrigolen
 - => Kühlung durch Verdunstung



Zuviel Wasser in der Stadt, Technische Möglichkeiten

- Rückhalteräume
 - Freiflächen nutzen
 - Multifunktionale Rückhalteflächen anlegen
- Innerstädtischen Gewässern Raum geben
- Abflusslenkung
 - Verwallungen, Mauern, Schwellen
 - Notwasserwege
 - Abfanggräben vor Siedlungen
- Objektschutz an Gebäuden



Quelle: Hydrotec



Quelle: Dipl.-Ing. Univ. Norbert Schneider



Quelle: Hydrotec



Quelle: MUST Städtebau



Quelle: MUST Städtebau

Multifunktionale Flächen

- Kombination verschiedener Nutzungen mit Aufgaben der RW-Bewirtschaftung und Starkregenvorsorge
 - Erholung / Freizeit
 - Spielplätze / Parkanlagen / Skateparks
 - Verkehr
 - Straßenflächen / Parkplätze / Wege
 - Nutzflächen
 - Gartenflächen / Grünflächen



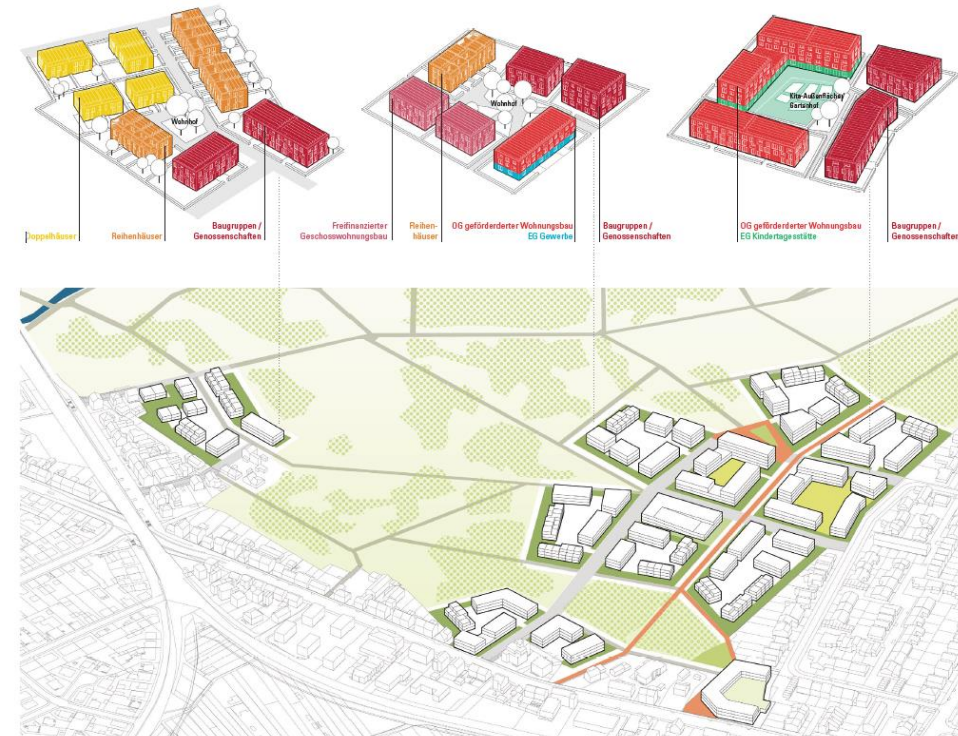
Urban Gardening - Prinzessinnengarten, Berlin, Hermannstr.



Urban Gardening - Franklin, Mannheim (shr – moderation)

Fazit

- ▶ Die neue Quartiersgestaltung bietet viele Möglichkeiten für ein naturnahes Regenwasser-Managementkonzept.
- ▶ Was konkret vor Ort möglich ist, wird im Rahmen der Konzeptstudie erarbeitet.
- ▶ Dies ist ein wichtiger Schritt zur Schaffung klimaresilienter Städte.
- ▶ Belange vieler Fachdisziplinen, Interessensgruppen, Akteure, zu denen auch die Bewohner und Nachbarn gehören, werden berücksichtigt.



rheinflügel severin | [f] landschaftsarchitektur

Vielen Dank für Ihrer Aufmerksamkeit
Fragen und Diskussionen gerne

Naturnahes Niederschlags-Managementkonzept Offenbach Bieber Waldhof West

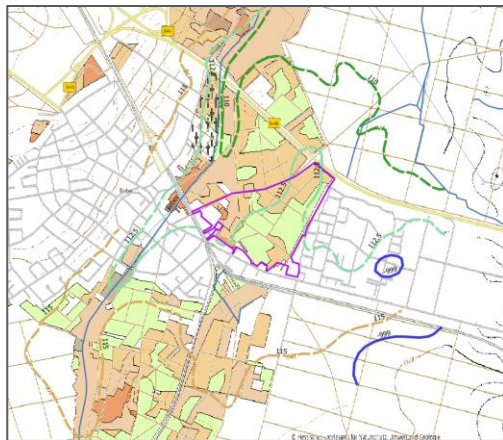
07.10.2021, Bürgertermin Waldhof West

Dr.-Ing. Oliver Buchholz

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen

POS 4 Ermittlung Versickerungspotenzial

- ▶ Bodenkennwerte aus Baugrunduntersuchung, ggf. Ergänzung aus Bodenkarten (Abflussbildung)
- ▶ GW-Verhältnisse aus Messungen
- ▶ DWA A-138-1 Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
– Teil 1: Planung, Bau, Betrieb



BFD5L_M46	
Bodenartengruppen	
■	S, S/sL, S/L, S/LT, S/T, S/Mo, S/Mo
■	SI, SI/L, SI/LT, SI/T
■	IS, IS/LT, IS/T, IS/Mo
■	SL, SL/T
■	sL, sL/S
■	L, L/S, L/SI, L/Mo, L/Mo
■	LT, LT/S, LT/SI, LT/IS
■	T, T/S, T/SI, T/IS, T/Mo, T/Mo
■	Mo, Mo/S, Mo/IS, Mo/L, Mo/T

Tabelle 1: Überprüfung der Umsetzbarkeit entwässerungstechnischer Versickerung
(Quelle: verändert nach LA 2011)

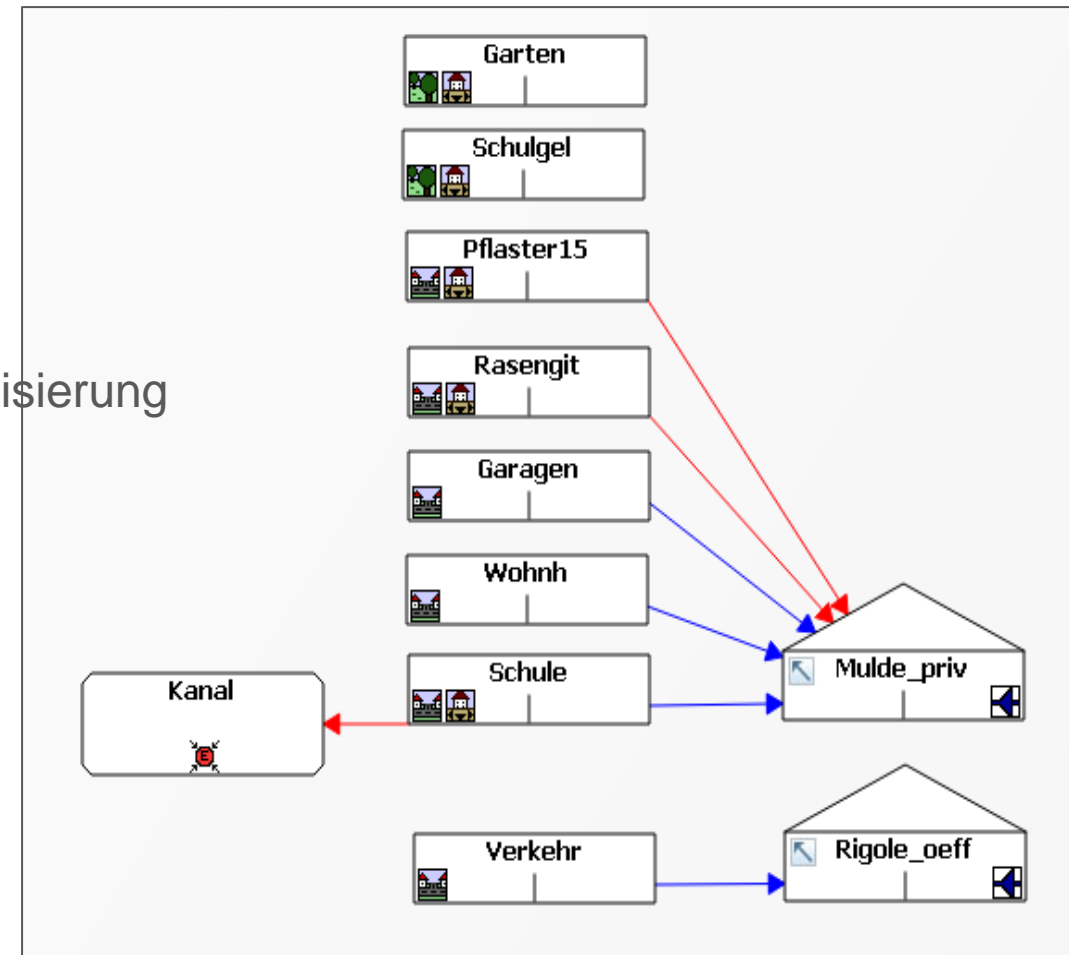
1	2	3	4
	Versickerung ist möglich	Versickerung ist potenziell möglich	Versickerung ist nicht möglich
Grundwasser und Boden	<input type="checkbox"/> Abstand Sohle Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) ≥ 1 m.	<input type="checkbox"/> Abstand Sohle Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) $\geq 0,5$ m	<input type="checkbox"/> Abstand Sohle Versickerungsanlage zum Grundwasser (MHGW) $< 0,5$ m.
	<input type="checkbox"/> Keine Altlasten im Boden	<input type="checkbox"/> Örtlich begrenzte Altlasten liegen in der Nähe vor. Die Mobilisierung der Altlasten durch die entwässerungstechnische Versickerung ist unwahrscheinlich.	<input type="checkbox"/> Altlasten liegen im Boden vor; es besteht die Gefahr der Mobilisierung der Altlasten durch die entwässerungstechnische Versickerung.
Grundwasser und Boden	<input type="checkbox"/> Kein Trinkwasserschutzgebiet.	<input type="checkbox"/> Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist sehr gering (Einzelfallbetrachtung).	<input type="checkbox"/> Trinkwasserschutzgebiet liegt vor; Risiko einer Verschmutzung durch die Versickerungsanlage ist hoch/nicht vernachlässigbar.
Grundwasser und Boden	<input type="checkbox"/> k_f -Wert $\geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s	<input type="checkbox"/> k_f -Wert $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist möglich.	<input type="checkbox"/> k_f -Wert $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und der Anschluss an durchlässige Bodenschichten oder eine gedrosselte Ableitung ist nicht möglich. (Ausnahme breitflächige Versickerung)
	<input type="checkbox"/> Eine geotechnische Gefährdung im Projektgebiet (z. B. Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülung, Karstgebiete) durch die Versickerungsanlage ist ausgeschlossen.	<input type="checkbox"/> Geotechnische Gefährdungen (z. B. Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülung) sind im näheren Umfeld möglich, aber nicht am Standort der Versickerungsanlage.	<input type="checkbox"/> Geotechnische Gefährdungen, wie z. B. durch Bodenverflüssigung, Quellböden, Unterspülungen liegen am Standort vor.
Feld	<input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstige bauliche Strukturen sind einzuhalten/ unkritisch. (siehe 5.3.2)	<input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstige bauliche Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind möglich (z. B. weiße oder schwarze Wanne):	<input type="checkbox"/> Mindestabstände zu Gebäuden/Baugruben und sonstige bauliche Strukturen sind nicht einzuhalten; bautechnische Sicherungen sind nicht möglich.

POS 5 Modellerstellung und Plausibilisierung

- › Erstellung eines stadt-hydrologischen Modells auf Basis von NASIM
- › Plausibilisierung Abflussbildung unbefestigte Flächen
- › Flächenkategorien differenzieren
 - › Straße, Wege, Plätze, Gehwege
 - › Materialien (Asphalt, Pflaster, Rasengittersteine usw.)
 - › => Abflussbeiwerte

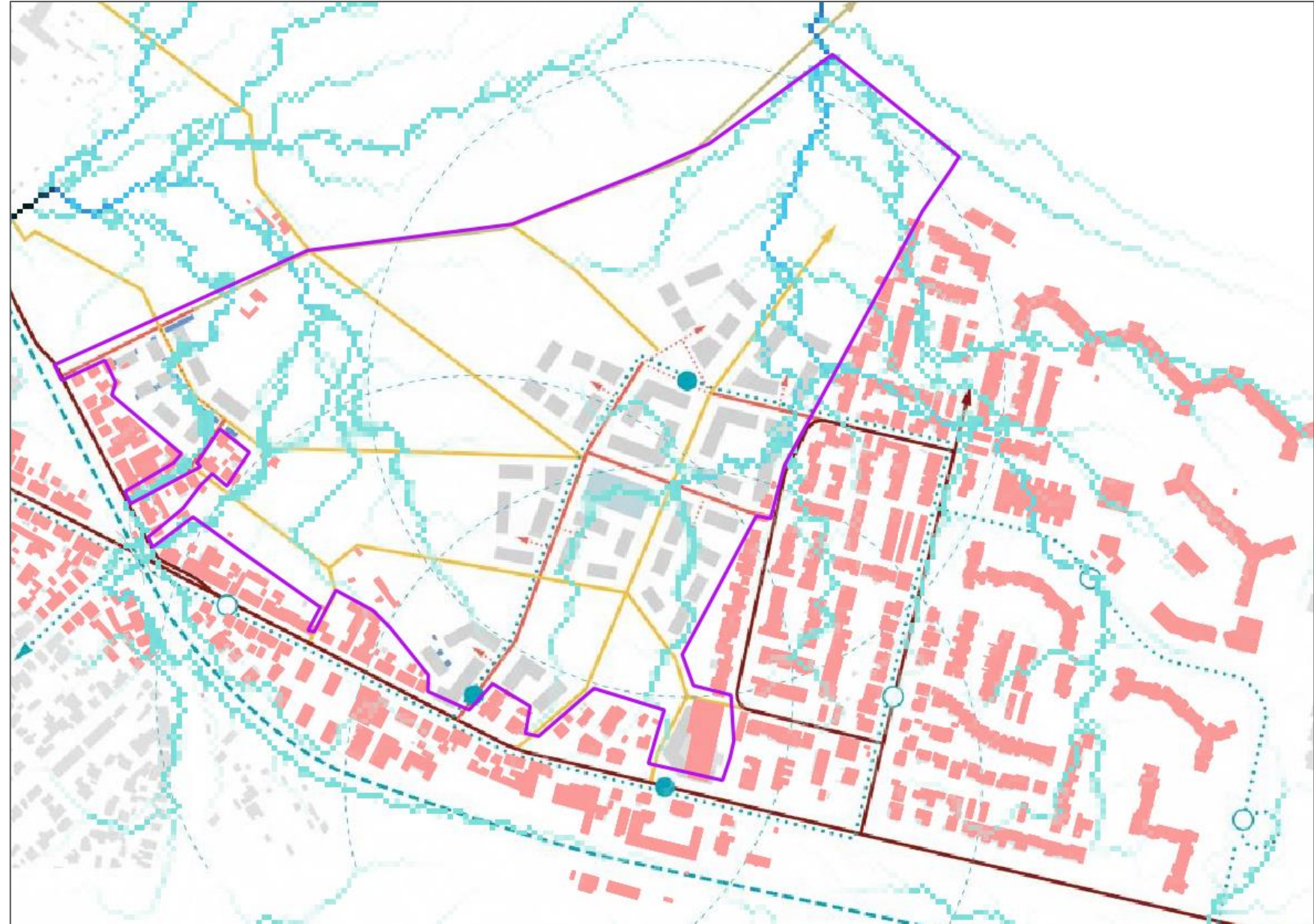
Modellerstellung und Plausibilisierung

20.471 qm BGF / 205 WE	Genossenschaften / Baugruppen
18.795 qm BGF / 188 WE	geförderter Geschosswohnungsbau
15.105 qm BGF / 151 WE	freifinanzierter Geschosswohnungsbau
54.371 qm BGF / 544 WE	Geschosswohnungsbau gesamt
15.641 qm BGF / 79 WE	Einfamilienhaus-Typen, freifinanziert
70.012 qm BGF / 603 WE	Wohnen gesamt
8.902 qm BGF	Gewerbe
1.025 qm BGF	Kindertagesstätte
6.177 qm BGF / 247 SP	Quartiersgarage
86.116 qm BGF	Gesamt-Entwurf



- › Unterscheidung in öffentlich/privat

- ▶ Einholen der Leitungspläne bei den zuständigen Versorgungsträgern und Abstimmung der Bohrpunkte mit dem Auftraggeber bzw. der Naturschutzbehörde
- ▶ Überprüfung bzw. Freimessung der Bohrpunkte auf Kampfmittel mittels Oberflächenmessung
- ▶ Durchführung von 17 kleinkalibrigen Bohrsondierungen mit der Rammkernsonde (BS nach DIN EN ISO 22475) mit Erkundungstiefen von jeweils 5 m unter Gelände zur rasterförmigen Erkundung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Baugebiet
- ▶ Ausbau von fünf ausgewählten Bohrsondierungen zu semistationären Grundwassermessstellen zur zuverlässigeren Bestimmung der Grundwasserstände
- ▶ Durchführung von Stichtagslotungen in den neu hergestellten Grundwassermessstellen
- ▶ Durchführung von Siebanalysen zur näherungsweise Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte
- ▶ Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens als Grundlage für das Niederschlagsmengenmanagementkonzept



Zu viel Wasser: Kommunales Starkregenrisikomanagement

› Definition (DWD)

- › Regenmengen 15 bis 25 l/m² in 1 Stunde oder 20 bis 35 l/m² in 6 Stunden (Markante Wetterwarnung)
- › Regenmengen > 25 bis 40 l/m² in 1 Stunde oder > 35 l/m² bis 60 l/m² in 6 Stunden (Unwetterwarnung)
- › Regenmengen > 40 l/m² in 1 Stunde oder > 60 l/m² in 6 Stunden (Warnung vor extremem Unwetter)

› Merkmale

- › Hochwasser unabhängig von der Lage an Flüssen
- › Flächiger Abfluss über das Gelände
- › Fließwege entlang von Straßen und Wegen
- › Überlastung der Kanalisation
- › Überflutung von Kellern, Unterführungen, Tiefgaragen
- › Kurze Vorwarnzeit
- › Hohe Fließgeschwindigkeiten
- › Hohes Zerstörungspotenzial



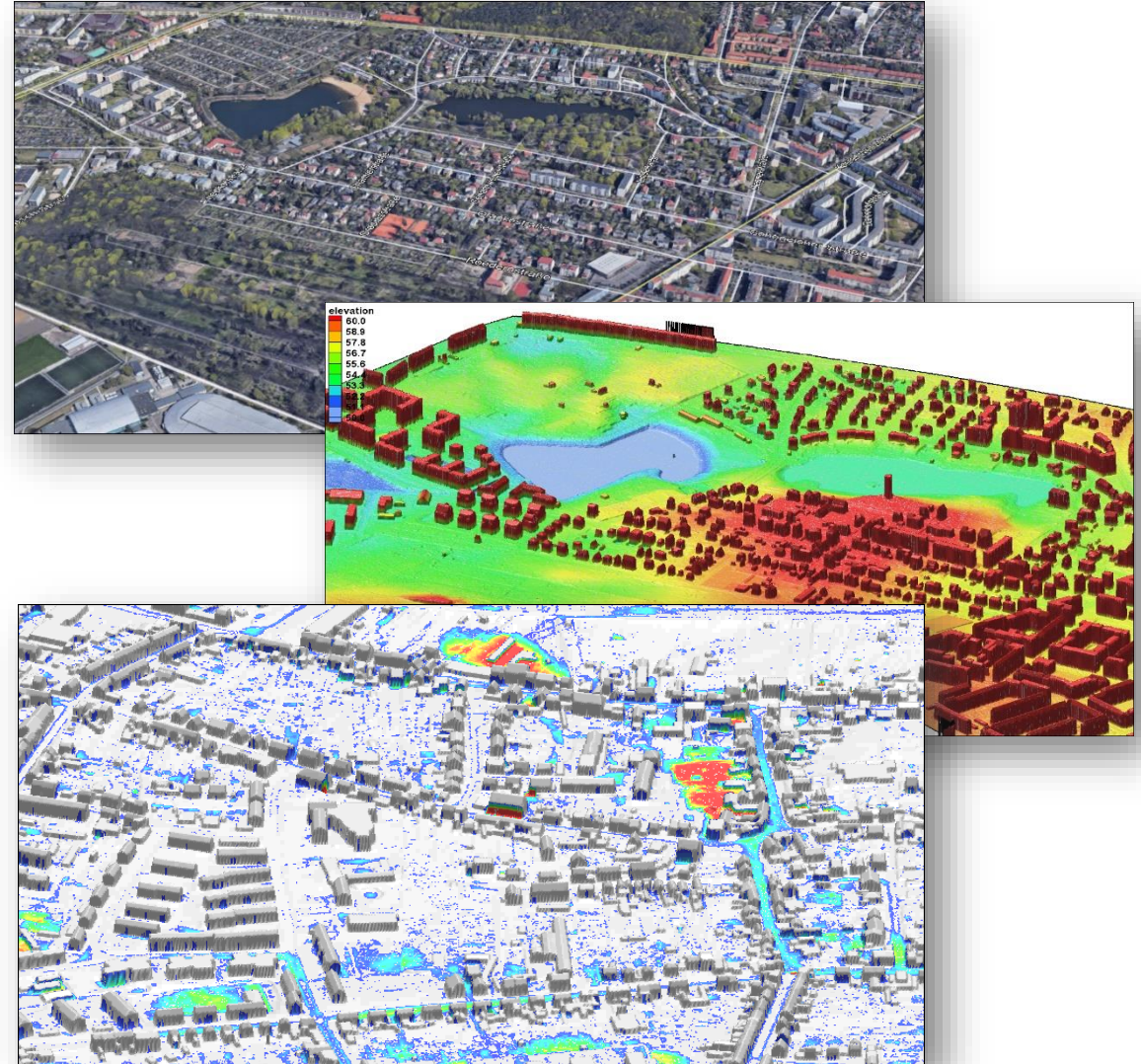
- Analyse der Gefährdung
 - Analyse der Topografie
 - Hydraulische Modellierung
 - Schadenspotenzialermittlung
- Technische Maßnahmen des Hochwasserschutzes
 - Rückhaltebecken
 - Notwasserwege
 - Verwallungen und Mauern
 - Objektschutz an Gebäuden
- Information der öffentlichen Akteure und der Privatleute
 - Starkregengefahrenkarten
 - Internetseiten
 - Flyer und Veranstaltungen
- Lokale Frühwarnsysteme
 - Installation eines Sensor-Messnetzes mit LoRaWan Datenübertragung
 - Kommunale Warn-App

- Informationen zu Umsetzung und Förderung



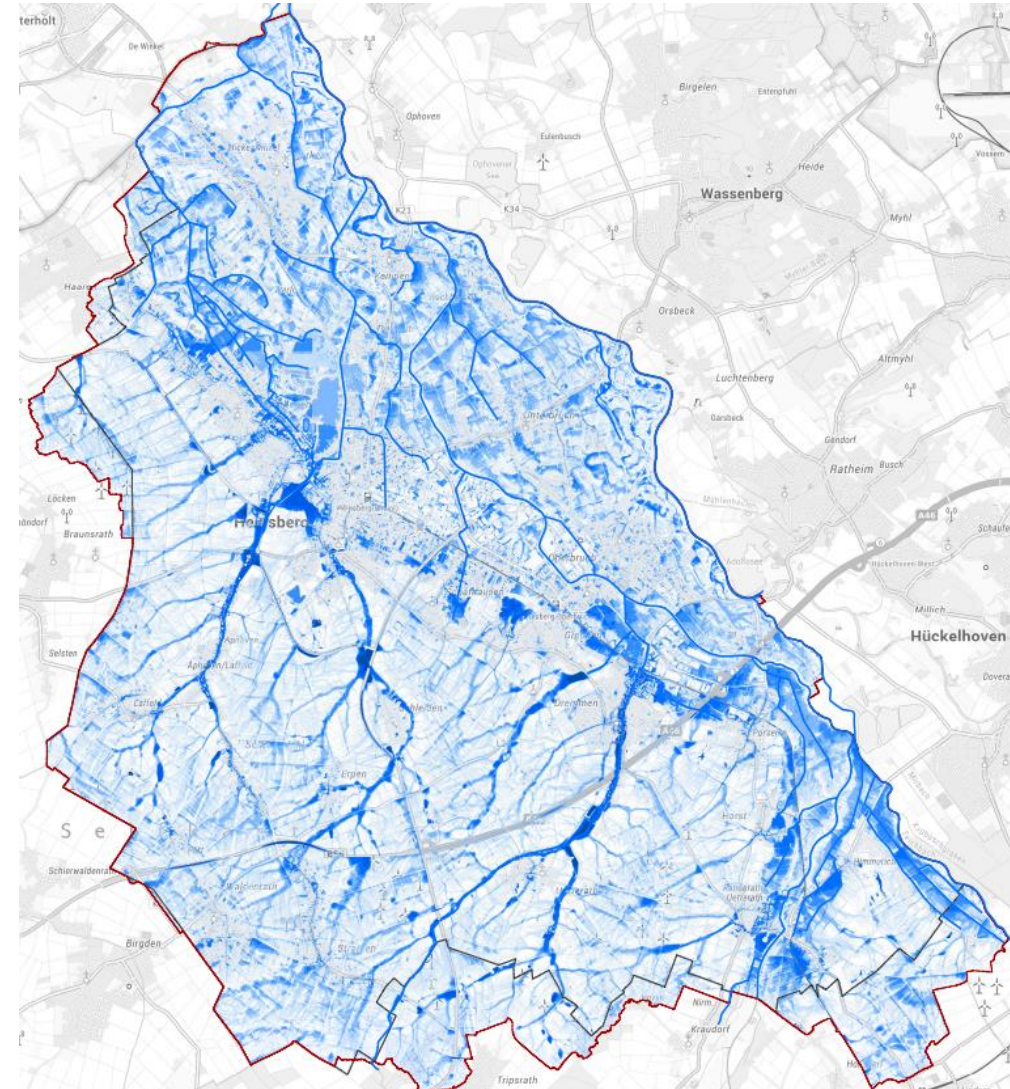
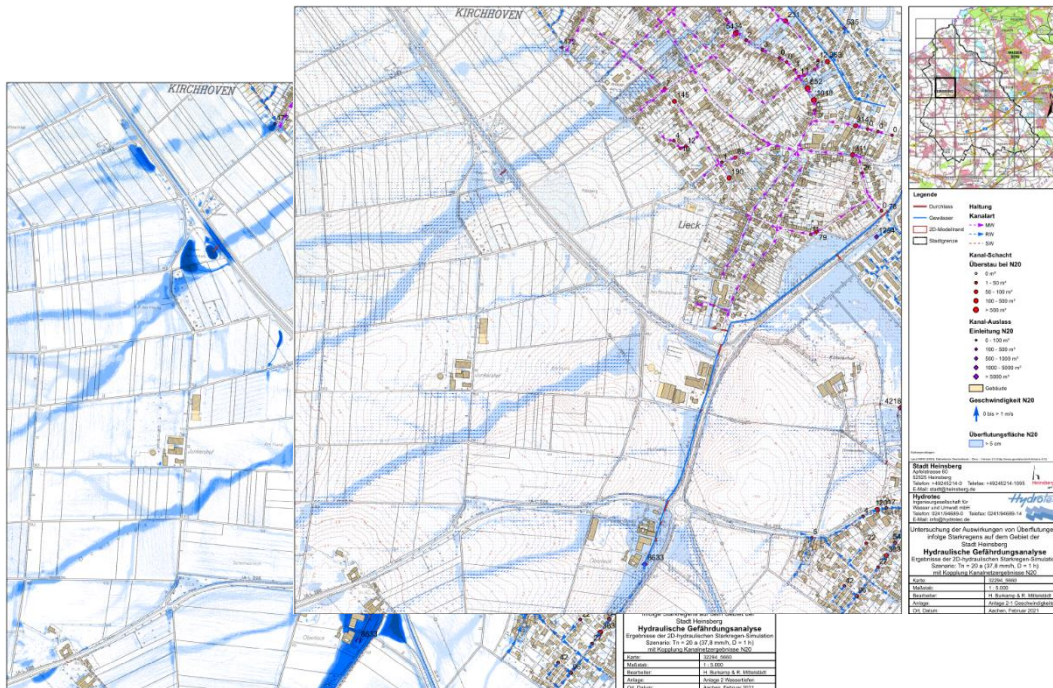
- GIS-Analyse der Topografie und der Bodenverhältnisse (s.o.)
- hydronumerische Modellierung des Gebiets als Überblicks- und als Feinmodell
 - Vereinfachte aber detailreiche Abbildung des Siedungsbereichs und des Einzugsgebiets
 - Berücksichtigung von Versickerung, Kanalüberstau, Straßeneinlauf
 - Kopplung mit Kanalnetzmodell möglich
- Niederschlagsbelastung
 - KOSTRA 2010R
 - Niederschlag Dauer 1h – Blockregen
 - N20, N100, N500, Nextrem
- Ergebnisse
 - Überflutungsflächen
 - Tiefen, Fließrichtungen
 - Fließgeschwindigkeiten

} Grundlage für
kommunale
Starkregen-
gefahrenkarten

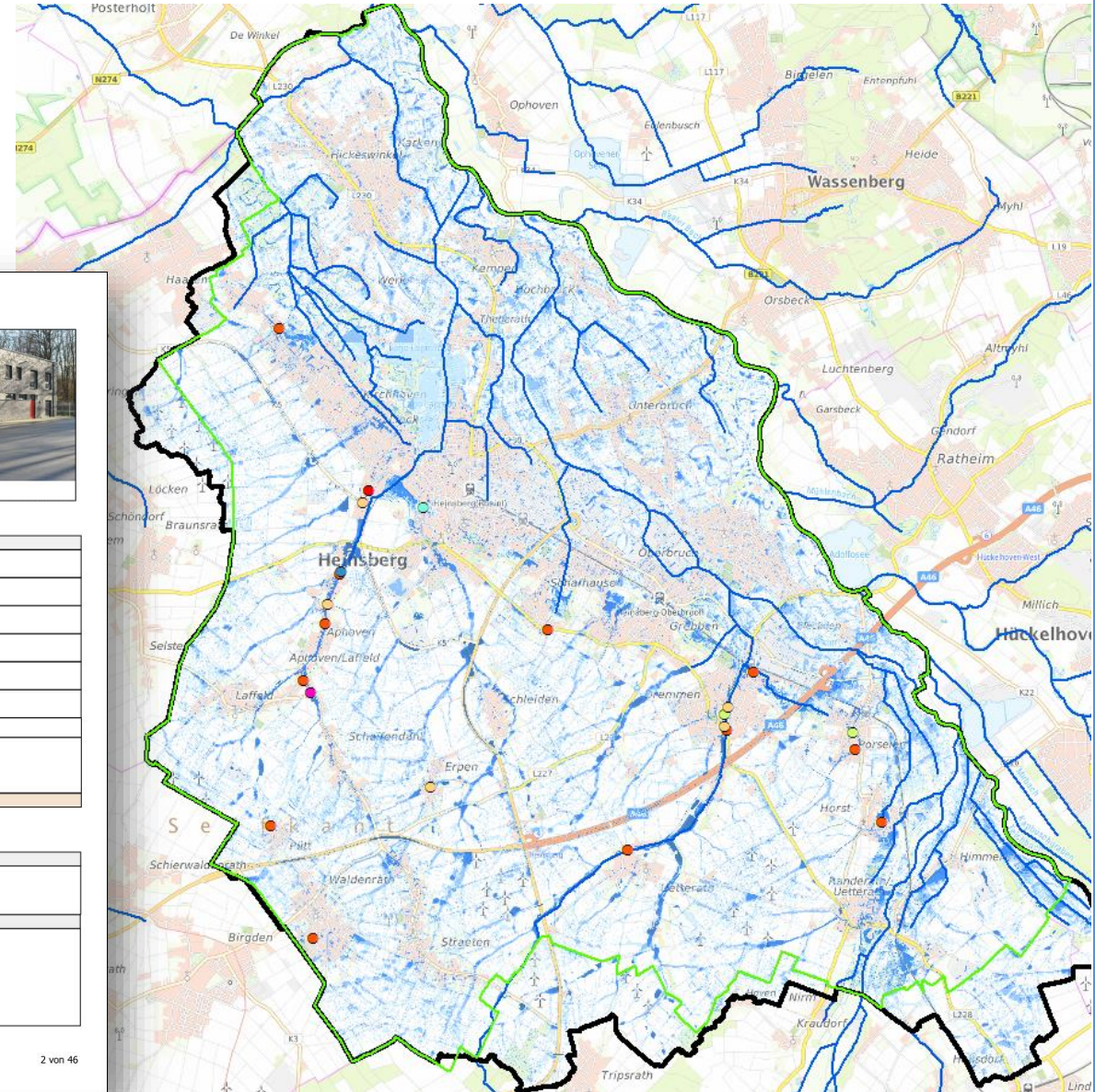


Kommunale Starkregengefahrenkarten

- Übersichtskarten
- Überflutungstiefenkarten und Überflutungsausdehnungskarte
- Fließrichtungen und Fließgeschwindigkeiten



- ▶ Risikosteckbriefe benennen
 - ▶ Gefährdete Objekte und Bereiche
 - ▶ Kritische Infrastruktur



Starkregenrisiko
 Risikoanalyse starkregengefährdeter Objekte und Bereiche

Entwurf Ingenieuresellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Risikosteckbrief Nr. 1 - Feuerwehr

Objekt	Feuerwehr
Objekttyp	Feuerwehr
Zuständigkeit	Feuerwehr
Gemarkung	
Flur	
Flurstück	
Straße	
Rechtswert	
Hochwert	
Risikoabschätzung	hohes Risiko (prüfen)

Betroffenheit Objekt			
Starkregenszenario	N20	N100	NEXT
Wassertiefe in cm	0	0.93	1.27
Fließgeschw. in m/s	0	1.31	1.49

Hochwassergefahrenkarte			
	HQ häufig	HQ 100	HQ Extrem
Wassertiefe in cm	0	0	0
Fließgeschw. in m/s	0	0	0

Schadenspotenzial monetär (Text)

Schadenspotenzial nicht-monetär (Text)

Schadenspotenzial (hoch)

Schäden bei bereits abgelaufenen HW-Ereignissen	
Datum	Beschreibung der Schäden
11.11.1111	(Text)

24.02.2021 1 von 46

Risikosteckbrief Nr. 1 - Feuerwehr

Beschreibung des Risikos

Risiko für Personen im Objekt	(Text)
Risiko für hohe Sachwerte (Objekt und Ausstattung)	(Text)
Risiko durch Funktionsausfall (z.B. Versorger Strom, Gas, Wasser)	(Text)
Risiko ausgehend vom Objekt (z.B. wassergefährdende Stoffe)	(Text)
Risiko durch eingeschränkte Erreichbarkeit	Zufahrt überflutet
Risiko durch Wassereintritt ins Objekt	ja
Erosionsrisiko	nein
Sonstige Risikobeschreibung	(Text)
Priorität Handlungsbedarf	Aufgrund veränderter Topografie Risiko neu prüfen

Vorhande HW-Schutzmaßnahmen
keine

Mögliche Schutzmaßnahmen
(Text)

24.02.2021 2 von 46