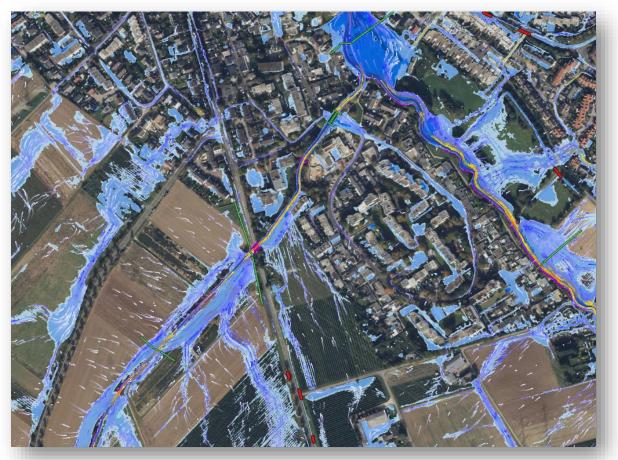




Modellgestützte Ermittlung von Gefährdungen durch Starkregen

Sitzung des Klima- und Umweltausschusses in Meckenheim 22.11.2022

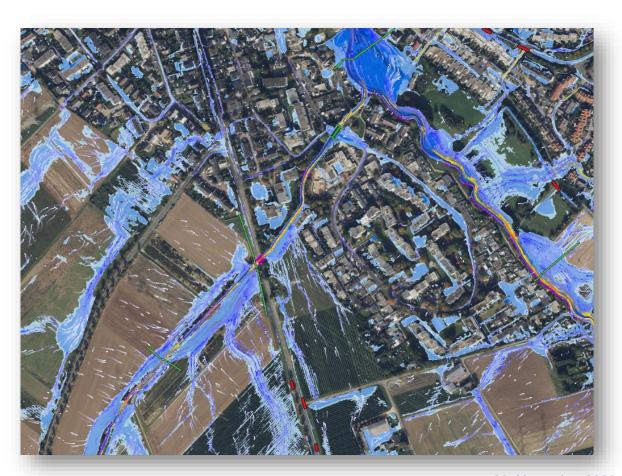
Dipl.- Ing. Rainer Räder Dr.-Ing. Oliver Buchholz



Übersicht



- Kurzvorstellung Hydrotec und Auftrag
- Methodik: Ermittlung von Gefährdungen durch Starkregen
- ▶ Ergebnisse der Berechnungen (Live-Demo)
- Weiteres Vorgehen

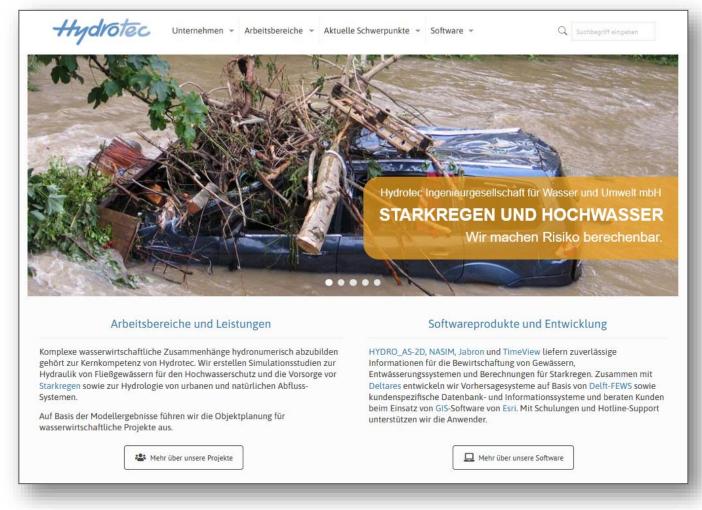


Hydrotec Ingenieurgesellschaft



- Unabhängiges Ingenieur-, Planungsund Beratungsunternehmen
- Ca. 70 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Geschäftsstellen:
 - Bachstr. 62-6452066 Aachen
 - Kaiser-Otto-Platz 13 45276 Essen
- Kernthemen
 - HW-Risikomanagement
 - HW-Schutz, HW-Vorhersage
 - Starkregen / Urbane Sturzfluten
 - Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung
 - Klimafolgenanpassung
 - Gewässerentwicklung

Immer erreichbar: www.hydrotec.de



Arbeitsaufträge für Hydrotec



- Gewässerbegehungen Meckenheim
 - Ziel: Zustandsanalyse der Gewässer im Bezug auf die Gewässerunterhaltung und Maßnahmenvorschläge
 - Status: Abgeschlossen, Prioritäten erarbeitet, Bericht liegt vor.
- Starkregenuntersuchung
 - Untersuchung nach Landesstandard NRW
 - Ergebnis: Starkregengefahrenkarten
 - Risikoanalyse: Identifizieren von Gefahrenstellen und Maßnahmen
 - Ableitung technischer Maßnahmen und Handlungskonzept
- Bürgerportal
 - Veröffentlichung der Berechnungsergebnisse (Starkregengefahren)
- Verwallung Swistbachaue
 - Hydraulischer Nachweis erbracht

Starkregen – Flusshochwasser



- Starkregengefahrenkarten stellen Überflutungen infolge Oberflächenabflüssen auf der Geländeoberfläche dar.
- Die räumliche Ausdehnung des belasteten Gebietes bestimmt maßgeblich das oberflächlich abfließende Gesamtvolumen.
- Starkregenereignisse werden vorrangig durch sommerliche, konvektive Starkniederschläge von sehr geringer räumlicher Ausdehnung ausgelöst.
- Die aus einem N100 resultierenden Überflutungen stimmen nicht mit den Überflutungsflächen eines HQ100 überein.



Leitfäden und Arbeitshilfen Starkregen-Risikomanagement



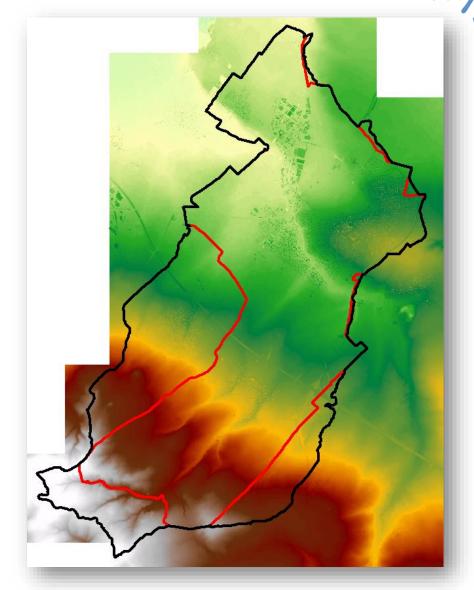






Methodik: Modellerstellung

- Digitales Geländemodell DGM1
- ▶ Topografische Karten, Luftbilder
- ▶ Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- ▶ ALKIS Landnutzung
- ▶ Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen

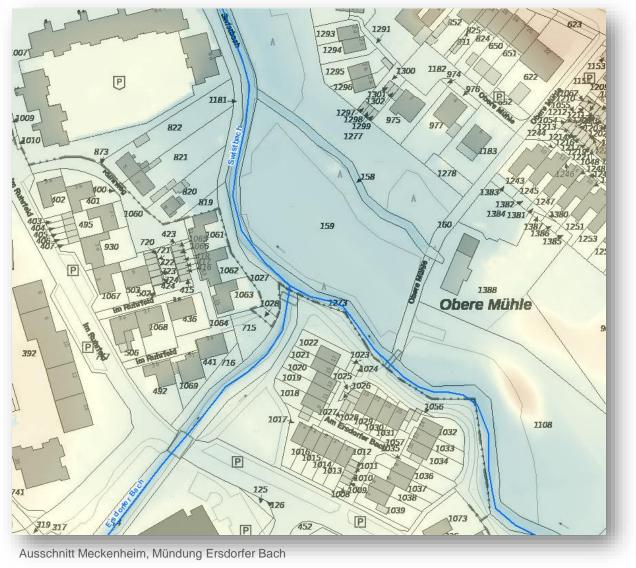


Digitales Geländemodell Meckenheim (Land NRW) Rot (Stadtgrenze) Schwarz (Modellgrenze)

Methodik: Modellerstellung



- Digitales Geländemodell DGM1
- Topografische Karten, Luftbilder
- Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- **ALKIS Landnutzung**
- Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen

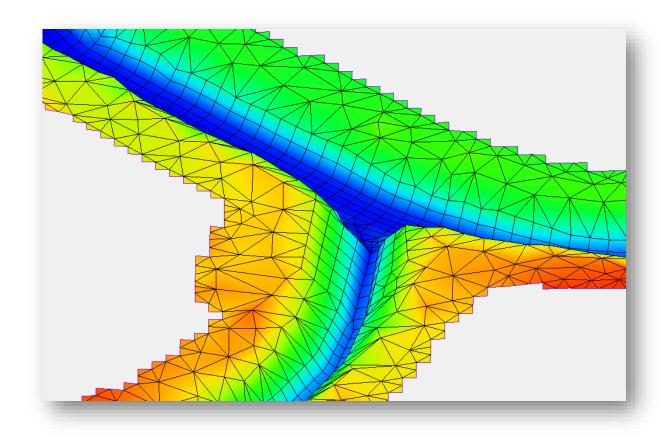


Land NRW (2022), Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Methodik: Modellerstellung



- ▶ Digitales Geländemodell DGM1
- ▶ Topografische Karten, Luftbilder
- ▶ Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- ➤ Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- ▶ ALKIS Landnutzung
- ▶ Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- ▶ Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen



Mündung Ersdorfer Bach in Swist, Flusschlauchmodell



- Digitales Geländemodell DGM1
- ▶ Topografische Karten, Luftbilder
- ▶ Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- ▶ ALKIS Landnutzung
- Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- ▶ Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- ▶ Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen

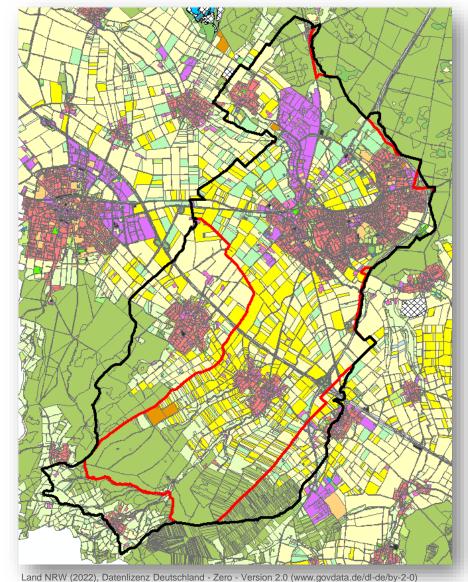


Durchlass Eisbach

Methodik: Randbedingungen

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

- Digitales Geländemodell DGM1
- Topografische Karten, Luftbilder
- ▶ Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- ALKIS Landnutzung
- Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- ▶ Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen

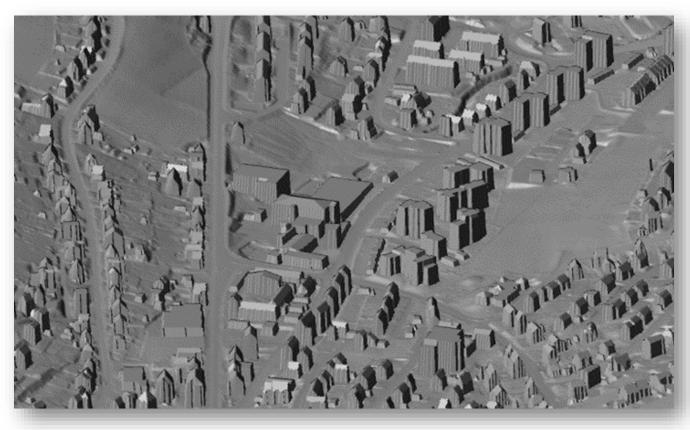


Rauheitsbelegung aus ALKIS-Daten

Methodik: Datengrundlage



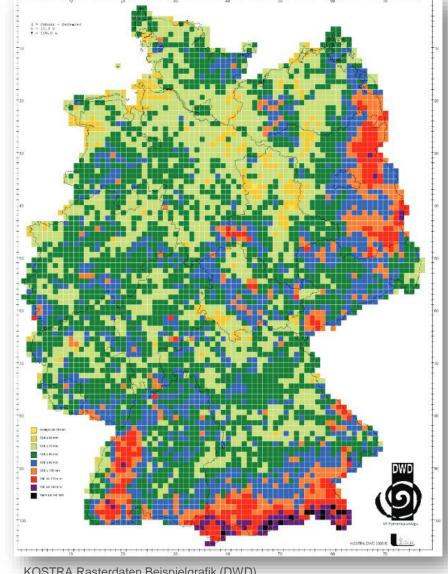
- Digitales Geländemodell DGM1
- ▶ Topografische Karten, Luftbilder
- ▶ Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- ▶ ALKIS Landnutzung
- Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen



Prinzipdarstellung

- Digitales Geländemodell DGM1
- Topografische Karten, Luftbilder
- Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- **ALKIS Landnutzung**
- Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- > Fotos aus Ortsbegehung
- Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen





KOSTRA Rasterdaten Beispielgrafik (DWD)

- Digitales Geländemodell DGM1
- Topografische Karten, Luftbilder
- ▶ Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- > Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- ▶ ALKIS Landnutzung
- Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- ▶ Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen





Eisbach



- Digitales Geländemodell DGM1
- Topografische Karten, Luftbilder
- ▶ Gewässernetz inkl. Gewässerverrohrungen
- Durchlässe
- Oberirdische Gewässereinzugsgebiete
- ▶ ALKIS Landnutzung
- Gebäudebestand (LOD2)
- Bodenkarten (nur informativ)
- Niederschlagshöhen (KOSTRA-DWD 2020)
- Fotos aus Ortsbegehung
- Bilder und Berichte von vergangenen Starkniederschlagsereignissen

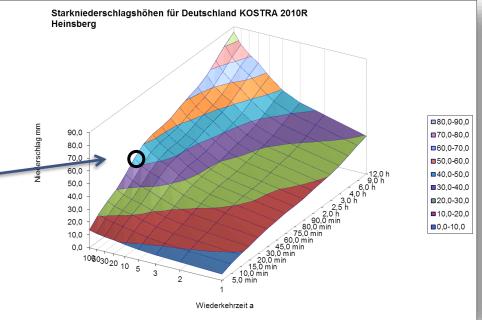


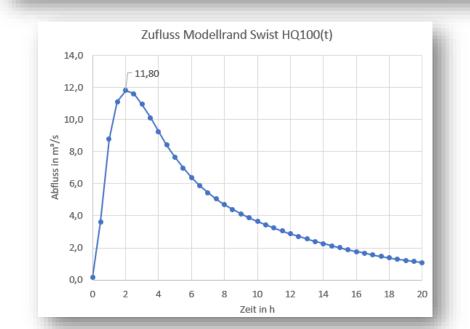
Bürgerportal Meckenheim mit Kommentaren

Hydraulische Gefährdungsanalyse

Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

- Simulationen mit HydroAS
 - ▶ KOSTRA 2010R (Beispiel)
 - Ab 1.1.2023 KOSTRA 2020
 - ▶ Niederschlag Dauer 1h Blockregen + 1h Nachlauf
 - N100 47,4 mm
 - Nextrem 90,0 mm
 - Interzeptionsverlust in Abhängigkeit der Vegetation
 - Keine Infiltration
 - Zuflussganglinie Swist (HQ100 HWGK)
- ▶ Ergebnisse für jedes Szenario
 - Überflutungsausdehnung
 - Wasserspiegellage
 - Überflutungstiefe
 - ▶ Fließgeschwindigkeit und Richtung





Ergebnisse – MapView Online



- immer online, immer aktuell
- Visuell sehr ansprechend und verständlich
- Überflutungsflächen sind zeitlich in der Karte animiert
- ➤ Fließwege und Fließgeschwindigkeiten werden durch dynamische Strömungslinien visualisiert
- Fließgeschwindigkeiten sind farblich skaliert
- Ein freies Zoomen und Verschieben der Karte
- an beliebigen Stellen Wasserstände abrufbar
- Integrierte Kommentarfunktion zur Eingabe freier Text und Upload von Dateien
- ▶ Integrierte Adresssuche (Basis: OpenStreetmap): Nutzer tippt Adresse ein – System zeigt diese Adresse in Karte an.
- Zeitliche Animation der Abflusshöhen kann angehalten oder mit einem "Schieber" justiert werden, um einzelne Zeitschritte detaillierter zu untersuchen.

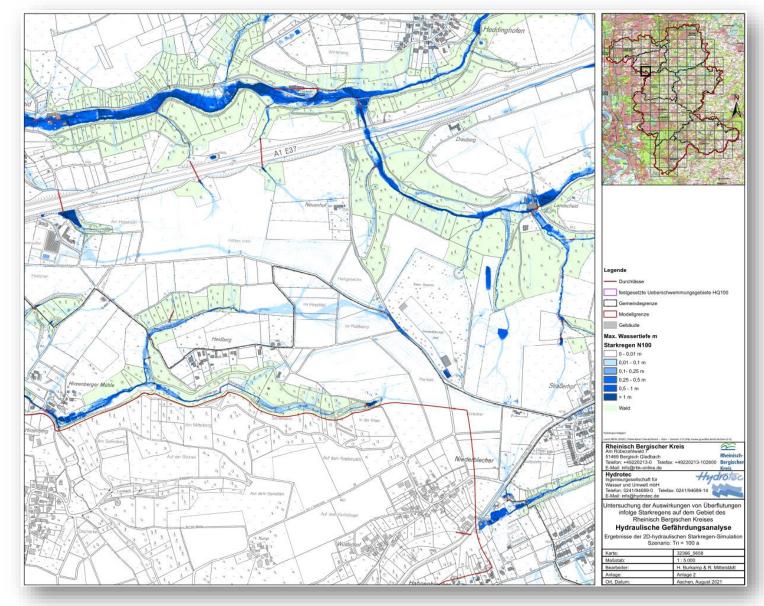
https://mapview.hydrotec.de/models/Meckenheim-N100/viewer/index.html



Ergebnisse – Starkregengefahrenkarten







Risikoanalyse



Besonders kritische Objekte und Bereiche

- Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen
- Schulen, Kindergärten, Alten- und Seniorenheime, Krankenhäuser
- Geländetiefpunkte, Abschüssige Straßen, Unterführungen, Tiefgaragen
- Verkehrsknotenpunkte (Bahnhof, U-Bahn)
- Standorte der Rettungs- und Einsatzkräfte (Feuerwehr, Sanitätsdienste, Polizei, evtl. Militär)
- Objekte mit möglichen Schadstoffquellen (KA, Chemieanlagen, Tankstellen, lw. Betriebe)
- Energieversorgung, Wasserversorgung, Funk- und Fernmeldewesen
- Verrohrungen Brückendurchlässe

Allgemeine krit. Objekte (und Bereiche)

- Wohnbebauung
- Gewerbegebiet (wenn nicht zu den besonderen krit. Objekten gehört)
- Land- und Forstwirtschaft, Parks, sonst Freiflächen

→ Risiko-Objekt oder Risikobereich

Maßnahmen - Schutz der Bevölkerung und der Infrastruktur vor Starkregenfolgen

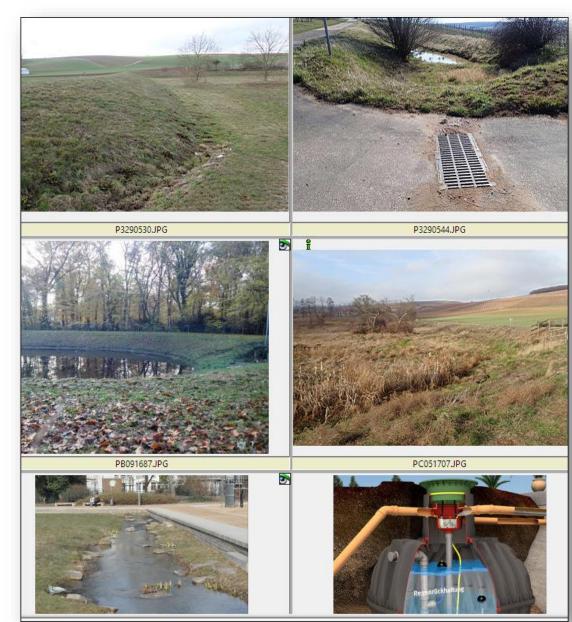
Hydrofec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

► Konzeption kommunaler baulicher Maßnahmen

- Maßnahmen im Kanalnetz (Ableitung, Verteilung und Rückhalt von Kanalabflüssen)
- Maßnahmen auf angeschlossenen Flächen (Reduzierung der Zuflüsse zum Kanalnetz/Gewässer)
- Maßnahmen an Gewässern und im Gelände (Rückhalt, Ableitung, Schutz)
- Maßnahmen an gefährdeten Objekten, insbesondere an wichtigen Infrastruktureinrichtungen

Ziel

- Minderung der Hochwasser- und Starkregenabflüsse (Rückhaltebecken/Mulden, Verbesserung des Gebietsrückhalts, Entsiegelung, Versickerung)
- Verbesserung der Hochwasser- und Sturzflutableitung (Kanalnetzausbau, Notwasserwege, Gewässerausbau, Beseitigung von Engpässen)
- Schutz vor Schäden (Objektschutz, Linienschutz, Verlagerung von gefährdeten Nutzungen)



Maßnahmen - Schutz der Bevölkerung und der Infrastruktur vor Starkregenfolgen



Informationsvorsorge

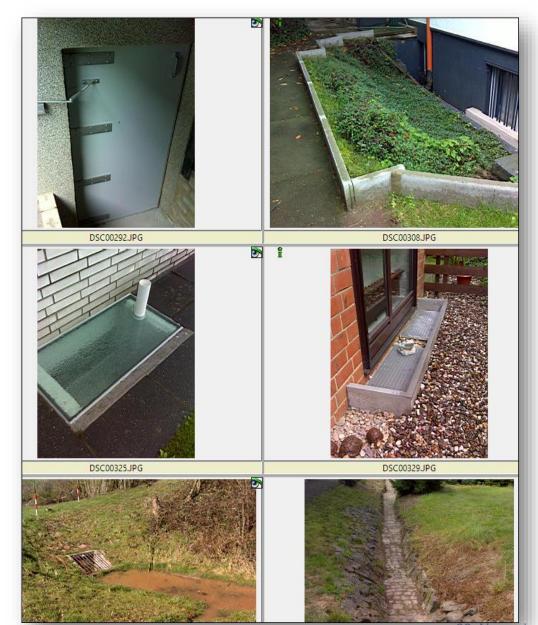
- Veröffentlichung der Ergebnisse der Gefährdungs- und Risikoanalyse → Eigenvorsorge, Risikovorsorge
- Zielgruppe Bürger und Öffentlichkeit
- Zielgruppe Wirtschaft und Gewerbe
- Zielgruppe Land- und Forstwirtschaft

► Nommunale Flächenvorsorge

- Steuernde Eingriffe über Bauleitplanung (Flächennutzungsplanung, Bebauungsplanung)
- Freihaltung von bevorzugten Fließwegen des Oberflächenabflusses in der Siedlungsfläche
- Ausweisung multifunktional genutzter Flächen

Krisenmanagement

- Vorsorge, Vorbereitung, Bewältigung und Nachbereitung eines Ereignisses
- kommunale Hochwasseralarm- und Einsatzplanung
- Aufbau von Frühwarnsystemen (Wetterwarnungen, Messnetz, Interpretationshilfe, Ausnutzung der Frühwarnzeiten)
- Sofort-, Rettungs-, Sicherungs- und schadensmindernde Maßnahmen Feuerwehr / Polizei / Katastrophenschutz



allgemeiner Maßnahmenkatalog



M_ID	Beschreibung	Außen- wirkung auf ¹	Aufwa verb
Flankier	ende Maßnahmen		·
W-FI01	Gefahren- und Risikoanalyse und -Bewertung	keine	mittel
- W-FI02	Information der Öffentlichkeit mittels Beratung, Broschüren, Karten, Internet	keine	mittel
W-FI03	Warnung vor Sturzflutereignis (DWD-Vorhersage oder lokale Warndienste, App)	keine	gering
W-FI04	Sofort-, Rettungs-, Sicherungs- und schadensmindernde Maßnahmen Feuerwehr / Polizei / Katastrophenschutz	keine	mittel
W-FI05	Übungen (Rettungs-, Vorsorge-)	keine	gering
W-FI06	Versicherungslösungen (Elementarschadenversicherung)	keine	sehr ge
W-008	Wasserdichte Ausführung aller Leitungsdurchführungen durch die Außenwand	keine	gering
W-O09	Maßnahmen gegen aufsteigendes Grundwasser (Keller als "weiße" oder "schwarze" Wanne)	keine	hoch

1 neg. oder pos. Wirkung auf

SA: Siedlungsabfluss

nWA: nat. Wasserabfluss

K: Klima, Mikroklima (Hitze)

H: Hitze

T: Trockenheit

G: Grundwasser

QW: Qualität Wasser

GA: Gewässerabfluss

HW: Hochwasser

SF: Sturzflut

Abgrenzung zu den Maßnahmen der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Fragen?





Modellgestützte Ermittlung von Gefährdungen durch Starkregen

Sitzung des Klima- und Umweltausschusses in Meckenheim

Dipl.- Ing. Rainer Räder Dr.-Ing. Oliver Buchholz

