

Das HQ100 in Zeiten des Klimawandels

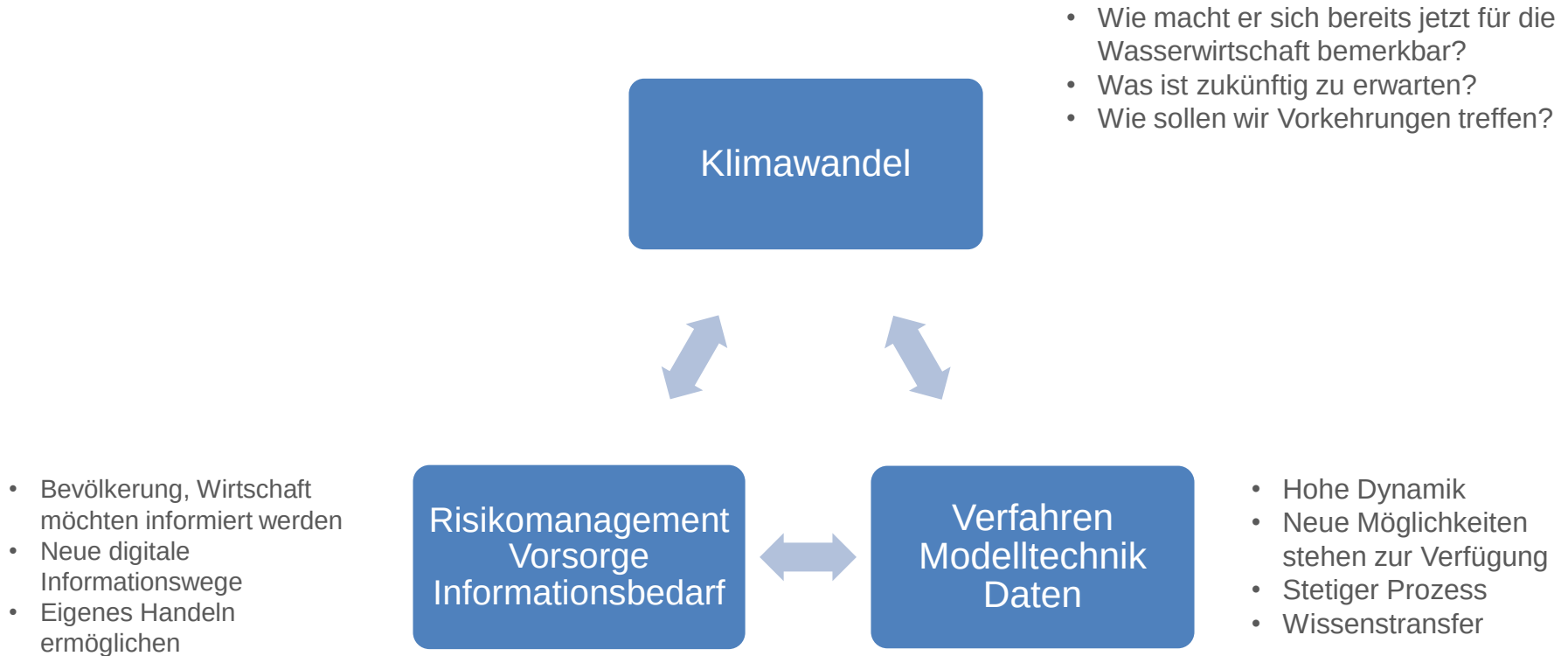
HKC-KONGRESS 361° - Starkregen und Hochwasser – 2. Oktober 2020

Dr. Oliver Buchholz – Sprecher HKC-PG
Hydrotec Ingenieurgesellschaft mbH

- Einleitung
- Vorstellung Projektgruppe (Motivation, Ziele, Abgrenzung, Mitglieder, Werkstattbericht)
- Inhaltliche Aspekte
- Fazit

- HKC-Projektgruppe: „Umgang mit hydrologischen Belastungsgrößen zur Ermittlung von Hochwassergefahren in Zeiten des Klimawandels
- Initiative Prof. Schumann in 2019, Veranlassung: Starkniederschläge nehmen messbar zu, Wiederkehrwahrscheinlichkeiten ändern sich → Auswirkungen auf Bemessung und Investitionsentscheidungen
- Ziel: praxisorientierte Hinweise zum Umgang mit hydrologischen Belastungsgrößen zur Ermittlung von Hochwassergefahren → Bereitstellung für die Fach-Öffentlichkeit
- HKC: Wissenstransfer ermöglichen, komplexes Fachwissen soll verständlich und anwendbar gemacht werden, Konzepte für die praktische Umsetzung sollen erstellt werden.
- PG: Es werden aktuelle Fragestellungen zusammengetragen und priorisiert, bestehende Lösungsmethoden vorgestellt und diskutiert, es wird ein Werkstatt-Bericht erstellt, Vorgehensweisen empfohlen.
- Ein HKC-Seminar wird konzipiert, das wiederholt stattfinden soll
- Abgrenzung: Kein neues Merkblatt, keine Konkurrenz zu Fachverbänden, sondern Kooperation
- Ziel: Fertigstellung in 2021

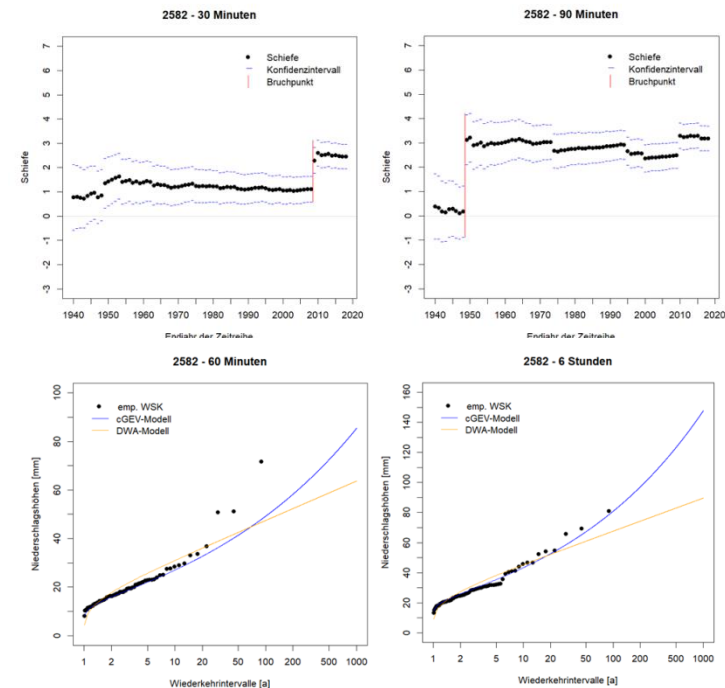
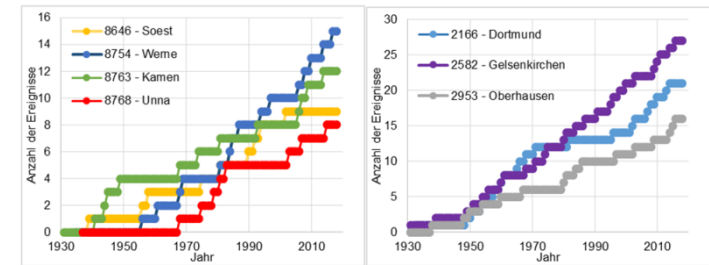
- Herr Dirk Barion, DWA
- Dr. Oliver Buchholz, Hydrotec
- Dr. Thomas Einfalt, hydro & meteo
- Dr. Svenja Fischer, RU Bochum
- Herr Georg Johann, HKC
- *Dr. Dominik Leutnant, FH Münster*
- Herr Bruno Meyer, BR Düsseldorf
- Prof. Christoph Mudersbach,
HS Bochum
- Dr. Klaus Piroth, CDM Smith
- Herr Marc Scheibel, Wupperverband
- Prof. Andreas Schumann, RU Bochum
- Herr Uwe Ross, Fischer Teamplan
- Universitäten, Hochschulen
- Obere Wasserbehörde / BR
- Wasserverbände
- Ingenieurbüros
- Fachverbände, DWA



- Terminologie (KP)
- Instationaritäten in den Belastungsgrößen
 - ▶ Detektion von Trends und Bruchpunkten (SF, AS)
 - ▶ Extremwertstatistische Methoden und Bemessungsansätze (CM)
- N-Statistik Starkregen (SF)
- Räumliche Verteilung von Extremniederschlägen (TE, MS, GJ)
- Veränderung der Saisonalität, HW-Typen (AS)
- Identifikation der Veränderung von Hochwassertypen (SF, GJ)
- Räumlich und zeitliche Überlagerung von Bemessungsgrößen (KP, UR, GJ, OB)
- Anhang: Verfahrensübersicht Bemessungen (BM)

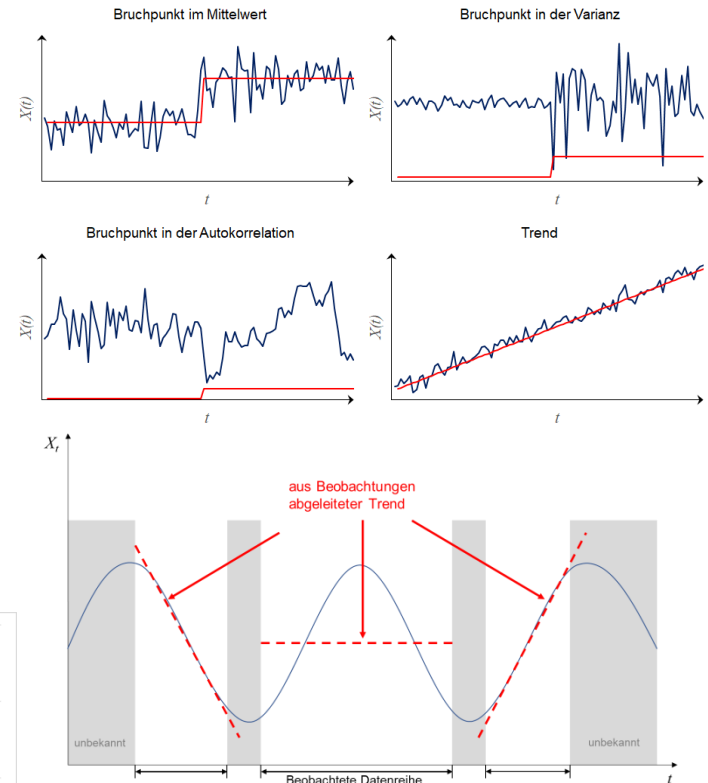
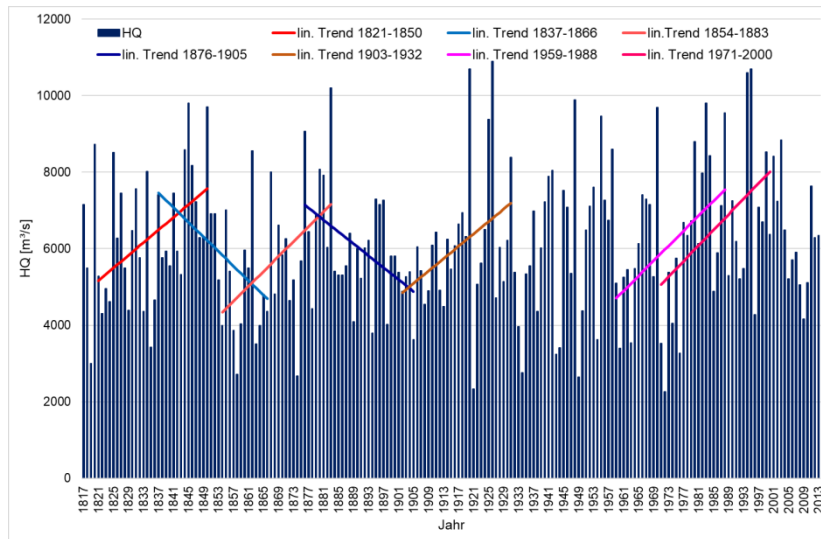
Nehmen Starkregenereignisse in ihrer Häufigkeit zu?

- Untersuchung von Dr. Fischer an 10 Stationen im EGLV-Gebiet in Kooperation mit EGLV
- Häufung von SR-Ereignissen nach 1995
- Sprünge in den Schiefe $\rightarrow$ verstärkt extreme Ereignisse
- Besser Anpassung durch 3-parametrische cGEV $\rightarrow$ Vergleich mit Gumble (DWA)
- Fazit: SR-Häufigkeit über Dauerstufen sehr unterschiedlich, regionsabhängig
- Verändertes statistisches Modell notwendig $\rightarrow$ höhere Bemessungswerte



Autorin: S. Fischer

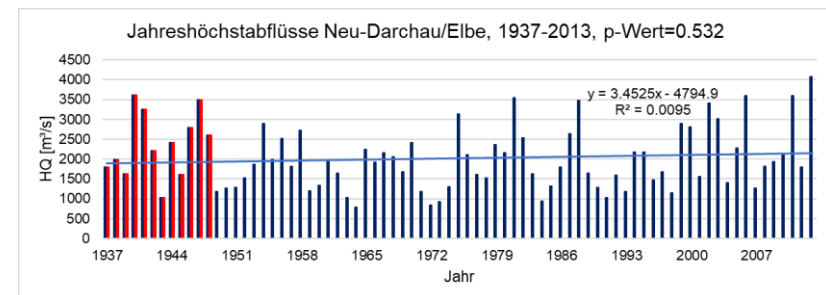
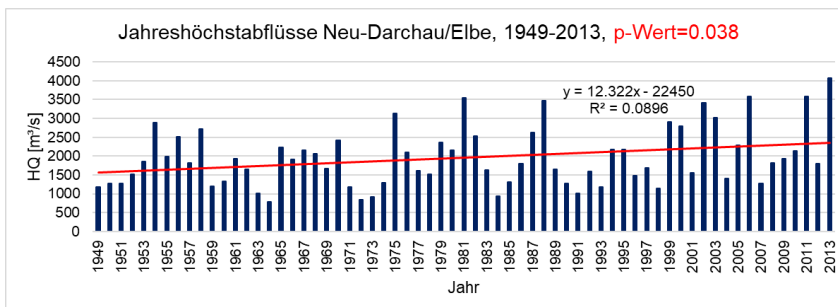
- Inkonsistenzen durch Messfehler / verschiedene Messmethoden
- Inhomogenitäten durch anthropogene Eingriffe
- Instationaritäten → EDA (explorative Datenanalyse)
- Trend- und Bruchpunktanalyse auf Basis statistischer Tests
- Fortschreibung in die Zukunft problematisch, Untersuchung auf Stichproben (Gesamtheit nicht bekannt)



Signifikante Trends nach dem Mann-Kendall-Test mit einem Signifikanzniveau von 0,05 in der Reihe der Jahreshöchstabflüsse in Köln 1817-2013

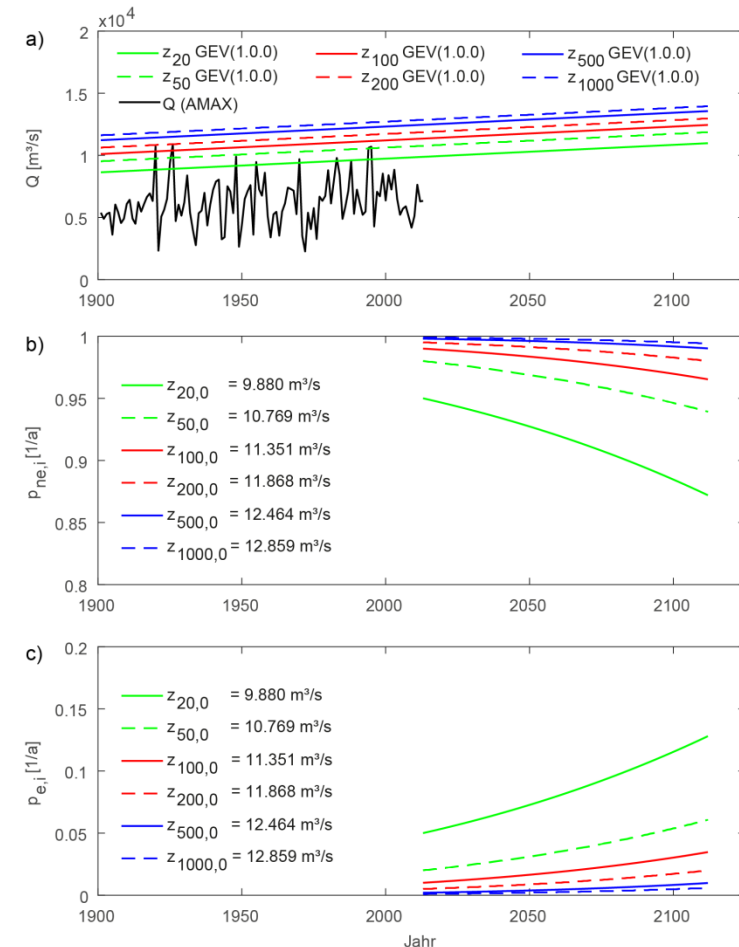
Autor: A. Schumann

- Komplexe zugrunde liegende Prozesse und kurze Reihen erschweren die Identifikation von Instationaritäten und deren Extrapolation
 - ▶ Homogenitätsprüfung und EDA mit visueller Prüfung
 - ▶ Feste Zeitabschnitte kritisch, Anfangs-/Endpunkt beeinflussen die Signifikanz des Ergebnis
 - ▶ Regionale Überprüfung unabhängiger Pegel notwendig zur Unterscheidung klimatischer von regionalen Veränderungen
 - ▶ Instationaritäten müssen attribuiert werden, Grundlagen sind zu identifizieren
 - ▶ Klimaeinflüsse in Q sollten auch in N vorhanden sein
 - ▶ Anthropogene Änderungen müssen erklärt werden können
 - ▶ Siedlungszunahme, Talsperren, Gewässerausbau, Bewirtschaftung, ...



Autor: A. Schumann

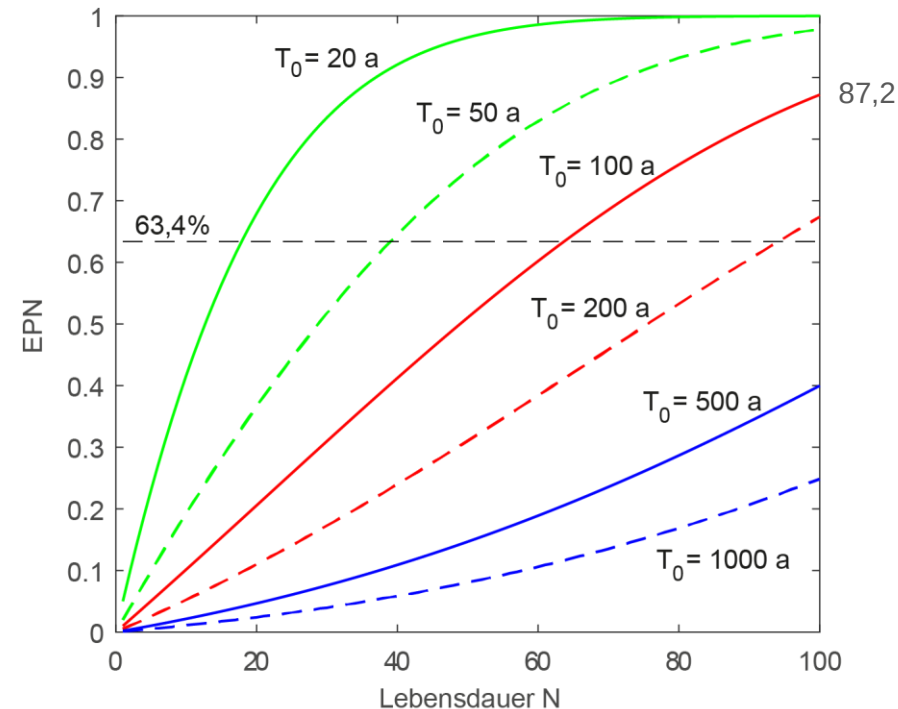
- Instationäre Bemessungsverfahren werden in den letzten 10 Jahren vermehrt diskutiert
- Die Wahrscheinlichkeiten ändern sich im Laufe der Zeit
 - ▶ Klimazuschlag (BW, Bayern)
- Instationäre Bemessungsverfahren gehen von einer Zeitabhängigkeit der Parameter der VF aus (GEV, 3 Parameter)
- Bemessungsansätze
 - ▶ Design-Life-Level (Änderung der PÜ über Bauwerkslebensdauer N)
 - ▶ Effective-Return-Level



a) Jährliche Maximalwerte (AMAX, linearer Trend) des Abflusses am Pegel Köln (Rhein) mit zeitabhängigen Hochwasserquantilwerten, b) Änderung der Unterschreitungswahrscheinlichkeiten der Hochwasserquantilwerte (Referenzjahr 2013) über die Zeit, c) Änderung der Überschreitungswahrscheinlichkeiten der Hochwasserquantilwerte (Referenzjahr 2013) über die Zeit

Autor: C. Mudersbach

- Instationäre Bemessungsverfahren werden in den letzten 10 Jahren vermehrt diskutiert
- Die Wahrscheinlichkeiten ändern sich im Laufe der Zeit
 - ▶ Klimazuschlag (BW, Bayern)
- Instationäre Bemessungsverfahren gehen von einer Zeitabhängigkeit der Parameter der VF aus (GEV, 3 Parameter)
- Bemessungsansätze
 - ▶ Design-Life-Level (Änderung der PÜ über Bauwerkslebensdauer N)
 - ▶ Effective-Return-Level



Entwicklung der EPN am Pegel Köln für definierte Jährlichkeiten (Referenzjahr 2013) bei instationären Bedingungen

EPN: Überschreitungswahrscheinlichkeit eines HQx in n Jahren

Autor: C. Mudersbach

Hochwasser- & Starkregenereignis in Wellendingen mit verschiedenen Überflutungsquellen

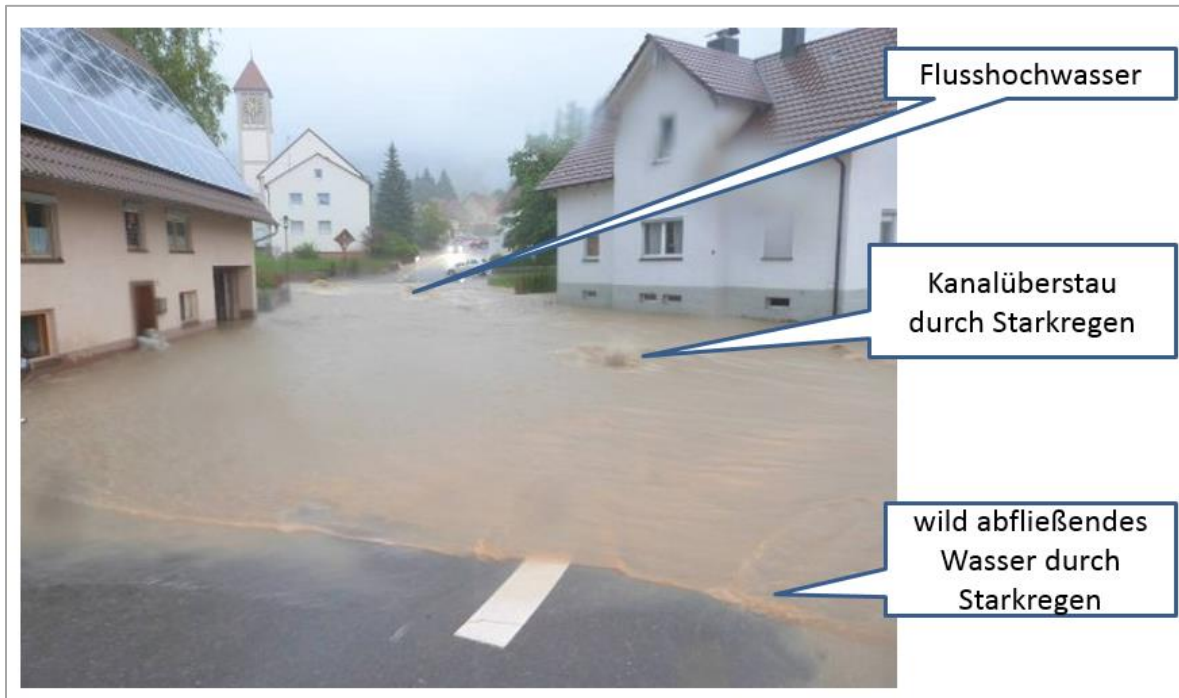
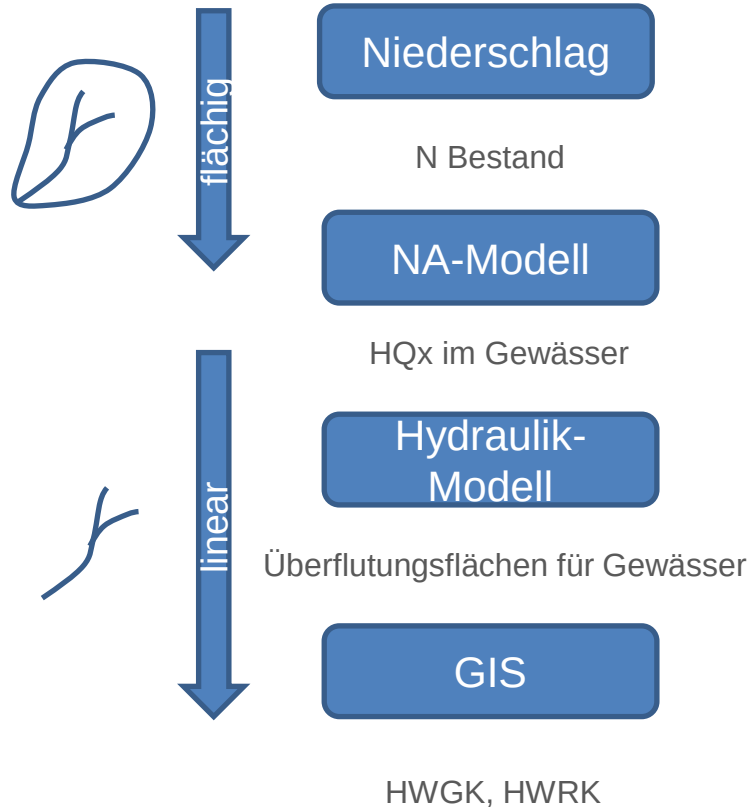


Foto: Schulz/Ringgenburger
www.schwarzwaelder-bote.de/

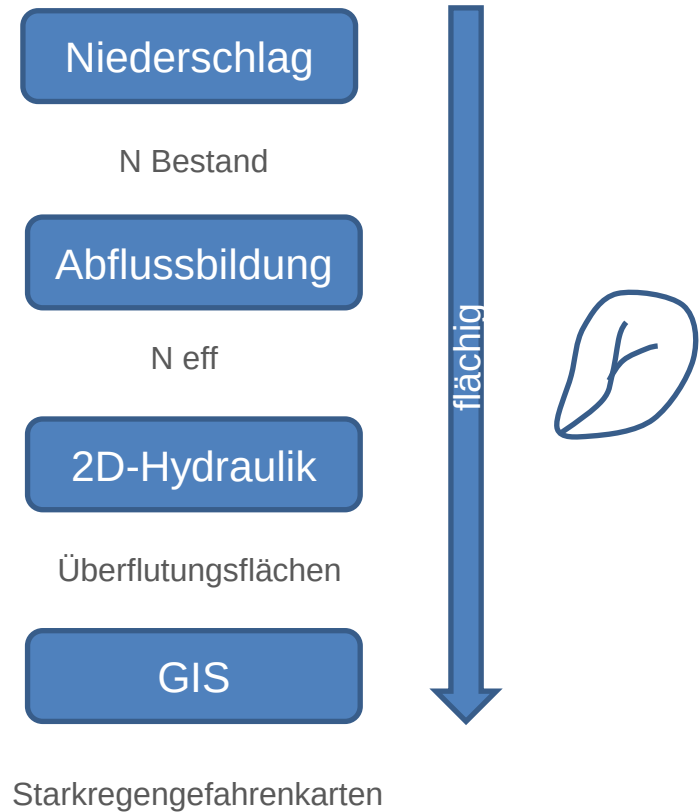
Autor: G. Johann

- Informationsbedarf der Bürger, um Eigenvorsorge betreiben zu können
- Darstellung in Karten / Portalen
- Modelltechnik zur Simulation sich überlagernder Ereignisse unterschiedlicher Bemessungsjährlichkeiten
- Vereinigung von HWRM-RL und SRRM (Fördervorgaben)

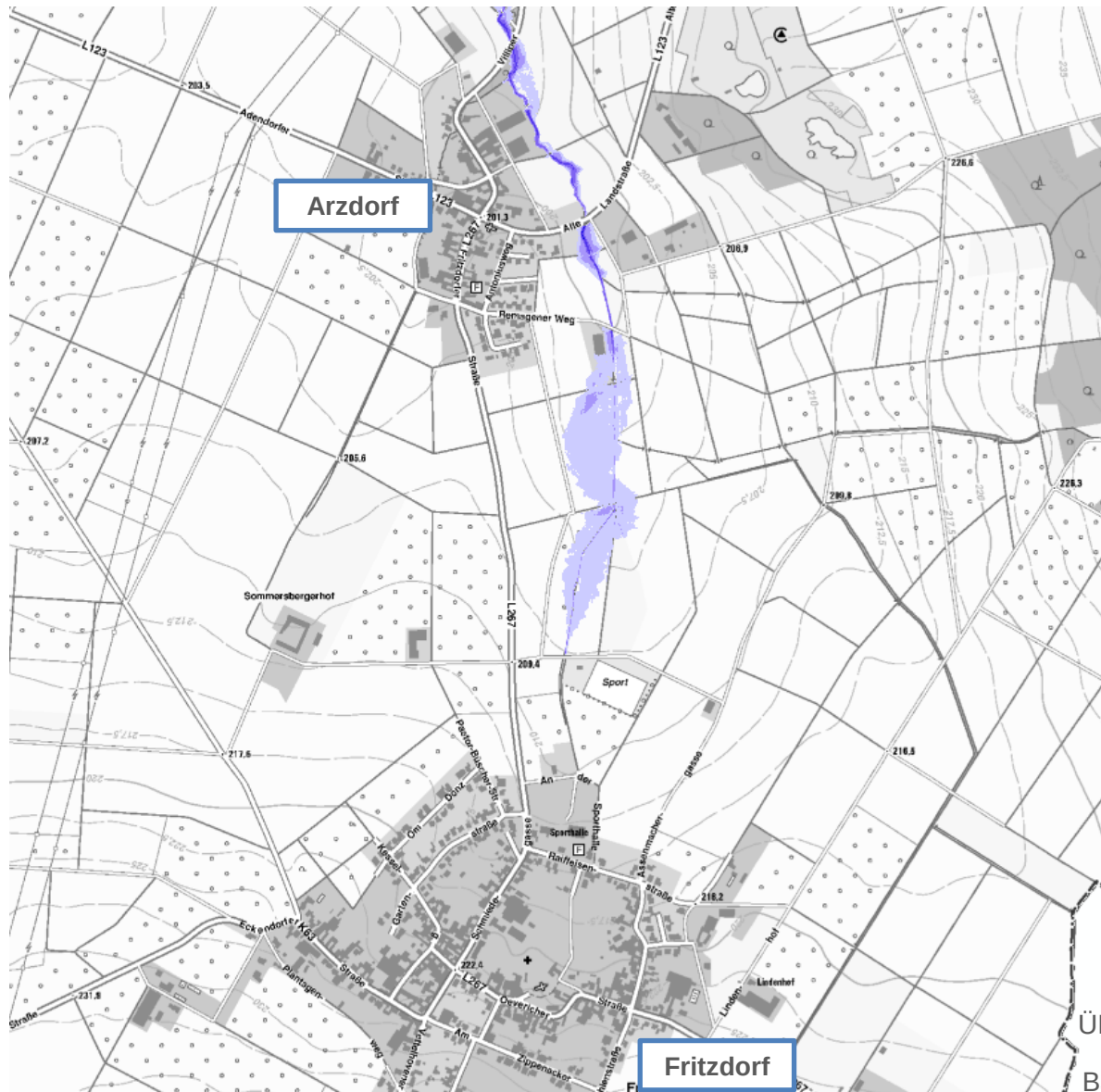
Klassisches RM Hochwasser



Risikomanagement Sturzflut / Starkregen



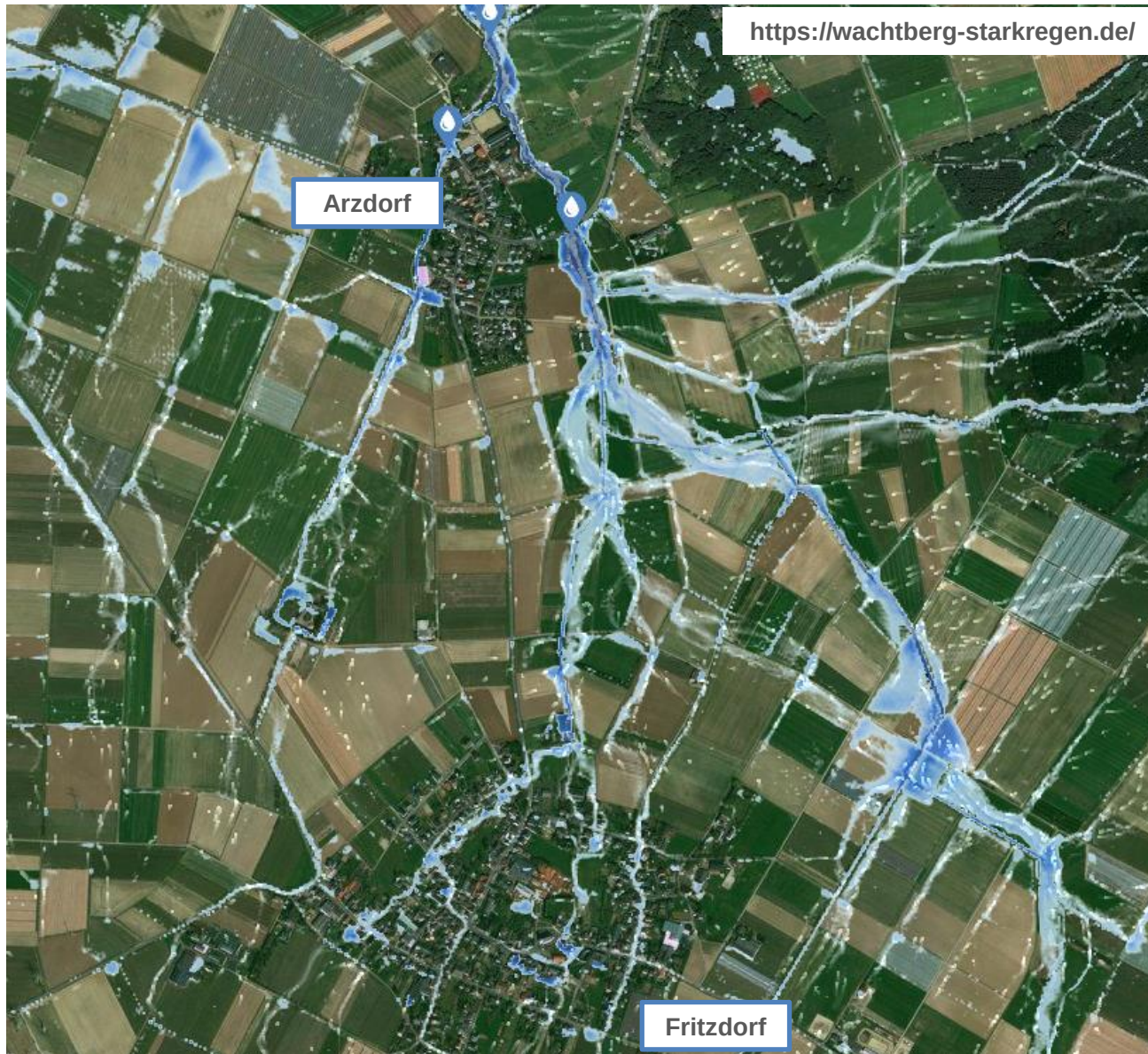
Kopfgebiet Godesberger Bach Gemeinde Wachtberg HWGK HQ100



ÜF Hydrotec/BR Köln

Basisdaten www.geoportal.nrw

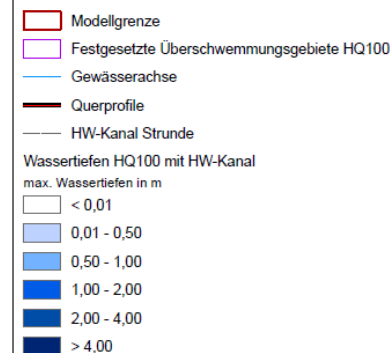
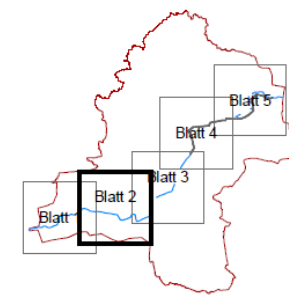
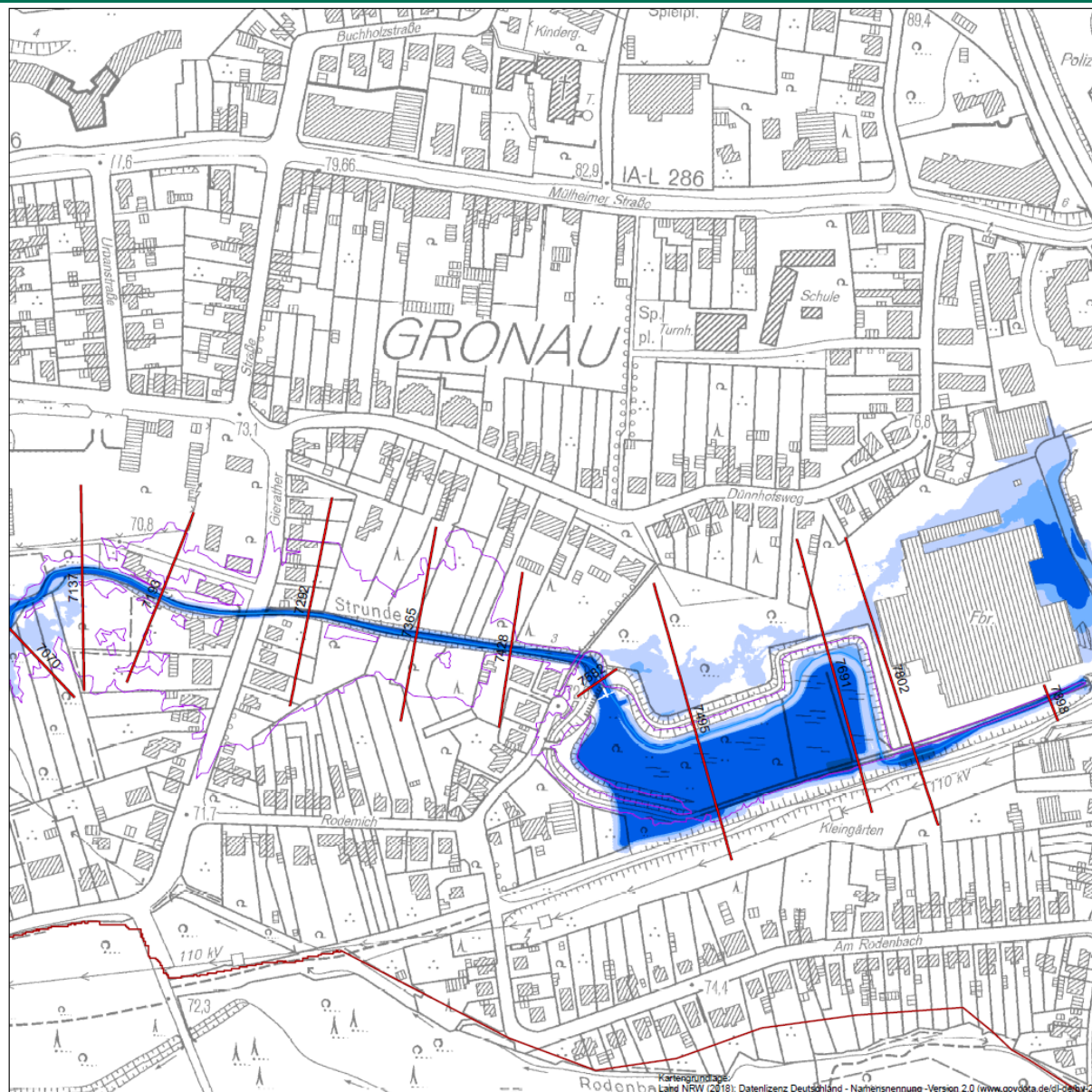
Kopfgebiet Godesberger Bach Gemeinde Wachtberg Starkregen N100



Simulation Hydrotec/
Gemeinde
Wachtberg

Gewässer Strunde – Bergisch Gladbach

HWGK HQ100 HW-Modell



Stadt Bergisch Gladbach
Abwasserwerk
Wilhelm-Wagner-Platz 1 Telefon: 02202/1413-37
51429 Bergisch Gladbach Telefax: 02202/1413-44

Hydrotec
Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Umwelt mbH
Telefon: 0241/94689-0 Telefax: 0241/94689-14
E-Mail: info@hydrotec.de

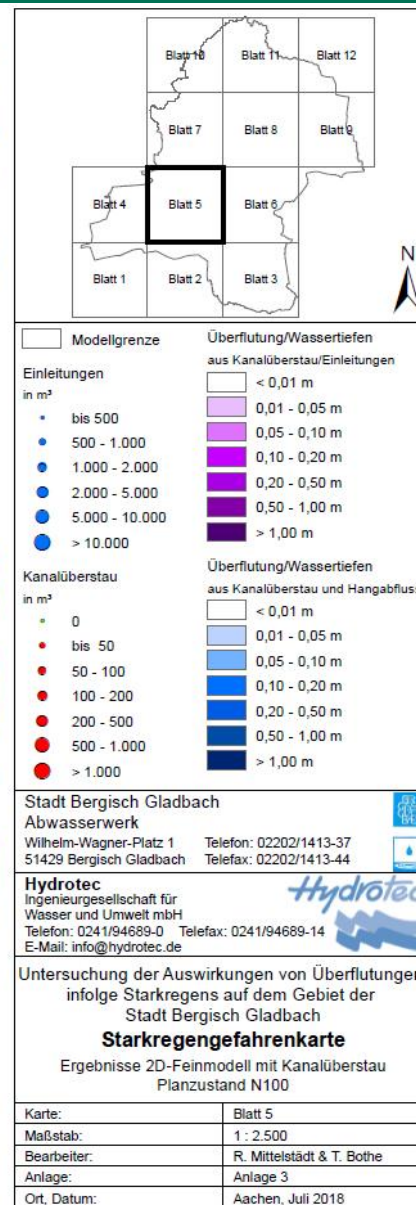
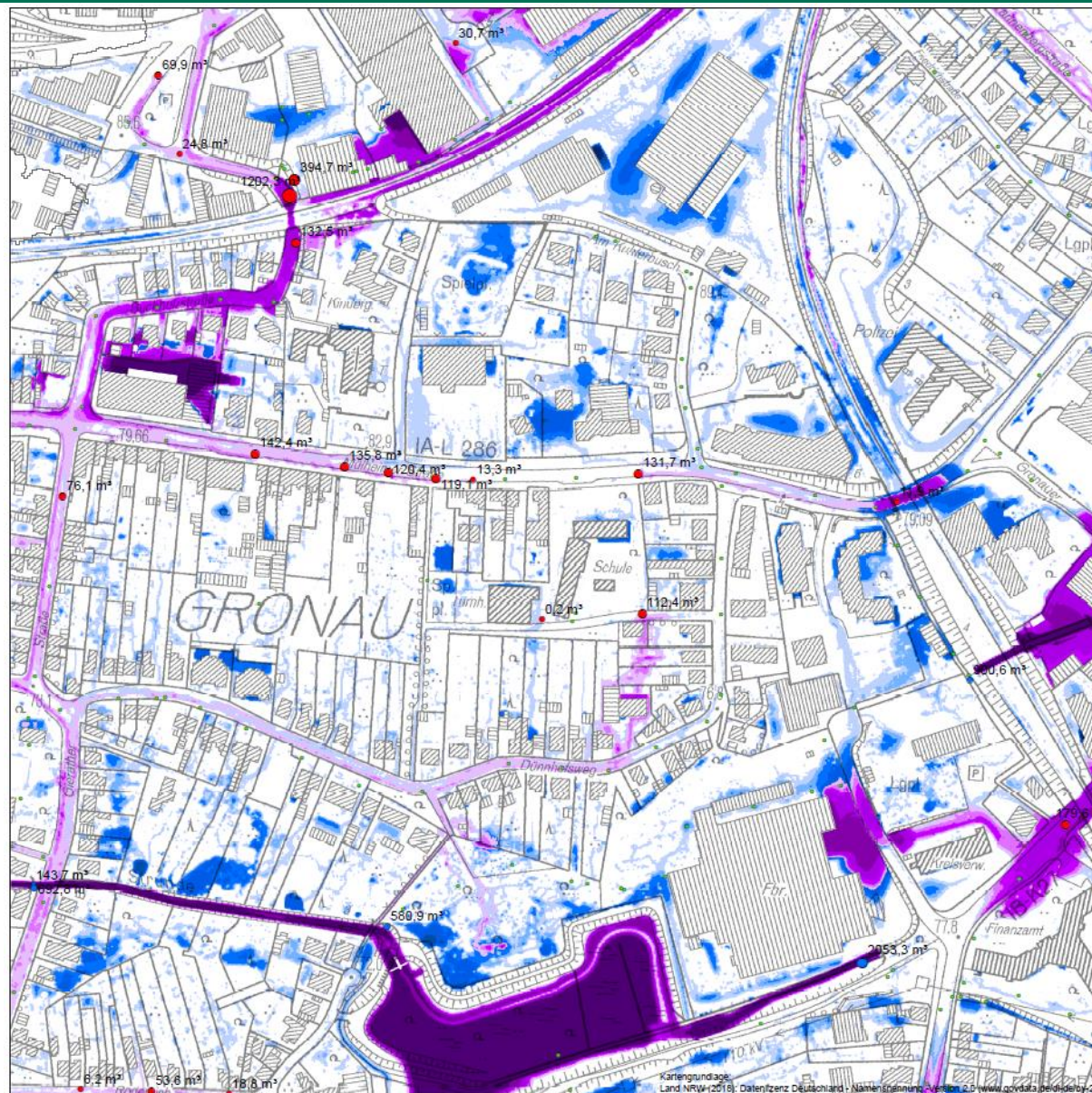


Wassertiefen der Strunde auf dem Gebiet der
Stadt Bergisch Gladbach

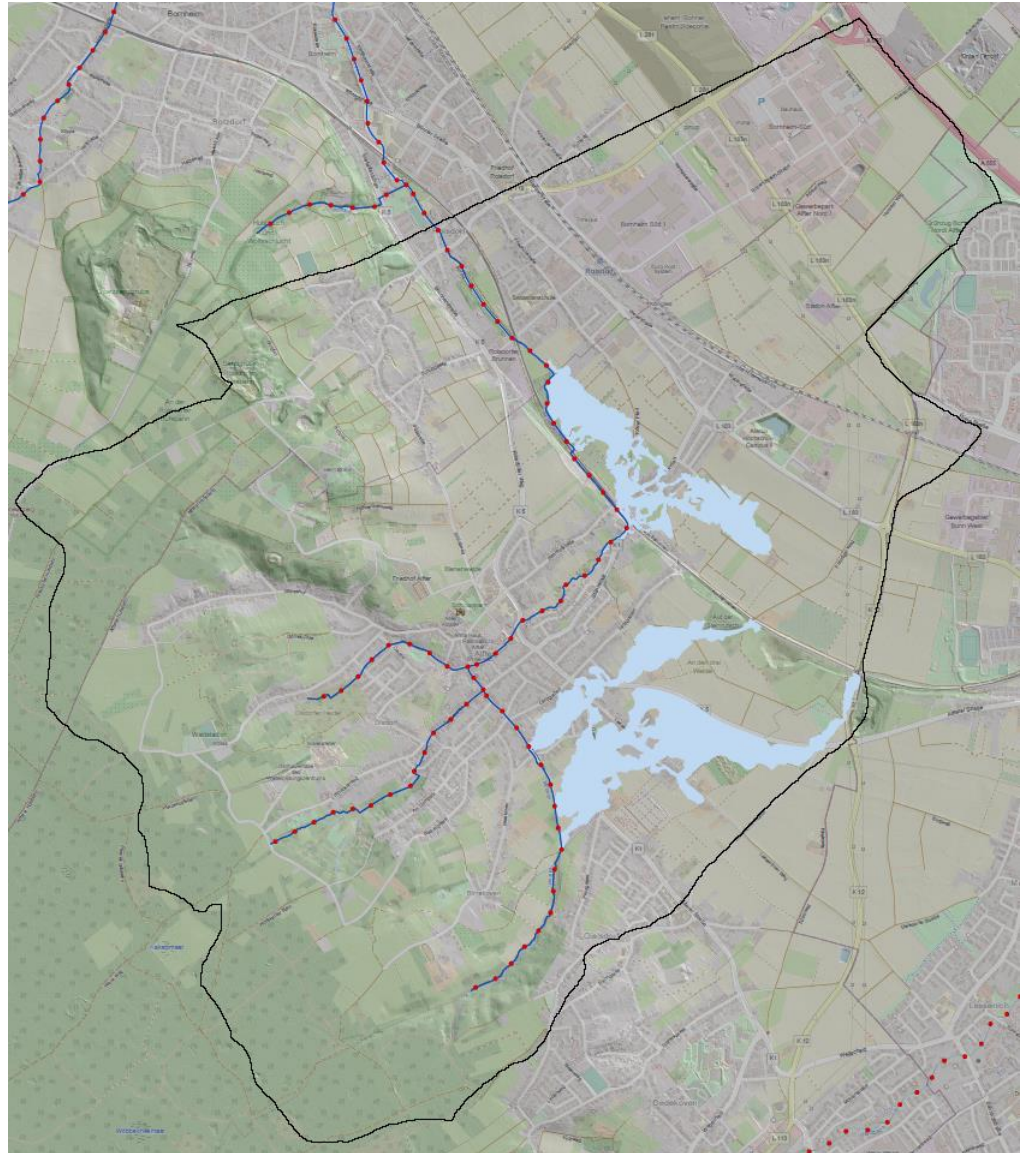
Hochwassergefahrenkarten HQ100
Hochwasserszenario Planzustand
HQ100 mit HW-Kanal Strunde ("Strunde hoch vier")
und HRB Kleppmühle

Karte:	Blatt 2
Maßstab:	1 : 2.500
Bearbeiter:	R. Mittelstädt & T. Bothe
Anlage:	Anlage 5
Ort, Datum:	Aachen, September 2018

Gewässer Strunde – Bergisch Gladbach Starkregengefahrenkarten N100

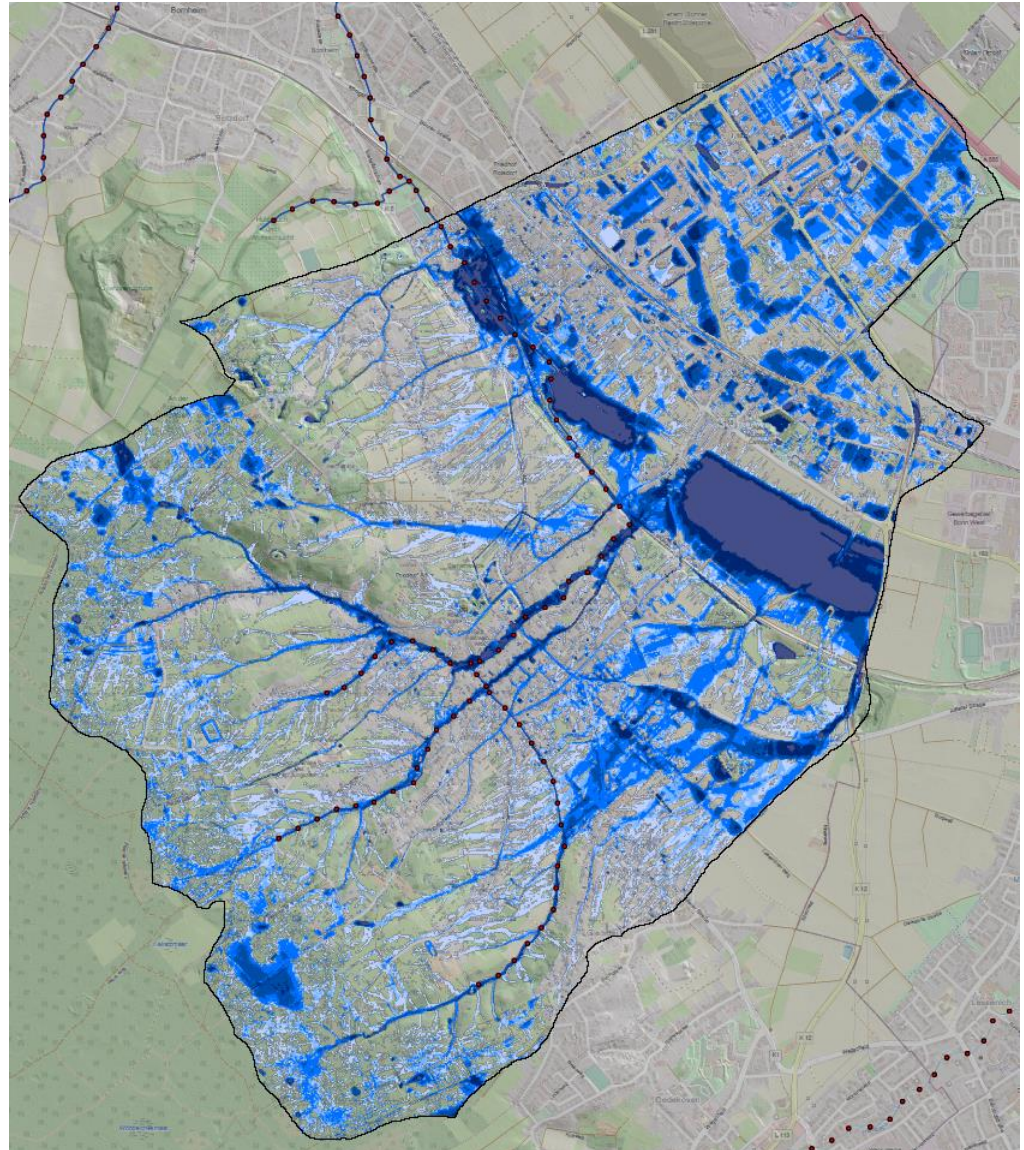


- Kopfgebiet, steiles Terrain
- ausgebaute, verrohrte, verlegte Gewässer
- Modelltechnik
 - ▶ NA-Modell
 - ▶ Gewässerhydraulik
- Ausuferungen in Folge geringer Leistungsfähigkeit des Gewässers
- In Karten werden „Ausuferungen“ dargestellt



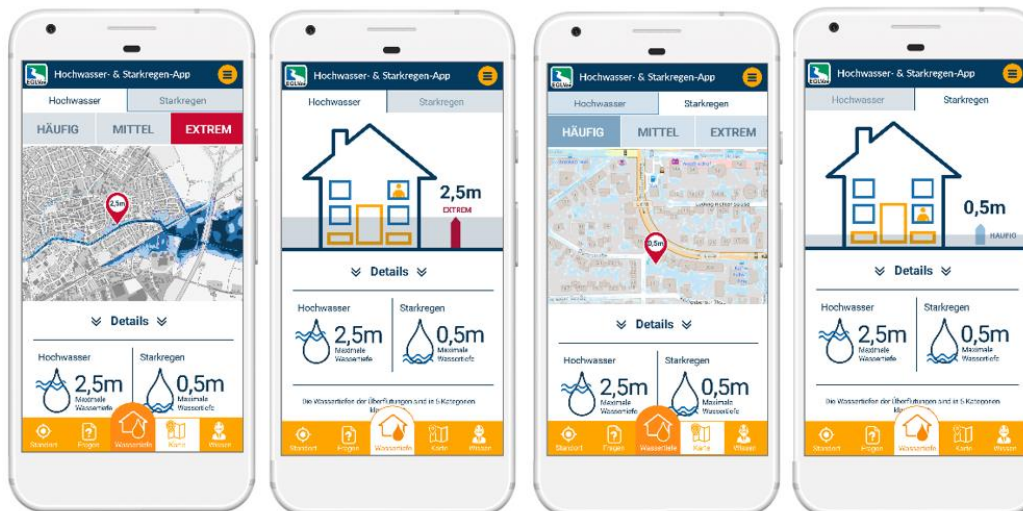
Basisdaten www.geoportal.nrw

- Ad-hoc Starkregen Screeningmodell
- DGM im 5 m Raster
- Nextrem 90 mm in 1 h
- alle Abflussbahnen werden deutlich, auch Zufluss zum Gewässer
- Betroffenheiten auch abseits des Gewässers
- Beispiel für erforderliche Zusammenführung von HWRM und SRRM in kleinen (Kopf-) Gebieten
 - ▶ Modelltechnik
 - ▶ Administrative Umsetzung



Simulationen Hydrotec

- Alternativen zu klassischen / statischen Karten sind zu entwickeln
- App FloodCheck von Emschergerenossenschaft/Lippeverband (für die Verbandsgebiete)
- Visualisierung der die Hochwassergefahr - und wo vorhanden, die Starkregengefahr - in einer Karte sowie in einer Aufriss-Darstellung am Haus visualisieren.
- Standorteingabe über von Hand oder per GPS
- FloodCheck Add-on: interaktiver Fragebogen, Sachkundigen-Übersicht für die persönlichen Beratung (www.hochwasser-pass.com).



Autor: G. Johann

- Einblick in die Tätigkeiten und Ziele der HKC-Projektgruppe
- Nicht alles konnte vorgestellt werden
 - ▶ Räumliche Verteilung von Extremniederschlägen (Radardaten-Optimierung und Auswertung)
 - ▶ Saisonalität
 - ▶ Hochwasser-Typen
- Der Werkstattbericht wird alles enthalten
- Workshops / Webinare werden abgehalten
- Wir möchten die fachliche Diskussion anregen, Anstöße geben für Themen, die in Arbeitskreisen von Fachverbänden weiter ausgearbeitet werden können



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

HKC-KONGRESS 361° - Starkregen und Hochwasser – 2. Oktober 2020

Dr. Oliver Buchholz – Sprecher HKC-PG
Hydrotec Ingenieurgesellschaft mbH