

Sturzflutsimulationen als Hilfsmittel für die Katastrophenschutzplanung am Beispiel von Leipzig

23. Fachtagung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) und Landesfeuerwehrverbandes Sachsen e. V.
Dresden 11.10.2019



Agenda

1. Projektvorstellung
2. Arbeitspaket 1: Erhebung & Auswertung Daten Starkregenereignisse
3. Arbeitspaket 2: Belastungsbildung
4. Arbeitspaket 4: hydr. Gefährdungsanalyse
5. Ergebnisse
6. Ausblick

Was ist Starkregen?

Wenn große Niederschlagsmengen innerhalb einer bestimmten, meist nur recht kurzen Zeitspanne fallen, wird von Starkregen gesprochen.

Aber auch Dauerregen kann sehr intensiv ausfallen und damit in die Kategorie des Starkregens fallen.

Generell ist Starkregen ein Phänomen, das hauptsächlich im Sommerhalbjahr auftritt.

Starkregen entsteht meist bei kräftigen Schauern oder Gewittern.

Damit sind konvektive Wolken der Auslöser für die heftigen Niederschläge.

Dabei können sie auch mit Hagel durchmischt sein und von Fallböen begleitet werden, weil die vielen Regentropfen die Luft mit sich in die Tiefe reißen.

Bei 10 l/qm in der Stunde geht es los
Von Starkregen spricht man bei großen Niederschlagsmengen pro Zeiteinheit.
Starkregen kann zu schnell ansteigenden Wasserständen und (bzw. oder) zu Überschwemmungen führen, häufig einhergehend mit Bodenerosion.

Starkregenereignisse treten lokal auf und treffen selten eine ganze Region.

Partner bei der Erarbeitung eines Starkregenkonzeptes



Stadt Leipzig und Leipziger Wasserwerke gehen das Regenwassermanagement gemeinsam an

Maßnahmen zum Eigenschutz sind sinnvoll und notwendig

- Starkregenereignisse treten in allen Stadtteilen auf.
- Starkregen mit gravierenden Folgen für die Betroffenen werden nach den Klimaprognosen tendenziell zunehmen.
- Die Bewältigung gelingt nur im Zusammenspiel von Kommune, Abwasserentsorger und Grundstückseigentümer.



Quelle: LVZ/ Julia Gömpel
Stand 11/2019



Quelle: LVZ/ Julia Gömpel
Stand 11/2019

Die 3 Säulen eines integrierten Starkregenprogrammes

Gemeinschaftsaufgabe: Entwicklung integrierter Anpassungsstrategien

RISIKOMANAGEMENT (ÜBERFLUTUNGSVORSORGE)

- Überflutungsgefährdung
- Mulden
- Fließwege
- Überstauschächte
- Abflussanalysen
- „kritische“ Infrastrukturen
- Vorsorgemaßnahmen

Im Wesentlichen

- Grundlagenermittlung
- „kurzfristig“ wirkende Maßnahmen (Risikomanagement)
- Informationsquelle für Stadtentwicklung

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

- für den privaten Bereich
- für den öffentlichen Bereich
- zum Risikomanagement
- zur Entwicklung und Anpassung

Im Wesentlichen

- Information
- Aufklärung
- Sensibilisierung
- konkrete Umsetzung von Maßnahmen

STADTENTWICKLUNG (ANGEPASST AN KLIMA UND WASSER)

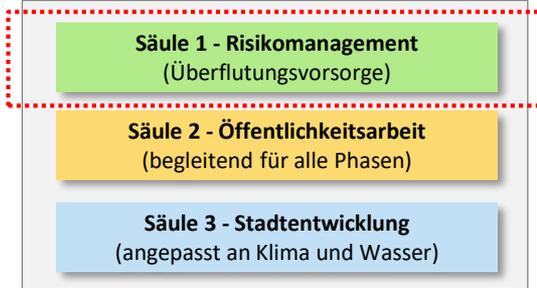
- wassersensible und klimaangepasste Stadtentwicklung
- öffentliche Planungsverfahren
- Verknüpfung mit weiteren Klimathemen (z.B. Hitze)
- Verfahrensvorschläge / -entwicklung
- Maßnahmenvorschläge / -katalog

Im Wesentlichen

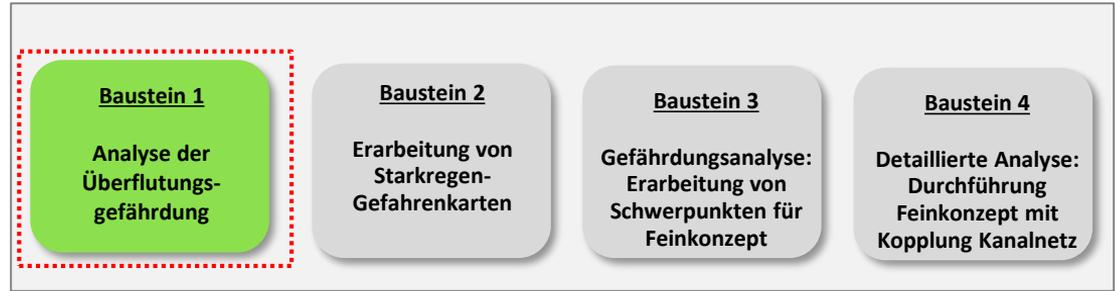
- „langfristig“ wirkende Maßnahmen (Anpassung / Entwicklung)
- Planungsstandards / Bauvorschriften
- Umsetzung von Pilotprojekten

Struktur Gesamtprojekt

Gemeinschaftsaufgabe: Entwicklung integrierter Anpassungsstrategien

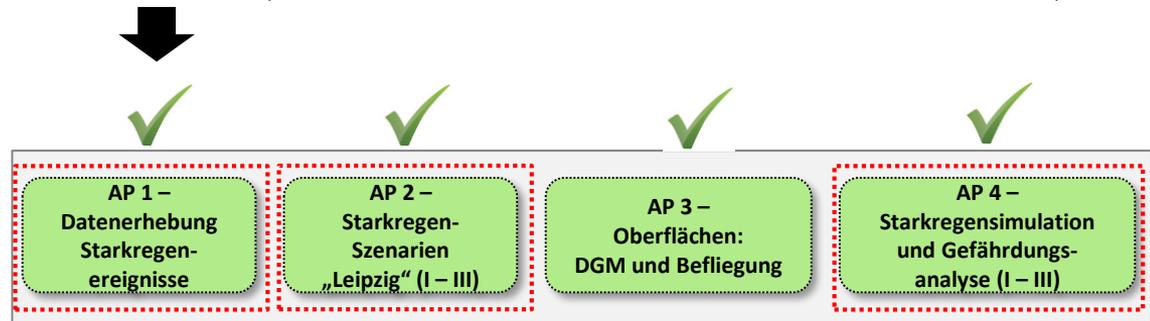


Säule 1 – Risikomanagement / Überflutungsvorsorge



Q1/2017 – Q4/2018

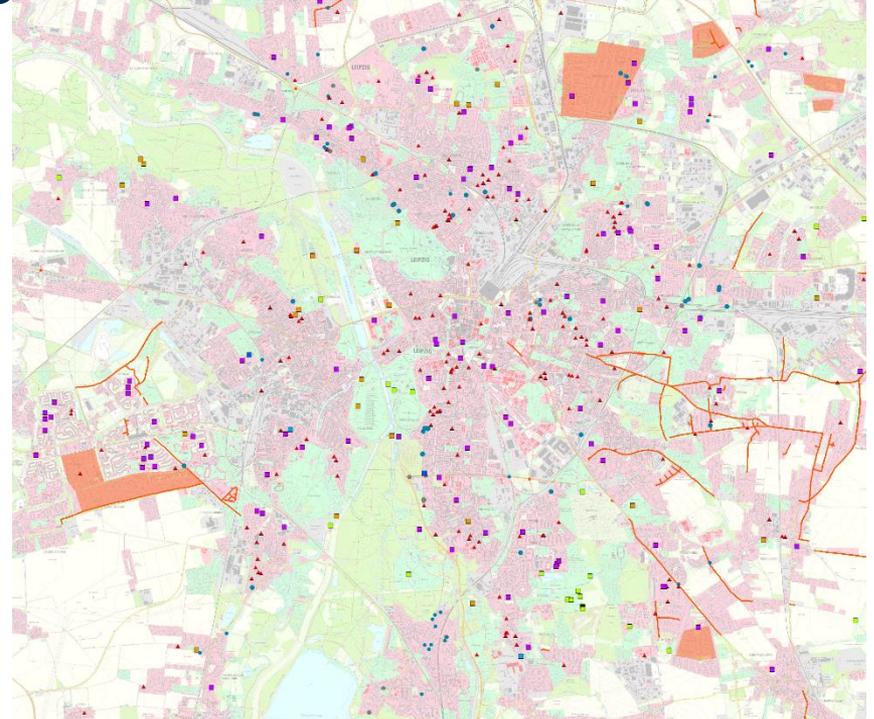
Q1/2019 – Q4/2019



Umfang der Datenerhebung

Erhebungsquellen zu Ereignisdaten der vergangenen Jahre

Erhebungsquelle	Ereignisdaten	Zeitraum
Branddirektion	eigene Aufzeichnungen	2007 - 2015
Amt für Umweltschutz	Abfragen Ämter der Stadt Leipzig	2013 - 2016
Verkehrs- und Tiefbauamt	eigene Aufzeichnungen	
Leipziger Wasserwerke	eigene Aufzeichnungen, Abfragen Großkunden, SWL, LVB	2012-2016



Darstellung der Schadensereignisse

Schadensereignisse gesamt

Legende

aufgetretene Schäden

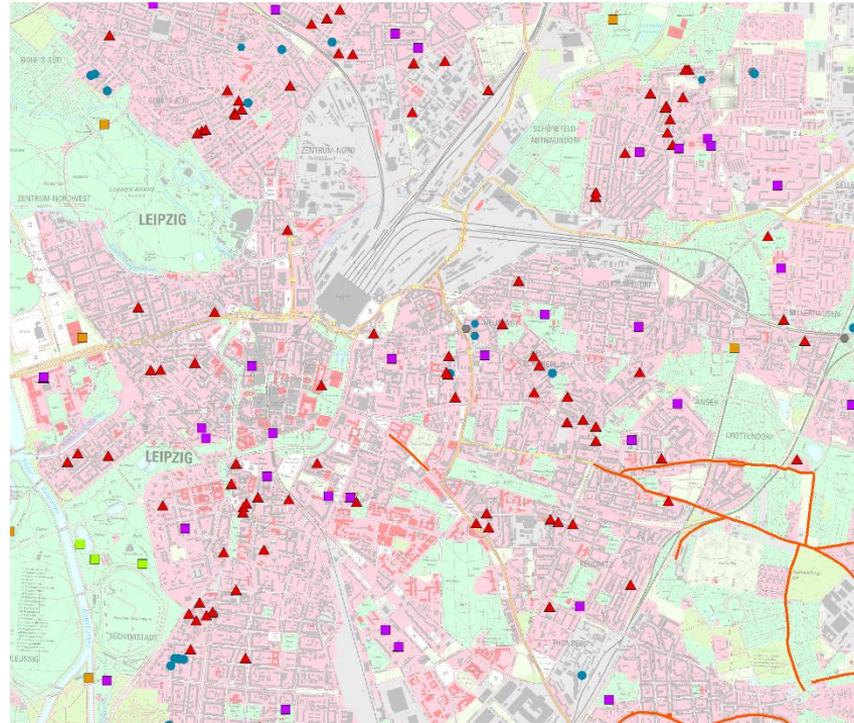
- Grünflächen / Plätze / Gewässer
- Schulen / Kindergärten
- Sport
- sonstige Gebäude
- soziale Einrichtungen / Altenpflegeheime
- ▲ Feuerwehreinsätze 2007 bis 2015 in Verbindung mit Starkregenereignissen

Überflutungsstellen KWL

- verortet nach Schachtnummer
- verortet nach Adresse
- KWL Haftpflichtschäden

Probleme Straßenentwässerung

- punktuell
- Straßen
- flächig

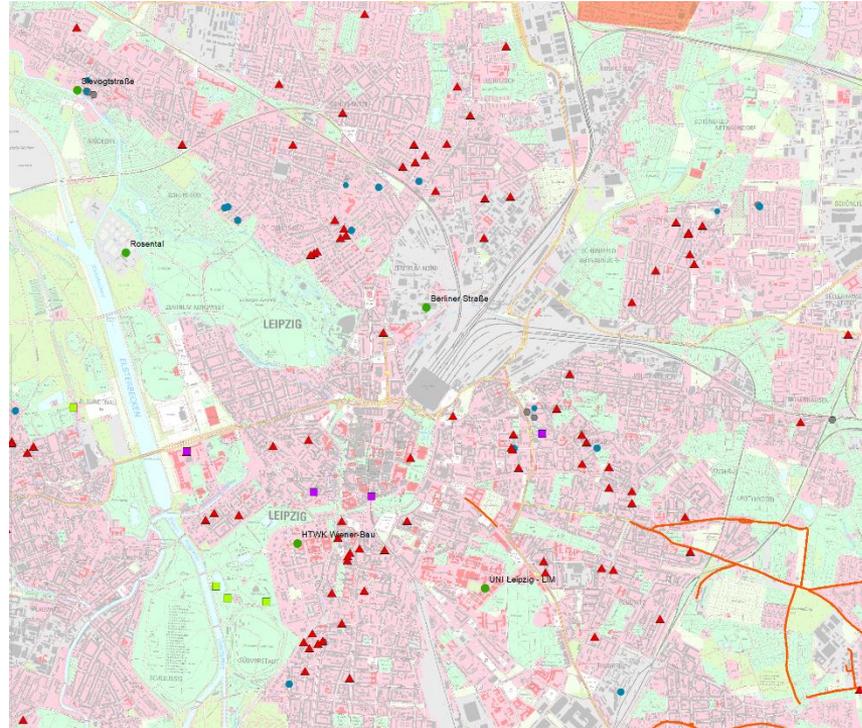


Darstellung der Schadensereignisse

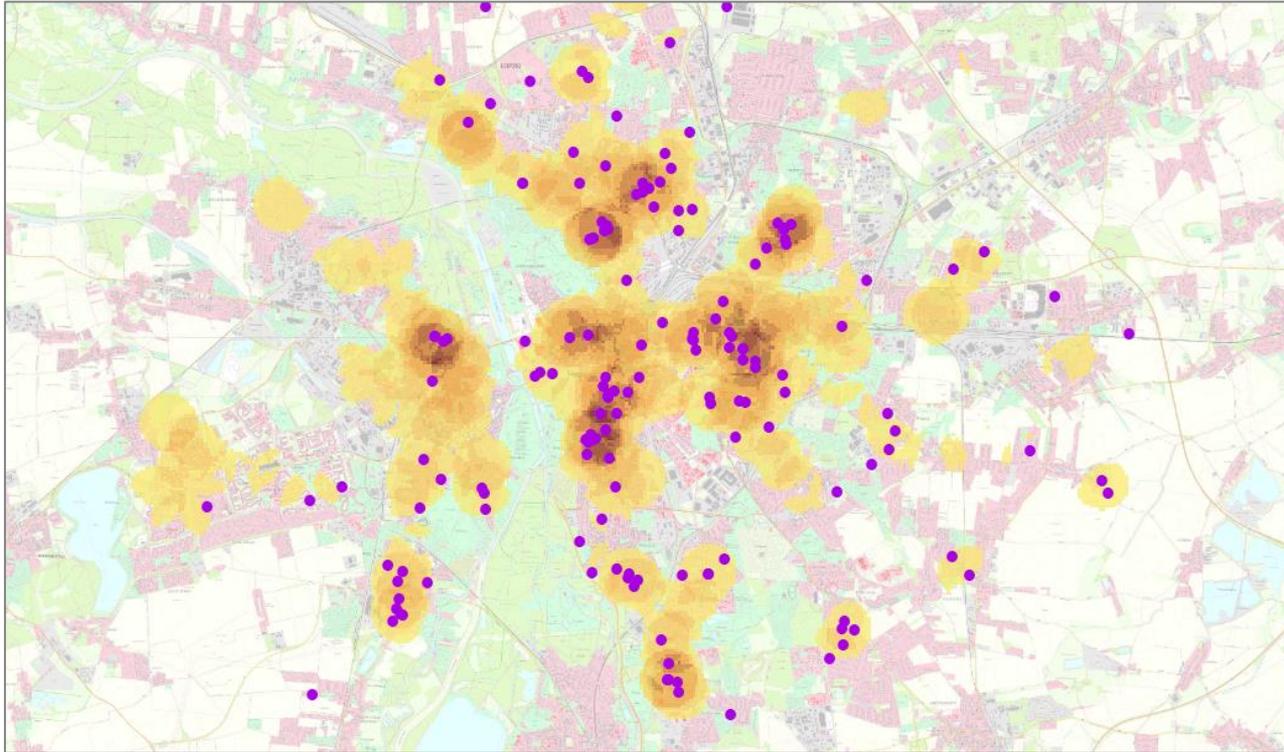
Schadensereignisse 20.06.2013

Legende

- Regenschreiber
- aufgetretene Schäden**
 - Grünflächen / Plätze / Gewässer
 - Schulen / Kindergärten
 - Sport
 - sonstige Gebäude
 - soziale Einrichtungen / Altenpflegeheime
 - ▲ Feuerwehreinsätze 2007 bis 2015 in Verbindung mit Starkregenereignissen
- Überflutungsstellen KWL**
 - verortet nach Schachnummer
 - verortet nach Adresse
 - KWL Haftpflichtschäden
- Probleme Straßenentwässerung**
 - punktuell
 - Straßen
 - flächig



Erste Analyse der Starkregendaten

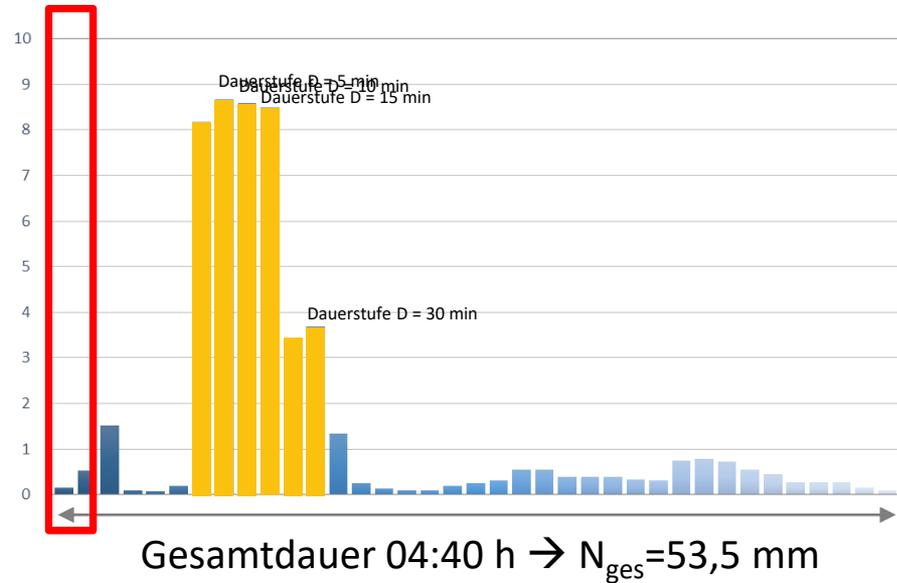


Beispiel:
Intensität der
Feuerwehreinsätze

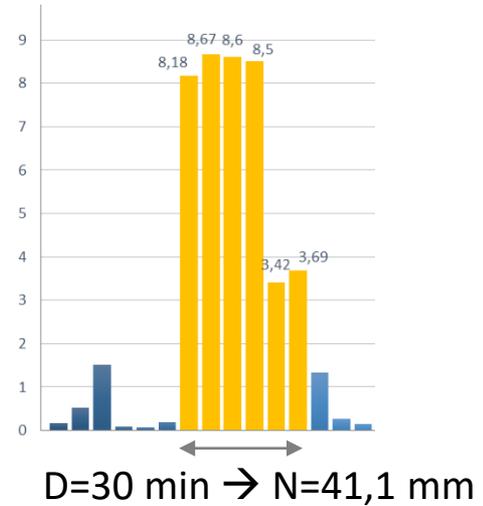
Auswertung der Niederschlagsdaten

Beispiel: 22.07.2015

Niederschlags-Ereignis nach zeitlichem Auftreten



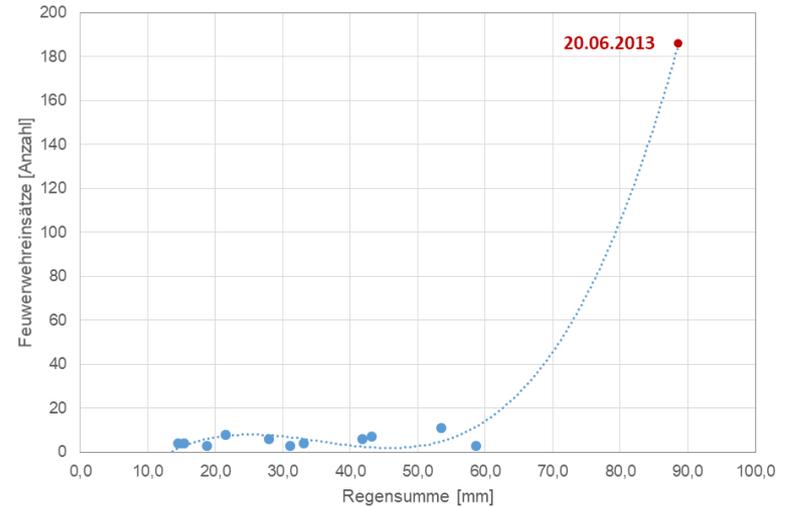
Ermittlung der Niederschlagshöhe der Dauerstufe D=30 min



Analyse

Grafische Darstellung aller gemeldeten Feuerwehreinsätze und der dazugehörigen Regensummen.

→ 20.06.2013 herausragendes Ereignis



Beispielhaft 3 Schadensmeldungen:

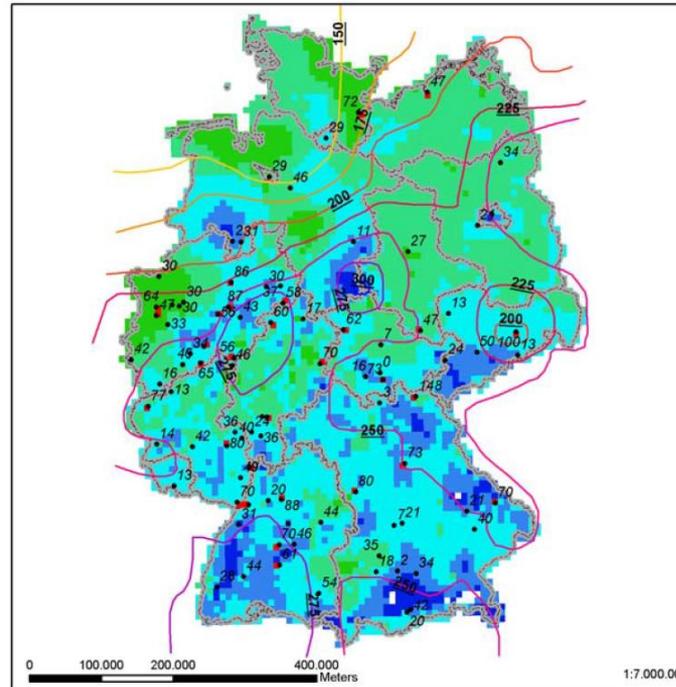
Regenschreiber	Beginn	Dauer	Regenspende	Regensumme	Wiederkehrzeit T _{gesamt}	Wiederkehrzeit T _{max}	Feuerwehreinsätze	LWW Haftpflicht-Schadensfälle	LWW Überstau nach Beobachtungen	Schulen Kindergärten	Altenpflegeheime	Grünflächen Plätze Gewässer	Sport	soziale Einrichtungen/ Altenpflegeheime
RS_0021_Zentrum_Süd	20.06.2013 16:40	06:05:00	40,5	88,6	> 100	> 100	186	11	56	81	1	31	15	5
RS_023 - FH Schkeuditz	29.07.2014 17:15	01:40:00	97,8	58,7	> 100	> 100	3							
RS_0001_Rosenthal	22.07.2015 20:40	04:40:00	31,8	53,5	10	> 100	11	8	3	49	1		1	1

Einordnung der Niederschlagsereignisse

Maximal mögliche Niederschlagsmenge

Der DWD gibt diesen in Form maximierter Gebietsniederschlagshöhen (MGN) aus.

Raum Leipzig: 200 - 250 mm

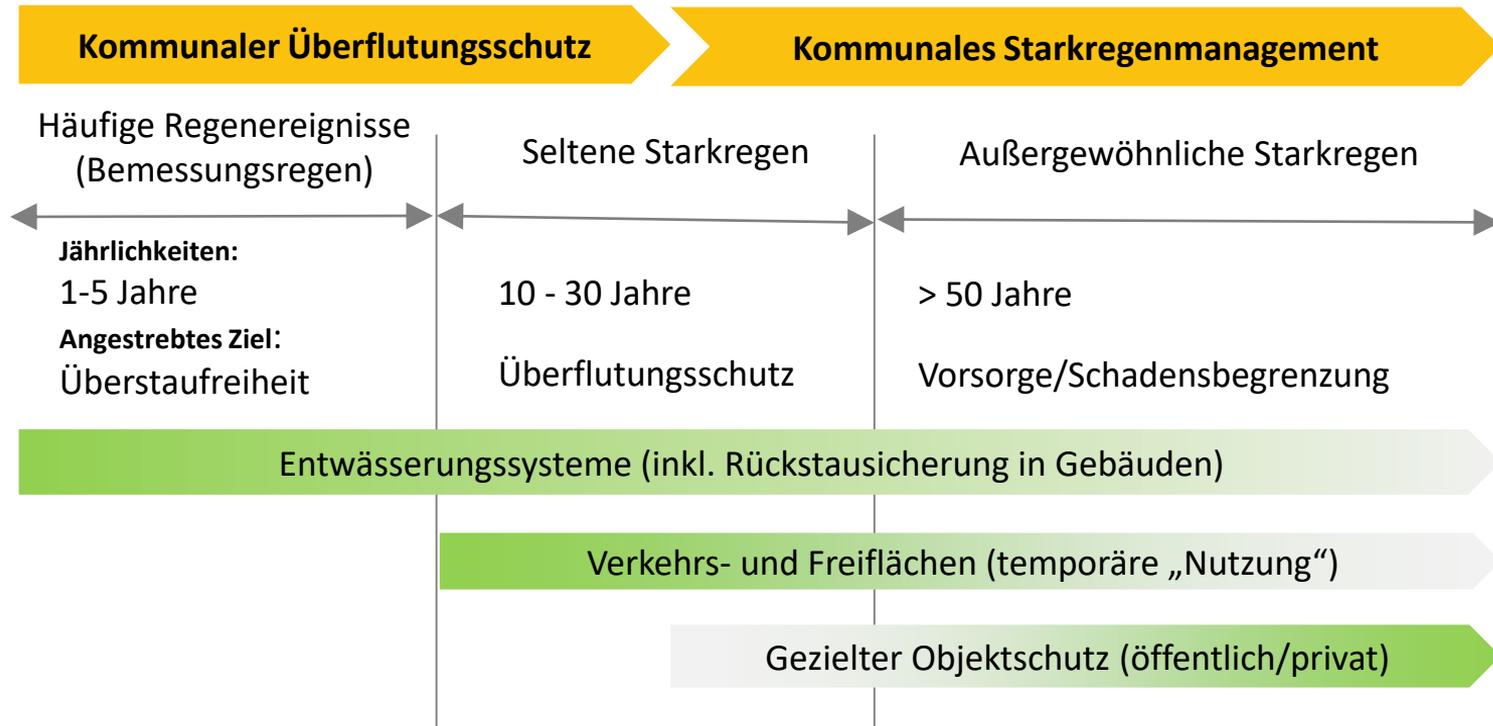


Vergleich von KOSTRA, MGN und erfassten Starkniederschlägen



Quelle: URBAS
URBAS-Schlussbericht (Vorhersage und Management von Sturzfluten in urbanen Gebieten (URBAS), Studie, Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Fachhochschule Aachen, Deutscher Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg Aachen, 2008)

Abgrenzung zur Siedlungswasserwirtschaft

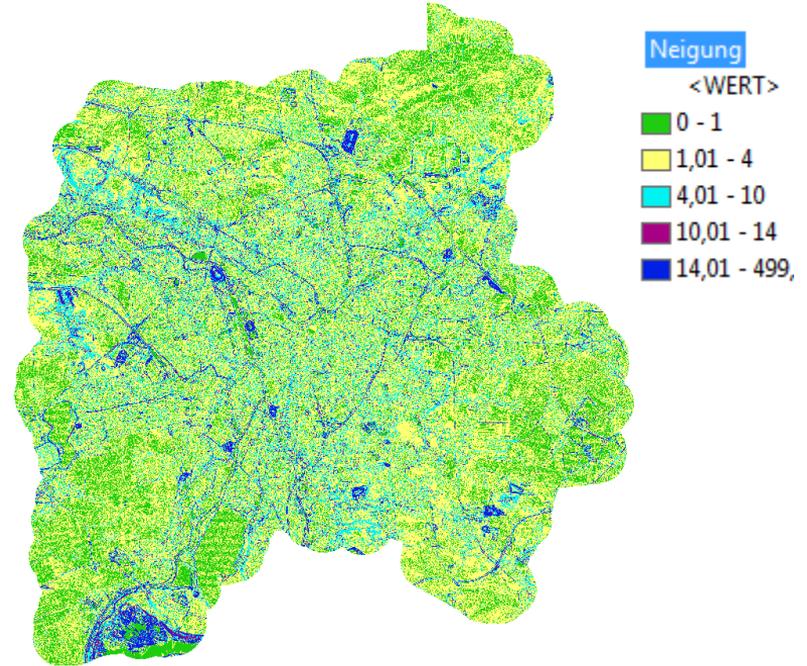


Quelle: DWA

Belastungsbildung Befestigte-Flächen

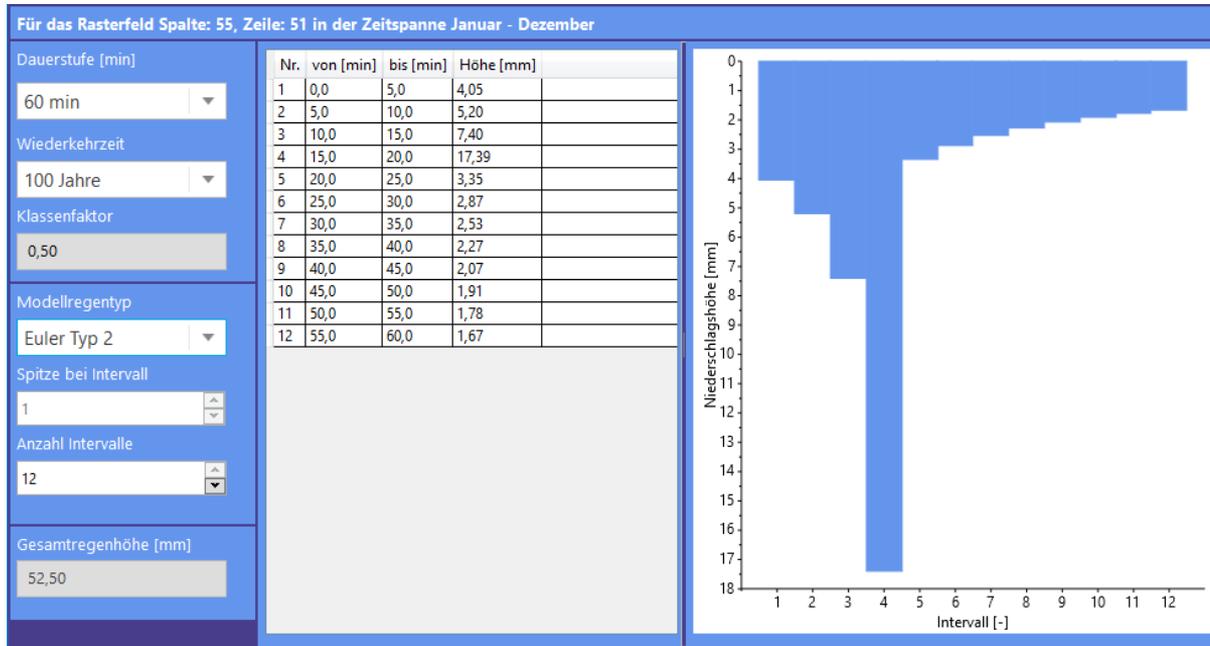
V_{ben}	0.70 mm
M_V	1.80 mm
A_0	25 %
A_e	85 %

Neigungsklasse	Muldenverlust
1	0.9656 M_V
2	0.8395 M_V
3	0.6126 M_V
4	0.4317 M_V
5	0.2466 M_V



Niederschlag

Modellregen



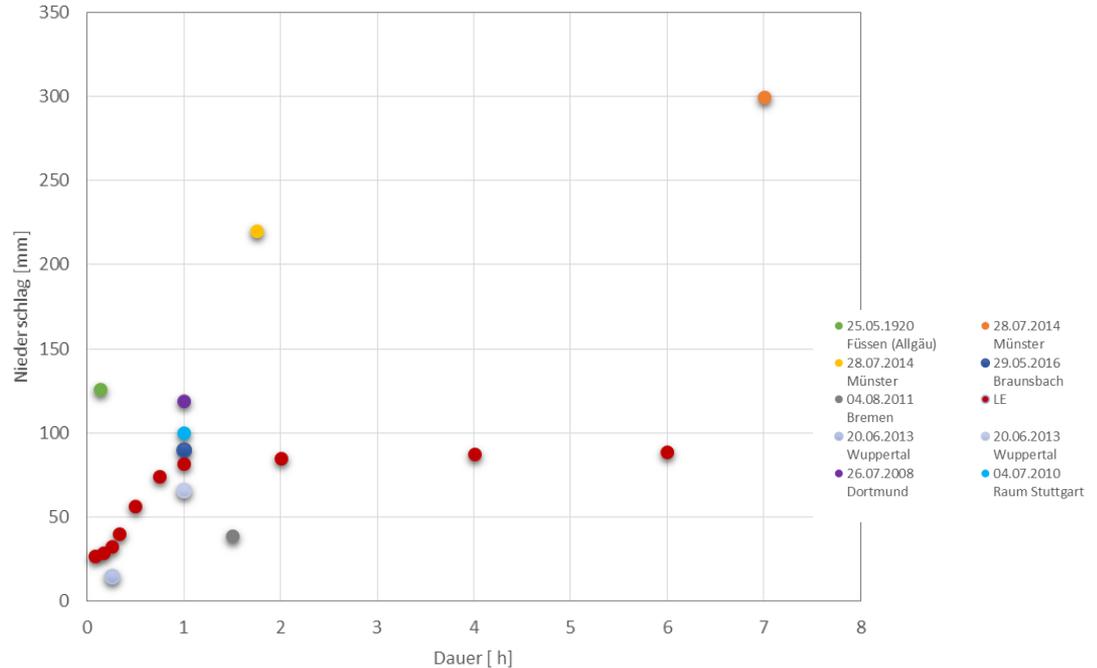
Quelle: KOSTRA-DWD 2010
Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-
DWD 2010, itwh GmbH, Hannover

Einordnung der Niederschlagsereignisse

Dargestellt sind Niederschlagsereignisse aus diversen Starkregenprojekten.

Für Leipzig ist die maximale Niederschlagshöhe jeder Dauerstufe rot dargestellt.

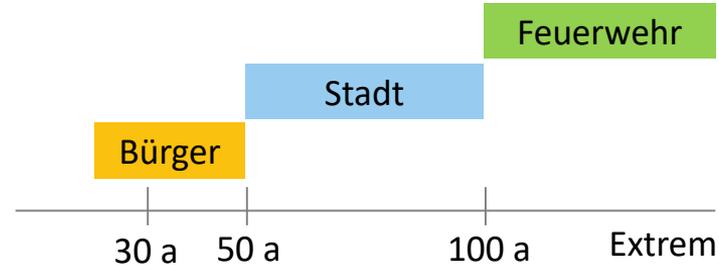
→ Es gibt eine Reihe von Ereignissen, die oberhalb der in Leipzig festgestellten Niederschlagshöhen liegen.



Parameter für die Sturzflutberechnung

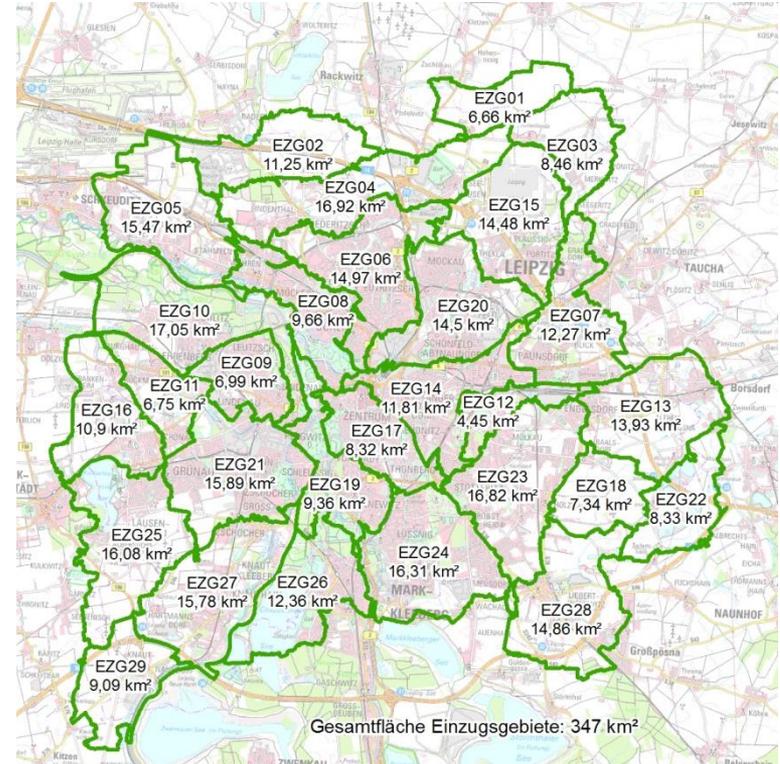
Wiederkehrzeit

- $T = 30 \text{ a}$
→ Schnittstelle Kanalnetz
- $T = 100 \text{ a}$
→ entsprechende Regen sind aufgetreten
→ Hochwasserrisikomanagement (Bezugslastfall)
- Extremereignis
→ für Information Feuerwehr



Oberflächenabflusssimulation Eckdaten

- Erweiterung der Betrachtungsgrenze auf 347 km² (Wasserscheiden)
- Abgrenzung in 29 Teileinzugsgebiete
- Datengrundlage Digitales Geländemodell im 2m Raster (DGM2)

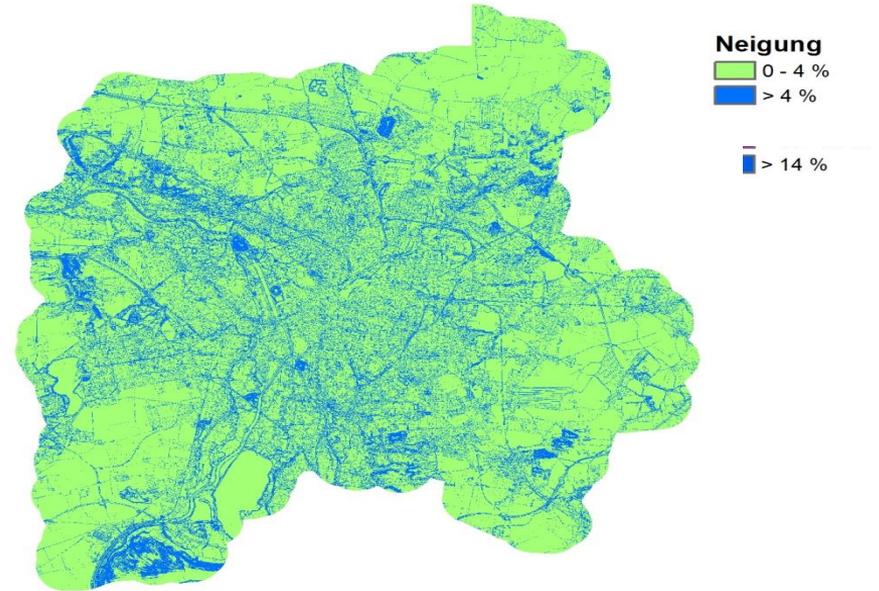


Abflussbildung

- Neigung

V_{ben}	0.70 mm
M_V	1.80 mm
A_0	25 %
A_e	85 %

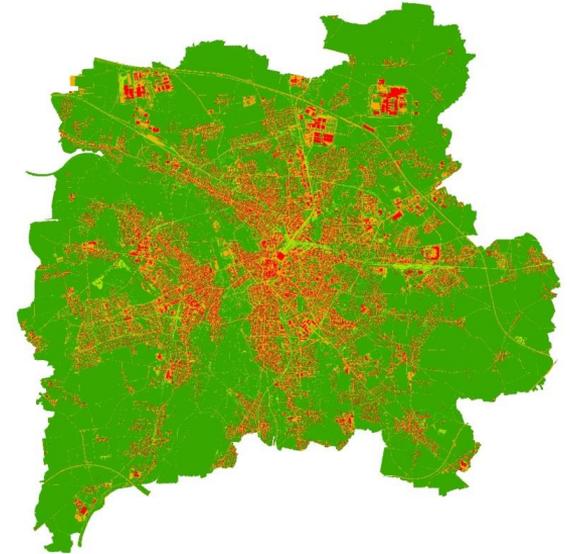
Neigungsklasse	Muldenverlust
1	0.9656 M_V
2	0.8395 M_V
3	0.6126 M_V
4	0.4317 M_V
5	0.2466 M_V



Abflussbildung

- Versiegelung - Abflussbeiwert

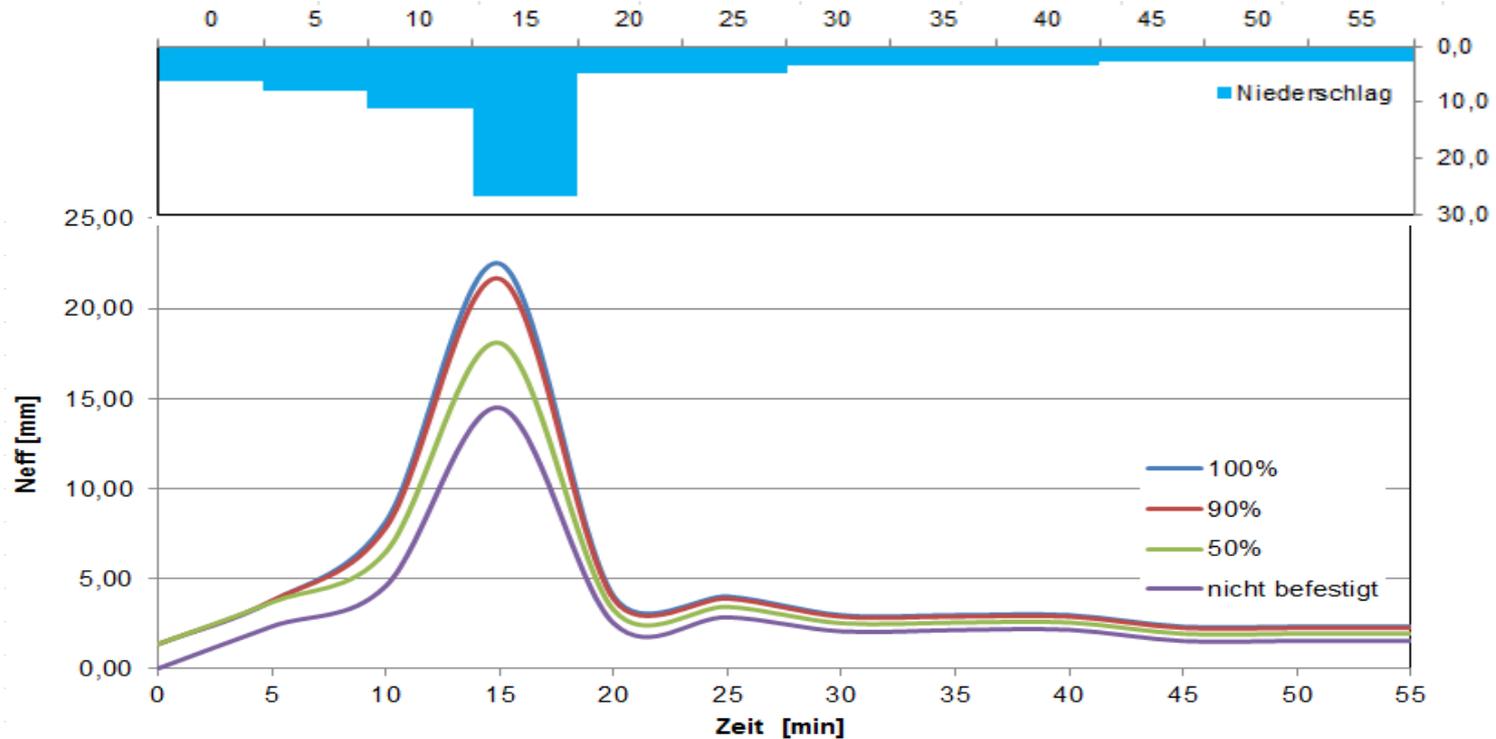
Versiegelung	Neigung [%]	Abflussbeiwert [%]	RS
NICHTVERSIEGELT-1	0-4	0	1
TEILVERSIEGELT-1	0-4	50	2
VERSIEGELT-1	0-4	90	3
VERSIEGELT BEBAUT-1	0-4	100	4
NICHTVERSIEGELT-3	>4	0	5
TEILVERSIEGELT-3	>4	50	6
VERSIEGELT-3	>4	90	7
VERSIEGELT BEBAUT-3	>4	100	8



Versiegelung/ Anteil an Gesamtfläche

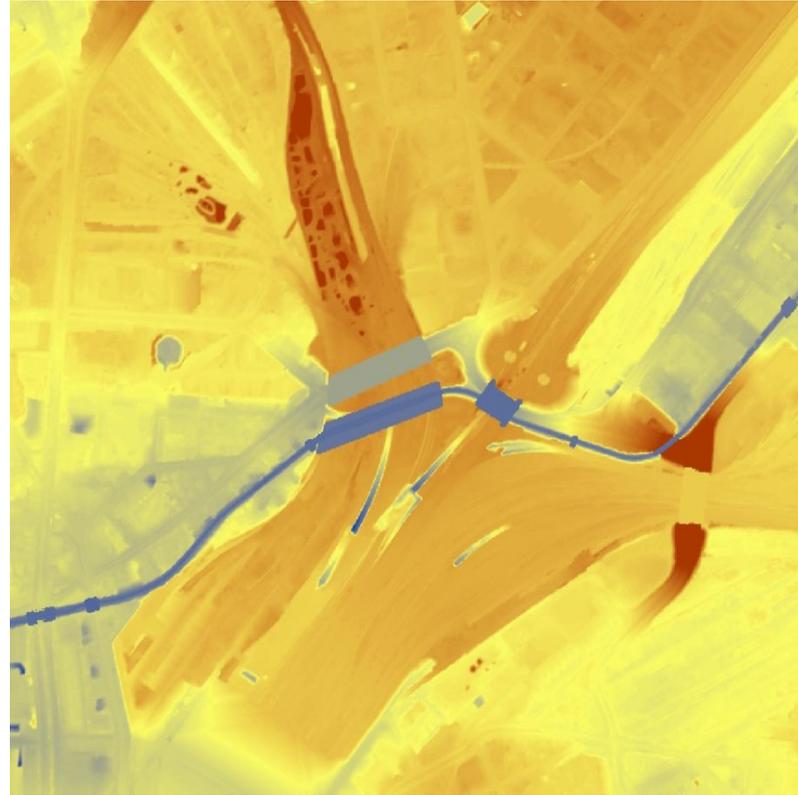
- nicht versiegelt/ 76%
- teilversiegelt/ 3%
- versiegelt/ 12%
- versiegelt bebaut/ 8%

Abflussbildung - Versiegelung - Effektivniederschlag

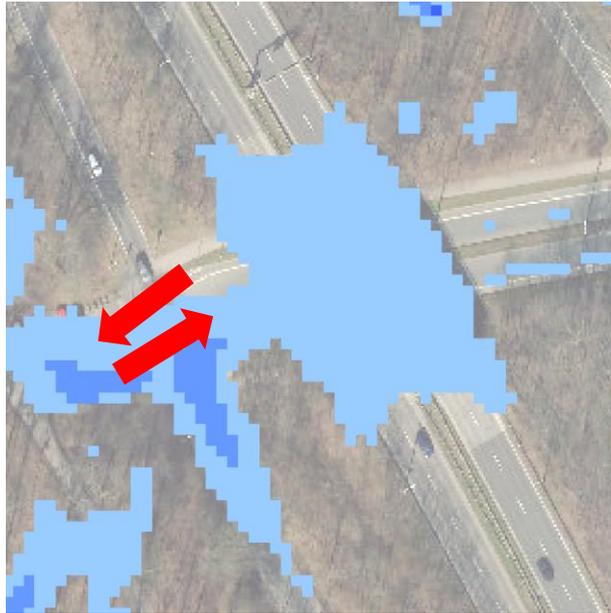


DGM-Aufbereitung

- Prüfen Kreuzung
 - Bahn / Straße
 - Bahn / Gewässer
 - Straße / Gewässer

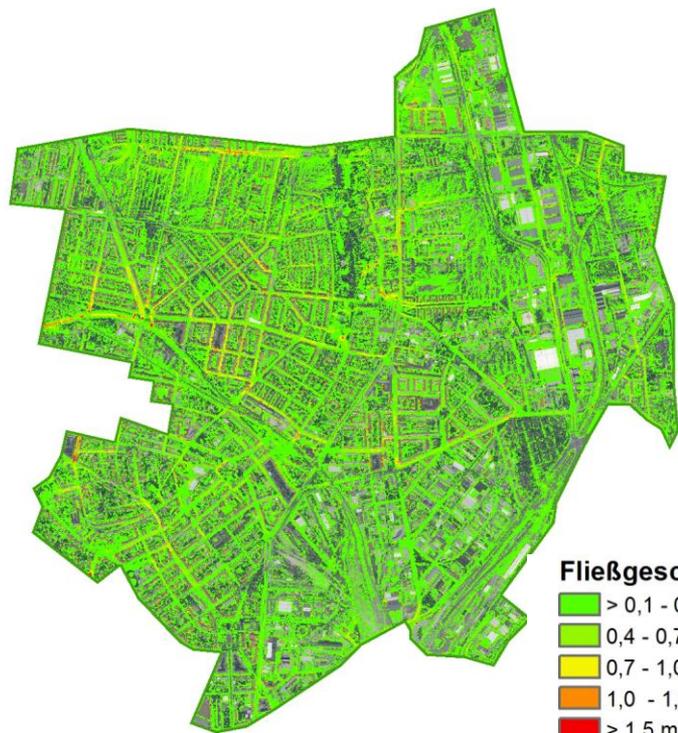


Plausibilitätskontrolle



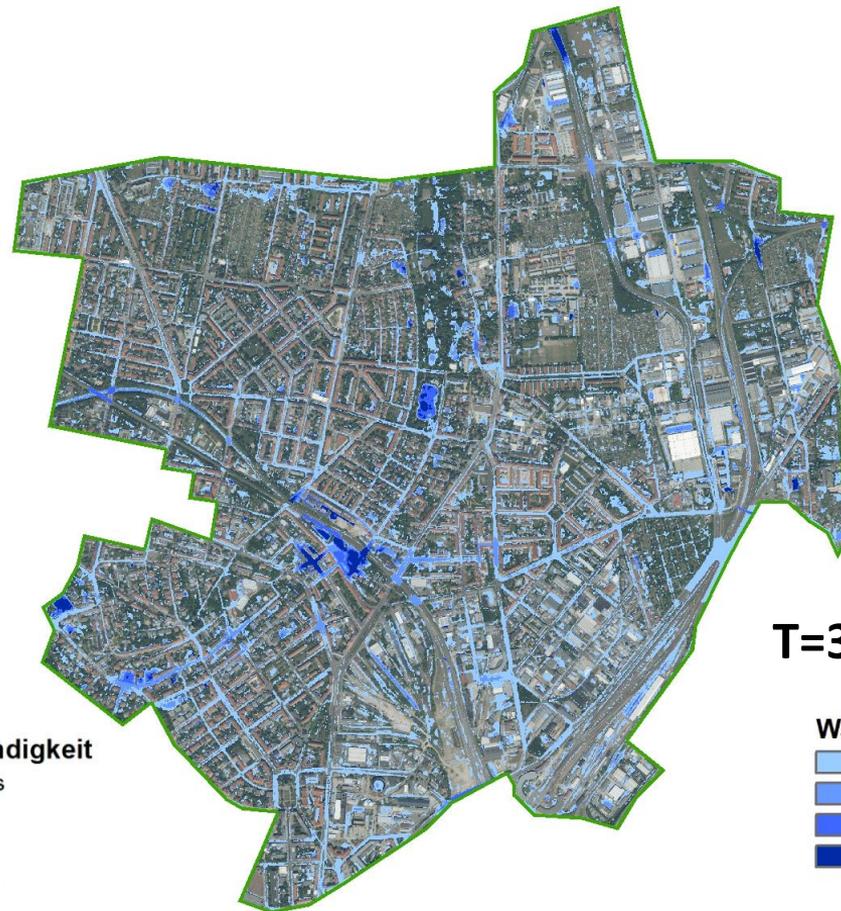
Quelle: LVZ/ André Kempner
Stand 11/2019

Überflutungsflächen



Fließgeschwindigkeit

- > 0,1 - 0,4 m/s
- 0,4 - 0,7 m/s
- 0,7 - 1,0 m/s
- 1,0 - 1,5 m/s
- > 1,5 m/s

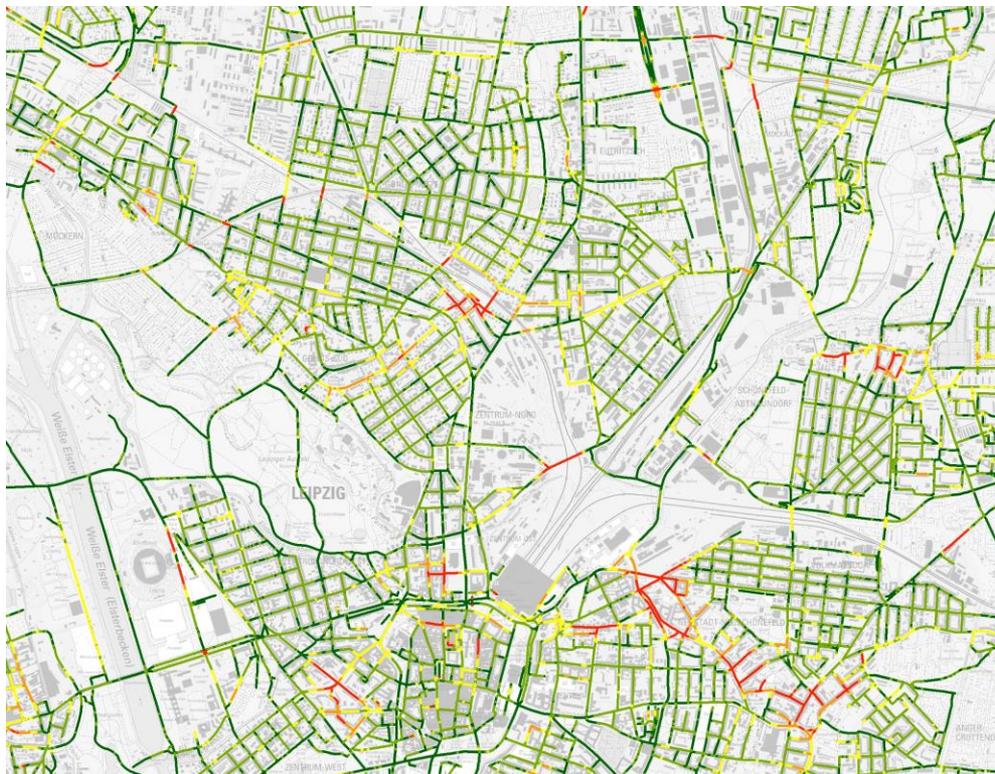


T=30 max

Wassertiefe

- > 0,05 - 0,25 m
- 0,25 - 0,50 m
- 0,5 - 0,75 m
- > 0,75 m

Datengrundlage für Einsatzplanungen



Legende

Wassertiefe Straßenachse

- < 0,05 m
- 0,05 - 0,25 m
- 0,25 - 0,50 m
- 0,50 - 0,75 m
- > 0,75 m

Wassertiefe

- >0,05 - 0,25 m
- 0,25 - 0,50 m
- 0,5 - 0,75 m
- > 0,75 m

Online zu allen wichtigen Informationen: www.L.de

Gruppe ↗ Stadwerke ↗ Verkehrsbetriebe ↗ Sportbäder ↗

← Leipziger Wasserwerke > Hauseigentümer & Bauherren > Starkregen

FAQ

Allgemeine Fragen rund um das Thema Starkregen

Was ist Starkregen?

Wie sollte ich mich bei Starkregen verhalten?

Wie kommt es zu Starkregen?

Wie ist die allgemeine Starkregensituation in Leipzig?

Wird Starkregen in Zukunft häufiger?

Was sind die Folgen von Starkregen?

Wer ist für Schutzmaßnahmen verantwortlich?

Warum sind Maßnahmen erforderlich?

Was leisten Stadt und Wasserwerke bei Starkregen?

Warum wird das Kanalnetz saniert?

Gemeinsam den Herausforderungen durch Starkregen begegnen

Zusammen mehr erreichen.

Starkregeneignisse nehmen zu. Um künftige Schäden an Ihrem Grundstück zu vermeiden, können Sie bereits vieles selbst tun. Zu manchen Vorsorgemaßnahmen sind Sie als Grundstücks- bzw. Hausbesitzer verpflichtet. Auch die Stadt Leipzig und die Wasserwerke arbeiten eng zusammen und informieren Sie über die zu beachtenden Punkte und wie Sie sich rechtzeitig vorbereiten können.

Starkregen – mehr als Platzregen

Als Starkregen werden Regeneignisse bezeichnet, bei denen in einem bestimmten Zeitraum besonders viel Niederschlag fällt. Im Gegensatz zu Dauerregen tritt Starkregen typischerweise in Verbindung mit Gewittern auf. Das Ergebnis sind hohe Aufkommen an Oberflächenwasser, die zu lokalen Überflutungen führen können.

Wassersensibel planen und bauen in Leipzig
Leitfaden zur Starkregenvorsorge für Bauherren, Hauseigentümer, Planer und Architekten

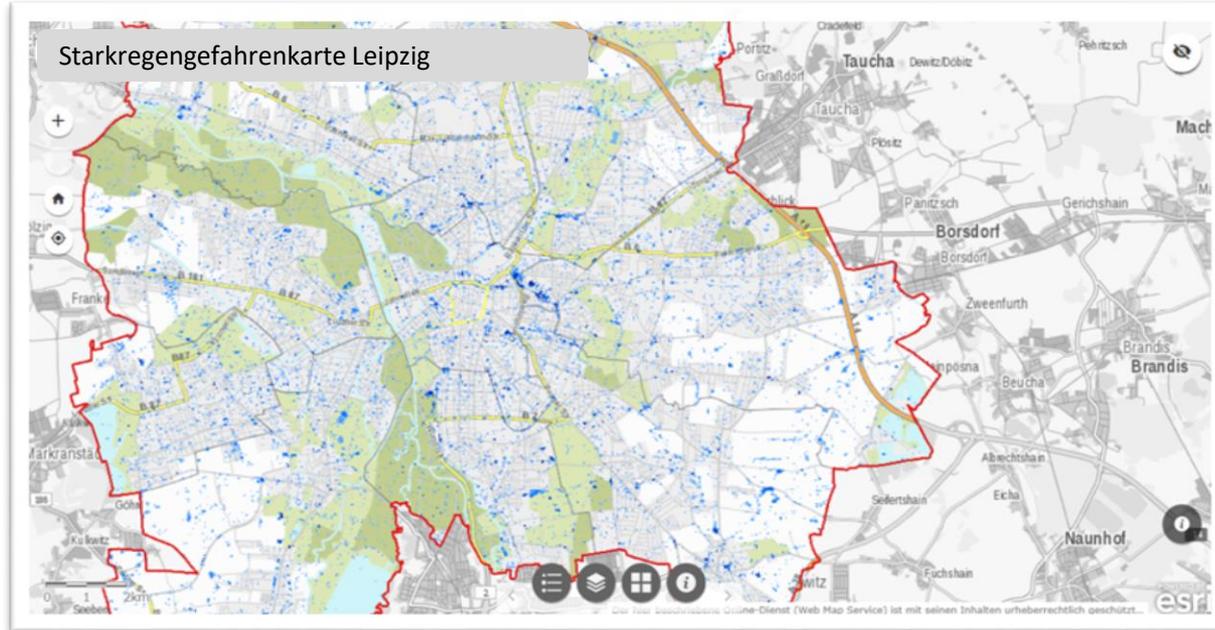
Leipziger Wasserwerke

- Wo finde ich Informationen?
- Wie verhalte ich mich im Ernstfall?
- Ist der Rückstauschutz für mein Gebäude intakt?
- Wie gelange ich an einen Installateur?

Wir bündeln alle Informationen zum Thema Starkregen im Internet unter www.L.de/starkregen.

Quelle: Leipziger Wasserwerke
Stand 11/2019

Geplante Veröffentlichung auf Website



Quelle: Stadt Leipzig
Stand 11/2019

Kontakt

Tilo Sahlbach

IWS - Institut für Wasserbau
und Siedlungswasserwirtschaft

0341/ 3076-6278

sahlbach@iws.htwk-leipzig.de

Michael Telling

Kommunale Wasserwerke
Leipzig GmbH

0341/ 969-2208

michael.telling@L.de