



**INGENIEURBÜRO FÜR BAUWESEN**  
**DIPL.-ING. LARS DEUTER**

BERATENDER UND BAUVORLAGEN-  
BERECHTIGTER INGENEUR  
INGENIEUR-KAMMER LSA NR. 3578

**BERATUNG      PLANUNG      BAULEITUNG**  
STRASSENBAU  
SIEDLUNGSWASSERBAU / KANALISATION  
STÜTZMAUERSANIERUNG /  
HANGSICHERUNG /  
WASSERBAU  
INGENIEURVERMESSUNG / GIS\_KARTEN /  
DATENBANKMANAGEMENT /  
INTERNETANWENDUNGEN

ING:-BÜRO DEUTER · METTESTRASSE 19 · 06484 QUEDLINBURG

TELEFON (03946) 77949 - 0, TELEFAX (03946) 77949 – 24, E-Mail: buero@ibdeuter-quedlinburg.de

## Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

---



Zunahme der Überschwemmungen im Stadtgebiet in den vergangenen Jahren

Zunahme der Starkniederschlagsereignisse

→ Suche nach Ursachen und nach möglichen Gegenmaßnahmen

## Ausgewählte Starkniederschlagsereignisse der letzten 10 Jahre

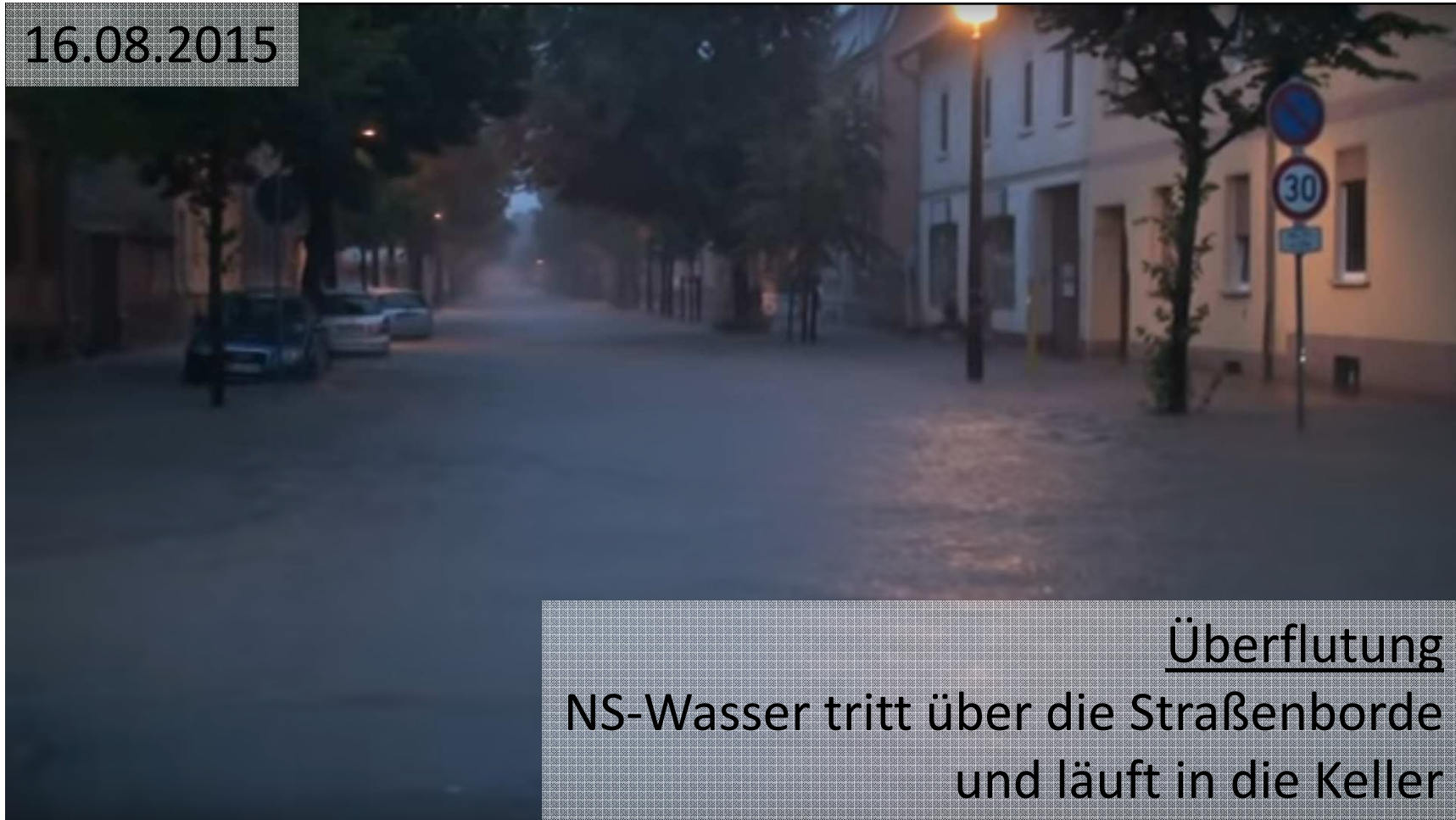
16.08.2015      100-jähriges Regenereignis  
(51,4 mm in 45 min)  
→ Überflutung zahlreicher Straßen und Keller  
in der Innenstadt

27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

# Ausgangssituation

16.08.2015



Überflutung  
NS-Wasser tritt über die Straßenborde  
und läuft in die Keller

Quelle: [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

## Ausgewählte Starkniederschlagsereignisse der letzten 10 Jahre

- |            |  |
|------------|--|
| 16.08.2015 | 100-jähriges Regenereignis<br>(51,4 mm in 45 min)<br>→ Überflutung zahlreicher Straßen und Keller<br>in der Innenstadt   |
| 02.06.2016 | 2fach 5-jähriges Regenereignis<br>(19,6/19,3 mm jeweils 30 min hintereinander folgend)<br>→ Aufstau einiger Straßen in der Innenstadt<br>→ Überflutung des Mühlgrabens |



02.06.2016



Aufstau NW-Kanal in der Stadt  
NS-Wasser aus den Schächten aus,  
jedoch nicht über die Straßenborde

Quelle: [www.mz-web.de](http://www.mz-web.de)

27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

6



02.06.2016



Überflutung des Mühlgrabens  
Der Mühlgraben tritt aus seinen Ufern

Quelle: [www.mz-web.de](http://www.mz-web.de)

27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

## Ausgewählte Starkniederschlagsereignisse der letzten 10 Jahre

- |            |  |
|------------|--|
| 16.08.2015 | 100-jähriges Regenereignis<br>(51,4 mm in 45 min)<br>→ Überflutung zahlreicher Straßen und Keller<br>in der Innenstadt   |
| 02.06.2016 | 2fach 5-jähriges Regenereignis<br>(19,6/19,3 mm jeweils 30 min hintereinander folgend)<br>→ Aufstau einiger Straßen in der Innenstadt<br>→ Überflutung des Mühlgrabens |
| 22.06.2017 | 10-jähriges Regenereignis<br>(27,5 mm in 45 min)<br>→ Aufstau einiger Straße ohne wesentliche Schäden  |



# Ausgangssituation



Quelle: Ing.-Büro Lars Deuter

27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

## Erstellung eines hydraulisches Simulationsmodell

Mühlgrabensystem  
Stiefelgraben  
einleitende Stadtgebiete





## Erstellung eines hydraulisches Simulationsmodell

Mühlgrabensystem  
Stiefelgraben  
einleitende Stadtgebiete

## Untersuchung maßgeblicher Regenereignisse

2-jähriges Regenereignis  
5-jähriges Regenereignis  
10-jähriges Regenereignis  
Regenereignis 16.08.2015  
Regenereignis 02.06.2016

## Erarbeitung von Verbesserungsvorschläge



## Erstellung des einleitenden Kanalnetzes

33 NW-Netze (ZVO) und 5 oberirdische Zuflüsse

## Zuordnung von Teileinzugsgebieten

nach DWA-118

unter Berücksichtigung der Geländeneigung  
und des Befestigungsgrades

## Berechnung der Zuläufe und Ausläufe

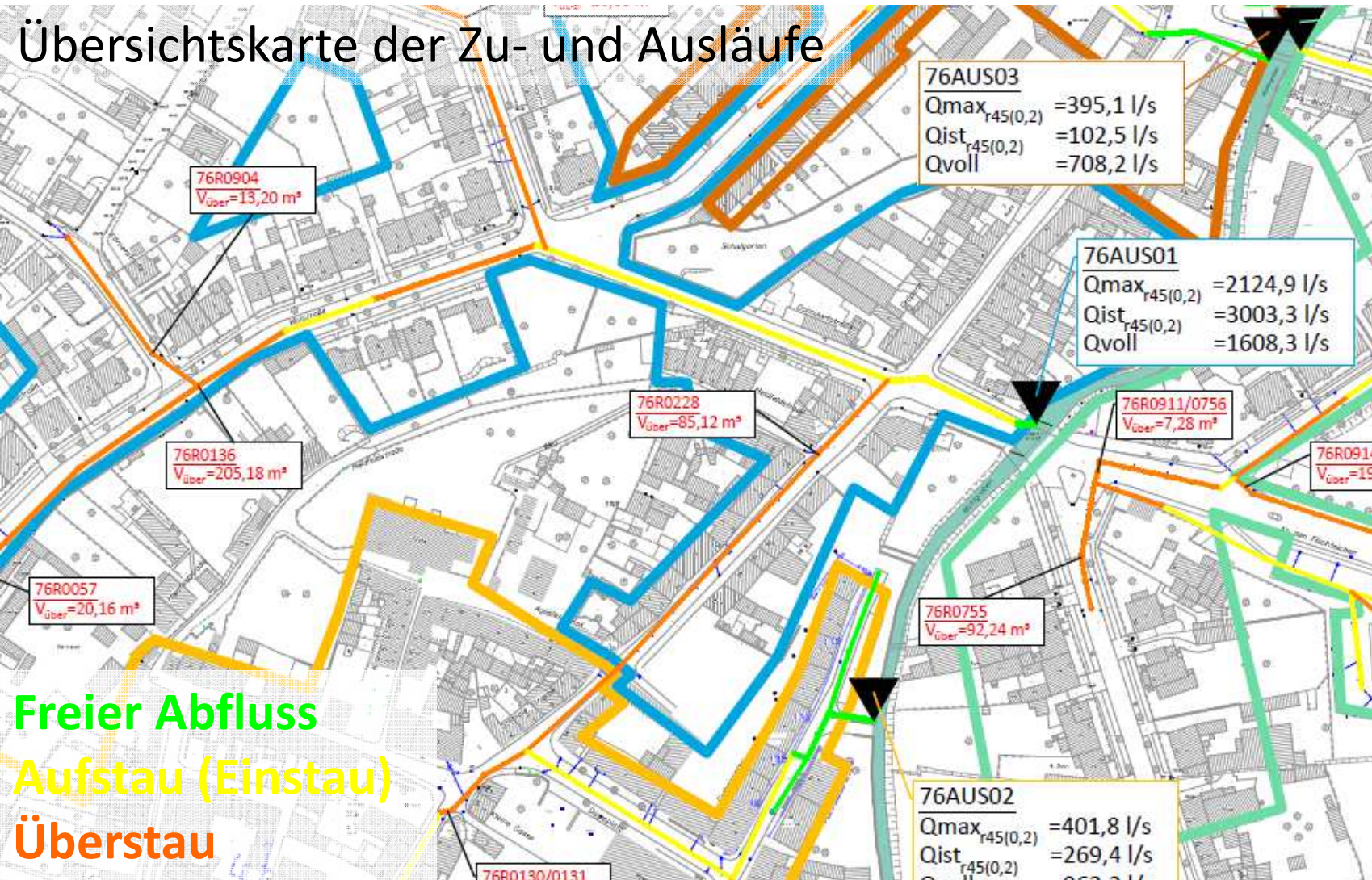
stationär Berechnung

(zeitunabhängig) Zeitbeiwertverfahren KOSTRA

instationär Berechnung

(berücksichtigt zeitl. Verlauf von Niederschlag und Abfluss)

Euler (Typ II)



## Erstellung des digitalen Geländemodells

Vermessungsdaten des Grabensystems (Sep. 2016)

Vorhandene Wehre

Straßen mit 10 cm Freibord (Überstau oder Überflutung?)

Gebäude als nicht durchströmbar definiert

Manning-Strickler-Beiwerte für verschiedene Flächen

## Einarbeitung der Zuläufe und Ausläufe

Wasserstand Mühlgraben und Stiefelgraben 10 cm

Zuläufe aus den NW-Netzes

oberirdische Zuläufe

Ausläufe aus den Schächten über die Straßen im Überlastungsfall



## Überflutungskarte

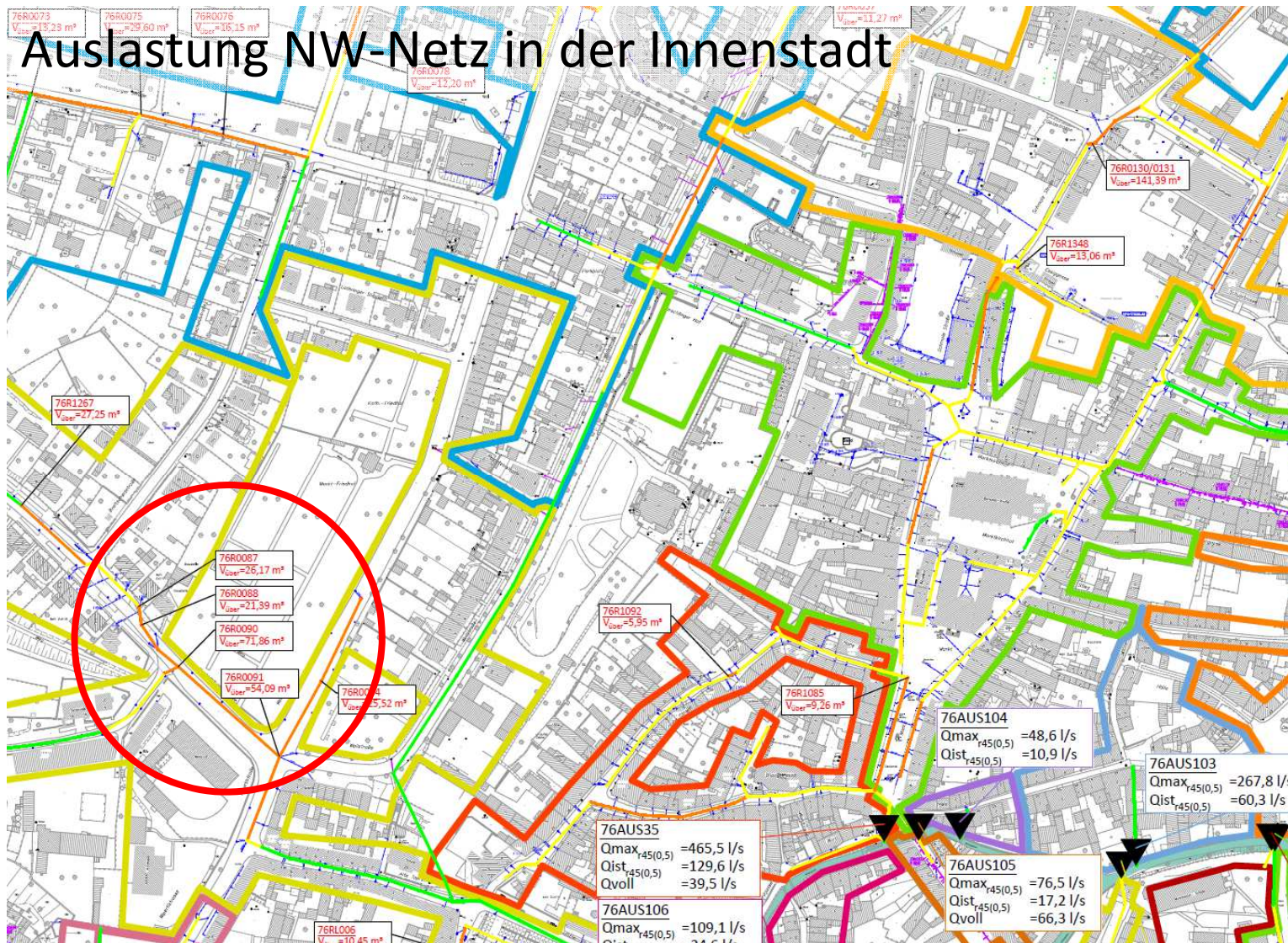




Das NW-Kanalnetz im Innenstadtbereich, unter Berücksichtigung des dazugehörigen Einzugsgebietes zwischen Weststraße und Breiter Straße, funktioniert überstautfrei (Wasser tritt nicht aus den Schächten aus).

Das NW-Netz oberhalb der Weststraße befindet sich bereits im Überstau (Wasser tritt aus den Schachtdeckel aus) und leitet oberflächlich NW in den Innenstadtbereich, welches dem dortigen NW-Netz nicht mehr zugeführt werden kann.

Das NW-Netz „Donndorfstraße“ ist bereits vollständig im Überstau.

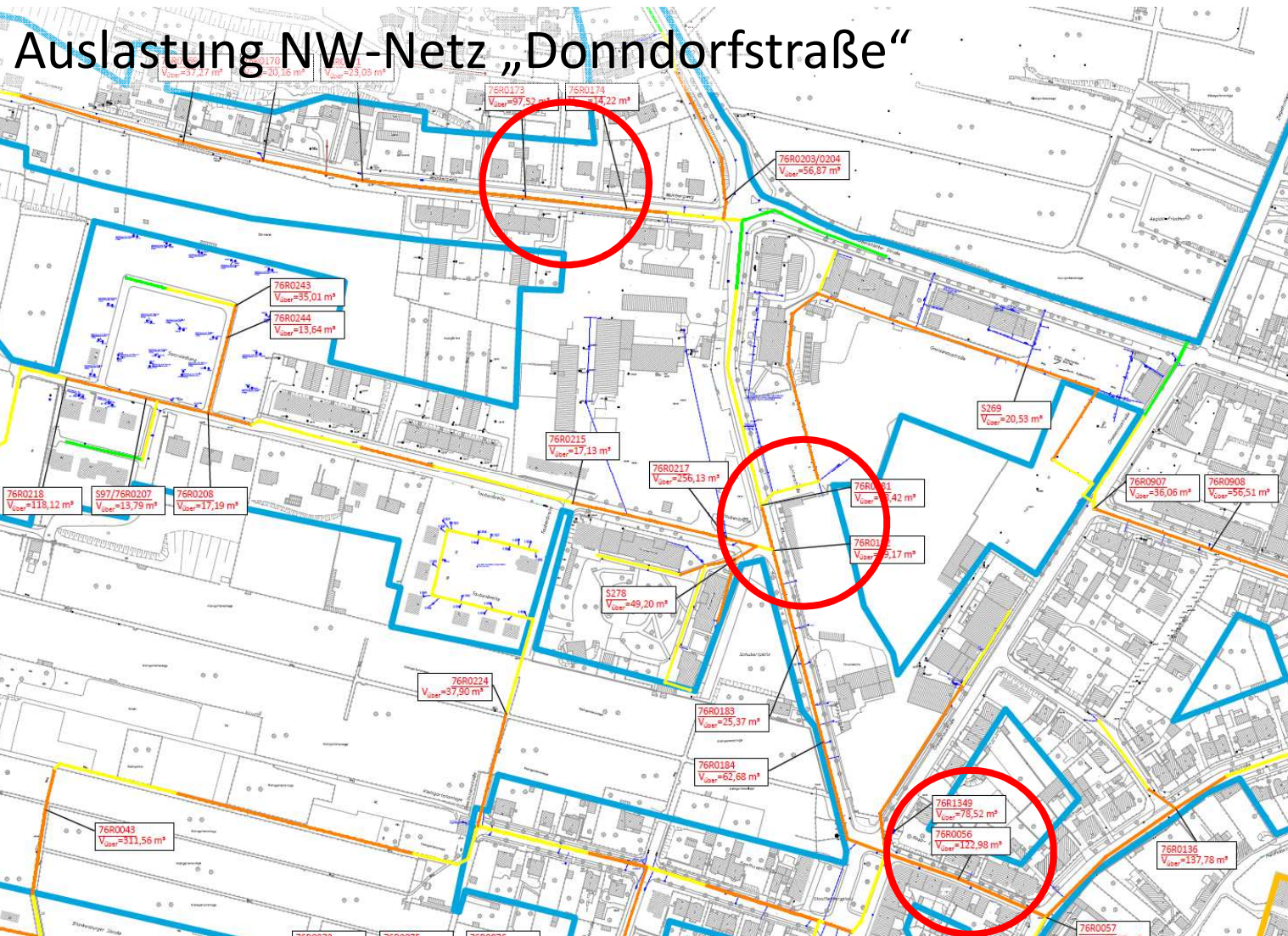


27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

18





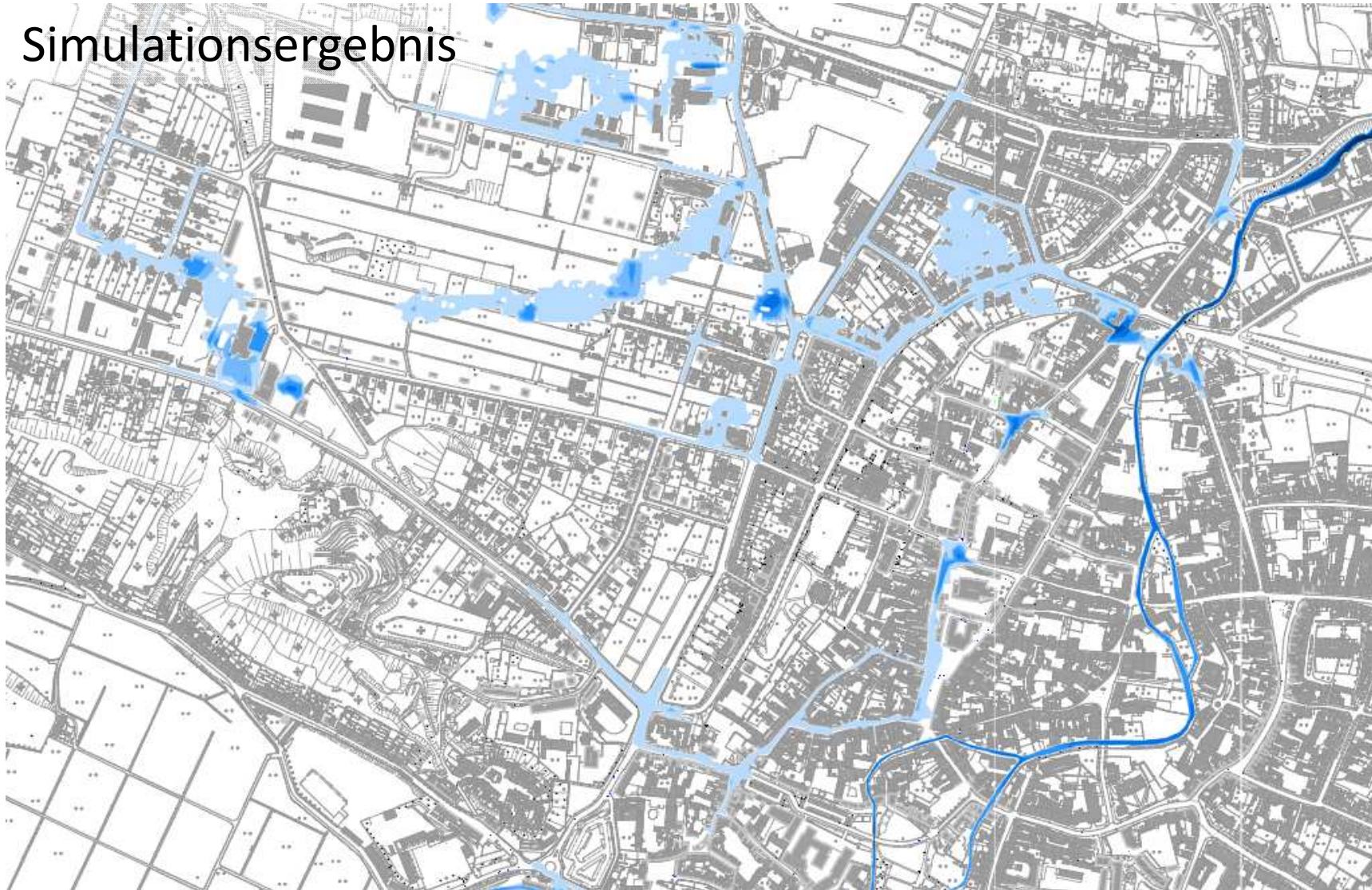
27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

19



## Simulationsergebnis



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

20



Das NW verbleibt für alle Netze im Straßenbereich, sodass das Wasser nicht in die Grundstücke fließt (Überstau).

Forderung nach DIN EN 752-4 für Stadtzentren  
ohne Überflutungsprüfung (Eintrittswahrscheinlichkeit 5 Jahre)

Forderung für Wohngebiete  
ohne Überflutungsprüfung (Eintrittswahrscheinlichkeit 2 Jahre)

→Innenstadtbereich entspricht der DIN vollständig.

→Weststraße und NW-Netz Donndorfstraße,  
insbesondere Weinbergweg und  
Staufenbergplatz sowie Wallstraße, sind gerade  
noch tolerierbar.

Das NW-Kanalnetz im Innenstadtbereich, unter Berücksichtigung des dazugehörigen Einzugsgebietes zwischen Weststraße und Breiter Straße, funktioniert weiterhin überstaufrei.

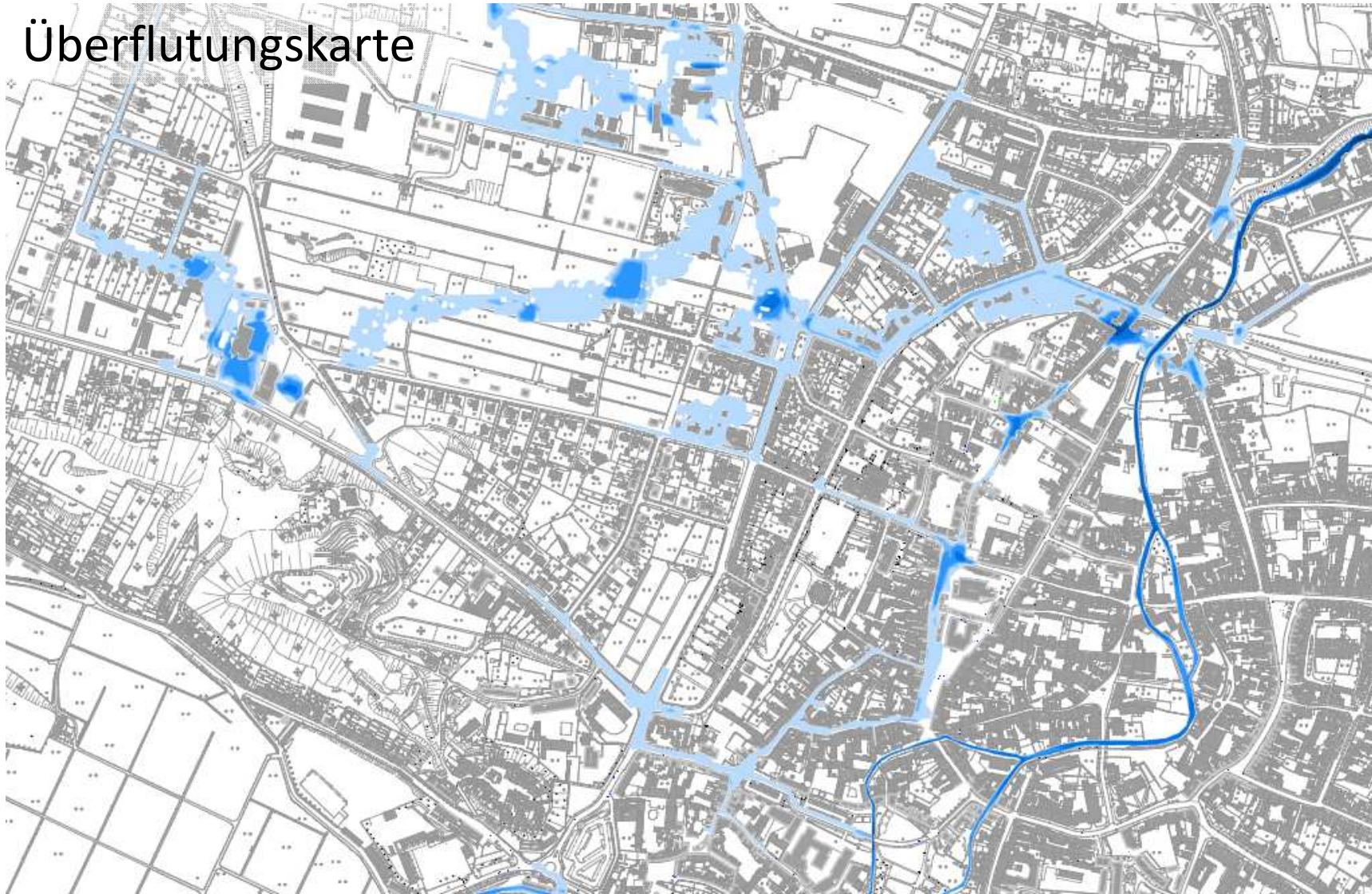
Das NW-Netz oberhalb der Weststraße befindet sich erheblich im Überstau und leitet oberflächlich NW in den Innenstadtbereich, welches dem dortigen NW-Netz nicht mehr zugeführt werden kann.

Das NW-Netz „Donndorfstraße“ ist vollständig im Überstau, teilweise wird bereits Wasser auf die Grundstücke abgeleitet.

# Auslastung NW-Netz in der Innenstadt



## Überflutungskarte



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

24



Das NW verbleibt zum großen Teil im Straßenbereich, sodass das Wasser nicht in die Grundstücke fließt (Überstau).

Forderung nach DIN EN 752-4 für Stadtzentren  
ohne Überflutungsprüfung (Eintrittswahrscheinlichkeit 5 Jahre)

Forderung für Wohngebiete  
ohne Überflutungsprüfung (Eintrittswahrscheinlichkeit 2 Jahre)

→Innenstadtbereich entspricht der DIN vollständig.

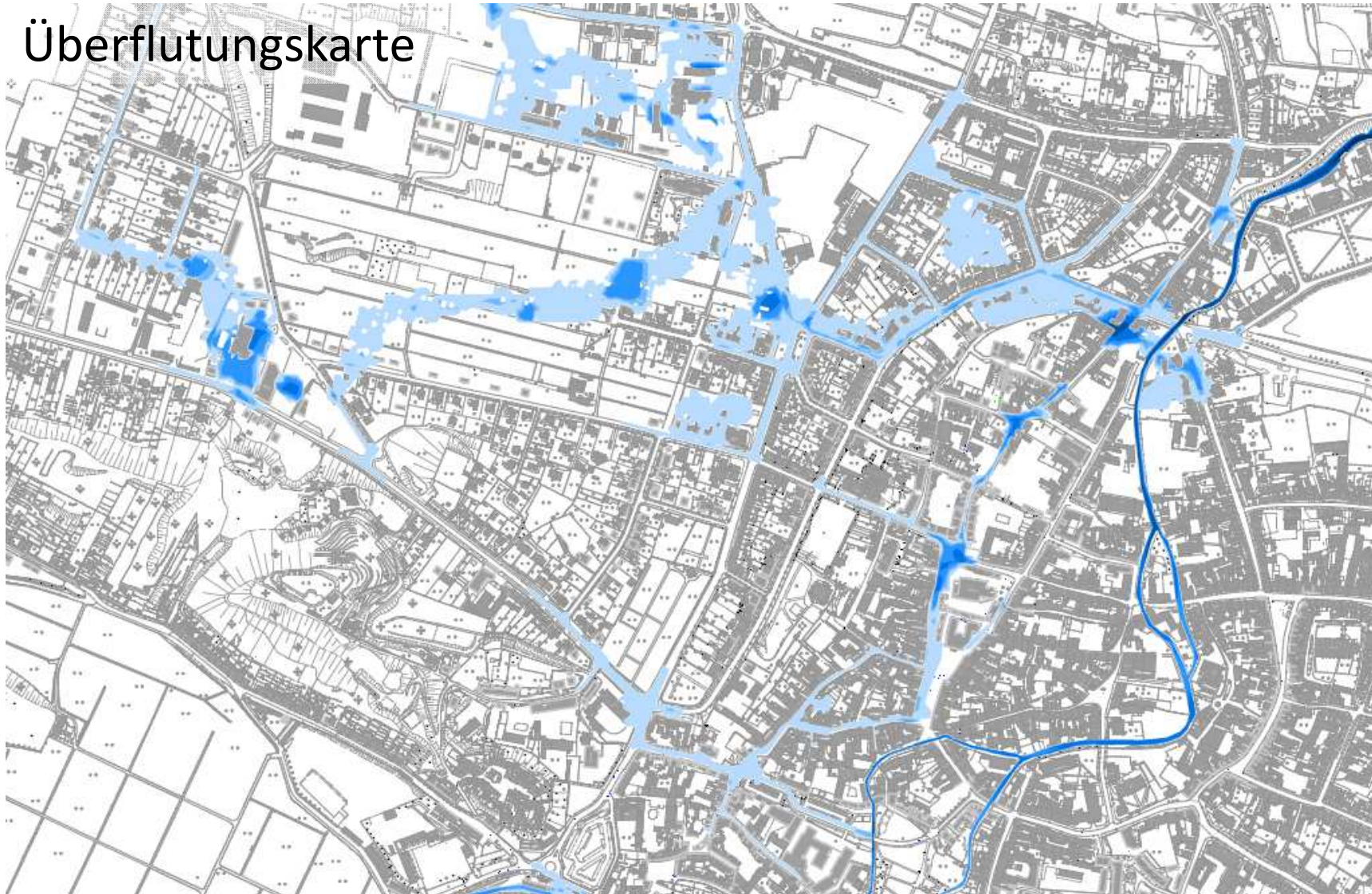
→Weststraße und NW-Netz Donndorfstraße,  
insbesondere Weinbergweg und  
Staufenbergplatz sowie Wallstraße, sind gerade  
noch tolerierbar.

Das NW-Kanalnetz der Innenstadt funktioniert überflutungsfrei (Wasser tritt zwar aus Schachtdeckeln, leitet jedoch nicht in die Grundstücke ab).

Deutlich zu erkennen ist, dass das NW-Netz der Westerhäuser-Straße und des Marschlinger Hofes erheblich überlastet sind, was zu einem erheblichen Oberflächenabfluss führt. Dieser erstreckt sich über den Marktplatz bis zum Kornmarkt. Dieser Umstand bringt das Kanalnetz im Innenstadtbereich an seine Grenze kurz vor der Überflutung von Grundstücken.

Alle übrigen NW-Netze sind überlastet. Es kommt zur Überflutung von Grundstücken außerhalb des Stadtzentrums.

## Überflutungskarte



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

27



## Westerhäuser-Straße



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

28



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

29





27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

30



## Hohe Straße



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

31



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

32





27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

33



Marktstraße



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

34



## Kornmarkt



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

35



Das Grabensystem leitet bei ausreichender Unterhaltung im Innenstadtbereich ein 100-jähriges Regenereignis ohne Überlaufen ab.

Es ist im Hochwasserfall der Bode darauf zu achten, dass die Zulaufwehre an der Schafbrücke und am Wasserwerk ausreichend gedrosselt sind.

Im Bereich des Ditfurter Weges führt ein 10-jähriges Regenereignis bzw. zwei direkt aufeinander folgende Starkniederschläge mit kleinerer Eintrittswahrscheinlichkeit bereits zur einer Überflutung des Mühlgrabens.

Die Untersuchungen ergaben, dass eine Wehrregulierung in der Innenstadt keine wesentlichen Verbesserungen der Abflusssituation darstellt.

Eine Vergrößerung des Mühlgrabens im Stadtbereich ist aufgrund der anliegenden Bebauung nicht möglich.

→ Eine NW-Rückhaltung im Stadtbereich oberhalb des Ditfurter Weges ist dringend erforderlich.



## Videopräsentation des 10-jährigen Niederschlagsereignisses

Die Problematik der Überflutung im Innenstadtbereich resultiert aufgrund der Unterdimensionierung des NS-Netzes in der Westerhäuser-Straße.

Problematik bei Eintrittswahrscheinlichkeit ab 5 Jahre

Das NW-Netz in der Weinbergstraße, Schillerstraße, Staufenbergplatz, Wallstraße ist erheblich zu gering dimensioniert und leitet die größte Menge NW in den Mühlgraben ein.

Problematik bei Eintrittswahrscheinlichkeit ab 2 Jahre

Der Mühlgraben Überflutet ab dem Ditfurter Weg.

Problematik bei Eintrittswahrscheinlichkeit ab 10 Jahre



Betrachtet man die Forderungen nach DIN EN 752-4, für Stadtzentren ohne Überflutungsprüfung eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 5 Jahre und für Wohngebiete eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 2 Jahre als Bemessungsrundlage anzusetzen, so wäre die Dimension des NW-Netz gerade noch ausreichend.

Zur Bemessung von Stadtzentren und Wohngebieten mit Überflutungsprüfung (Simulation) ist eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 2 Jahre anzusetzen. Diese Bedingung wird durchgehend erfüllt.

## Betrachtet man folgende Problemstellung

Die Häufigkeit der Starkniederschlagsereignisse nimmt zu.  
Die NW-Menge der Starkniederschlagsereignisse nimmt ebenfalls zu.  
Die Vorflut des Mühlgrabens ist im Bereich des Ditfurter Weges nicht  
ausreichend.

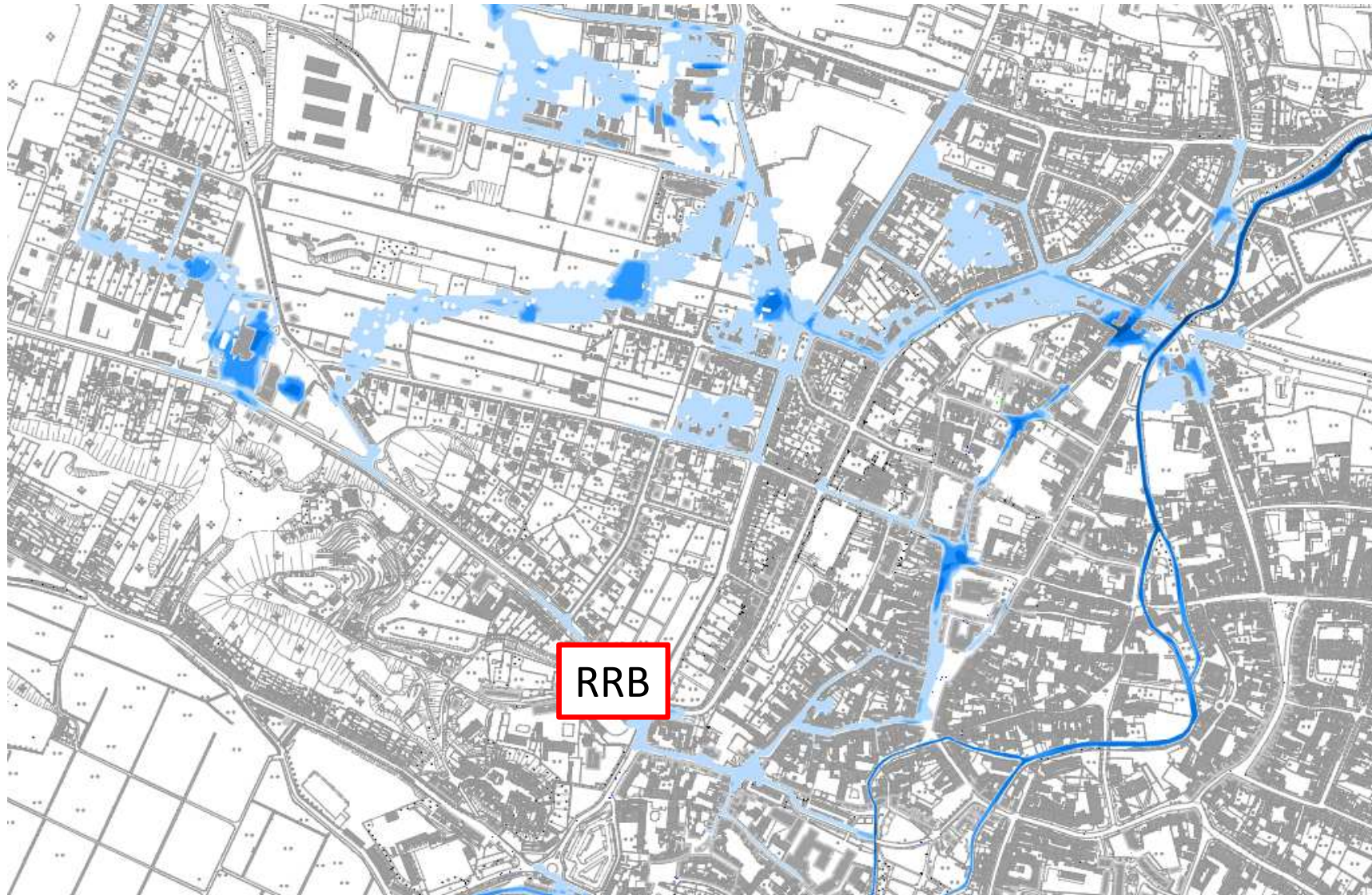
So ist festzustellen, dass Maßnahmen zur Verbesserung des  
NW-Ableitungssystems mit seiner Vorflut zwingend  
erforderlich sind.



## 1. Regenrückhaltebecken Weststraße

zur Vermeidung des Oberflächenwasserzuflusses in Richtung Innenstadt und  
zur Reduzierung der Zulaufmenge in den Mühlgraben

# Erforderliche Maßnahmen



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

43

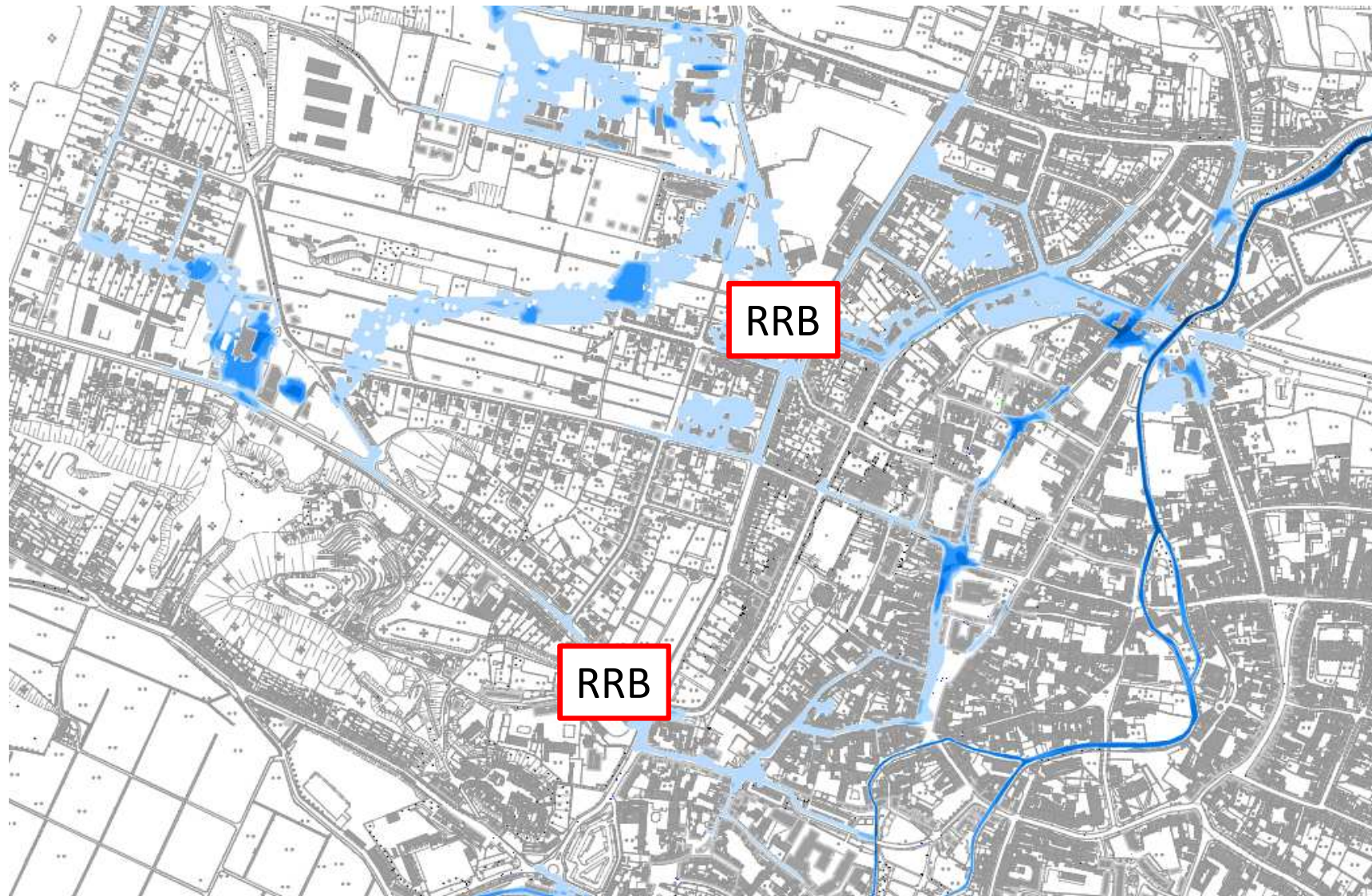


## 1. Regenrückhaltebecken Weststraße

## 2. Regenrückhaltebecken Staufenbergplatz

zur Vermeidung des Oberflächenwasserzuflusses in Richtung Wallstraße und  
zur Reduzierung der Zulaufmenge in den Mühlgraben

# Erforderliche Maßnahmen



27.07.2018

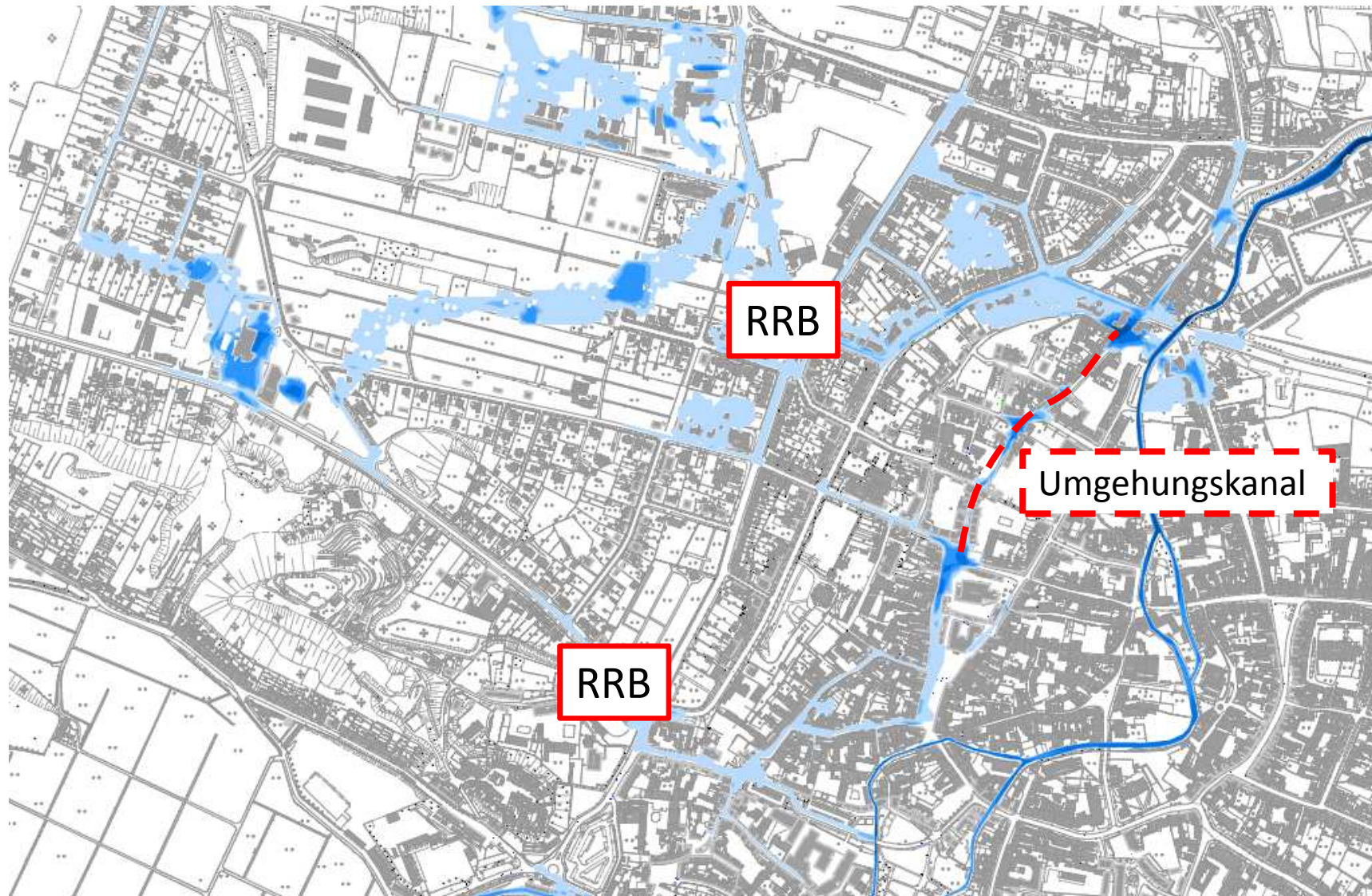
Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

45



1. Regenrückhaltebecken Weststraße
2. Regenrückhaltebecken Staufenbergplatz
3. Herstellung eines großdimensionierten NW-Kanals als  
Umgehung der Innenstadt hin zur Donndorfstraße  
zur erheblichen Entlastung der innerstädtischen Kanalsysteme ins besondere  
der Breite Straße

# Erforderliche Maßnahmen



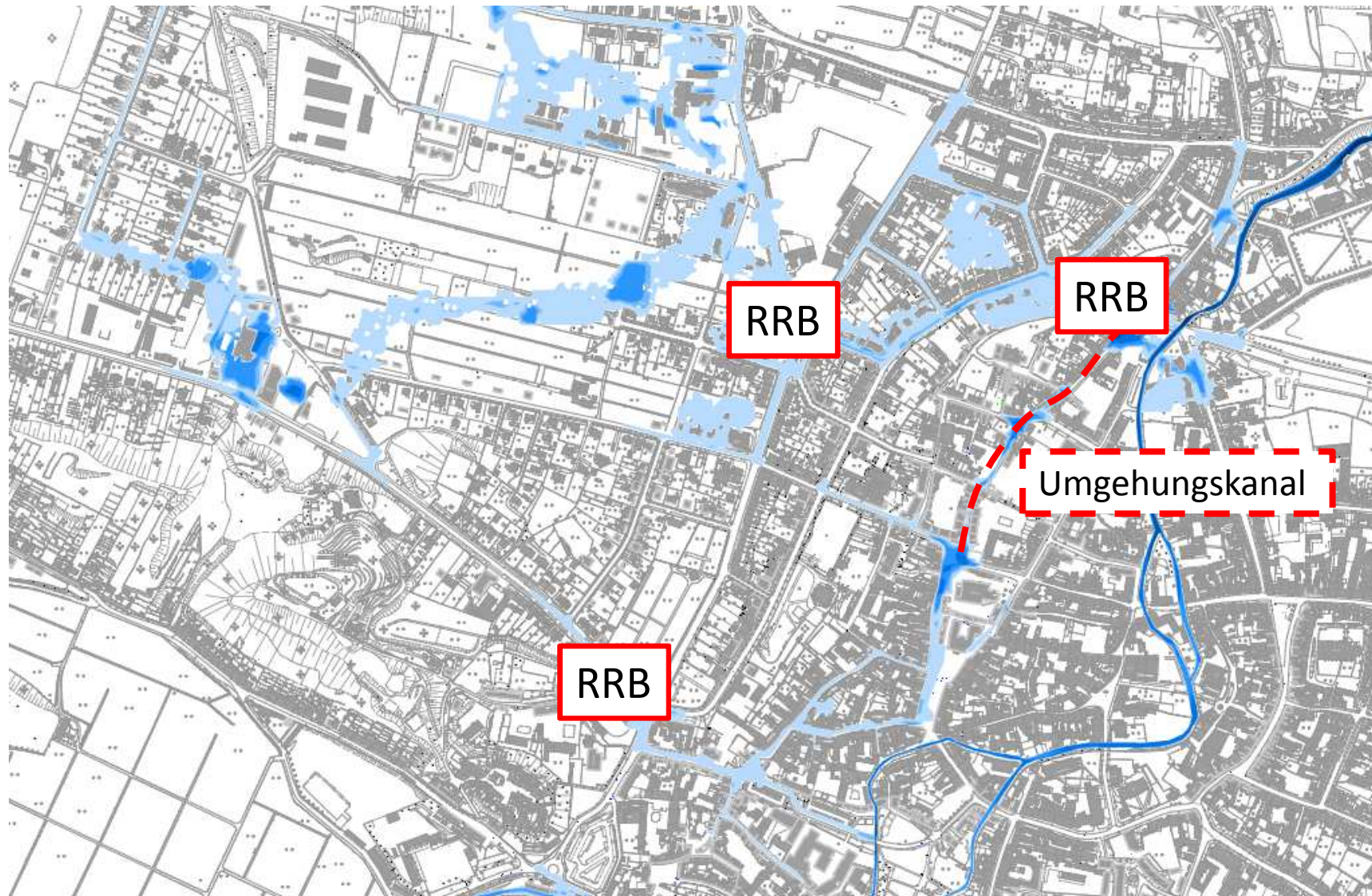
27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

1. Regenrückhaltebecken Weststraße
2. Regenrückhaltebecken Staufenbergplatz
3. Herstellung eines großdimensionierten NW-Kanals als Umgehung der Innenstadt hin zur Donndorfstraße
4. Regenrückhaltebecken Donndorfstraße  
zur Reduzierung der Zulaufmengen in den Mühlgraben



# Erforderliche Maßnahmen



27.07.2018

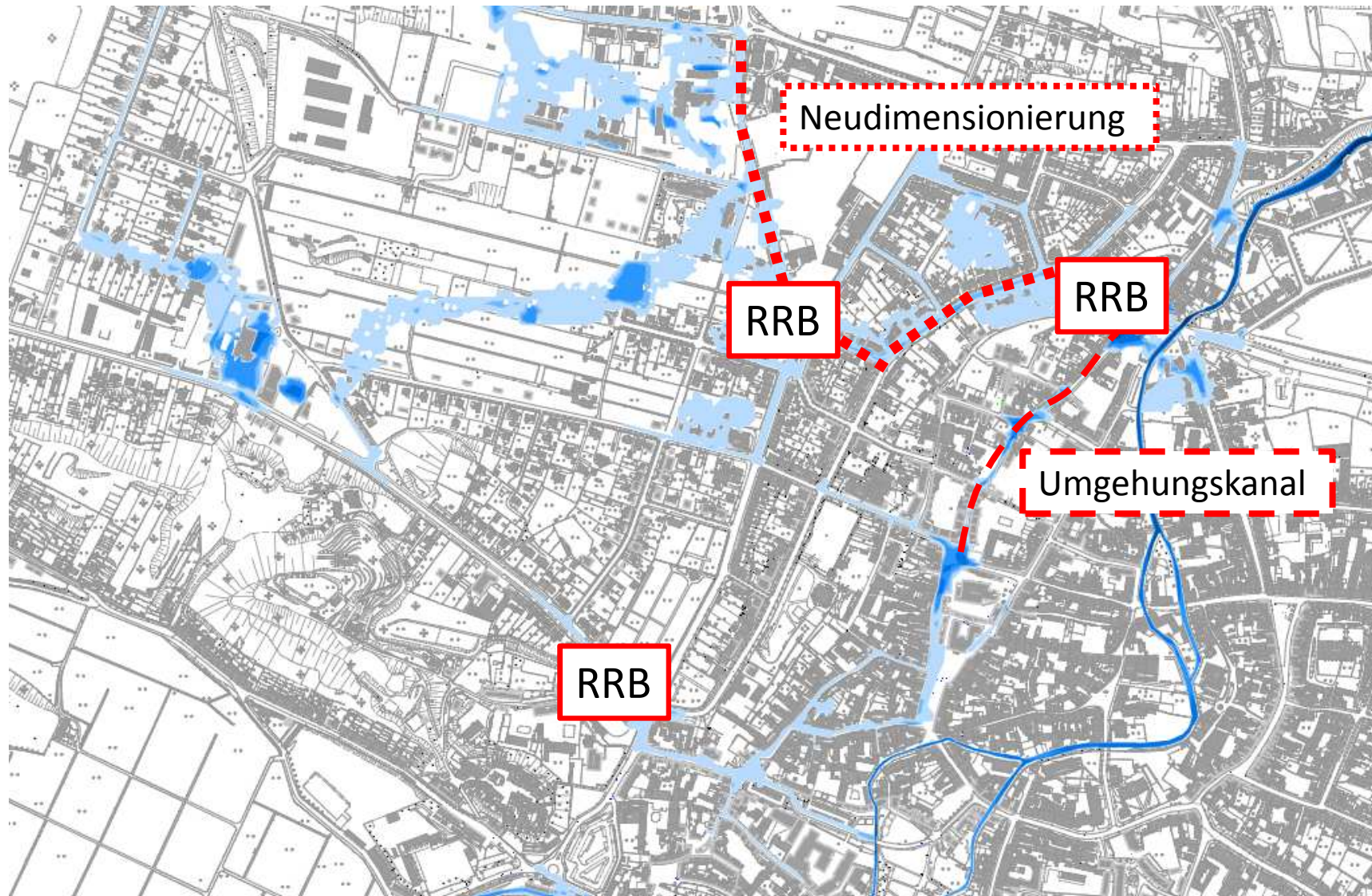
Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des  
Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlengrabens

49

1. Regenrückhaltebecken Weststraße
2. Regenrückhaltebecken Staufenbergplatz
3. Herstellung eines großdimensionierten NW-Kanals als Umgehung der Innenstadt hin zur Donndorfstraße
4. Regenrückhaltebecken Donndorfstraße
5. Neudimensionierung des NW-Netzes Schillerstraße, Wallstraße, Donndorfstraße



# Erforderliche Maßnahmen



27.07.2018

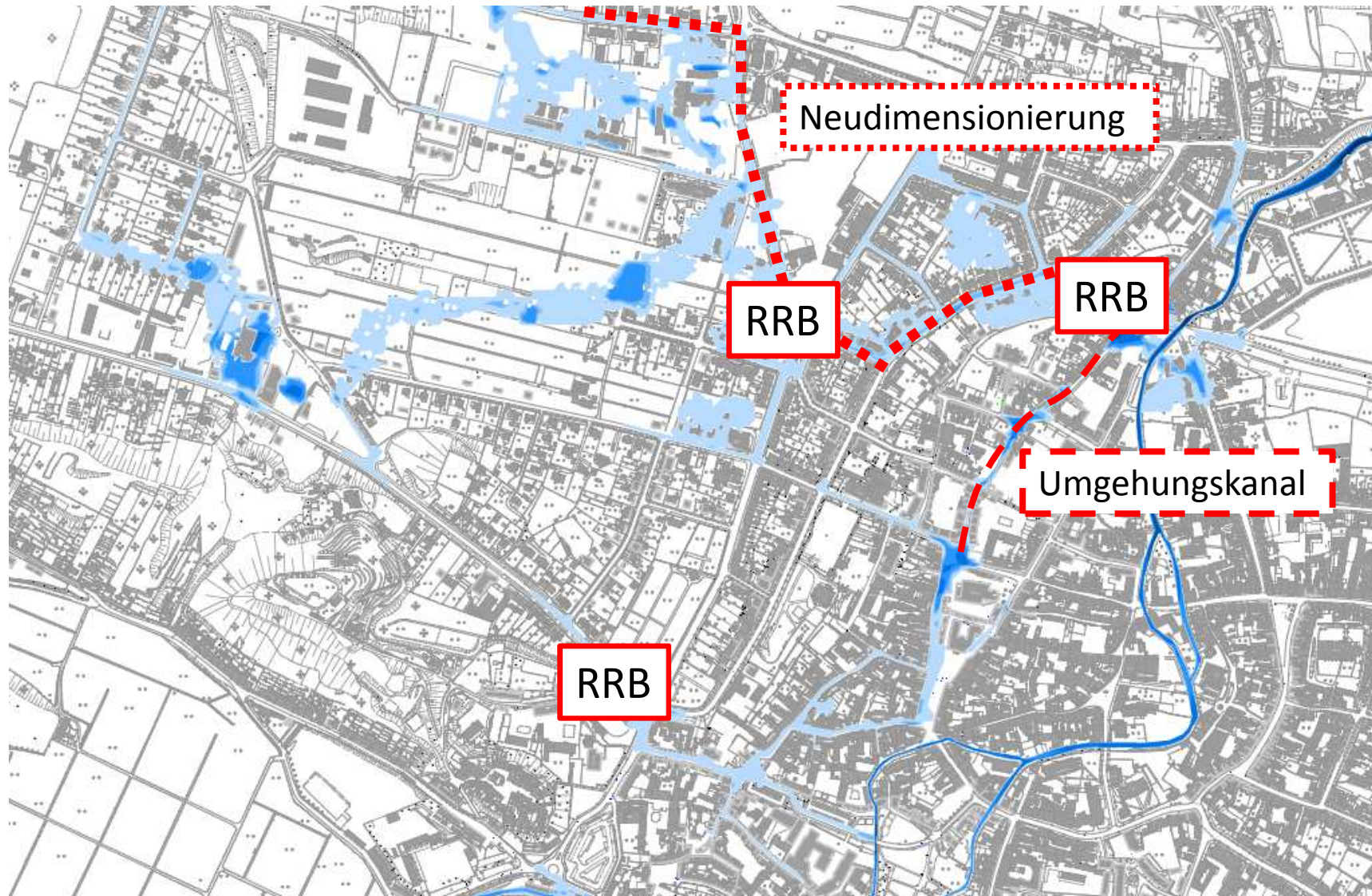
Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlengrabens

51



1. Regenrückhaltebecken Weststraße
2. Regenrückhaltebecken Staufenbergplatz
3. Herstellung eines großdimensionierten NW-Kanals als Umgehung der Innenstadt hin zur Donndorfstraße
4. Regenrückhaltebecken Donndorfstraße
5. Neudimensionierung des NW-Netzes Schillerstraße, Wallstraße, Donndorfstraße
6. Neudimensionierung des NW-Netzes Weinbergweg

# Erforderliche Maßnahmen



27.07.2018

Welterbestadt Quedlinburg: Überprüfung der Vorflutverhältnisse des Niederschlagswasserableitungssystems des Mühlgrabens

53

**Vielen Dank**  
für Ihre Aufmerksamkeit

---

