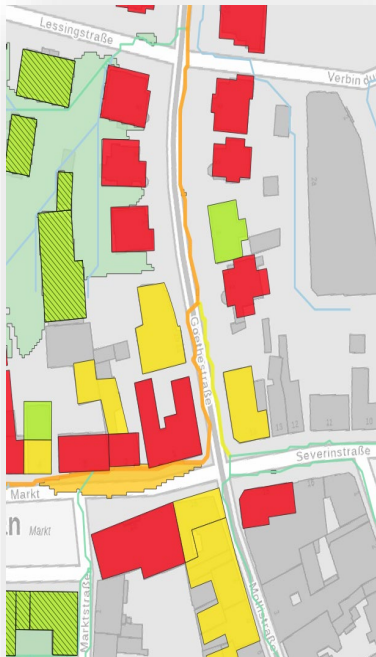


Starkregenkonzept Bad Doberan



Starkregenkonzept für die Stadt Bad Doberan



Auftraggeber

Stadt Bad Doberan

Juli 2023

Jens Tränckner (Universität Rostock, Wasserwirtschaft)

Ove Syring (Universität Rostock, Wasserwirtschaft)

Marc Schneider (Universität Rostock, Wasserwirtschaft)

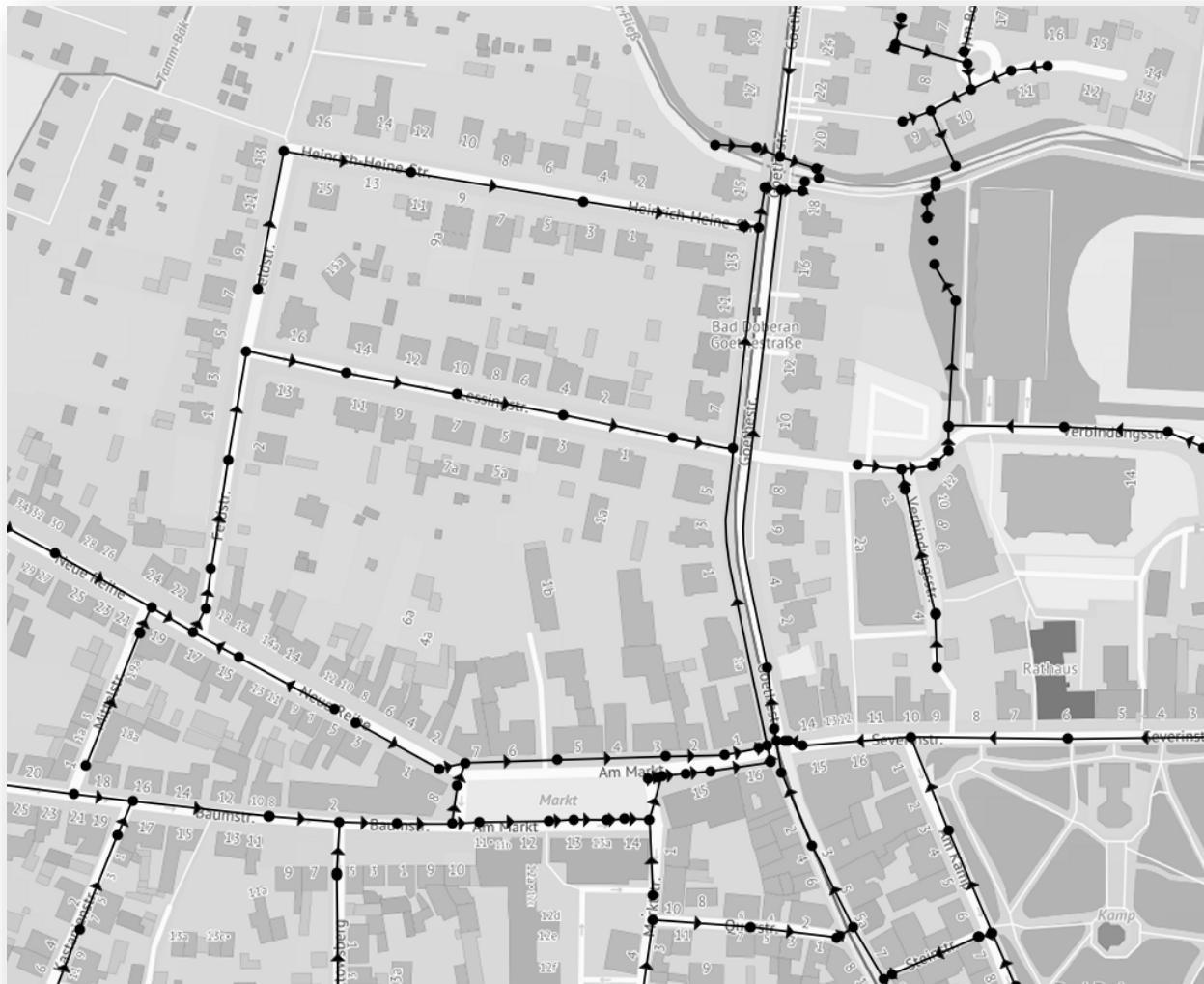
1. Begriffserklärungen & Veranlassung
2. Vorangegangene Studien & Maßnahmen
3. Vorgehensweise Gefährdungs- und Risikoanalyse
 - a) Hochwassergefährdung (Abflussbahn- und Senkenanalyse)
 - b) Objektspezifische Gefährdung
 - c) Hochwasserrisiko
4. Maßnahmenkonzeption
 - a) Kategorien
 - b) Einzelmaßnahmen
5. Zusammenfassende Empfehlungen

Starkregen(-ereignis)

- Regenereignisse können anhand ihrer Regenmenge im Regenzeitraum in Wiederkehrzeiten eingeordnet werden, z.B. 1 mal pro Jahr (ca.13 l pro m² in 60 Minuten) bis 1 mal in 100 Jahren (ca.39 l pro m² in 60 Minuten).
- > 1 mal pro Jahr = Starkregen
- Folgen: Sturzfluten (wild abfließendes Wasser), Überflutungen

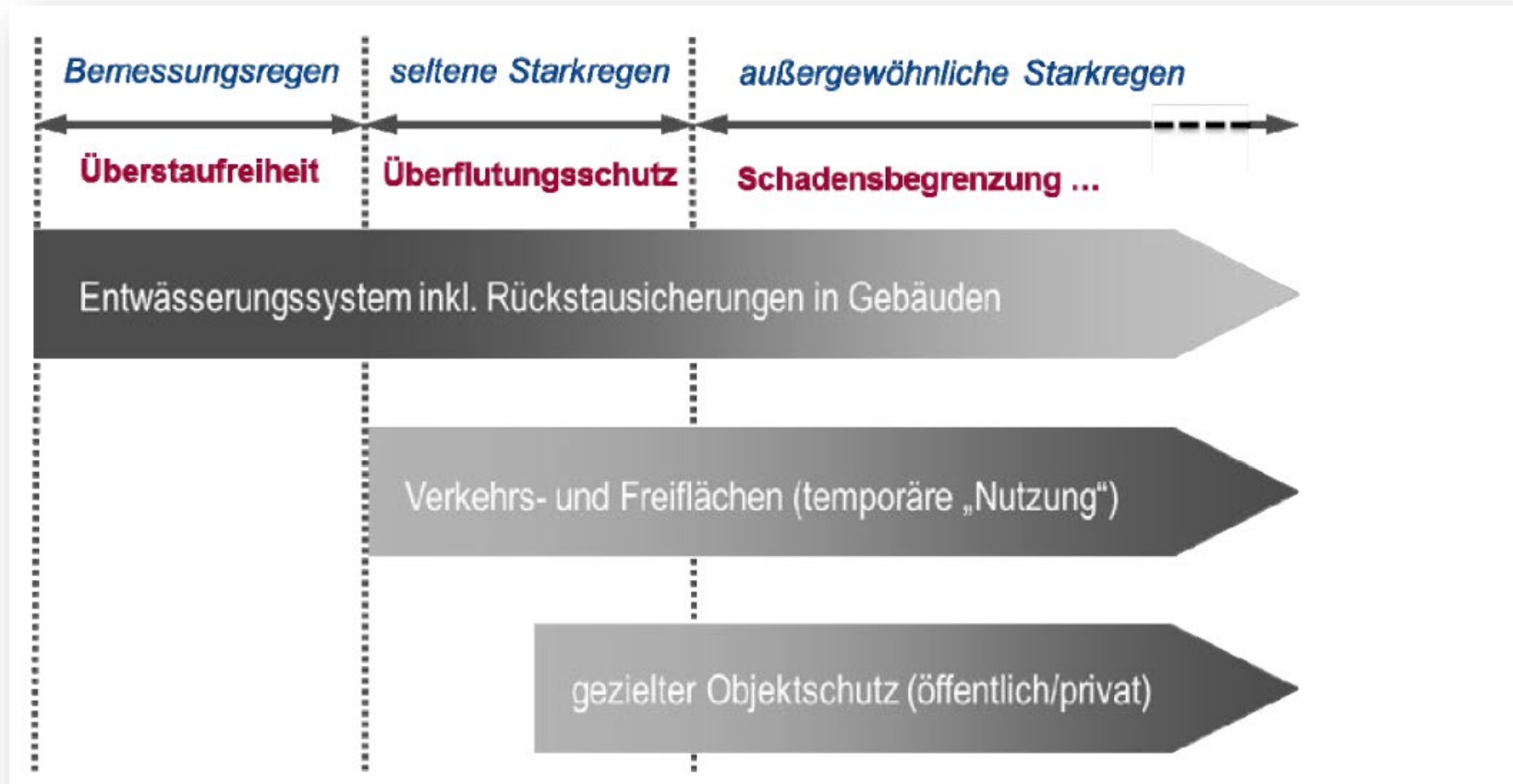
Entwässerungssystem:

- Hier: Regenwasserkanalisation
- Stellt die geordnete Ableitung von Regenwasser sicher, aber: wird nur auf eine bestimmte Wiederkehrzeit dimensioniert
- Z.B. in Wohngebieten:
 - Überstauhäufigkeit: 1 mal in 3 Jahren
 - Überflutungshäufigkeit: 1 mal in 20 Jahren



Regenwasserkanalisation im Innenstadtbereich (Datenquelle: Zweckverband Kühlung)

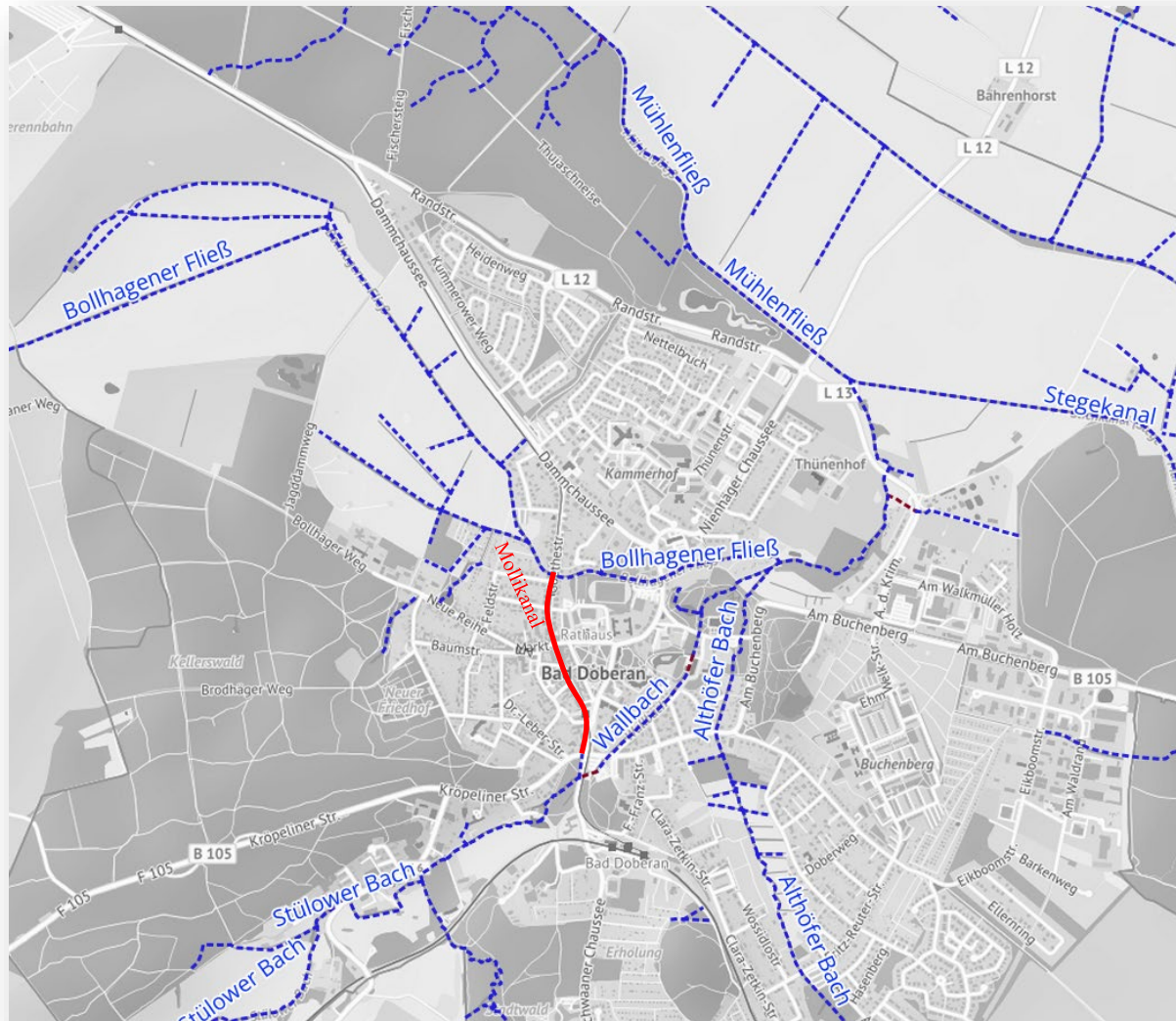
Entwässerungssystem:



Überflutungsschutz und Überflutungsvorsorge (Bildquelle: DWA-M 119)

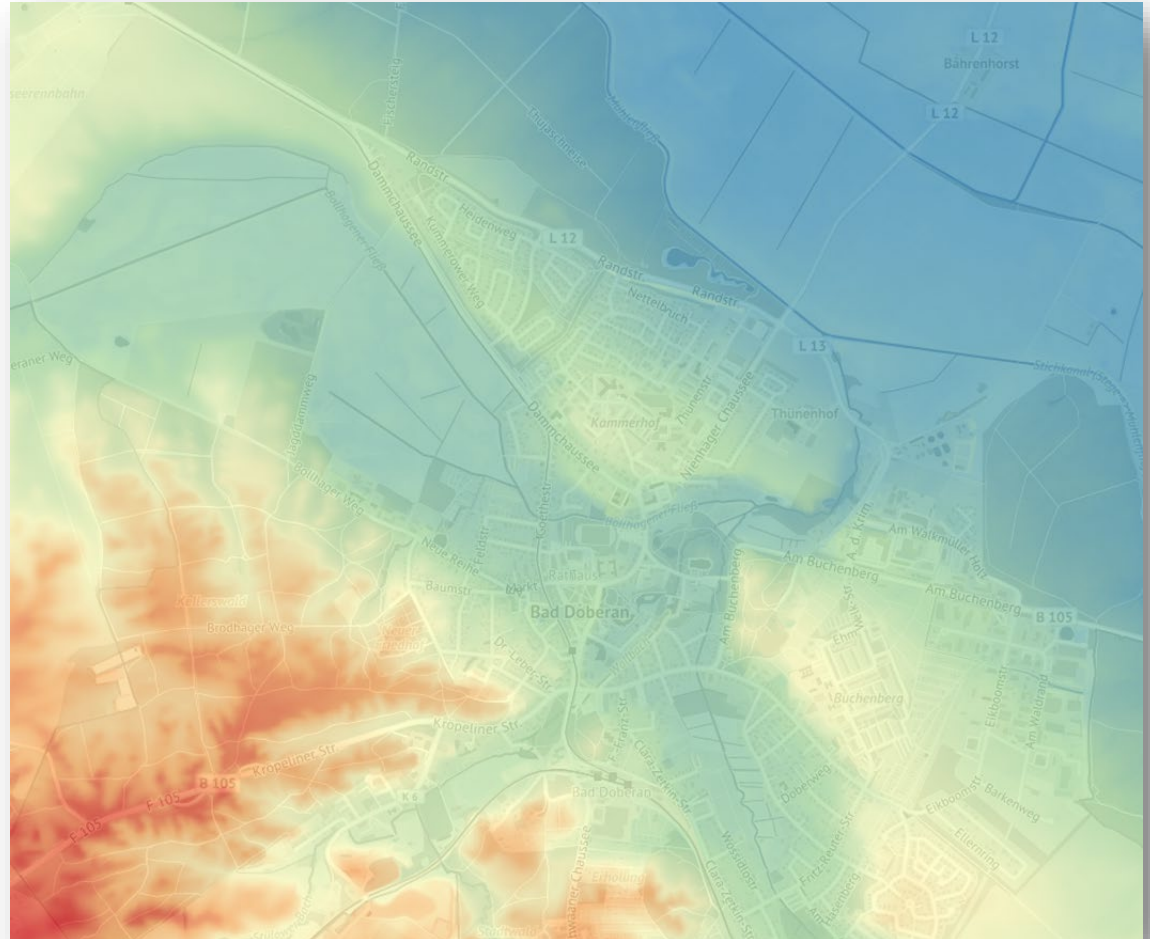
Vorfluter:

- (Fließ-)Gewässer, in welches die Kanalisation einleitet und in welchem das Wasser abfließt
- Eigenes Einzugsgebiet und reagiert aufgrund der Fließzeit im Gewässer verzögert auf Regenereignisse
- Hochwasser: Hohe Wasserstände im Gewässer
- Probleme: Rückstau ins Kanalnetz und Ausuferung in Flächen in der Nähe



Digitales Geländemodell

- Hohenmäßige Beschreibung des Geländes
- Ohne Vegetation und Gebäuden
- Ein Wert pro Quadratmeter
- Genauigkeit ~ 0,15 m

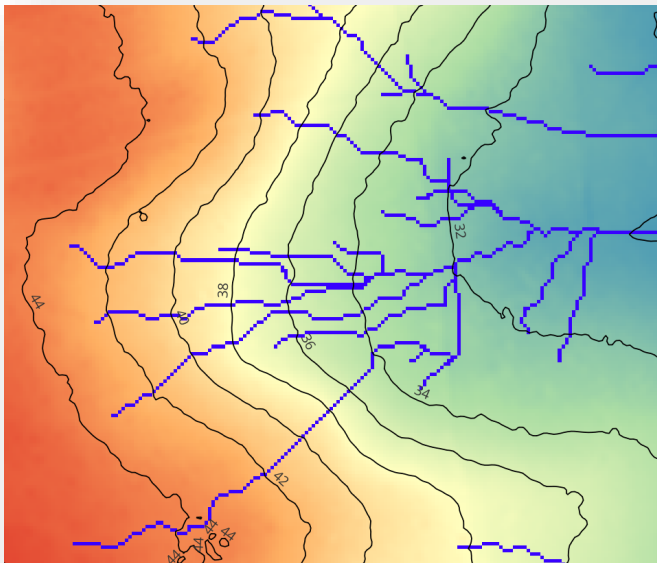


Abflussbahn

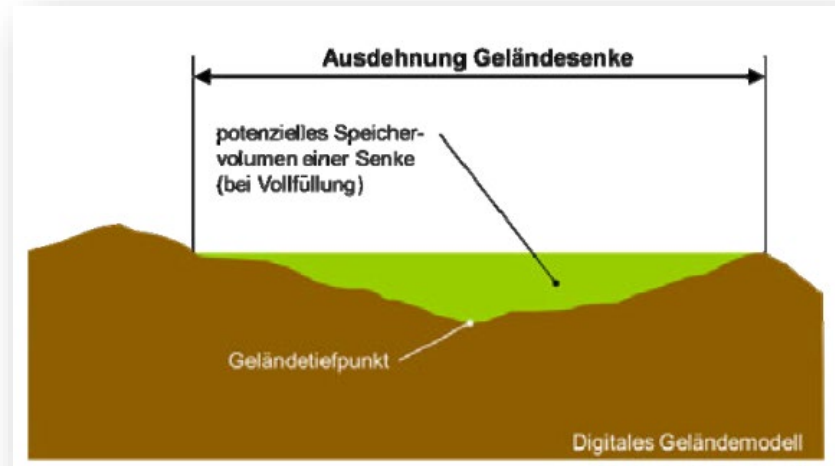
- Oberirdischer Fließweg des Regenwassers entsprechend der Geländeneigung
- Große Abflussbahnen: Gewässer zur geregelten Ableitung des Regenwassers

Senke

- Vertiefung im Gelände, aus der Wasser nicht im Freigefälle ablaufen kann
- Problematisch bei großen Tiefe und viel in die Senke laufenden Flächen



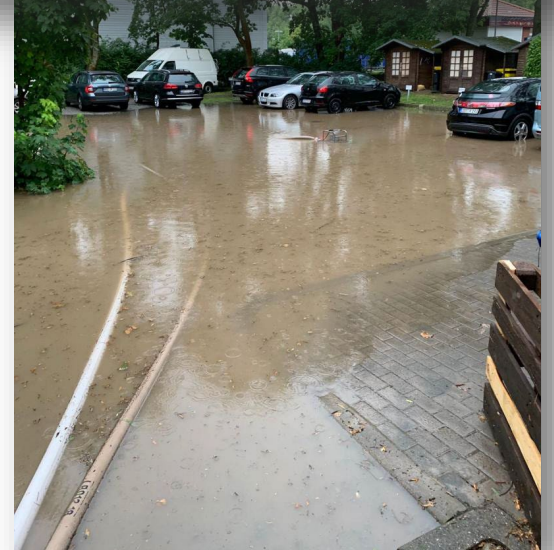
Beschreibung Abflussbahn



Beschreibung Senke (Bildquelle: DWA M 119)



o.l. Goethestraße – Am Markt
(Feuerwehr Bad Doberan)
o.r. An den Salzwiesen (eigene
Aufnahme)
u.l. Thünenstraße (OZ)
u.r. Ort unbekannt (Feuerwehr Bad
Doberan)



Bad Doberan

Überschwemmungsflächen Gefährdung von Gebäuden durch Überflutung bei HQ100

— offenes Gelände
— Vorratung
— Gebäude
↑ Wasserüberbreite

Wassertiefe bei HQ100

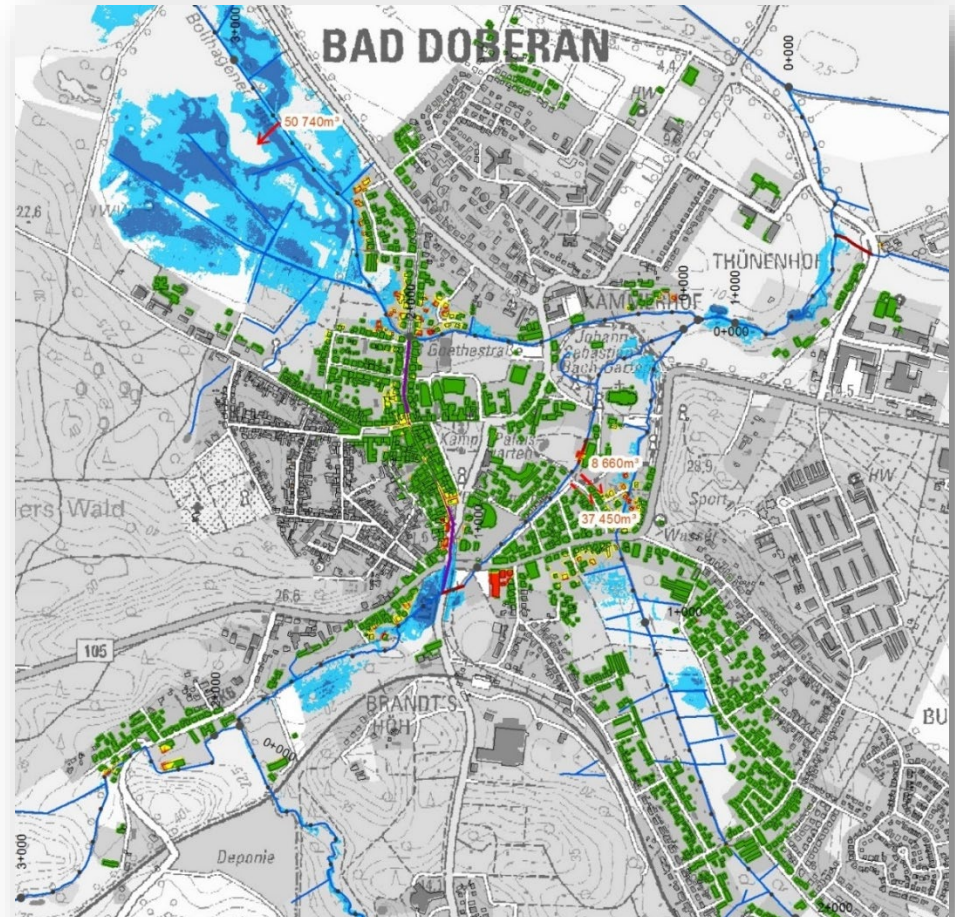
> 0,5 m
0,0 - 0,5 m

sehr hoch (unter WSP)
hoch (> 0,2 m ü WSP)
mittel (0,2 - 0,5 m ü WSP)
gering (0,5 - 0,8 m ü WSP)

© Gebrüder aus Gredt/Gebrüder
OODL 1.0 am 13.04.2016

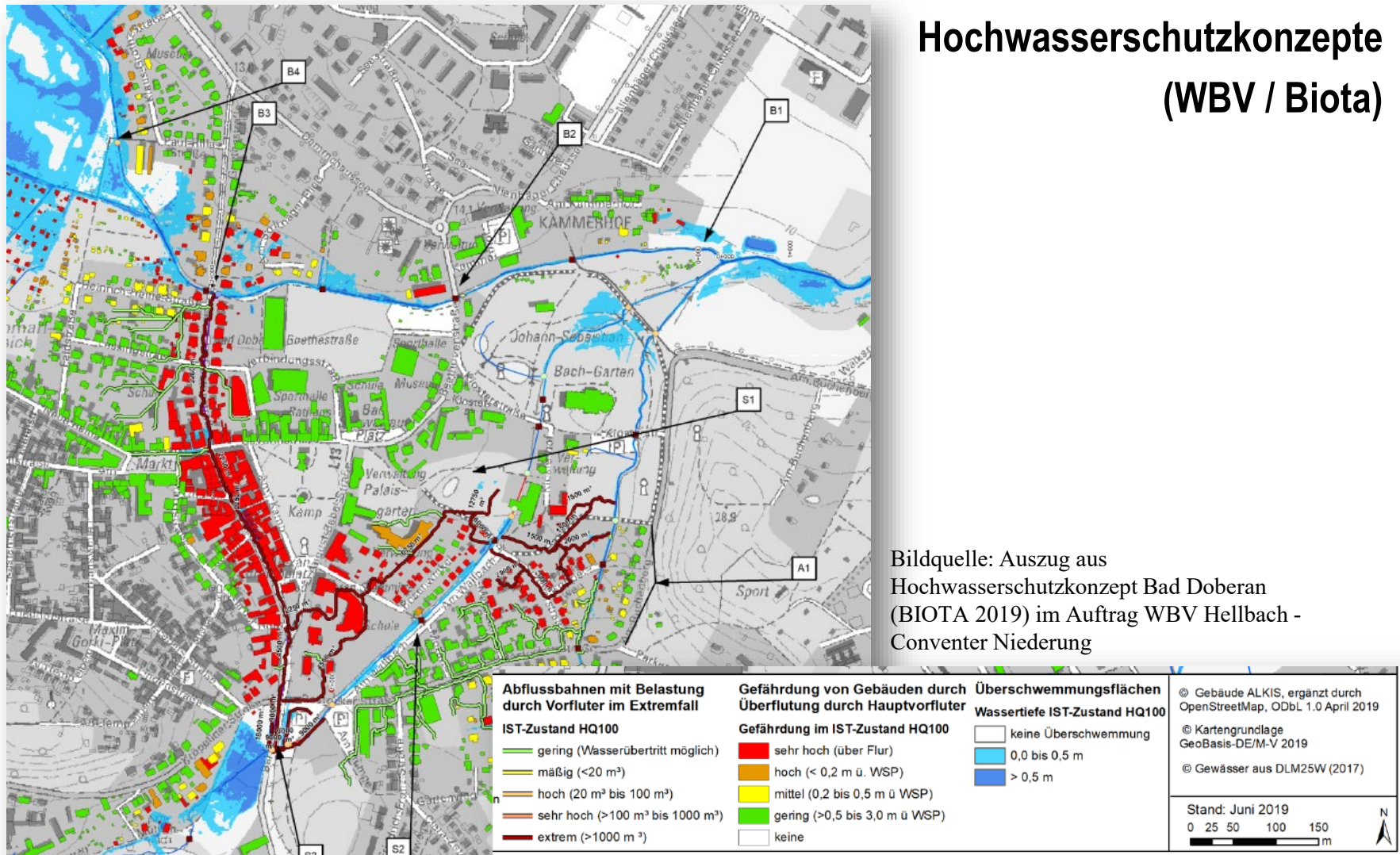
© Gebrüder OGD/N V 2016

Stand: 04.2016
0 125 250 500 750 m



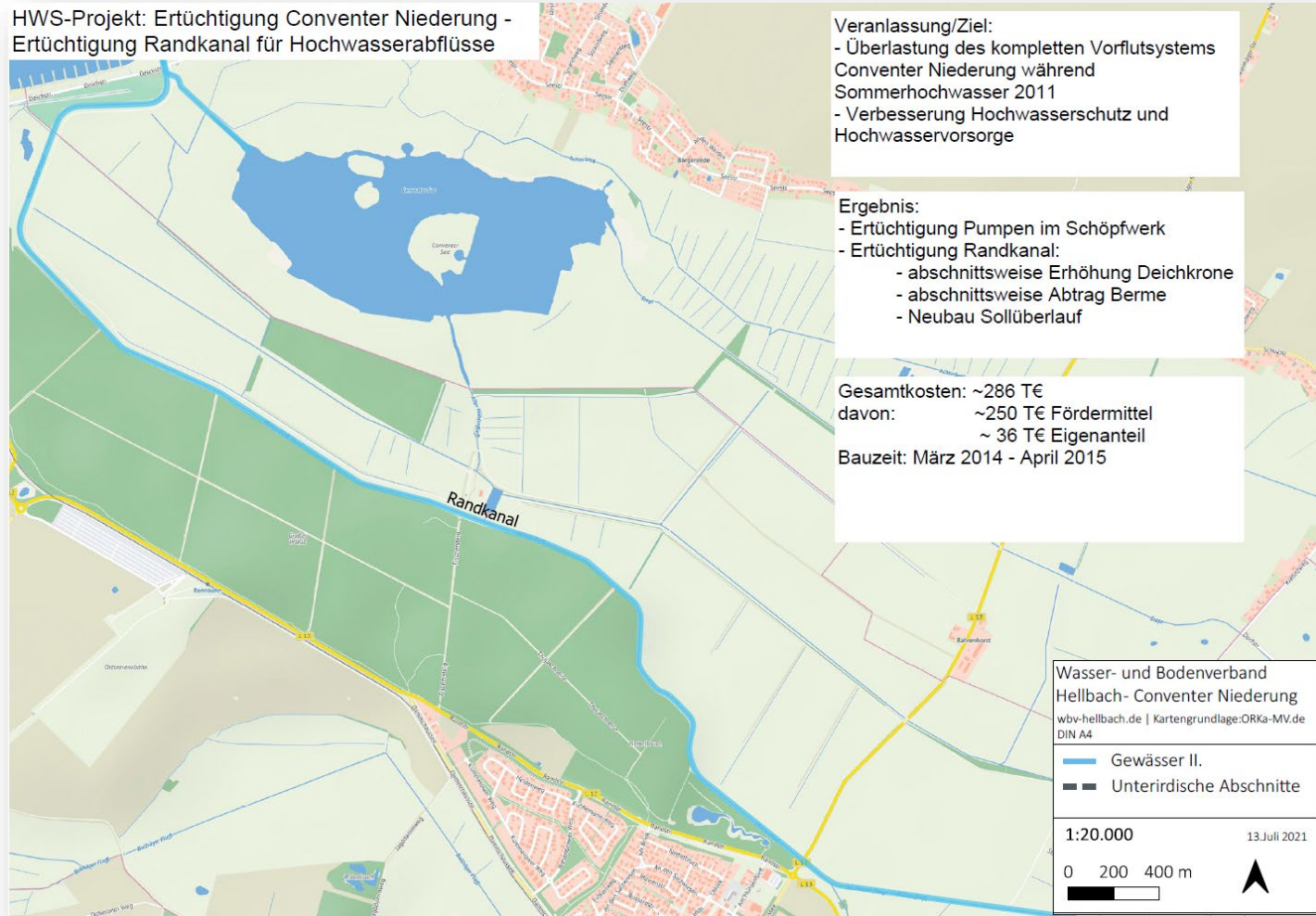
20.01.2025 © 2009 **UNIVERSITÄT ROSTOCK** | AGRAR- UND UMWELTWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Hochwasserschutzkonzepte (WBV / Biota)

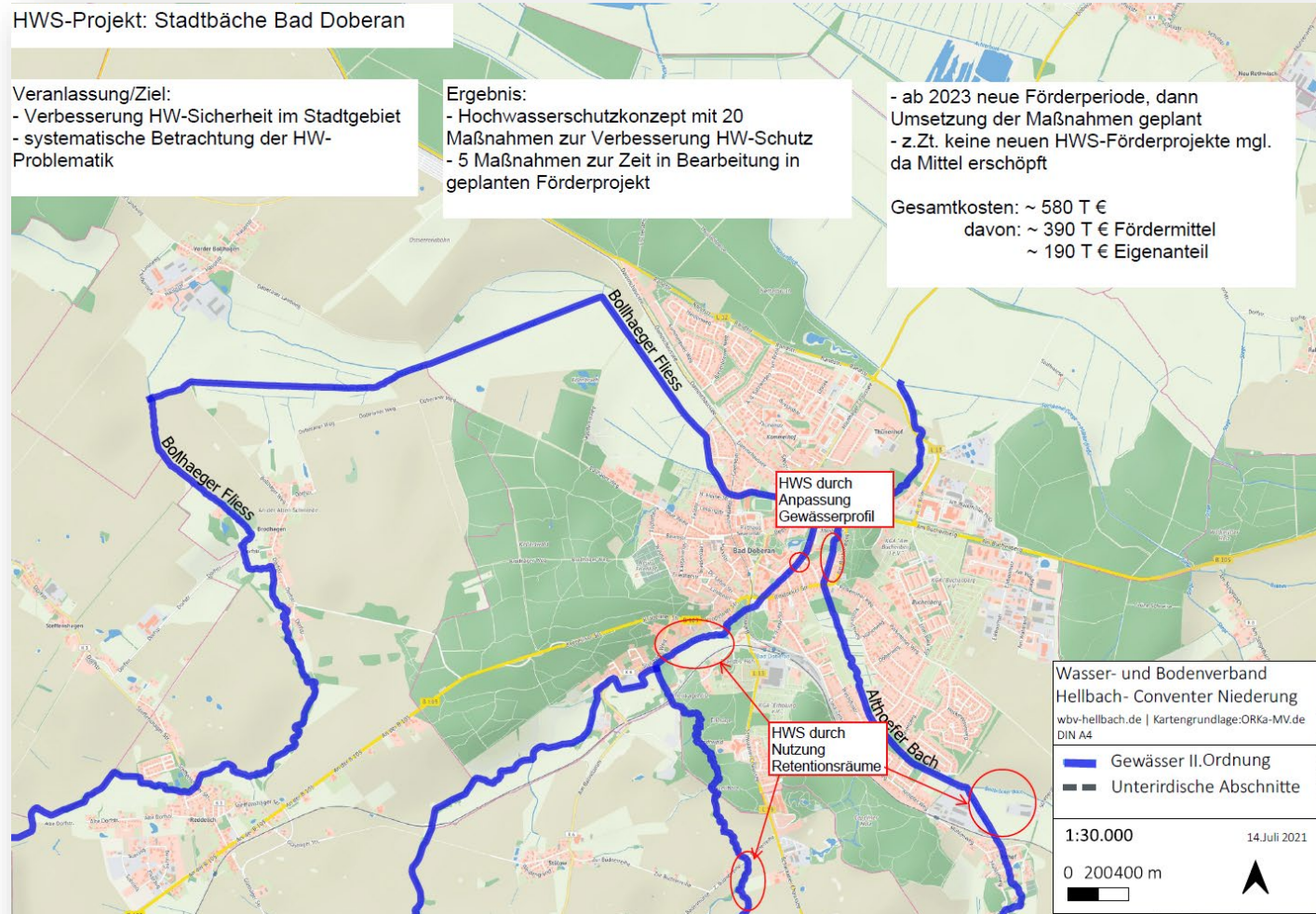


Bildquelle: Auszug aus
Hochwasserschutzkonzept Bad Doberan
(BIOTA 2019) im Auftrag WBV Hellbach -
Conventer Niederung

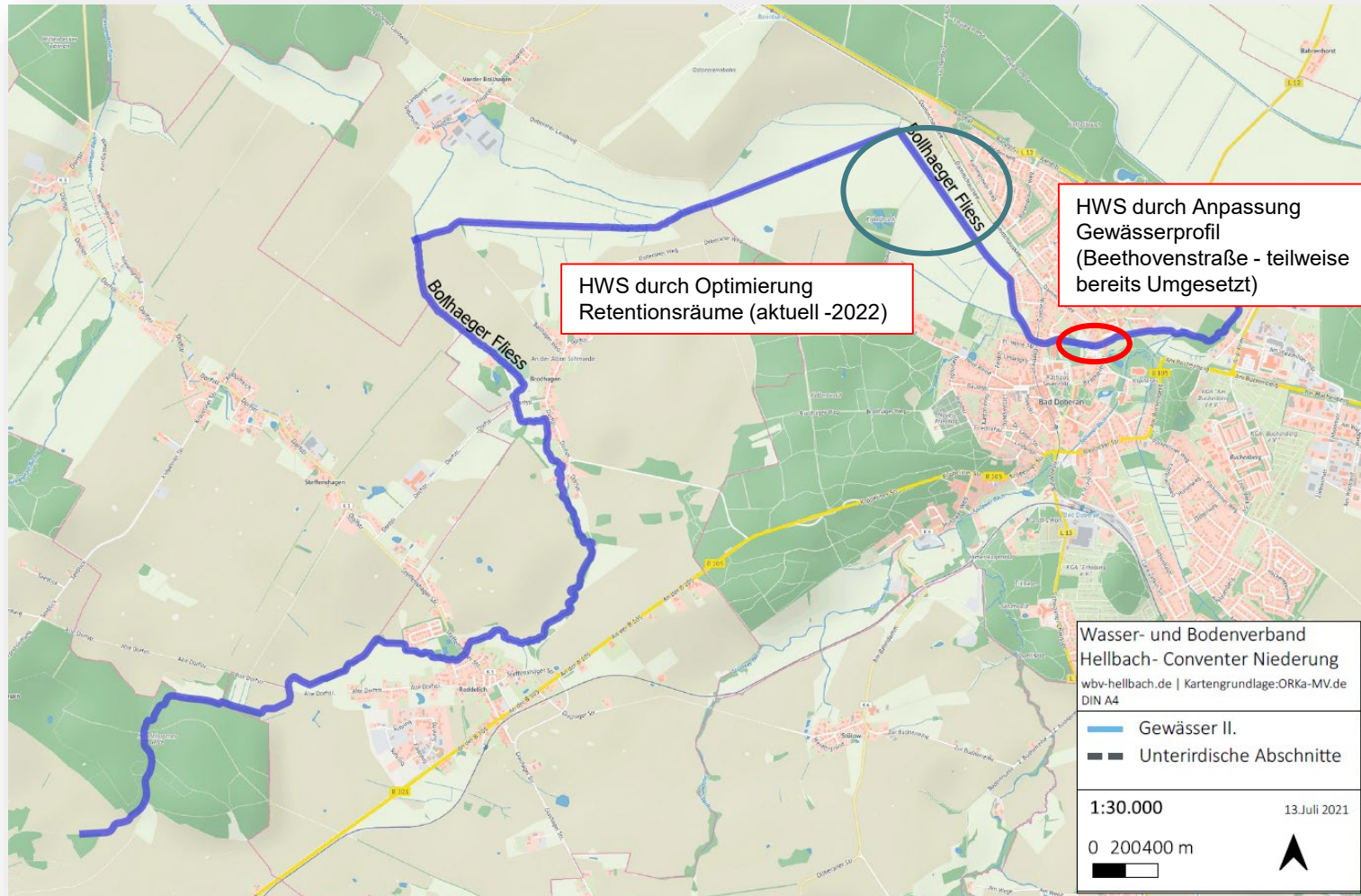
Umsetzung Hochwasserschutzmaßnahmen (Träger WBV / in Kooperation mit Stadt)



Umsetzung Hochwasserschutzmaßnahmen (Träger WBV / in Kooperation mit Stadt)



Umsetzung Hochwasserschutzmaßnahmen (Träger WBV / in Kooperation mit Stadt)



Weitere Maßnahmen (Informationsquelle WBV / ZVK)

- 5 Maßnahmen am Althöfer Bach und Stülower Bach / Wallbach
- Neubau der Regenwasserkanalisation in vergrößerter Dimension und neuer Lage am Rosenwinkel, Straße am Wallbach und am Gymnasium; Regenwasserkanalisation leitet in den Wallbach hinter der Klostermühle
- Objektschutz am Friderico-Francisceum-Gymnasium
- Objektschutz an der Filiale der Ostsee Sparkasse am Marktplatz
- Ertüchtigung der Niederschlagswasserableitung der Förderschule Kellerswald

Weitere Maßnahmen (Informationsquelle WBV / ZVK)



Links: Hochwasserschutzanlage an der Sparkasse
Rechts: Hochwasserschutzanlagen am Gymnasium



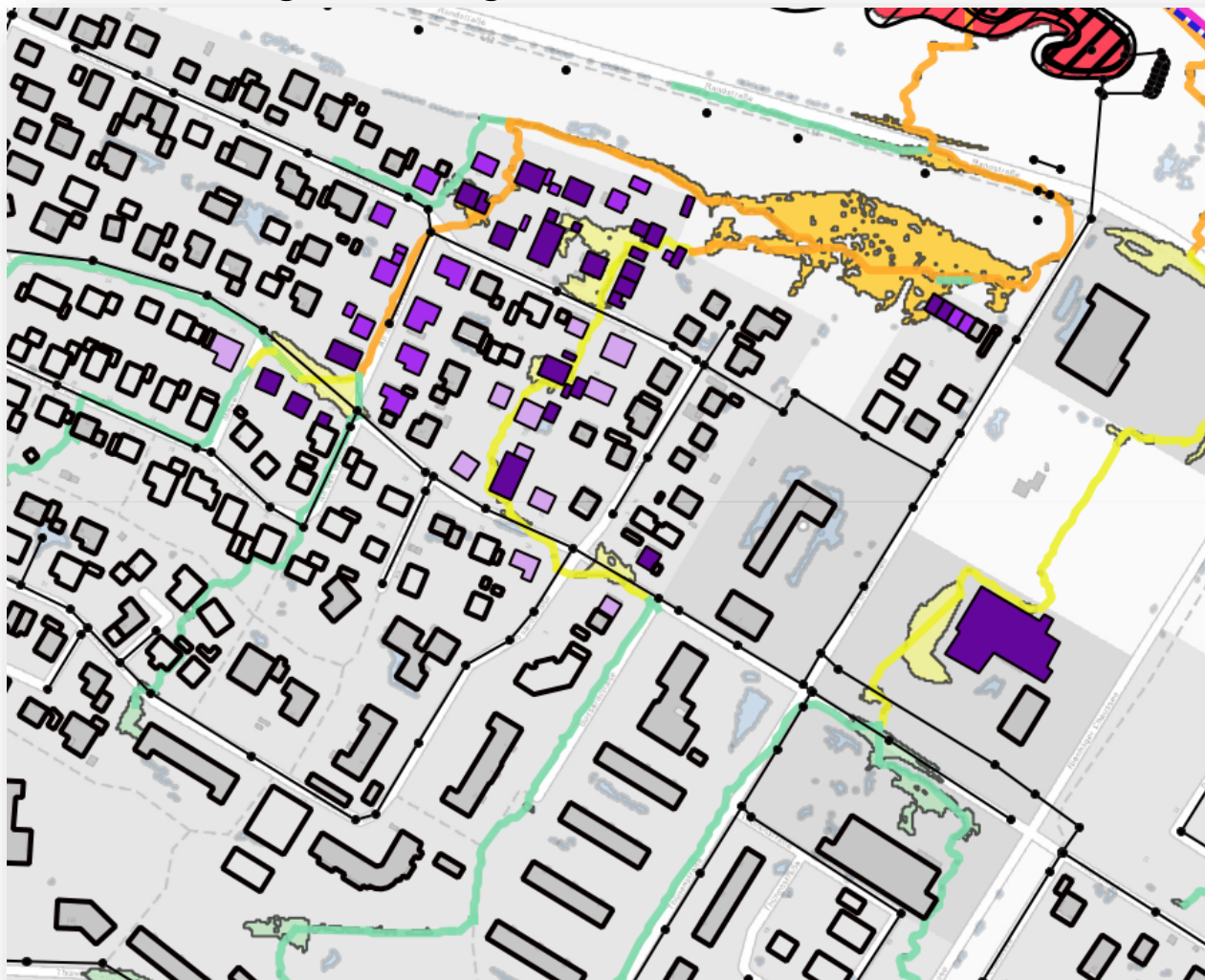
Hochwassergefährdung

- Topografische Analyse der Oberfläche im Geoinformationssystem
 - Abflussbahn- und Senkenanalyse
 - überflutungsgefährdete Bereiche: topografische Tiefpunkte, Fließwege mit größeren Einzugsgebieten
- Klassifizierung der Überflutungsrelevanz nach der Einzugsgebietsfläche (DWA-M 119)

Gefährdungsklasse	Überflutungsrelevanz	Akkumulierte Einzugsgebietsfläche eines Fließweges oder Senke
1	gering	Abseits eines Fließweges (< 1 ha)
2	mäßig	1 ha bis 5 ha
3	hoch	5 ha bis 10 ha
4a	sehr hoch	10 ha bis 50 ha
4b	häufig Wasserführend	50 ha bis 100 ha (i.d.R. Gewässer)
Übergeordnete Abflussbahnen (meist Vorfluter)		> 100 ha

→ Ermittlung von gefährdeten Bereichen und Gebäuden

Hochwassergefährdung



Legende

Potentiell hochwassergefährdete Gebäude aufgrund räumlicher Nähe zu

- Abflussbahn (EZG > 5 ha)
- Abflussbahn (EZG > 10 ha)
- Senke (EZG > 5 ha)
- Geringe Gefahr

Gewässer (Quelle DLM25W)

- offen
- Rohrleitung

Kanalnetz

- Schacht
- Haltung
- Regenrückhaltebecken

Abflussbahnen mit Einzugsgebiet (EZG) - Größe

- < 1 ha (nicht dargestellt)
- 1 ha bis 5 ha
- 5 ha bis 10 ha
- 10 ha bis 50 ha
- 50 ha bis 100 ha (kleinere Gewässer)
- > 100 ha (übergeordnete Abflussbahn)

Senken mit zuströmenden EZG

- < 1 ha
- 1 ha bis 5 ha
- 5 ha bis 10 ha
- 10 ha bis 50 ha
- 50 ha bis 100 ha
- > 100 ha

Objektspezifische Gefährdung

- Beurteilung durch Vor-Ort Begehungen
- Bedeutsam: ab welchem Höhenniveau Wasser in ein Gebäude eindringen kann
 - Gering: Grundstück / Gebäude oder Türen und Fenster deutlicher höher als Straße / Abflussbahn
 - Hoch: Türen und Fenster auf gleichem Niveau oder niedriger als Straße / Abflussbahn
- Einteilung in fünf Gefährdungsklassen

Gefährdungsklasse	Beschreibung der objektspezifischen Hochwassergefährdung
1 – sehr gering	Türen und Fenster befinden sich deutlich (Höhenunterschied $\Delta h > 50$ cm) über Straßenniveau bzw. Abflussbahn; Keller oder Tiefgarage sind nicht vorhanden
2 – gering	Türen und Fenster befinden sich deutlich ($\Delta h > 50$ cm) über Straßenniveau bzw. Abflussbahn; Keller oder Tiefgarage sind vorhanden
3 – mäßig	Türen und Fenster befinden sich geringfügig ($\Delta h > 20$ cm) über Straßenniveau bzw. Abflussbahn
4 – hoch	Türen und Fenster befinden sich auf annähernd gleichem Niveau ($\Delta h < 20$ cm) mit Straße bzw. Abflussbahn; ggf. ist besondere Objektschutz vorhanden
5 – sehr hoch	Gefälle von Straßen bzw. Abflussbahn in Richtung Objekt ($\Delta h < 20$ cm)

Objektspezifische Gefährdung



Links: Hohe objektspezifische Hochwassergefährdung durch Tür unterhalb des Straßenniveaus (eigene Aufnahme)
Rechts: Geringe Hochwassergefährdung durch Erhöhung des Hauseinganges (DWA, 2013)

Objektspezifische Gefährdung



Hochwassergefährdung Gebäude

-  Dicke Umrandung:
Nähe zu Senke
-  nicht bewertet
-  sehr gering
-  gering
-  mäßig
-  hoch
-  sehr hoch

Hochwasserrisiko (= Eintrittswahrscheinlichkeit x Schadenserwartung)

- Analyse des Schadenspotentials anhand der Nutzungsarten der Gebäude (Grundlage: ALKIS- und OSM-Daten)
- Einteilung in 3 Klassen

Schadenspotentialklasse	Auswirkungen	Beispiele
1	Kleiner materieller Schaden	Carport, Schuppen, Gartenlaube, Scheune, etc.
2	hoher materieller Schaden	Gewerbe, (Tief-) Garage, öffentliche Einrichtungen
3	Gefahr für menschliche Gesundheit	Wohnhaus

- Kombination der Hochwassergefährdung (Abflussbahn- und Senkenanalyse), der objektspezifischen Gefährdung (Begehung) und des Schadenspotentials mittels Punktesystems
→ Hochwasserrisiko für jedes untersuchte Objekt / Gebäude
- 4 Klassen des Hochwasserrisikos: gering, mäßig, hoch und sehr hoch

Hochwasserrisiko

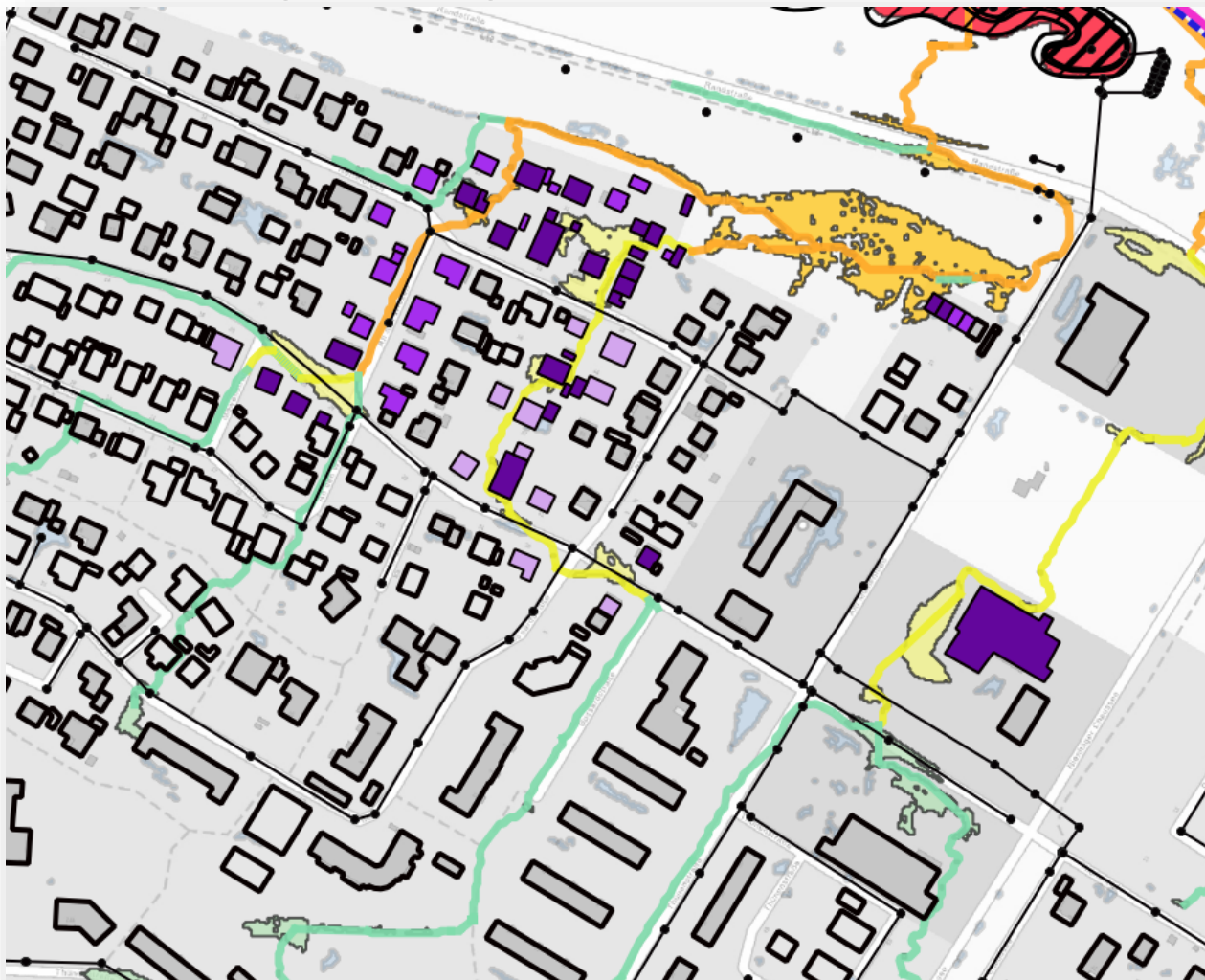


Hochwasserrisiko

Gebäude

-  gering
-  mäßig
-  hoch
-  sehr hoch
-  nicht bewertet
-  gering bis mäßig, ohne Risikobewertung

Hochwassergefährdung



Legende

Potentiell hochwassergefährdete Gebäude aufgrund räumlicher Nähe zu

- Abflussbahn (EZG > 5 ha)
- Abflussbahn (EZG > 10 ha)
- Senke (EZG > 5 ha)
- Geringe Gefahr

Gewässer (Quelle DLM25W)

- offen
- Rohrleitung

Kanalnetz

- Schacht
- Haltung
- Regenrückhaltebecken

Abflussbahnen mit Einzugsgebiet (EZG) - Größe

- < 1 ha (nicht dargestellt)
- 1 ha bis 5 ha
- 5 ha bis 10 ha
- 10 ha bis 50 ha
- 50 ha bis 100 ha (kleinere Gewässer)
- > 100 ha (übergeordnete Abflussbahn)

Senken mit zuströmenden EZG

- < 1 ha
- 1 ha bis 5 ha
- 5 ha bis 10 ha
- 10 ha bis 50 ha
- 50 ha bis 100 ha
- > 100 ha

Objektspezifische Gefährdung



Hochwassergefährdung Gebäude

-  Dicke Umrandung:
Nähe zu Senke
-  nicht bewertet
-  sehr gering
-  gering
-  mäßig
-  hoch
-  sehr hoch

Hochwasserrisiko

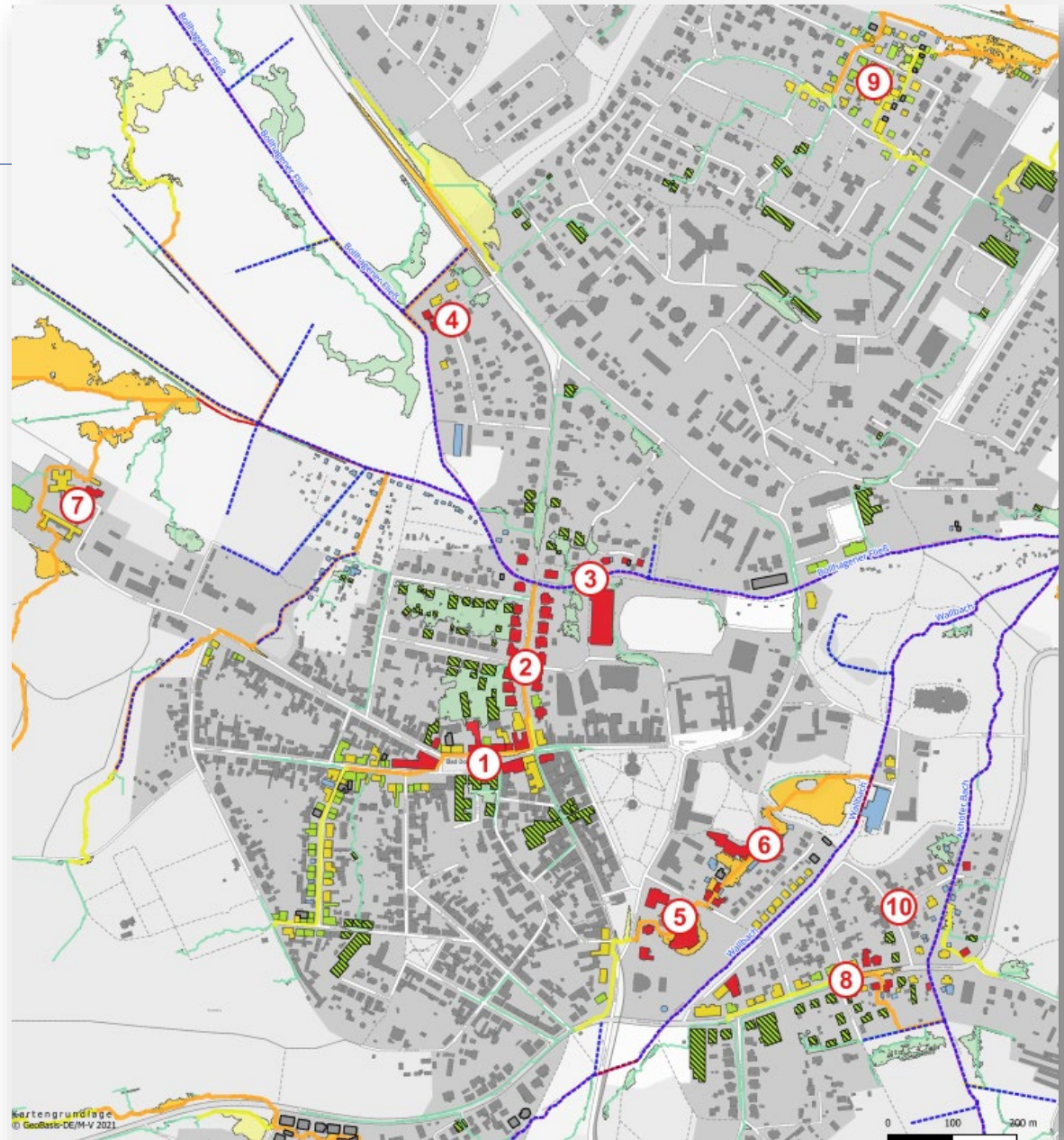
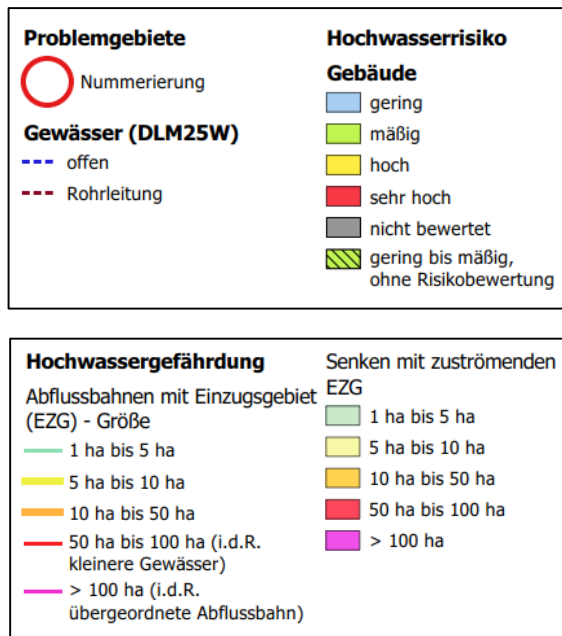


Hochwasserrisiko

Gebäude

- gering
- mäßig
- hoch
- sehr hoch
- nicht bewertet
- gering bis mäßig,
ohne Risikobewertung

Ermittelte Problemgebiete



Maßnahmenkategorien

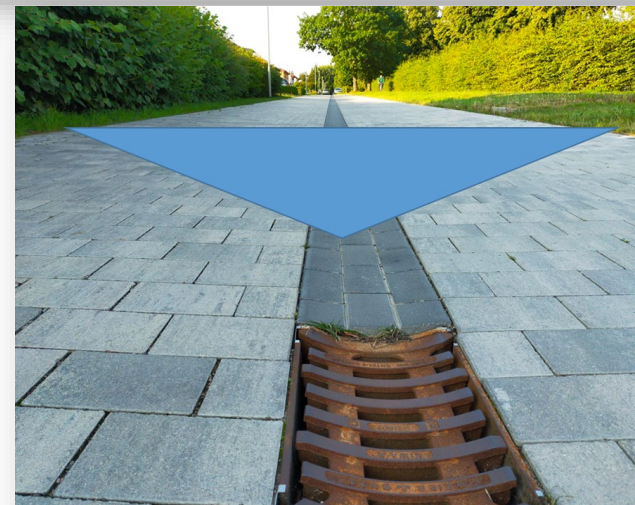
- *kanalnetzbezogene Maßnahmen (z.B. Ausbau und Optimierung des Kanalnetzes)*
- *gewässerbezogene Maßnahmen (z.B. Schaffung von Retentionsräumen oder Entschärfung von Abflusshindernissen im Vorfluter)*
- *verhaltensbezogene Maßnahmen (z.B. Alarm- und Einsatzpläne, Einrichtung von Frühwarnsystemen)*
- **flächenbezogene Maßnahmen**
- **objektbezogene Maßnahmen**
- **infrastrukturbezogene Maßnahmen**

Infrastrukturbezogene Maßnahmen

- Angepasste Wegegestaltung/ -entwässerung
- Schaffung von Notwasserwegen
- Multifunktionale Nutzung von Freiflächen



Bildquelle: DWA M 119



Flächenbezogene Maßnahmen

- Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (Dachbegrünung, Versickerung)
- Abflussrückhalt außerhalb- / innerhalb der Bebauung
- Freihaltung von Gefährdungsbereichen



Versickerungsmulde (Kuras)



Verbotsschild (KI-generiert)

Objektbezogene Maßnahmen

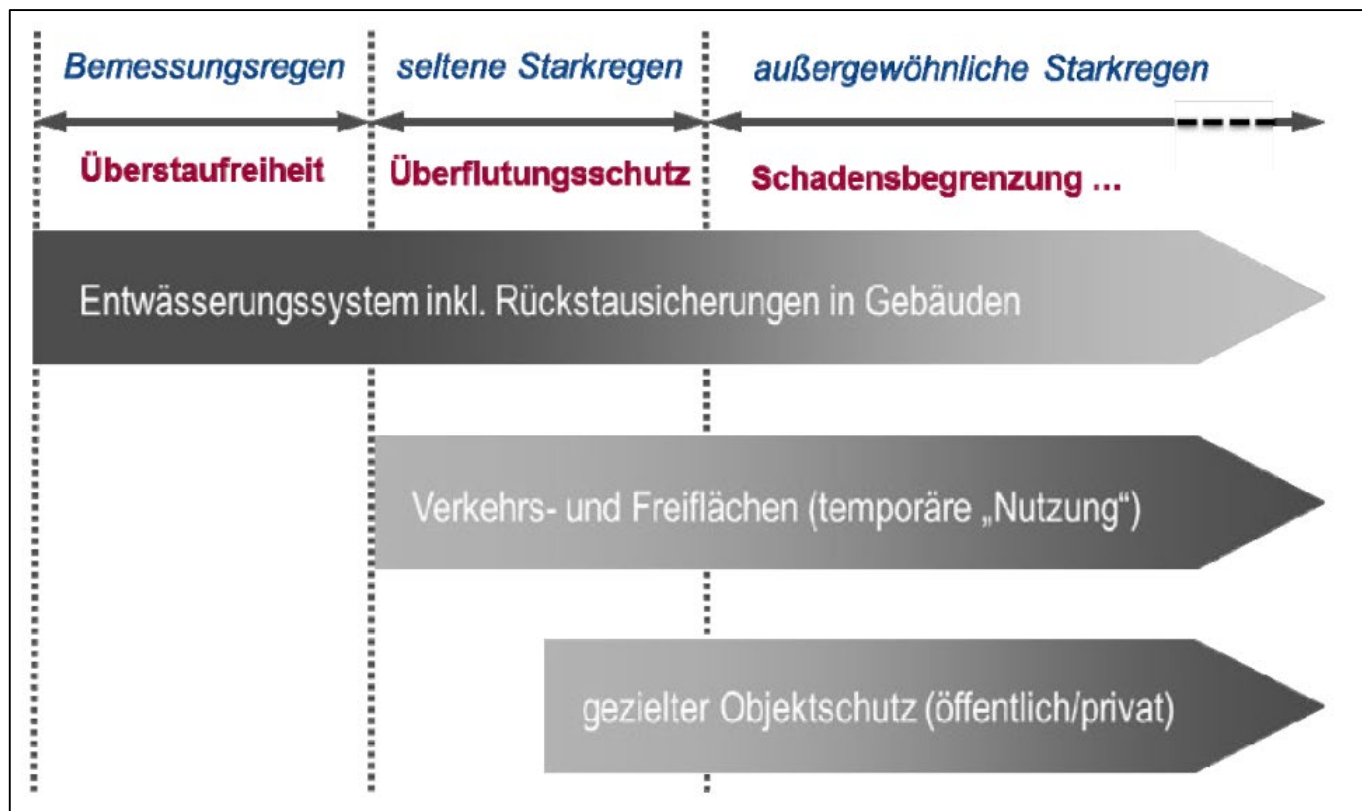
- Risikoangepasste Gebäudegestaltung
- Technisch-konstruktiver Überflutungsschutz
- Verbesserung der Abflussverhältnisse



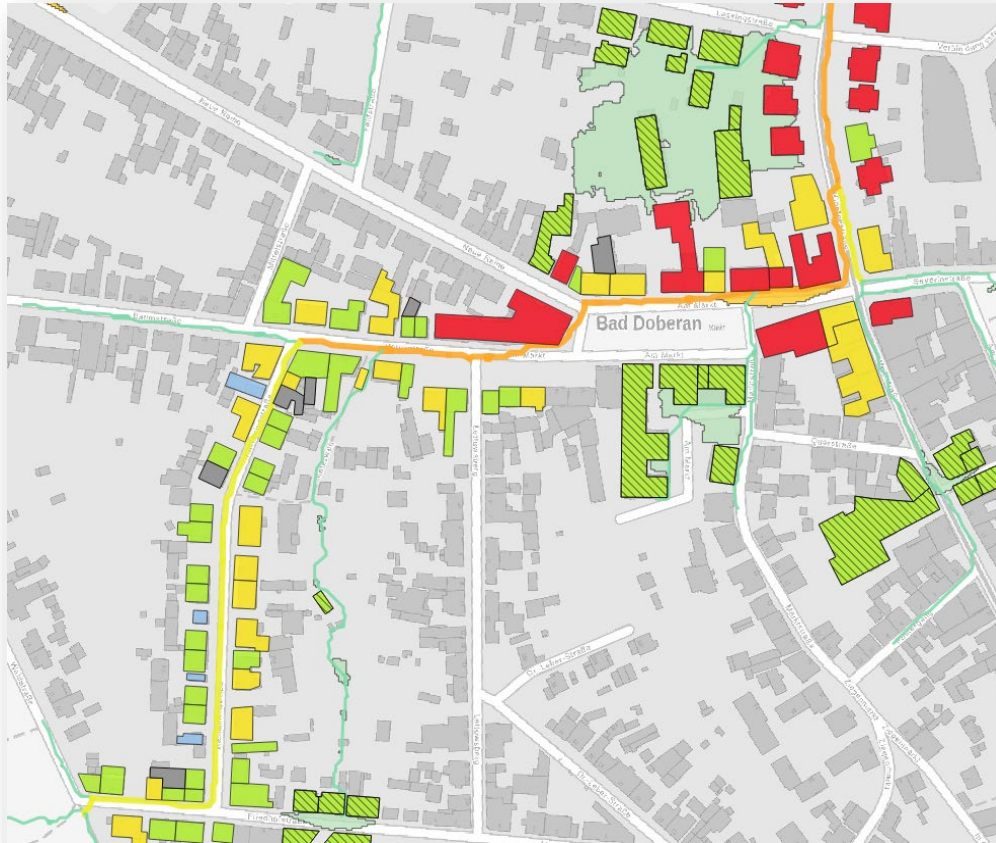
Angepasste Gebäudegestaltung / objektbezogene Maßnahmen
(DWA M 119)



Überflutungsschutz und Überflutungsvorsorge als kommunale Gemeinschaftsaufgabe



Problemgebiet Marktplatz (1)



Mögliche Maßnahmen Marktplatz (1)

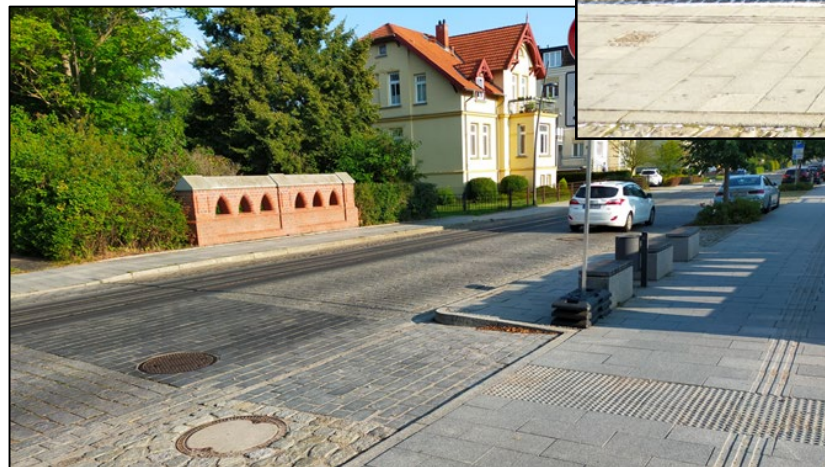
- Vorrangig Objektschutz (Beispiel Ostsee Sparkasse), da eine Reduzierung der Abflussmenge bzw. kontrollierte oberflächige Ableitung kurzfristig nicht realisierbar
→ Entlang nördlicher Marktlinie (Markt 1 bis Markt 7) Hochwasserschutzeinrichtungen mit Mindesthöhe von 45 cm
- Stärkere Geschwindigkeitsbegrenzung oder Fahrverbote bei Starkregenereignissen am Markt
- Mittelfristige Maßnahmen:
 - (Teil-)Entsiegelung von versiegelten Flächen im gesamten Einzugsgebiet
 - Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (Versickerung, Speichern)
 - Umlenkung der Abflussbahn aus der Baumstraße in die Mittelstraße durch bauliche Veränderung des Straßengefälles
 - Künftige Baumaßnahmen im Einzugsgebiet abflussneutral oder abflussreduzierend umzusetzen

Mögliche Maßnahmen Marktplatz (1)

- Halten der Abflussbahn auf dem Mark bzw. Verhinderung des „Abknicken“ der Abflussbahn in die bebaute Senkenlage der Hinterhöfe zwischen Marktplatz und Lessingstraße
→ Erhöhung der Einfahrt der Hinterhöfe durch Aufwölbung



Problemgebiet Goethestraße (2)



Mögliche Maßnahmen Goethestraße (2)

- Vorrangig Maßnahmen der Kategorie Objektschutz
→ z.B. Klappschote an Hof-, Garageneinfahrten, Fenster- und Türöffnung oder druckwasserdichte Fenster und Türen
- Neukonstruktion des Straßen- und Straußenraumprofils zur verbesserten Ableitung der Abflussbahn
 - Erhöhung der Querneigung zu einer Mittelrinne
 - Erhöhung der Bordsteinhöhen oder Absenken der Straßenoberfläche
 - Aufwölbung an den Ein- und Ausfahrten der Grundstücke
- Gezielte Ableitung der Abflussbahn in den Bollhagener Fließ an der Goethebrücke
- Maßnahmen im Einzugsgebiet zur Reduzierung der Zulaufmenge



Problemgebiet Parkhaus Verbindungsstraße und am Bollhagener Fließ Höhe Goethebrücke und mögliche Maßnahmen (3)

- Maßnahmen bereits umgesetzt:
 - Umbau Beethovenbrücke
 - Anpassung des Gefälles des Bollhagener Fließ
- Verwallung nördlich des Bollhagener Fließ oder Maßnahmen des Objektschutzes zum Schutz der Gebäude nördlich des Gewässers
- Parkhaus: Verwallung und ggf. Frühwarnsystem oder Hinweistafeln zur Warnung



Problemgebiet Klaus-Groth-Straße am Bollhagener Fließ und mögliche Maßnahmen (4)

- Maßnahme vom WBV zur Reaktivierung von Retentionsraum im Nordwesten von Bad Doberan und Umlenkung des Hauptabflusses des Baches
→ Gefährdung der Gebäude in der Klaus-Groth-Straße wird deutlich reduziert



Problemgebiet Friderico-Francisceum Gymnasium, östliche Seite des Alexandrienplatzes und am Rosenwinkel (5)



Mögliche Maßnahmen Friderico-Francisceum Gymnasium, östliche Seite des Alexandrinenplatzes und am Rosenwinkel (5)

- Am Gymnasium bereits mehrere Maßnahmen zum Hochwasserschutz ausgeführt



- ZVK hat die Regenentwässerung des Gymnasium und der Straße am Rosenwinkel in größerer Dimension erneuert
- Objektbezogene Maßnahmen (z.B. Klappschote vor den Eingängen) für Gebäude mit Problemen im Rahmen der Eigenvorsorge
- Langfristig: Rückhaltemaßnahmen am Stülower Bach zur Verringerung der oberirdischen Abflussmengen im Bereich Alexandrinenplatz

Problemgebiet Kreisverwaltung (6)

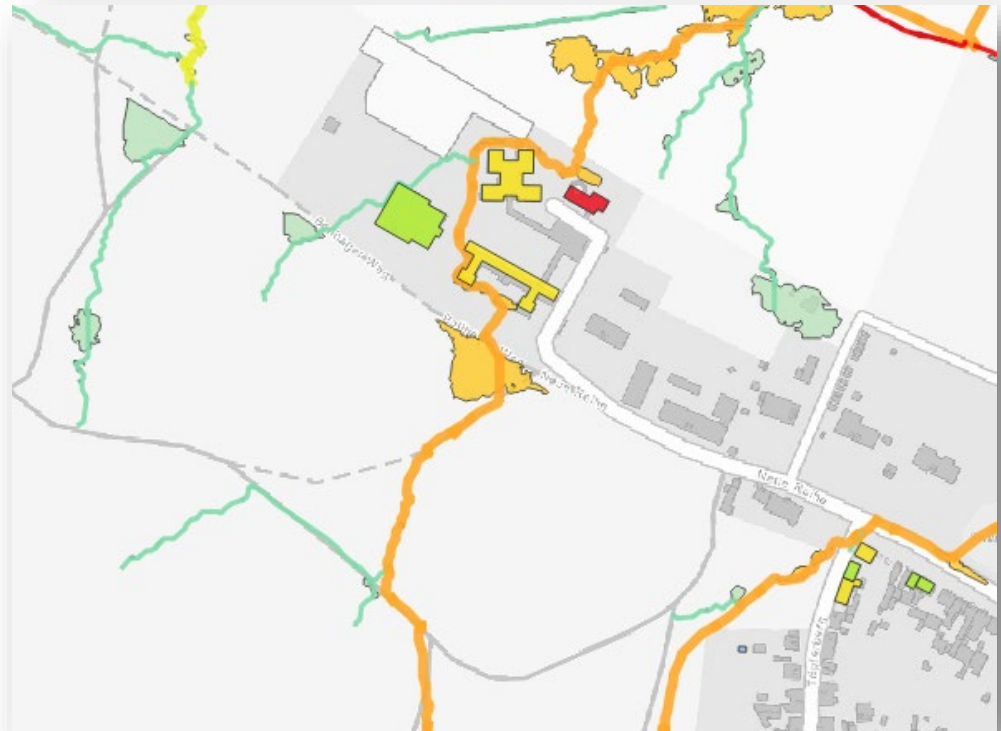


Mögliche Maßnahmen Kreisverwaltung (6)

- Regelmäßige Reinigung der Entwässerungsrinne und Entleerung der Straßeneinläufe zur verbesserten Ableitung
- Objektschutz wie z.B. am Gymnasium oder an der Ostsee Sparkasse an den Eingängen ins Gebäude
- Neugestaltung des Parkplatzes mit Schaffung eines Retentionsraums durch Anpassung des Gefälles des Parkplatzes zur Parkplatzmitte sowie höhergezogenen Bordsteinen
 - Verhindern, dass Wasser in Richtung der Eingänge läuft

Problemgebiet Förderschule am Kellerswald und mögliche Maßnahmen (7)

- ZVK ertüchtigt bzw. erneuert die Niederschlagswasserableitung
- Ggf. Maßnahmen des Objektschutzes bei anhaltenden Problemen



Problemgebiet Rostocker Straße (8)



Mögliche Maßnahmen Rostocker Straße (8)

- Entschärfung durch eine Kombination von Maßnahmen im Bereich des Wiesenwegs
 - Bauliche Veränderung des Quergefälles der Rostocker Straße an der Kreuzung zum Wiesenweg
→ Abflussbahnen werden in den Wiesenweg geleitet
 - Reprofilierung des Wiesenweges mit Gefälle in Richtung der Fahrbahnmitte und mit wassergebundener Deckschicht / Pflasterung
→ Straßenprofil weist hohe Abflusskapazität auf und kann als Retentionsraum verwendet werden

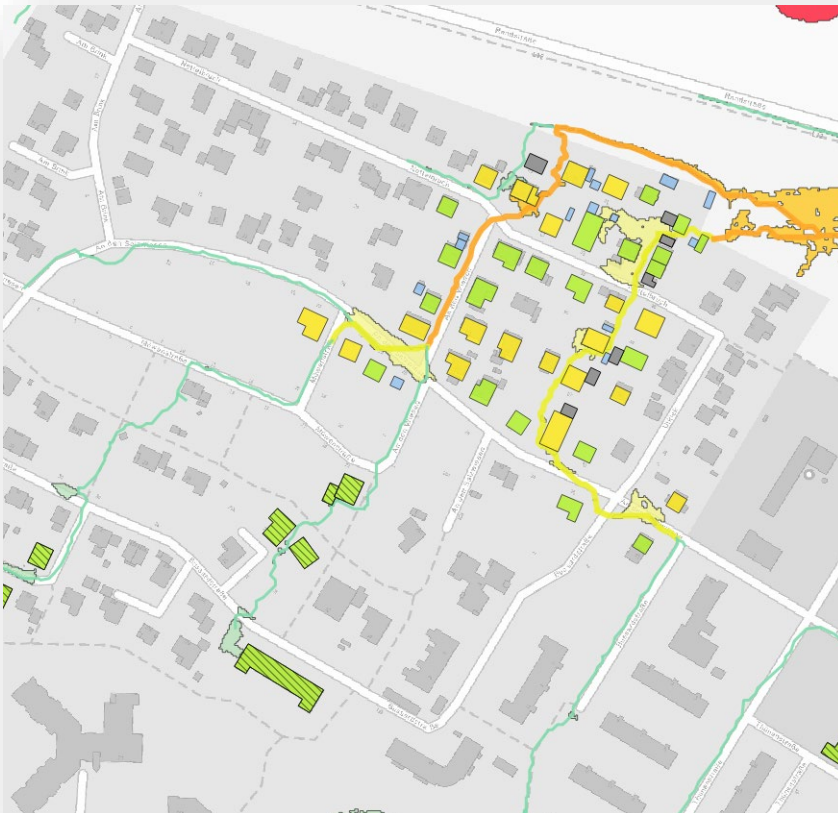


Mögliche Maßnahmen Rostocker Straße (8)

- Entschärfung durch eine Kombination von Maßnahmen im Bereich des Wiesenwegs
 - Verwendung / Reaktivierung des auf der Westseite des Wiesenwegs verlaufenden Graben
 - Ertüchtigung der Durchlässe
 - Aber: Erst umsetzbar / sinnvoll, wenn Maßnahmen des WBV am Althöfer Bach zur Verbesserung der Vorflut umgesetzt worden
- Weitere Maßnahmen: Technischer Objektschutz an Grundstückszufahrten, Tür- und Fensteröffnungen oder Kellereingängen



Problemgebiet Kammerhof - An den Salzwiesen, An den Wiesen, Utkiek und Nettelbruch (9)



Mögliche Maßnahmen Kammerhof - An den Salzwiesen, An den Wiesen, Utkiek und Nettelbruch (9)

- Oberste Priorität: Entschärfung der beiden Senkenlagen und geordnete Ableitung des Niederschlagswasser
 - Anordnung von Entwässerungsrinnen oder -mulden, beginnend in den Senkenlagen
 - Zwei Möglichkeiten der Wegführung für die Rinne / Mulde in der Straße An den Wiesen
 - Für weitere Planung genauere Kenntnisse über die Höhenverhältnisse erforderlich



Problemgebiet Schillerstraße und Pfarrkoppelweg und mögliche Maßnahmen (10)

- Biota-Studie: Bei HQ20 Überströmen der Verwallung des Wallbachs in Richtung Schillerstraße
- Mögliche Maßnahmen:
 - Technischer Objektschutz an Gebäuden in der Schillerstraße und Am Pfarrkoppelweg
 - Erhalt oder Verbesserung der Zugänglichkeit zum Althöfer Bach für die Gewässerunterhaltung im Bachabschnitt zwischen Rostocker Str. und Pfarrkoppelweg
 - Erhöhung und Verstärkung der Verwallung am Wallgraben vor der Klostermauer
 - Vergrößerung des kontrollierten Überlaufes über die linke Verwallung vor der Klostermühle auf das Klostergelände in die Niederung / in den Klosterteich
- Maßnahme zur kontrollierten Ableitung in das Klostergelände bereits umgesetzt (kleines Überlaufrohr unter der Fußgängerbrücke), ggf. muss dieses von der Dimension her verstärkt werden

- Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen
 - Bau von technischem Objektschutz an besonders gefährdeten Gebäuden und Grundstückszufahrten
- Weitere Sensibilisierung der Anwohner mit der Hochwasserproblematik durch zielgerichtete und kontinuierliche Beratungsangebote
- Förderung bzw. Einforderung bei Neubau / Planung von Maßnahmen, die die Bildung von Oberflächenabfluss verhindern (Entsiegelung, Regenwasserspeicherung, etc.)
- Innenstadtbereich (Markt / Goethestraße): Angepasste Straßenprofilgestaltung zur Lenkung von oberirdischen Fließwegen
- Langfristig: Entlastung des Marktes über eine westlich des Stadtzentrums verlaufende Abflussleitbahn entlang der Straßen: Kastanienstraße, Mittelstraße, Feldstraße bis zum Bollhagener Fließ