

Projektbericht

Hydraulischer Nachweis Projektstudie Wohnbebauung Olper Straße am Holzbach in Overath



Auftraggeber

Stadtentwicklungsgesellschaft Overath mbH

Aachen, November 2025

Impressum

Verfasser	Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH Bachstraße 62-64 52066 Aachen +49 241 94689 0 mail@hydrotec.de www.hydrotec.de
Auftraggeber	Stadtentwicklungsgesellschaft Overath mbH
Projektbetreuung	Andreas Münchow (SEGO mbH)
Autoren	Simone Roggero
Bildnachweis	Das Titelbild zeigt den Bebauungsplan Nr. 158 Steinenbrück am Holzbach, Vorentwurf. (Quelle: H+B Stadtplanung 2025a)
Stand	November 2025
Projektnummer	P3040

© 2025 Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-Datenträger außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
Anlagenverzeichnis	4
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2 Daten- und Berechnungsgrundlage	6
2.1 Geodaten	6
2.2 Hydrologie.....	7
2.3 Modellgebiet, Auslaufrandbedingung und Zuweisung von Rauheiten	7
3 Hydraulisches Modell Referenzzustand	9
4 Hydraulische Modelle Planzustände	9
4.1 Planzustand 3	10
4.2 Planzustand 4	11
4.3 Planzustand 5	12
4.4 Planzustand 6	13
4.5 Planzustand 7 (Vorzugsvariante)	13
5 Hydraulische Berechnungen	14
6 Fließwege und Starkregen	15
6.1 Starkregengefahrenkarte Stadt Bergisch-Gladbach	15
6.2 Starkregengefahrenhinweiskarte Land NRW.....	16
6.3 Zusammenfassung und Fazit	17
7 Ergebnisse	17
7.1 Beeinträchtigung der Hochwasserrückhaltung und Ausgleich von verloren gehendem Rückhalteraum	18
7.2 Nachteilige Veränderung von Wasserstand und Abfluss bei Hochwasser	19
7.3 Beeinträchtigung von bestehendem Hochwasserschutz.....	20
7.4 Hochwasserangepasste Ausführung des Bauvorhabens.....	20
7.5 Fließgeschwindigkeiten	21
8 Zusammenfassung und Fazit	22
9 Literatur, Datenquellen und verwendete EDV- Programmsysteme	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Überflutungsfläche HQ100 der Holzbach-Offenlegung und Foto der Offenlegung	5
Abbildung 1-2:	Ansicht der Projektstudie (Quelle: Projektstudie Wohnbebauung Olper Straße, Stadtentwicklungsgesellschaft Overath 2020)	5
Abbildung 2-1:	Modellgebiet (eingefärbt nach Geländehöhe) für die durchgeführten hydraulischen Berechnungen, Gewässerachsen (schwarz) und Lage der geplanten Wohnbebauung (rot).....	7
Abbildung 2-2:	Flächennutzung im hydraulischen Modell.....	8
Abbildung 4-1:	Vorentwurf Bebauungsplan (H+B Stadtplanung 2025a)	10
Abbildung 4-2:	Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 3 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau), nicht durchströmbar definierte Gebäude (rot) und Mauern (schwarz), farblich abgestuft nach der Geländehöhe.....	11
Abbildung 4-3:	Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 4 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau), farblich abgestuft nach der Geländehöhe; rotes Rechteck: abgesenkter Quartiersplatz.....	12
Abbildung 4-4:	Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 5 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau), farblich abgestuft nach der Geländehöhe; rotes Rechteck: aufgeweiteter Holzbach	12
Abbildung 4-5:	Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 6 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau) und Lage der geplanten Brücke (rot), farblich abgestuft nach der Geländehöhe	13
Abbildung 4-6:	Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 7 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau) und Maßnahmennummern, farblich abgestuft nach der Geländehöhe	14
Abbildung 6-1:	Ergebnisse Starkregen Gefahrenkarte und ungefähre Lage der geplanten Bebauung	16
Abbildung 6-2:	Ergebnisse Starkregen Gefahrenhinweiskarte und Lage der geplanten Bebauung	17
Abbildung 7-1:	Umring für die Retentionsvolumenberechnung (rot) bei HQ100 für den Referenzzustand (Überflutungsfläche schraffiert) und den Planzustand 7 (Überflutungsfläche blau), Bebauungsplan (Quelle: H+B Stadtplanung 2025a) und ALKIS© Geobasis NRW im Hintergrund	18
Abbildung 7-2:	Retentionsflächen und dazugehörige Volumina zum Ausgleich des Retentionsvolumenverlusts (H+B Stadtplanung 2025b)	19
Abbildung 7-3:	Detail Wasserspiegeldifferenzen HQ100 Plan- (flächig blau) und Referenzzustand (schwarz schraffiert) (grün = niedrigerer WSP, rot = höherer WSP im Referenzzustand im Vergleich zum Planzustand 7).....	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Scheitelabfluss HQ100.....	7
Tabelle 2-2:	Verwendete Rauheitsbeiwerte (Manning/Strickler) für das 2D-Modell	8

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Überflutungsflächen HQ100 Vorzugsvariante und Referenzzustand, mit Bruchkanten oder Bebauungsplan, Maßstab 1:1.000
- Anlage 2: Einstautiefen HQ100 Vorzugsvariante mit Bruchkanten oder Bebauungsplan, Maßstab 1:1.000
- Anlage 3: Wasserspiegeldifferenz HQ100 zwischen Vorzugsvariante und Referenzzustand, mit Bebauungsplan, Maßstab 1:500
- Anlage 4: Folien Ergebnisvorstellungen vom 29.01.2025
- Anlage 5.1: Fließgeschwindigkeit und -richtung HQ100 Referenzzustand, Maßstab 1:500
- Anlage 5.2: Fließgeschwindigkeit und -richtung HQ100 Vorzugsvariante mit Bruchkanten, Maßstab 1:500

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

An der Olper Straße in Overath soll eine Wohnbebauung entstehen, welche teilweise im Überschwemmungsgebiet des hundertjährlichen Hochwassers (HQ100) des Holzbachs liegt.

Hydrotec hat 2019 im Rahmen der Erstellung der Hochwassergefahren- und Risikokarten für den Holzbach und Dresbach ein detailliertes 2D-Modell erstellt, welches das Untersuchungsgebiet beinhaltet. Aufbauend darauf wurde im Auftrag der Stadt Overath 2020 die Offenlegung der Verrohrung im Abschnitt der Wohnbebauung Olper Straße hydraulisch untersucht. Diese wurde umgesetzt und das 2D-Modell entspricht somit dem aktuellen Zustand (siehe Abbildung 1-1).



Abbildung 1-1: Überflutungsfläche HQ100 der Holzbach-Offenlegung und Foto der Offenlegung

Ziel der aktuellen Untersuchung ist die Planung der Projektstudie im 2D-Modell hydraulisch zu modellieren und die Auswirkungen auf die Überflutungsfläche, Wassertiefen und Retentionsvolumen bei HQ100 darzustellen. Dabei wurden mehrere Planvarianten in Absprache mit dem AG entwickelt und hydraulisch nachgewiesen, um einen negativen Einfluss der geplanten Wohnbebauung auf die Wasserspiegellage und die Überflutungsfläche zu verhindern.



Abbildung 1-2: Ansicht der Projektstudie (Quelle: Projektstudie Wohnbebauung Olper Straße, Stadtentwicklungsgesellschaft Overath 2020)

Grundsätzlich gilt in festgesetzten Überschwemmungsgebieten, dass die Errichtung oder Erweiterung baulicher Maßnahmen untersagt ist (WHG 2009, § 78, Absatz 4, Satz 1).

In festgesetzten Überschwemmungsgebieten hat die Gemeinde bei der Aufstellung, Änderung oder Ergänzung von Bauleitplänen für die Gebiete, die nach § 30 Absatz 1 und 2 oder § 34 des Baugesetzbuches zu beurteilen sind, in der Abwägung nach § 1 Absatz 7 des Baugesetzbuches, insbesondere zu berücksichtigen

1. die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger,
2. die Vermeidung einer Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes und
3. die hochwasserangepasste Errichtung von Bauvorhaben.

Die zuständige Behörde kann nach § 78, Absatz 5, Satz 1, Nummer 1 WHG abweichend davon eine Baugenehmigung erteilen, wenn im Einzelfall das Vorhaben

1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verlorengehendem Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird,
2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
4. hochwasserangepasst ausgeführt wird.

Für die Beurteilung der Wirkung des Bauvorhabens auf die Überflutungsflächen, Wasserspiegelagen und Hochwasserrückhaltung waren die Erstellung eines hydraulischen Modells mit dem Bauvorhaben und eine hydraulische Berechnung dieses Planzustands notwendig.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten für die Jährlichkeit HQ100.

Am 28.06.2024 wurde Hydrotec von Herrn Andreas Münchow, Stadtentwicklungsgesellschaft Overath mbH, mit der Durchführung der oben beschriebenen Leistungen beauftragt.

2 Daten- und Berechnungsgrundlage

Basis für die vorliegende Untersuchung bilden die Eingangsdaten und Ergebnisse der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK), die im Rahmen der Projekte „Erstellung der Hochwassergefahren- und Risikokarten für den Holzbach und Dresbach“ (Hydrotec 2019) und „Hydraulischer Nachweis für die Offenlegung einer Verrohrung am Holzbach in Overath“ (Hydrotec 2020) ermittelt wurden.

Weitere hydraulisch wirksame Änderungen sind uns im Wirkungsbereich des Bauvorhabens nicht bekannt.

2.1 Geodaten

Folgende Grundlagendaten wurden für die Modellerstellung und die Ergebnisauswertung verwendet:

- Querprofilvermessung (2016) und
- Zuordnung von Rauheits- und Bewuchsparametern etc.

Das digitale Geländemodell aus der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten (Hydrotec 2019) wurde als Basis für die Geländestruktur verwendet.

Eingangsdaten sind

- eine Laserscan-Befliegung mit Auswertung im Jahr 2015 (DGM1, Land NRW 2017) und
- ein Gewässerschlauch auf Basis der Daten aus der terrestrischen Profilvermessung (s.o.).

Eine detaillierte Liste aller vorhandenen Daten ist dem Bericht (Hydrotec 2019) zu entnehmen. Als Hintergrund für Abbildungen und Kartendarstellungen wurde das ALKIS als WMF-Dienst verwendet.

2.2 Hydrologie

Die Abflüsse wurden aus der HWGK (Hydrotec 2019) übernommen. Die Abflussganglinien entstammen dabei einem N-A-Modell, welches vom Aggerverband 2013 aufgestellt und im Rahmen der Erstellung der HWGK von Hydrotec 2019 aktualisiert wurde.

Der Scheitelabfluss des Holzbachs auf Höhe der geplanten Wohnbebauung liegt bei 8,05 m³/s für das HQ100 (siehe Tabelle 2-1).

Tabelle 2-1: Scheitelabfluss HQ100

Gewässer	Standort	Herkunft	HQ100 in m ³ /s
Holzbach	H_1001-3 (Qab)	N-A-Modell Holzbach	8,05

2.3 Modellgebiet, Auslaufrandbedingung und Zuweisung von Rauheiten

Der Zulaufrand des Dresbachs liegt an der Dresbacher Straße, der des Holzbachs oberhalb der A4 an der Holzbachtalstraße in Overath-Steinenbrück. Der Auslaufrand des hydraulischen Modells liegt an der Straße Zum Holzplatz, unterhalb des Mündung des Holzbachs in die Sülz.

Die folgende Abbildung 2-1 zeigt das Modellgebiet, flächig nach der Geländehöhe eingefärbt.

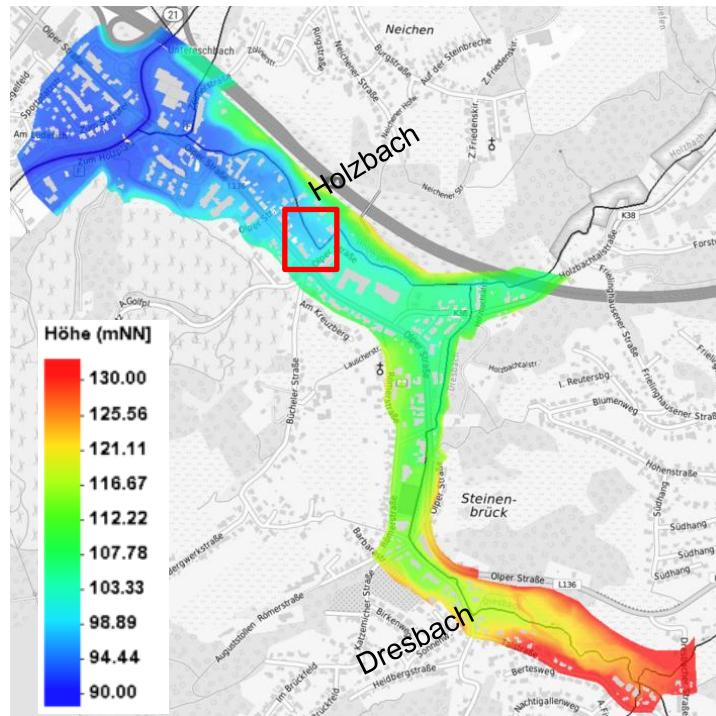


Abbildung 2-1: Modellgebiet (eingefärbt nach Geländehöhe) für die durchgeführten hydraulischen Berechnungen, Gewässerachsen (schwarz) und Lage der geplanten Wohnbebauung (rot)

Der untere Modellrand hat als Auslaufrandbedingung ein Energiefallengefälle mit $I_E = 1\%$. Der Auslaufrand liegt so weit vom Bauvorhaben entfernt, dass kein Einfluss von der Randbedingung auf den Wasserspiegel in diesem Bereich vorliegt.

Die Rauheitsparameter wurden wie in „Erstellung der Hochwassergefahren- und Risikokarten für den Holzbach und Dresbach“ (Hydrotec 2019) entsprechend der Flächennutzung aus den ATKIS-Nutzungsdaten belegt (siehe Abbildung 2-2). Die zugewiesenen Parameter sind in Tabelle 2-2 aufgeführt.

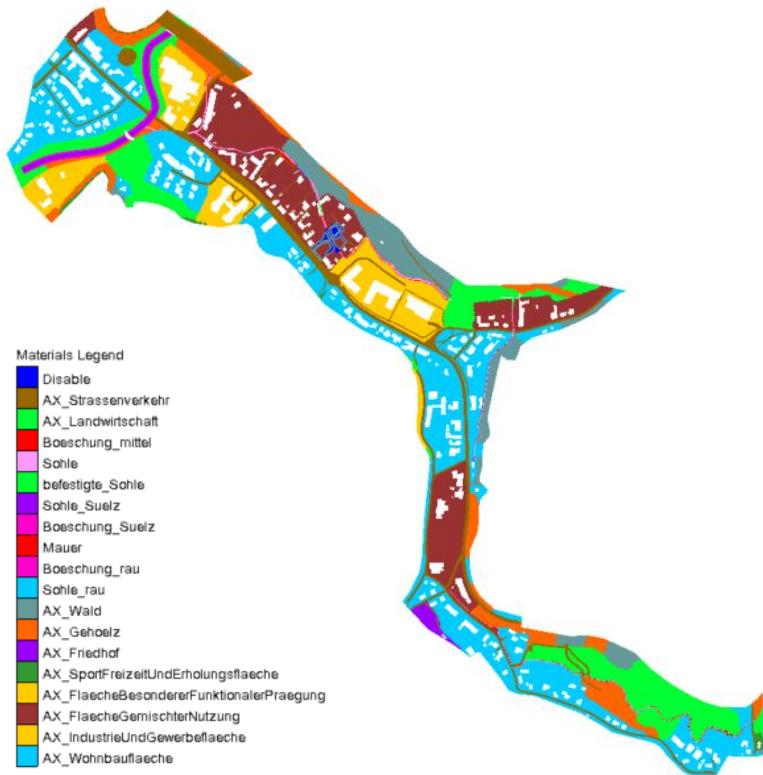


Abbildung 2-2: Flächennutzung im hydraulischen Modell

Tabelle 2-2: Verwendete Rauheitsbeiwerte (Manning/Strickler) für das 2D-Modell

Nutzung	Rauheitsbeiwert in $m^{1/3}/s$
Boeschung mittel	20
Sohle	19
befestigte Sohle	30
Sohle Suelz	35
Boeschung Suelz	23
Mauer	45
Boeschung rau	16
Sohle rau	15
AX Strassenverkehr	35
AX Landwirtschaft	20
AX Wald	10
AX Gehoelz	10
AX Friedhof	18
AX SportFreizeitUndErholungsflaeche	20
AX FlaecheBesondererFunktionalerPraegung	10

Nutzung	Rauheitsbeiwert in m ^{1/3} /s
AX_FlaecheGemischterNutzung	15
AX_IndustrieUndGewerbeflaeche	15
AX_Wohnbauflaeche	15
Boeschung_mittel	20
Sohle	19
befestigte_Sohle	30
Sohle_Suelz	35
Boeschung_Suelz	23

3 Hydraulisches Modell Referenzzustand

Basis für den Referenzzustand bildet das hydraulische Modell der HWGK (Hydrotec 2019), wie in Kapitel 2 beschrieben.

Um versionsbedingte Unterschiede bei der hydraulischen Berechnung zu eliminieren, wurde das bestehende HWGK-Modell in die aktuelle Version 6.1.2 der Software HydroAS überführt. In der verwendeten Version 6.1.2 ist die hydraulische Berechnung an Bauwerken verbessert und wird mit neuen Parametern berechnet.

Seit Erstellung der HWGK sind eine Verrohrung ca. bei Fkm 0+500 entfernt und zwei Gebäude im Bereich des Einlaufs und Auslaufs der Verrohrung rückgebaut worden (vgl. Kapitel 1). Diese Maßnahmen haben Einfluss auf die Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten, welche in „Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes zur Anpassung an den Klimawandel für den Rheinisch-Bergischen Kreis und seine kreisangehörigen Kommunen“ (Hydrotec 2020) beschrieben wurden. Da jedoch der Rückbau der Verrohrung und des Gebäudes als Teil der Maßnahme zur Errichtung der Wohnbebauung zählt, soll nach Vorgabe der Genehmigungsbehörde der Planzustand mit dem Zustand HWGK verglichen werden.

Somit entspricht der Referenzzustand dem 2D-Modell der HWGK, welches mit einer aktuellen Version der Berechnungssoftware simuliert wurde.

4 Hydraulische Modelle Planzustände

Basis für den Planzustand bildet das hydraulische Modell des Referenzzustands.

Für den Planzustand wurden Bruchkanten aus dem Vorentwurf des Bebauungsplans, welche die Nutzung und Baugrenzen festlegen (H+B Stadtplanung 2024), abgeleitet (siehe Abbildung 4-1) und in das hydraulische Modell eingearbeitet.



Abbildung 4-1: Vorentwurf Bebauungsplan (H+B Stadtplanung 2025a)

Der Holzbach hat den hellgrünen Bereich in Abbildung 4-1 als Gewässerkorridor zur Verfügung. Dieser hat überwiegend eine Breite von 4,5 m bis 5,0 m. Beim Kick-off Termin am 20. September 2024 wurden eine Sohlbreite von 1,0 m bis 1,5 m und eine Böschungsneigung von (möglichst) mindestens 1:2 vorgeschlagen.

Aus diesen Abmessungen und der vorhandenen Sohl- und Böschungsoberkantenhöhe wurde ein Querschnitt des Holzbachs mit

- Sohlbreite 1,5 m und
- Böschungsneigung 1:2

als Trapezprofil entwickelt.

Die Gelände Höhen im Vorland wurden aus dem bestehenden hydraulischen Modell der HWGK entnommen. Die Sohle des Holzbachs wurde linear zwischen dem Ober- und Unterwasser interpoliert. Die Höhen der Böschungsoberkanten des Holzbachs entsprechen den anstehenden Gelände Höhen.

Für die Brücke über den Holzbach soll ein Freibord von 0,5 m beim HQ100 eingehalten werden.

In den Planzuständen 1 und 2 wurden eine Mauer als Hochwasserschutz an der im Oberwasser liegenden Bebauung eingearbeitet bzw. die Gewässerkurven im Oberwasser des Holzbachs entschärft. Diese beiden Zustände wurden wegen fehlender Umsetzbarkeit bzw. fehlender Wirkung auf den Wasserspiegel im Bereich der geplanten Wohnbebauung nicht weiterverfolgt.

4.1 Planzustand 3

Im Planzustand 3 wurde der Holzbach, wie oben beschrieben, in das Modell eingearbeitet. Die Brücke über den Holzbach wurde nicht berücksichtigt, da sich die erforderliche Höhe aus dem berechneten Wasserspiegel HQ100 ergibt. Die Straßenhöhen links und rechts der Brücke wurden ebenfalls nicht geändert.

Der Bereich der geplanten Wohnbebauung wurde als nicht durchströmbar definiert („disabled“), um den Einfluss der Gebäude auf den Wasserspiegel HQ100 zu berücksichtigen. Im Oberwasser wurde der Bereich an der rechtsseitigen Austrittsstelle des Hochwassers ebenfalls als nicht durchströmbar, entsprechend einer Mauer, definiert.

In Abbildung 4-2 ist ein Ausschnitt des hydraulischen Modells mit Einblendung der Bruchkanten zu sehen.

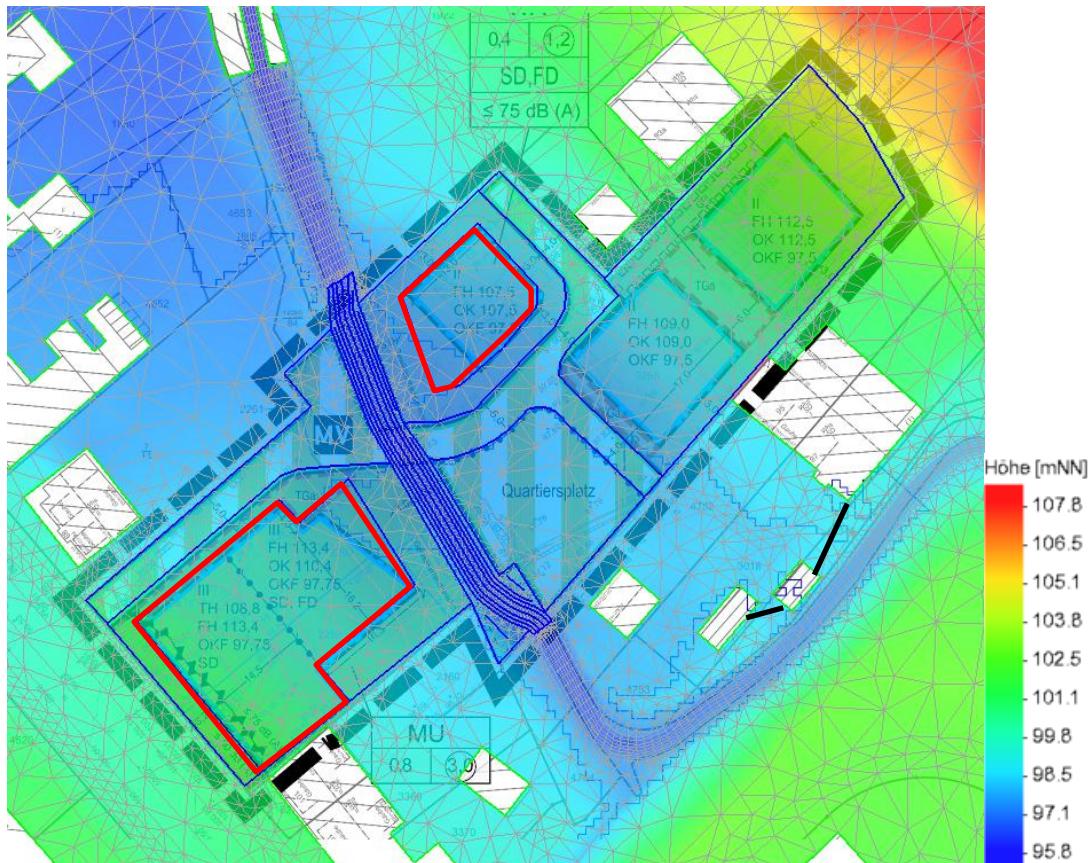


Abbildung 4-2: Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 3 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau), nicht durchströmbar definierte Gebäude (rot) und Mauern (schwarz), farblich abgestuft nach der Geländehöhe

4.2 Planzustand 4

Der Planzustand 4 wurde auf Basis des Planzustands 3 entwickelt, jedoch ohne die „Mauer“ im Austrittsbereich des Wassers oberhalb der geplanten Wohnbebauung.

Nach Rücksprache mit Herrn Münchow, Stadtentwicklungsgesellschaft Overath, kann der Quartiersplatz (siehe Abbildung 4-1) um 0,4 m („zwei Treppenstufen“) abgesenkt werden.

In Abbildung 4-3 ist ein Ausschnitt des hydraulischen Modells mit Einblendung der Bruchkanten zu sehen.

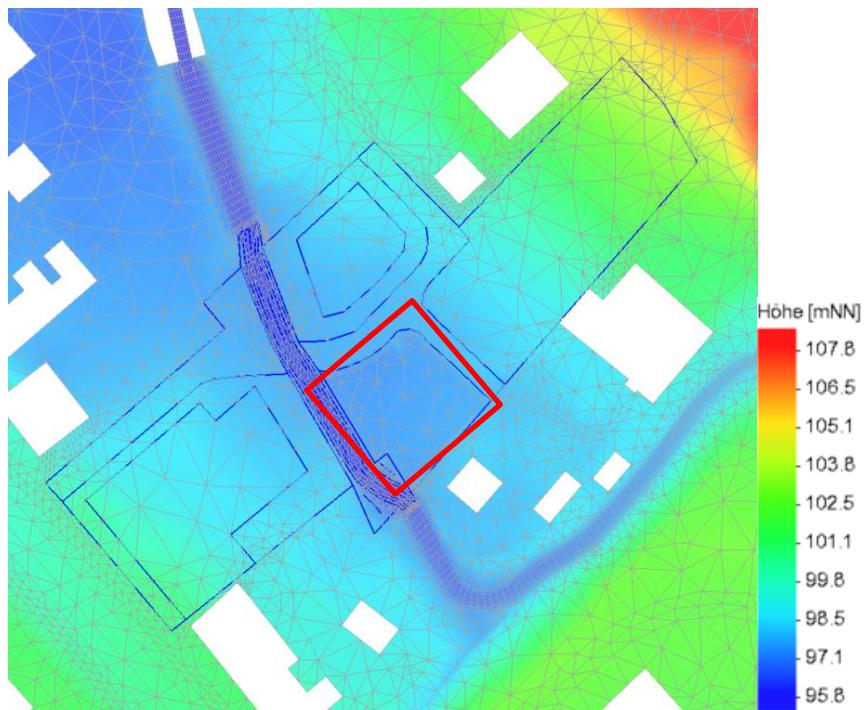


Abbildung 4-3: Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 4 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau), farblich abgestuft nach der Geländehöhe; rotes Rechteck: abgesenkter Quartiersplatz

4.3 Planzustand 5

Der Planzustand 5 wurde auf Basis des Planzustands 4 entwickelt. Nach Rücksprache mit Herrn Münchow, Stadtentwicklungsgesellschaft Overath, kann der Holzbach im Bereich des Quartiersplatzes (siehe Abbildung 4-1) zusätzlich um 1,0 m aufgeweitet werden.

In Abbildung 4-4 ist ein Ausschnitt des hydraulischen Modells mit Einblendung der Bruchkanten zu sehen.

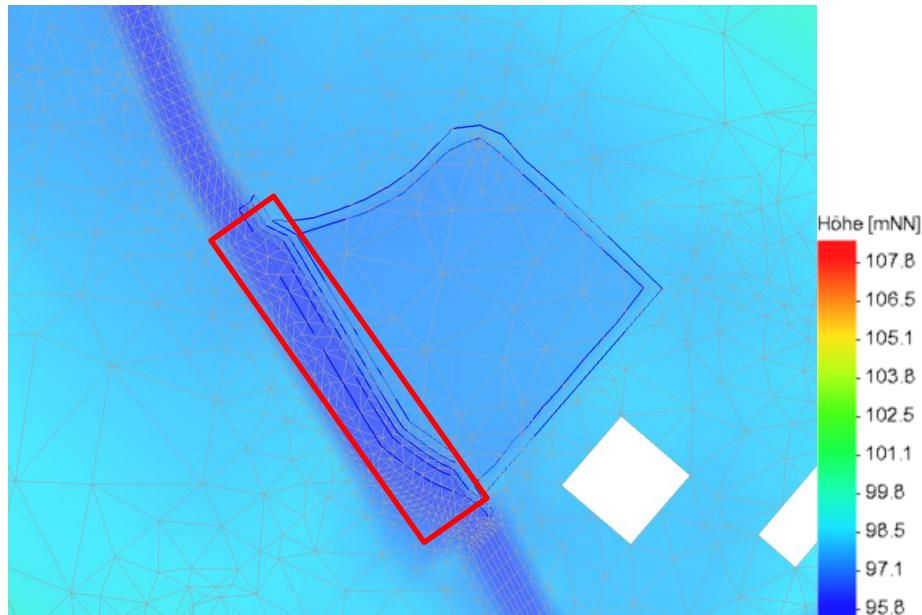


Abbildung 4-4: Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 5 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau), farblich abgestuft nach der Geländehöhe; rotes Rechteck: aufgeweiterter Holzbach

4.4 Planzustand 6

Der Planzustand 6 wurde auf Basis des Planzustands 5 entwickelt. Hier wurden die Brücke über den Holzbach in der erforderlichen Höhe abgeschätzt (WSP HQ100 plus Freibord 0,5 m und eine geschätzte Konstruktionshöhe von 0,3 m) und die Straßenhöhen links und rechts der Brücke angepasst. Die Straße hat am Holzbach eine angenommene Höhe von 98,6 mNN. Die Straßenhöhe wurde linear interpoliert bis zum Ende der Bruchkanten in Abbildung 4-5.

In Abbildung 4-5 ist ein Ausschnitt des hydraulischen Modells mit Einblendung der Bruchkanten zu sehen.



Abbildung 4-5: Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 6 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau) und Lage der geplanten Brücke (rot), farblich abgestuft nach der Geländehöhe

4.5 Planzustand 7 (Vorzugsvariante)

Der Planzustand 7 wurde auf Basis des Planzustands 6 entwickelt. Folgende Maßnahmen wurden im hydraulischen Modell eingearbeitet:

1. Erforderliche Brückenhöhe und Straßenhöhen links und rechts der Brücke mit 98,6 mNN angenommen (WSP HQ100 plus Freibord 0,5 m und eine geschätzte Konstruktionshöhe von 0,3 m).
 2. Die Straßenhöhe an der geplanten Tiefgarageneinfahrt wurde mit 98,2 mNN angenommen, zwischen Tiefgarageneinfahrt und geplanter Brücke bzw. westlichem Ende der Straßenplanung wurden die Höhen linear interpoliert.
 3. Flurstück 4653 wurde um 0,75 m abgesenkt.
 4. Zufahrt zum Flurstück 4653 wurde zwischen Mischverkehrsfläche (Höhe 98,6 mNN, Punkt 4) und Anfang Flurstück 4653 in der Höhe linear interpoliert.
 5. Straßenhöhe zwischen Brücke und vorhandener Geländehöhe linear interpoliert.

In Abbildung 4-6 ist ein Ausschnitt des hydraulischen Modells mit Einblendung der Bruchkanten zu sehen. Die Nummern in der Abbildung entsprechen den obenstehenden Nummern der Maßnahmen.

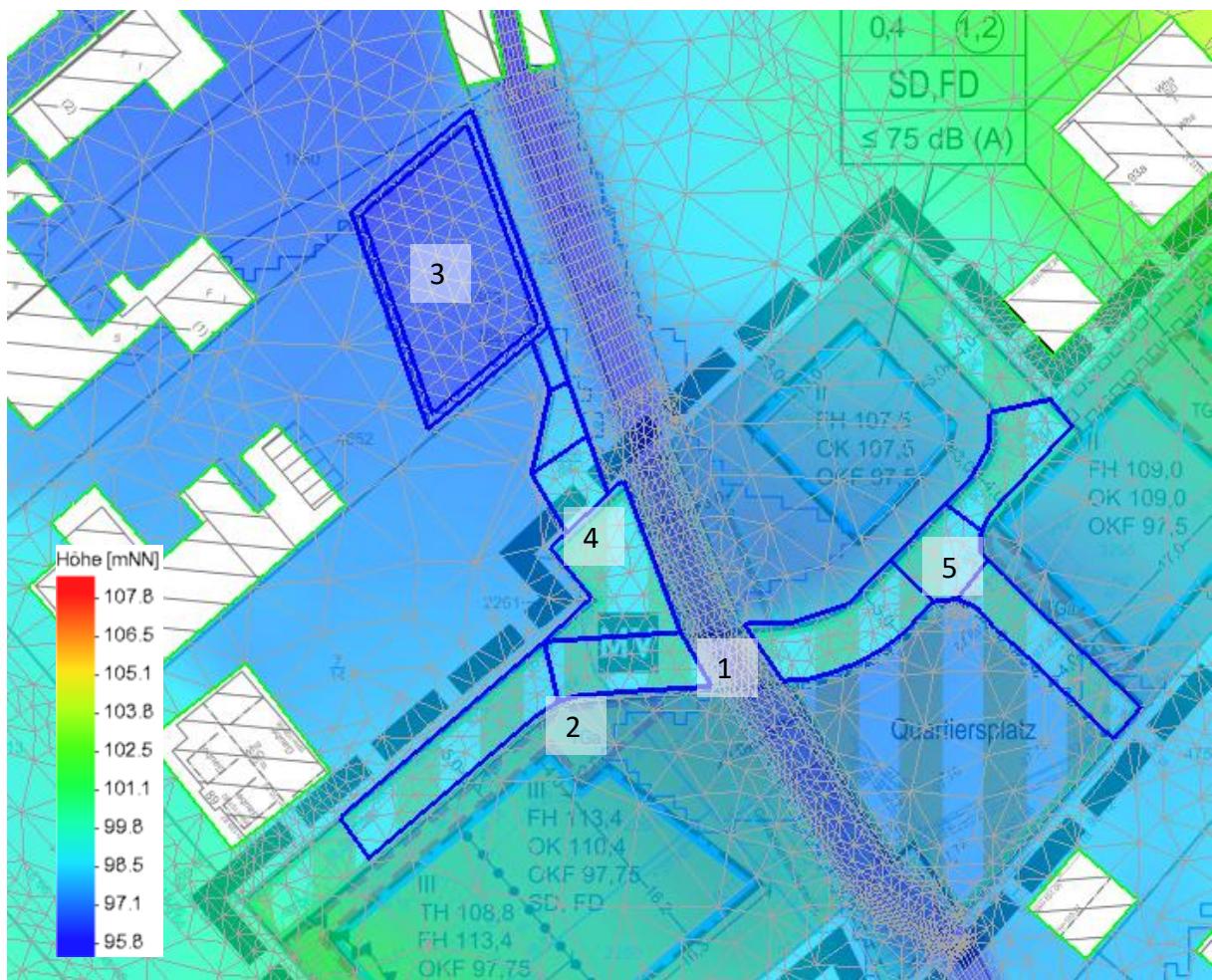


Abbildung 4-6: Ausschnitt 2D-Modell Planzustand 7 mit Bruchkanten (blau) und Netzstruktur (grau) und Maßnahmennummern, farblich abgestuft nach der Geländehöhe

5 Hydraulische Berechnungen

Ziel der Untersuchung war es, das Bauvorhaben in Overath mittels zweidimensionaler hydrodynamisch-numerischer Modellierung abzubilden. Es sollte nachgewiesen werden, welchen Einfluss die geplante Wohnbebauung auf die Wasserspiegellagen des Holzbachs für die Jährlichkeit HQ100 hat.

Die hydraulische Berechnung des Holzbachs wurde stationär durchgeführt.

Für die zweidimensionale Modellierung wurde die Software HydroAS in der Version 6.1.2 verwendet.

Verwendete Software

HydroAS wird zur Erfassung komplexer Strömungsverhältnisse (z. B. flächenhafter Abfluss im Vorland, hydraulische Entkopplung von Fließwegen) eingesetzt, bei denen eindimensionale Modelle keine zuverlässigen Aussagen mehr treffen können.

Das in HydroAS integrierte Verfahren basiert auf der numerischen Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der Finite-Volumen-Diskretisierung. Das explizite Zeitschrittverfahren sorgt für eine zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Auf Basis der Finite-Volumen-Methode erfolgt die räumliche Diskretisierung unter Berücksichtigung von Bruchkanten und lokal erhöhter Netzauflösung unter Verwendung von linearen Dreiecks- und Viereckselementen. Das Prä- und Postprocessing erfolgt mit dem Programm Surface-water Modeling System (SMS).

In HydroAS werden folgende, für die Modellierung von Strömungs- und Abflussvorgängen wesentliche, Eigenschaften berücksichtigt:

- Massen- und Impulserhaltung,
- hohe Stabilität und Genauigkeit für ein breites Spektrum an Fließverhältnissen und
- zeitgenaue Simulation des Wellenablaufs.

Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgt nach der Formel von Darcy-Weisbach, wobei das Reibungsgefälle aus dem anzugebenden Manningwert (n) berechnet wird. Hierbei wird der hydraulische Radius gleich der Wassertiefe gesetzt.

$$\lambda = 6,34 \frac{2gn^2}{\sqrt[3]{d_{hy}}}$$

Die Turbulenz wird im Modell durch eine Kombination aus dem empirischen Viskositätsansatz und dem Ansatz einer über das Element konstanten Viskosität abgebildet.

6 Fließwege und Starkregen

Zwei Unterschiedliche Untersuchungen sind für die Betrachtung der Starkregengefahr vorhanden.

6.1 Starkregengefahrenkarte Stadt Bergisch-Gladbach

In der Starkregengefahrenkarte der Stadt Bergisch-Gladbach (Hydrotec 2021) wurde für das hundertjährige Ereignis ein Fließweg von der Olper Straße zur geplanten Wohnbebauung ermittelt. Aus dem Holzbach fließt ebenfalls Wasser über den Bereich mit der geplanten Wohnbebauung.

In der Starkregengefahrenkarte (siehe Abbildung 6-1) ist noch der Zustand mit Verrohrung und Gebäude über dem Holzbach abgebildet, wobei das Gebäude verhindert, dass das Wasser wieder zurück in den Holzbach fließen kann. Wir gehen davon aus, dass dadurch der Wassersstand im Bereich der geplanten Bebauung überschätzt ist.

Des Weiteren ist die Überflutungsfläche, welche durch Wasser aus dem Holzbach entsteht, größer als die Überflutungsfläche HQ100 der Hochwassergefahrenkarte, sodass davon auszugehen ist, dass die Wassermenge, die im Starkregenmodell im Holzbach fließt, überschätzt ist.

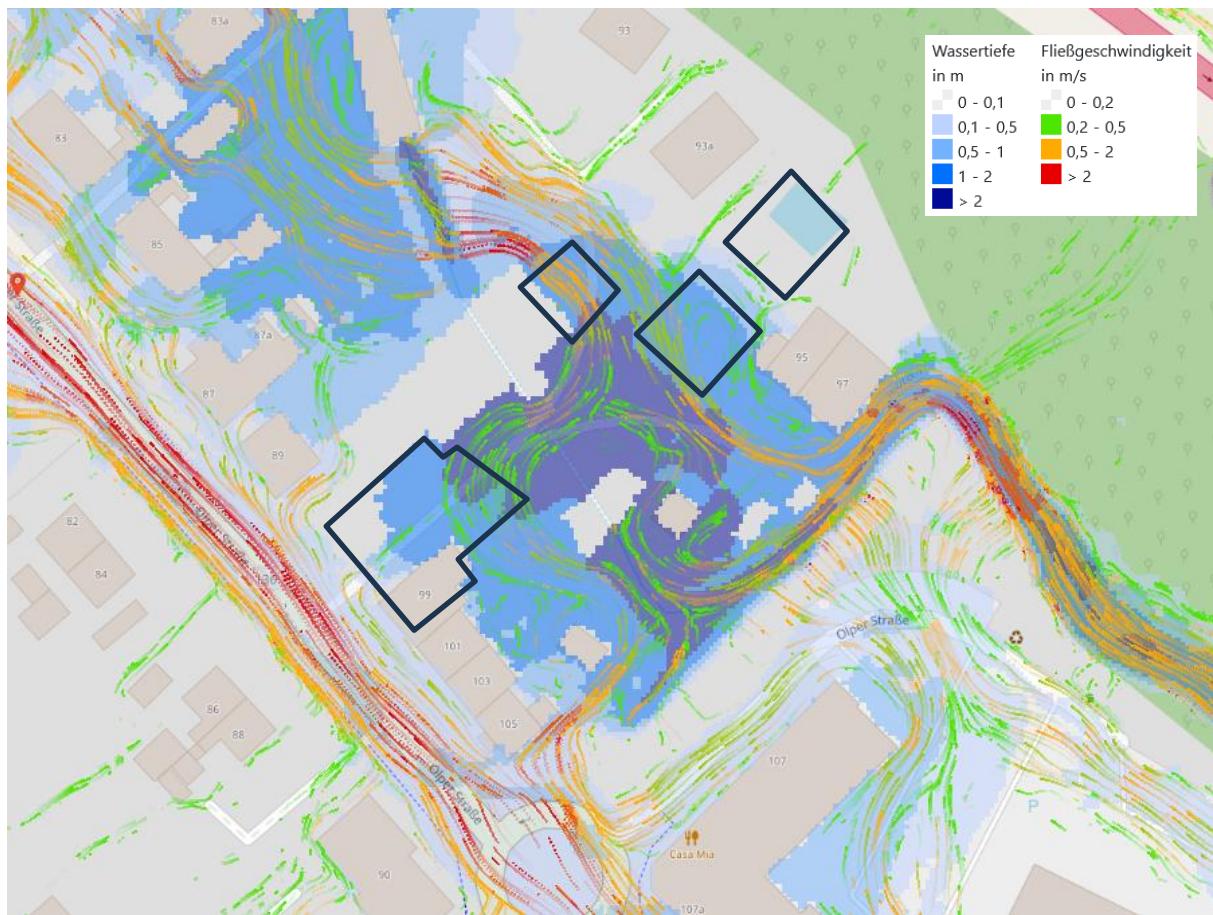


Abbildung 6-1: Ergebnisse Starkregen Gefahrenkarte und ungefährte Lage der geplanten Bebauung

6.2 Starkregen Gefahrenhinweiskarte Land NRW

In der Starkregen Gefahrenhinweiskarte (© BKG (2025) dl-de/by-2-0) des Landes NRW wurde für ein außergewöhnliches Ereignis (Wiederkehrintervall alle 100 Jahre) eine kleinere Überflutungsfläche als in der Starkregen Gefahrenkarte ermittelt (siehe Abbildung 6-2). Hier fließt das Wasser im Wesentlichen über die Olper Straße. Im Bereich der Projektstudie sind ebenfalls eingestaute Bereiche mit näherungsweise stehendem Wasser ausgewiesen, wobei die geplante Bebauung kaum betroffen ist.



Abbildung 6-2: Ergebnisse Starkregen Gefahrenhinweiskarte und Lage der geplanten Bebauung

6.3 Zusammenfassung und Fazit

Unterschied in den beiden Untersuchungen ist die Abbildung des Holzbachs: in der Starkregen Gefahrenkarte wird das gesamte Wasser, das in den Holzbach fließt, weitergeleitet und kann an anderer Stelle ausufern. In der Starkregen Gefahrenhinweiskarte fließt das Wasser, das in den Holzbach gelangt, aus der hydraulischen Berechnung ab.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine Starkregengefahr im Bereich der geplanten Wohnbebauung vorhanden ist, diese aber nicht eindeutig quantifiziert werden kann.

Das Oberflächenwasser wird aufgrund der vorhandenen Topografie immer in Richtung Holzbach fließen, da dieser im Tiefpunkt des Tals liegt.

Auch mit der geplanten Bebauung wird dies der Fall sein, das Wasser wird dann um die Gebäude herum fließen. Eine Erhöhung der Starkregenfahr für die Ober- und Unterlieger erwarten wir nicht.

7 Ergebnisse

Für die Jährlichkeit HQ100 wurde der Bereich Overath zweidimensional stationär mit HydroAS in der Version 6.1.2 berechnet.

Die Berechnungsergebnisse von Referenzzustand und Vorzugsvariante Planzustand 7 wurden so aufbereitet, dass Wasserspiegellagen und Überflutungsflächen vorliegen. Die Überflutungsflächen sind der Anlage 1 zu entnehmen und die Einstautiefen der Vorzugsvariante sind

in Anlage 2 dargestellt. Die berechneten Wasserspiegellagen und Überflutungsflächen wurden gegenübergestellt und die auftretenden Veränderungen dokumentiert.

Die Ergebnisse der anderen Planzustände sind der Anlage 4 zu entnehmen.

7.1 Beeinträchtigung der Hochwasserrückhaltung und Ausgleich von verloren gehendem Rückhalteraum

Verlorengehendes Retentionsvolumen, das aufgrund des Bauvorhabens entsteht, muss ausgeglichen werden.

Grundlage für die Ermittlung des verloren gehenden Retentionsvolumens waren die hydraulischen Ergebnisse HQ100 für den Referenz- und den Planzustand 7 (siehe Abbildung 7-1).



Abbildung 7-1: Umring für die Retentionsvolumenberechnung (rot) bei HQ100 für den Referenzzustand (Überflutungsfläche schraffiert) und den Planzustand 7 (Überflutungsfläche blau), Bebauungsplan (Quelle: H+B Stadtplanung 2025a) und ALKIS© Geobasis NRW im Hintergrund

Im Referenzzustand ergibt sich bei einer mittleren Einstautiefe von ca. 0,49 m und einer benetzten Fläche von ca. 5.170 m² ein Retentionsvolumen von etwa 2.537 m³ (Berechnung ohne Rundung) im Umring (siehe Abbildung 7-1).

Für den Planzustand berechnet sich bei einer mittleren Einstautiefe von ca. 0,48 m und einer benetzten Fläche von ca. 3.160 m² ein Retentionsvolumen von etwa 1.520 m³ (Berechnung ohne Rundung).

Es gehen damit im Planzustand ca. 1.016 m^3 Retentionsvolumen verloren.

Hinweis: Die Berechnung des Retentionsvolumenverlustes erfolgte auf Basis eines $1 \times 1 \text{ m}$ -Rasters mit dem Programm ArcGIS 10.3. Als Eingangsdaten wurden die Einstautiefenraster aus der hydraulischen 2D-Berechnung für das hundertjährige Hochwasserereignis (HQ100) verwendet. Die Einstautiefenraster enthalten das Volumen zwischen Wasserspiegellage und Geländeoberkante (Referenz- und Planzustand). Der Verlust an Rückhalteraum ergibt sich durch Aufsummieren der eingestauten Rasterzellen (Fläche je Rasterzelle = 1 m^2) und Vergleich der Ergebnisse für Referenz- und Planzustand.

Der Retentionsvolumenverlust muss zeit- und funktionsgleich ausgeglichen werden. Hierfür wurden von H+B Stadtplanung Flächen für den in einem Plan übergeben und die dazugehörigen Retentionsvolumina berechnet (H+B Stadtplanung 2025b). Die Flächen sind in folgender Abbildung 7-2 zu sehen (gelbe Flächen).



Abbildung 7-2: Retentionsflächen und dazugehörige Volumina zum Ausgleich des Retentionsvolumenverlusts (H+B Stadtplanung 2025b)

7.2 Nachteilige Veränderung von Wasserstand und Abfluss bei Hochwasser

Die Wasserstände HQ100 der hydraulischen Berechnungen wurden verglichen.

In Abbildung 7-3 und in Anlage 3 sind die Differenzen der Wasserspiegellagen HQ100 über +/- 0,01 m flächig abgebildet. Hier ist ersichtlich, dass der Wasserspiegel im Planzustand 7 überwiegend sinkt (grün eingefärbter Bereich in der Abbildung). Auf den Flurstücken mit der geplanten Wohnbebauung sinkt der Wasserspiegel flächig um ca. 0,55 m. Einzelne Pixel zeigen eine leichte Erhöhung des Wasserspiegels im Planzustand (orange Stellen in der Abbildung). Der Wasserspiegel HQ100 steigt an diesen Stellen unter 0,05 m und hat keine Auswirkung auf die Ausdehnung der Überflutungsfläche.

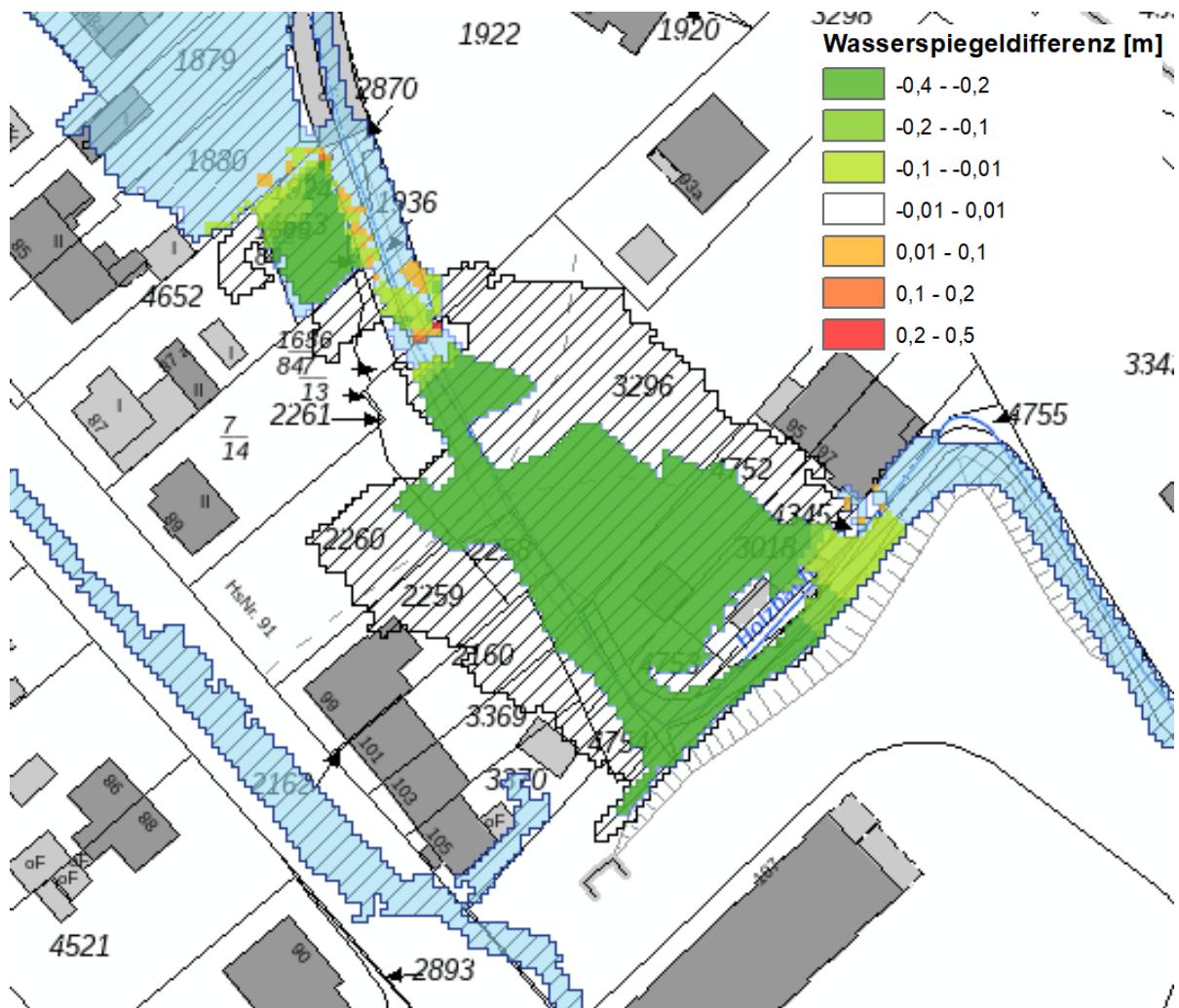


Abbildung 7-3: Detail Wasserspiegeldifferenzen HQ100 Plan- (flächig blau) und Referenzzustand (schwarz schraffiert) (grün = niedrigerer WSP, rot = höherer WSP im Referenzzustand im Vergleich zum Planzustand 7)

Eine nachteilige Veränderung von Wasserstand und Abfluss bei Hochwasser HQ100 ist nicht nachweisbar.

7.3 Beeinträchtigung von bestehendem Hochwasserschutz

Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen im nahen Umfeld sind nicht bekannt.

7.4 Hochwasserangepasste Ausführung des Bauvorhabens

Bei der Ausführung ist starkregengefahren- und hochwasserangepasste Bauweise zu empfehlen.

Der Bebauungsplan setzt für die Neubebauung Mindesthöhen für die Oberkante der Fertigfußböden der untersten Geschossebene fest, die dem heutigen Gelände entsprechen. Dadurch wird eine Überflutung von Kellergeschossen ausgeschlossen. Weitere bauliche Maßnahmen für eine starkregen- und hochwasserangepasste Bauweise können im Zuge der Bauausführung umgesetzt werden.

Hinweis: Empfehlungen gibt z. B. die „Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (2022).

Eine gute Informationsquelle ist auch die Internetseite der WBW-Fortbildungsgesellschaft <https://wbw-fortbildung.de/publikationen-materialien> (Stichwort „Hochwasser“).

Bei der Planung der Brücke über den Holzbach ist auf einen ausreichenden Freibord (z. B. 0,5 m) zu achten. Der Wasserspiegel HQ100 liegt bei der Vorzugsvariante bei ca. 97,87 mNN im Einlaufprofil und 97,78 mNN im Auslaufprofil.

7.5 Fließgeschwindigkeiten

Die Fließgeschwindigkeiten und -richtungen wurden für den Referenz- und Planzustand für die Jährlichkeit HQ100 ausgewertet und verglichen.

In beiden Berechnungen sind die Fließgeschwindigkeiten im Holzbach unter- und oberhalb höher (größer 2 m/s) als im Bereich der geplanten Bebauung. Dort liegen die Fließgeschwindigkeiten im Referenzzustand bei ca. 1,5 m/s. Im Planzustand sinken die Geschwindigkeiten auf Höhe des Quartiersplatzes auf ca. 0,9 m/s. Weiter im Unterwasser, ca. auf Höhe der Flurstücksgrenze 1936 steigt die Fließgeschwindigkeit im Planzustand lokal auf ca. 2 m/s an; im Referenzzustand liegt die Geschwindigkeit in diesem Bereich bei ca. 1,5 m/s.

Die Fließgeschwindigkeiten und -richtungen sind in Anlage 5.1 für den Referenz- und in Anlage 5.2 für den Planzustand flächig dargestellt.

8 Zusammenfassung und Fazit

In Overath an der Olper Straße soll eine Wohnbebauung errichtet werden. Die zu bebauenden Flurstücke liegen im zurzeit gültigen Überschwemmungsgebiet (ÜSG) des hundertjährlichen Hochwassers (HQ100) des Holzbachs. Die ÜSG wurden mit einem mittlerweile veralteten Zustand festgesetzt, bei dem ein Gebäude, welches durch die Lage wie ein Querriegel wirkte, und eine Verrohrung des Holzbachs abgebildet wurden. Sowohl das Gebäude als auch die Verrohrung sind rückgebaut worden.

Aufgrund der Lage des Bauvorhabens im Überschwemmungsgebiet des Holzbachs ist ein hydraulischer Nachweis für die geplante Wohnbebauung notwendig. Hierfür wurden ein Referenzzustand erstellt und mehrere Planzustände entwickelt.

Die hydraulischen Berechnungen wurden mit dem 2D-Modell HydroAS durchgeführt. Die Berechnungen des HQ100 für den Referenzzustand (siehe Kapitel 3) und die Planzustände (siehe Kapitel 4) erfolgten stationär. Die Daten- und Berechnungsgrundlage ist in Kapitel 2 beschrieben.

Der Planzustand 7 ist die Vorzugsvariante. Die Überflutungsflächen sind in Anlage 1 ersichtlich. Hier ist zu sehen, dass sich keine Verschlechterung für Ober- und Unterlieger einstellt und dass die Wohnbebauung des Bauvorhabens beim HQ100 nicht eingestaут ist.

Abweichungen (Wasserspiegelanstieg und -abfall im Planzustand im Vergleich zum Referenzzustand) von bis zu 0,05 m in den Wasserspiegeln HQ100 treten an einzelnen Berechnungsknoten auf (siehe Abbildung 7-3) und haben keinen Einfluss auf die Ausdehnung der Überflutungsfläche.

Ein im Planzustand 7 verloren gehender Hochwasserrückhalt von 1.016 m^3 muss an geeigneter Stelle zeit- und funktionsgleich ausgeglichen werden (siehe Kapitel 7.1). Der Ausgleich wurde auf Flächen oberhalb der geplanten Bebauung von H+B Stadtplanung geplant (siehe Abbildung 7-2).

Hochwasserschutz ist nicht vorhanden und wird daher auch nicht in seiner Funktion durch das Bauvorhaben beeinträchtigt.

Eine Starkregenengefahr ist für den Bereich der geplanten Bebauung vorhanden, wobei diese in den Starkregenengefahrenkarten und -gefährnahmekarten abweicht. Wir gehen davon aus, dass mit der Bebauung die Gefahr durch Starkregen auf den Nachbargrundstücken nicht steigt, sondern das Wasser die geplanten Bauten umströmen wird, um Richtung Holzbach zu gelangen (Geländetiefpunkt).

Eine starkregenengefahrene- und hochwasserangepasste Bauweise ist empfehlenswert, auch im Hinblick auf seltener auftretende Hochwassereignisse, Veränderung der Hochwasserabflüsse oder Oberflächenabfluss bei Starkregenereignissen.

Die Fließgeschwindigkeiten beim HQ100 im Planzustand sinken im Holzbach auf Höhe des Quartiersplatzes und steigen lokal an der Flurstücksgrenze 1936 im Sohlbereich des Holzbachs an.

Zusammenfassend sind die geforderten Punkte für die Aufstellung von Bauleitplänen in festgesetzten Überschwemmungsgebieten (Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger, Vermeidung einer Beeinträchtigung des bestehenden Hochwasserschutzes und hochwasserangepasste Errichtung von Bauvorhaben) nachgewiesen, bzw. können an geeigneter Stelle geschaffen werden (Verlust von verlorengehendem Rückhalteraum zeit- und funktionsgleich ausgleichen).

Das weitere Vorgehen ist mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen.

9 Literatur, Datenquellen und verwendete EDV-Programmsysteme

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2025: WMS Hinweiskarte Starkregengefahren (wms_starkregen). URL: <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/wms-hinweiskarte-starkregengefahren-wms-starkregen.html>, abgerufen am 06.10.2025

H+B Stadtplanung 2024: Bebauungsplan Nr. 158 Steinenbrück am Holzbach, Vorentwurf. Im Auftrag der Stadt Overath. Köln

H+B Stadtplanung 2025a: Bebauungsplan Nr. 158 Steinenbrück am Holzbach, Vorentwurf. Im Auftrag der Stadt Overath. Köln

H+B Stadtplanung 2025b: Bebauungsplan Nr. 158 Steinenbrück am Holzbach, Vorentwurf. Im Auftrag der Stadt Overath. Köln

Hydrotec 2019: Erstellung der Hochwassergefahren- und Risikokarten für den Holzbach und Dresbach. Im Auftrag der Bezirksregierung Köln. Köln

Hydrotec 2020: Hydraulischer Nachweis für die Offenlegung einer Verrohrung am Holzbach in Overath. Im Auftrag der Stadtverwaltung Overath. Overath

Hydrotec 2021: Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes zur Anpassung an den Klimawandel für den Rheinisch-Bergischen Kreis und seine kreisangehörigen Kommunen. Im Auftrag des Rheinisch-Bergischen Kreises. Bergisch-Gladbach

Hydrotec 2023: Benutzerhandbuch LASER_AS-2D – Erweiterung zu HydroAS zur Ausdunnung und Aufbereitung von Laserscandaten für die 2D-Modellierung. Version 3.0. Aachen

Hydrotec 2024: Benutzerhandbuch HydroAS – 2D-Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis. Version 6.1.2. Aachen

Stadtentwicklungsgesellschaft Overath 2020: Projektstudie Wohnbebauung Olper Straße, Stadtentwicklungsgesellschaft Overath. Overath

Verwendete EDV-Programmsysteme

ArcGIS Desktop®, Version 10.3	- ESRI, Redlands (CA), USA
HydroAS, Version 6.1.2	- Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen
HydroAS MapWork, Version 5.5.6	- Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen
LASER_AS-2D, Version 3.0.4	- Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen
QGIS, Version 3.34.1	- QGIS.org, QGIS Geographic Information System, QGIS Association
SMS, Version 13.3	- AQUAVEO, Provo (Utah), USA