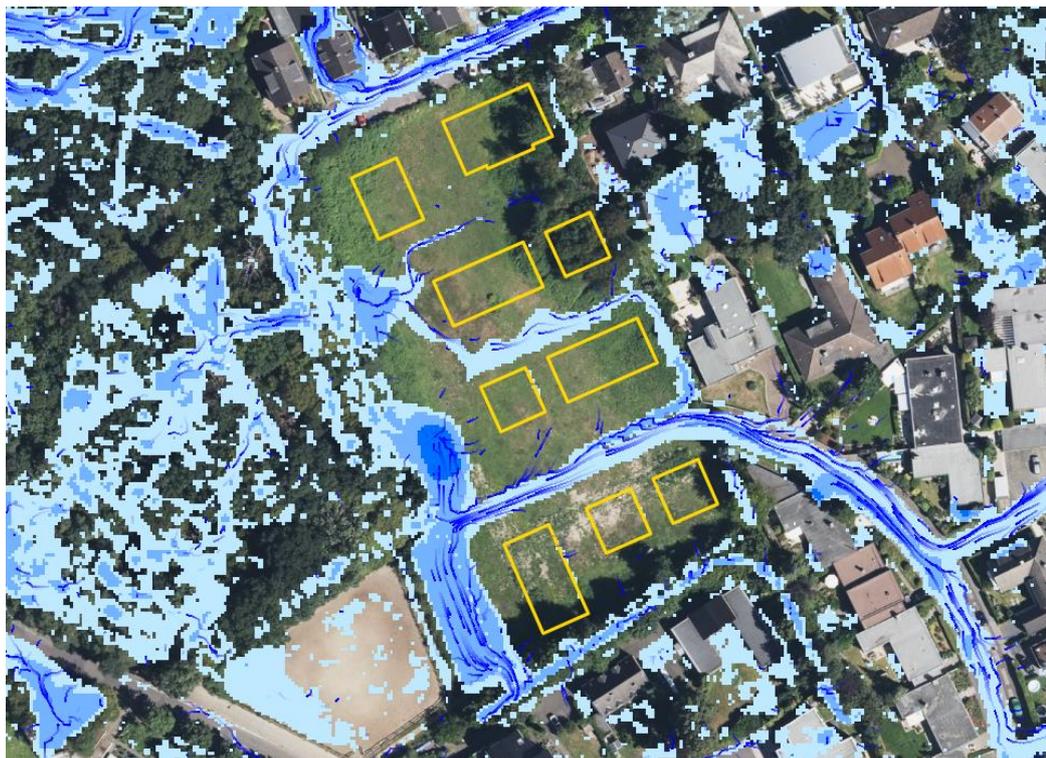


Projektbericht

Starkregennachweis „Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 6130 – Alte Marktstraße – Bergisch Gladbach“



Auftraggeber

WFJ Immobilien + Projektentwicklung GmbH

Aachen, Dezember 2022

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	WFJ Immobilien + Projektentwicklung GmbH
Projektbetreuung	██████████ (ConKav Architekten) ██████████ (WFJ Immobilien + Projektentwicklung GmbH)
Autoren	██████████ (Projektbearbeitung) ██████████ (Projektleitung)
Bildnachweis	Das Titelbild zeigt die Überflutungssituation in Planvariante 1 in MapView. (Hydrotec)
Stand	Dezember 2022
Projektnummer	P2759

© 2022 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
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2 Datenübernahme und Datenaufbereitung	5
3 Hydraulische Starkregenmodellierung	5
3.1 Untersuchungsgebiet	5
3.2 Modellaufbereitung.....	6
3.3 2D-Simulation	9
3.3.1 Modellbelastung in HydroAS.....	9
3.3.2 Simulation in HydroAS.....	10
3.4 Ergebnisse	10
3.4.1 Referenzzustand.....	10
3.4.2 Planvariante 1.....	11
3.4.3 Planvariante 2.....	11
3.4.4 Planvariante 3.....	12
3.4.5 Planvariante 4.....	13
4 Wirkungsanalyse	15
4.1 Planvariante 1	15
4.2 Planvariante 2	16
4.3 Planvariante 3	16
4.4 Planvariante 4	17
5 Fazit	18
6 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1:	Maximale Wassertiefen SRGK Bergisch Gladbach, Szenario N100 im Bereich des geplanten Baugebiets „Alte Marktstraße“.....	4
Abbildung 3-1:	Modellgrenze und Lage Baugebiet (blauer Kreis).....	6
Abbildung 3-2:	Lageplan zu Planvariante 1 (Quelle: ConKav Architekten)	7
Abbildung 3-3:	Ausschnitt aus Lageplan zu Planvariante 2 mit geplanter Mulde (Quelle: ConKav Architekten)	8
Abbildung 3-4:	Lage der Modellanpassungen in den Planvarianten 3 und 4	9
Abbildung 3-5:	Maximale Wassertiefen N100 Referenzzustand.....	10
Abbildung 3-6:	Maximale Wassertiefen N100 Planvariante 1	11
Abbildung 3-7:	Maximale Wassertiefen N100 Planvariante 2	12
Abbildung 3-8:	Maximale Wassertiefen N100 Planvariante 3	13
Abbildung 3-9:	Maximale Wassertiefen N100 Planvariante 4	14
Abbildung 4-1:	Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 1 – Referenzzustand.....	15
Abbildung 4-2:	Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 2 – Referenzzustand.....	16
Abbildung 4-3:	Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 3 – Referenzzustand.....	17
Abbildung 4-4:	Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 4 – Referenzzustand.....	18

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In Bergisch Gladbach wird von der WFJ Immobilien- und Projektentwicklung GmbH im Bereich „Alte Marktstraße“ ein Bauvorhaben geplant (vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 6130).

Im Rahmen der Erstellung von Starkregengefahrenkarten (SRGK) für die Stadt Bergisch Gladbach wurde von Hydrotec ein 2D-Starkregenmodell aufgebaut, das als Teil des 2D-Starkregenmodells des Rheinisch-Bergischen Kreises erstellt wurde. Das geplante Baugebiet liegt demnach in einem durch Starkregen potenziell gefährdeten Gebiet (vgl. Abbildung 1-1).

Der Auftraggeber beabsichtigt, mithilfe einer Starkregenuntersuchung aufzuzeigen, „dass durch die geplante Bebauung und Modellierung des Areals die Situation im Starkregenfall verbessert wird und zusätzliches Retentionsvolumen vorgesehen wird“ (Anfrage ConKav vom 25.04.22).

Nach WHG 2009, § 37, Absatz 1 darf „der natürliche Ablauf wild abfließenden Wassers auf ein tiefer liegendes Grundstück [...] nicht zum Nachteil eines höher liegenden Grundstücks behindert werden. Der natürliche Ablauf wild abfließenden Wassers darf nicht zum Nachteil eines tiefer liegenden Grundstücks verstärkt oder auf andere Weise verändert werden.“

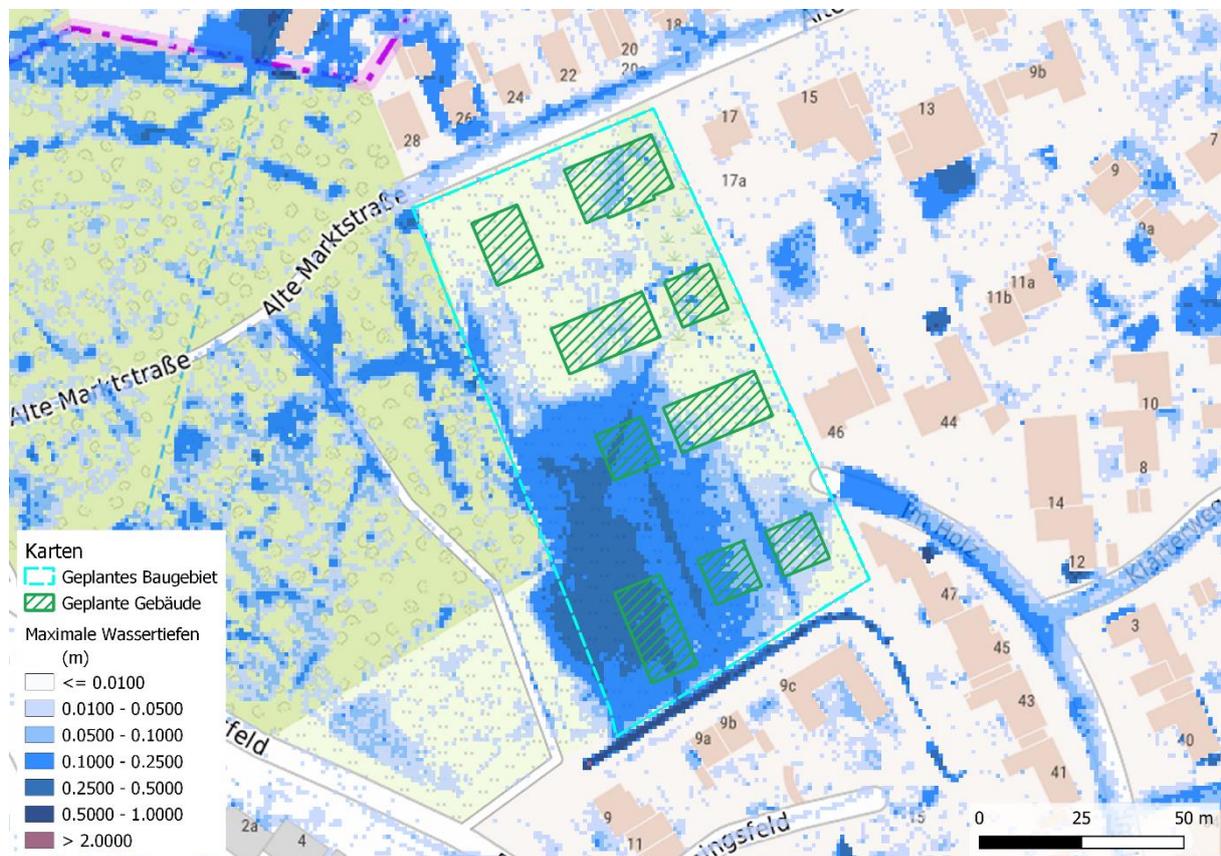


Abbildung 1-1: Maximale Wassertiefen SRGK Bergisch Gladbach, Szenario N100 im Bereich des geplanten Baugebiets „Alte Marktstraße“

Um die Wirkung des geplanten Baugebiets auf den Starkregenabfluss zu untersuchen, ist es erforderlich, ein 2D-Feinmodell für das Untersuchungsgebiet aufzustellen, in dem die Planungen aus dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Alte Marktstraße“ abgebildet werden. Das zu untersuchende Areal befindet sich innerhalb des Modellgebiets Bergisch Gladbach. Das Modell wurde auf Basis des DGM1 im 1 m-Raster aufgebaut und ist damit räumlich sehr hoch aufgelöst.

Mit Datum des 12.07.2022 wurde Hydrotec mit der Durchführung der 2D-hydraulischen Untersuchung von der WFJ Immobilien + Projektentwicklung GmbH beauftragt.

2 Datenübernahme und Datenaufbereitung

Alle erforderlichen Daten wurden von der ConKav Stadtentwicklung und Projektsteuerung GmbH übernommen bzw. von Hydrotec aus eigenen Datenbeständen dearchiviert oder recherchiert. Die Daten wurden gesichtet und in Bezug auf die weitere Bearbeitung bewertet und aufbereitet.

Folgende Daten wurden Hydrotec von ConKav zur Verfügung gestellt:

- Lagepläne (pdf, dwg)
- Flächenaufteilung – Anlage zur Hydraulik (pdf)
- DGM der Straßenplanung als Dreiecksvermaschung (dxf)
- Vorhabenbezogener Bebauungsplan (pdf)

Darüber hinaus wurden folgende Daten verwendet:

- Bodenkarte NRW 1:50.000 (BK50) (Geologischer Dienst NRW)

Aus den folgenden, bei Hydrotec vorliegenden Untersuchungen konnten Informationen und Grundlagendaten verwendet werden:

- Starkregengefahrenkarten (SRGK) Bergisch Gladbach (Hydrotec 2022a)
- Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes zur Anpassung an den Klimawandel für den Rheinisch-Bergischen Kreis und seine kreisangehörigen Kommunen (Hydrotec 2021)

Am 04.11.2022 wurde eine Ortsbegehung durchgeführt. Die dort gewonnenen Erkenntnisse und Informationen gingen in die Modelluntersuchung ein.

3 Hydraulische Starkregenmodellierung

3.1 Untersuchungsgebiet

Als Grundlage für das 2D-Modell des Referenzzustands diente das 2D-Modell, das im Rahmen der Erstellung der SRGK für die Stadt Bergisch Gladbach (Hydrotec 2022) aufgebaut wurde.

Das geplante Baugebiet befindet sich im Ortsteil Refrath im Westen von Bergisch Gladbach. Das Modell wurde anhand der Einzugsgebiete auf Basis der Ergebnisse 2D-Simulation und der GIS-Analyse aus den Untersuchungen „SRGK Bergisch Gladbach“ (Hydrotec 2022a) und „Erstellung Klimaschutzteilkonzept Rheinisch-Bergischer Kreis“ (Hydrotec 2021) zugeschnitten (vgl. Abbildung 3-1).

Der Modellausschnitt wurde so gewählt, dass alle potenziellen Zuflüsse zum Projektgebiet erfasst sind und unterstromige Effekte erkennbar werden.

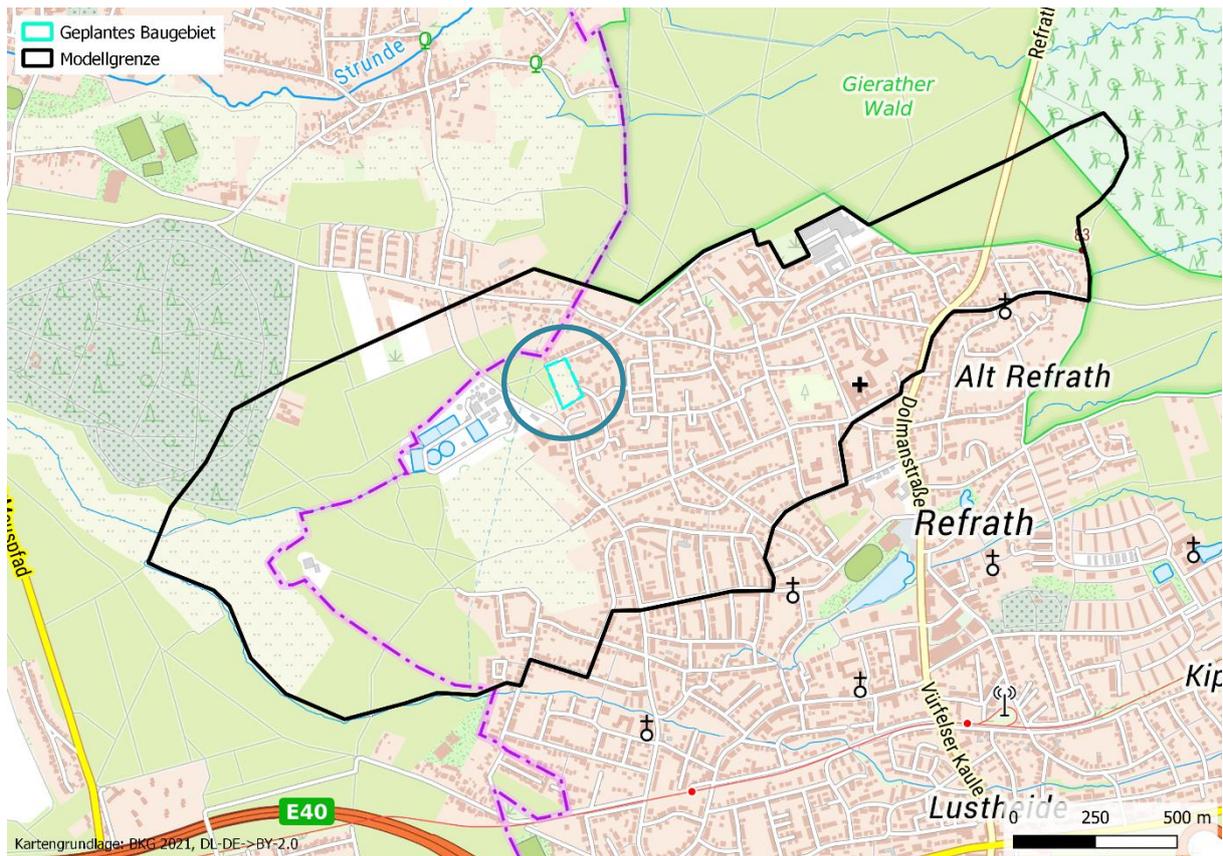


Abbildung 3-1: Modellgrenze und Lage Baugebiet (blauer Kreis)

3.2 Modellaufbereitung

Referenzzustand

Das auf das Projektgebiet zugeschnittene Modell diente als Grundlage für den Referenzzustand.

Der Durchlass unter der Straße „Beningsfeld“ wurde auf Grundlage der Erkenntnisse aus der Ortsbegehung als Kreisdurchlass DN1300 in das Modell übernommen.

Planvariante 1

Als Grundlage für die Planvariante 1 diente das Modell des Referenzzustands. In Planvariante 1 wurden folgende Planungen im 2D-Modell abgebildet (vgl. Abbildung 3-2):

- Geländeänderungen (z.B. Straßenhöhen, Versickerungsmulden)
- Landnutzung (z.B. Straßen, Wege, Wohnbebauung)
- Gebäude

Die geplanten Straßenhöhen, Versickerungsmulden und sonstigen Geländeänderungen wurden anhand der vorliegenden Planungsdaten auf Rasterbasis, also mit einer Auflösung von einem Knoten pro Quadratmeter, in das Modell übernommen.

Die in der Flächenplanung eingezeichneten Gebäude wurden im Modell dreidimensional abgebildet. Die Rauheitsbeiwerte im Bereich des geplanten Baugebiets wurden auf Grundlage der geplanten Landnutzung (z.B. Straßen und Wege) abgeleitet.

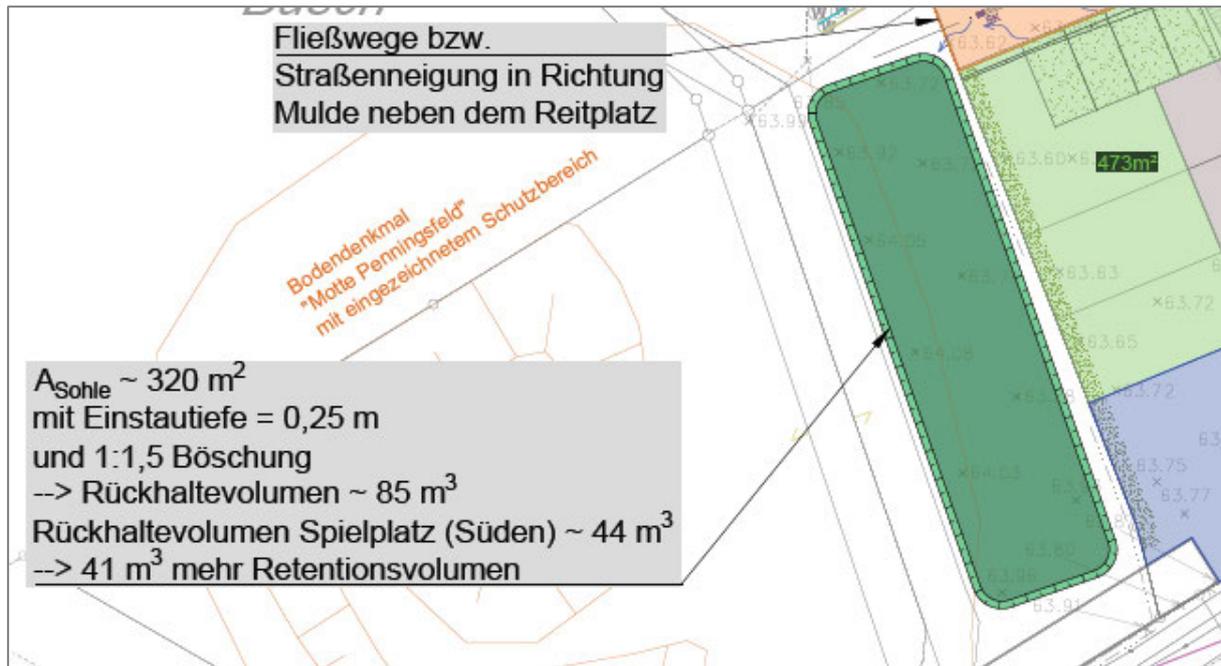


Abbildung 3-3: Ausschnitt aus Lageplan zu Planvariante 2 mit geplanter Mulde (Quelle: ConKav Architekten)

Planvariante 3

In Abstimmung mit ConKav Architekten wurde eine Planvariante 3 erstellt. Als Grundlage für Planvariante 3 dient das Modell von Planvariante 1. Im Vergleich zu Planvariante 1 wurden folgende Anpassungen vorgenommen, um eine Optimierung des Starkregenabflusses zu erzielen:

- Durchgehendes Gefälle der Planstraße im Übergangsbereich von Bestands- zu Planhöhen (Abbildung 3-4, I)
- Fließweg zwischen Planstraße und Kirchfelder Bach als Notwasserweg gestaltet: trockenes Gerinne mit durchgehendem Gefälle (II)
- Abbildung des geplanten Fußwegs mit einem durchgehendem Gefälle in Richtung des Spielplatzes (III)
- Anpassung der potenziellen Fließwege an der östlichen Grenze des Baugebiets. Durch einen Hochpunkt auf Höhe des geplanten Gebäudes werden zwei gezielte Fließwege geschaffen: einer in Richtung Süden zur Planstraße und der zweite in nördlicher Richtung zum geplanten Fußweg (IV)
- Anpassung der potenziellen Fließwege an der östlichen Grenze des Baugebiets. Schaffung eines gezielten Fließwegs hinter dem geplanten Gebäude in Richtung der geplanten Straße (V)

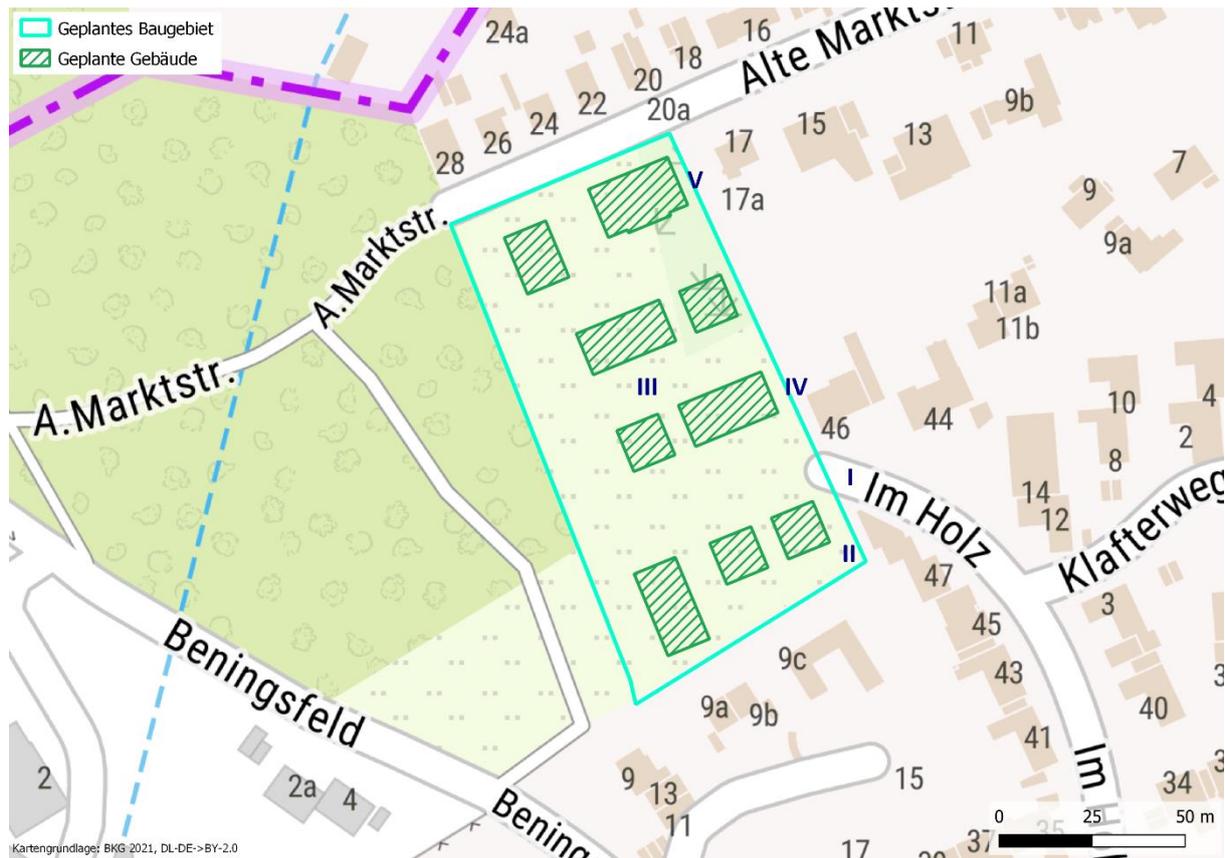


Abbildung 3-4: Lage der Modellanpassungen in den Planvarianten 3 und 4

Planvariante 4

Planvariante 4 baut auf den Planvarianten 2 und 3 auf. In Planvariante 4 wurden alle in Planvariante 3 vorgenommenen Anpassungen übernommen (vgl. Abbildung 3-4). Zusätzlich wurde in Planvariante 4 die in Planvariante 2 abgebildete Versickerungsmulde südwestlich des Baugebiets neben dem Reitplatz im Modell abgebildet.

3.3 2D-Simulation

3.3.1 Modellbelastung in HydroAS

Niederschlagsbelastung

Für den Referenzzustand sowie für die vier Planvarianten wurde im 2D-Modell die gleiche Niederschlagsbelastung angesetzt.

Die 2D-Modelle wurden jeweils mit einem 100-jährlichen Bemessungsniederschlag belastet (Junghänel et al. 2017, Datensatz: KOSTRA-DWD 2010R, hrsg. vom DWD). Die maßgebliche Dauerstufe wurde mit $D = 60$ min festgelegt. Der Bemessungsniederschlag wird im Modell als Blockregen mit einer Niederschlagsdauer von 60 Minuten angesetzt. Für N100 ergibt sich hier somit eine Niederschlagsintensität von 55 mm/h. Die Niederschlagsbelastung entspricht dem Szenario N100 aus der Untersuchung „SRGK Bergisch Gladbach“ (Hydrotec 2022a).

Zur Ermittlung des Effektivniederschlags wurde zunächst der (Anfangs-) Interzeptionsverlust vom Bemessungsniederschlag abgezogen. Dabei wird die Niederschlagsmenge reduziert, während die Niederschlagsintensität gleichbleibt. Der Interzeptionsverlust wurde in Abhängigkeit der tatsächlichen Nutzung angesetzt.

Versickerung

Die gesättigte hydraulische Leitfähigkeit (kf-Wert/Versickerung) wurde im Modell durch Senkterme an jedem Knoten berücksichtigt. Dabei wurde angenommen, dass der Boden vollständig wassergesättigt ist und das Wasser in Abhängigkeit der gesättigten hydraulischen Leitfähigkeit in den Boden infiltrieren kann. Auf Gebäuden, Straßen, Wegen und weiteren befestigten Verkehrsflächen wurden keine Versickerung angesetzt.

3.3.2 Simulation in HydroAS

Die Simulation des Starkregenabflusses wurde für den Referenz- und die Planzustände jeweils mit der Software HydroAS in der Version 5.3 durchgeführt. 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 (Hydrotec 2022b). Die Simulationszeit betrug jeweils zwei Stunden.

3.4 Ergebnisse

3.4.1 Referenzzustand

Im Referenzzustand fließt das anfallende Niederschlagswasser von der Straße „Im Holz“ in das Areal des geplanten Baugebiets (vgl. Abbildung 3-5). Im südwestlichen Bereich der Freifläche sammelt sich das Wasser und fließt teilweise entlang der vorhandenen Grabenstrukturen dem Kirchfelder Bach direkt südlich zu. Die maximale Wassertiefe beträgt im südwestlichen Bereich ca. 30 cm.

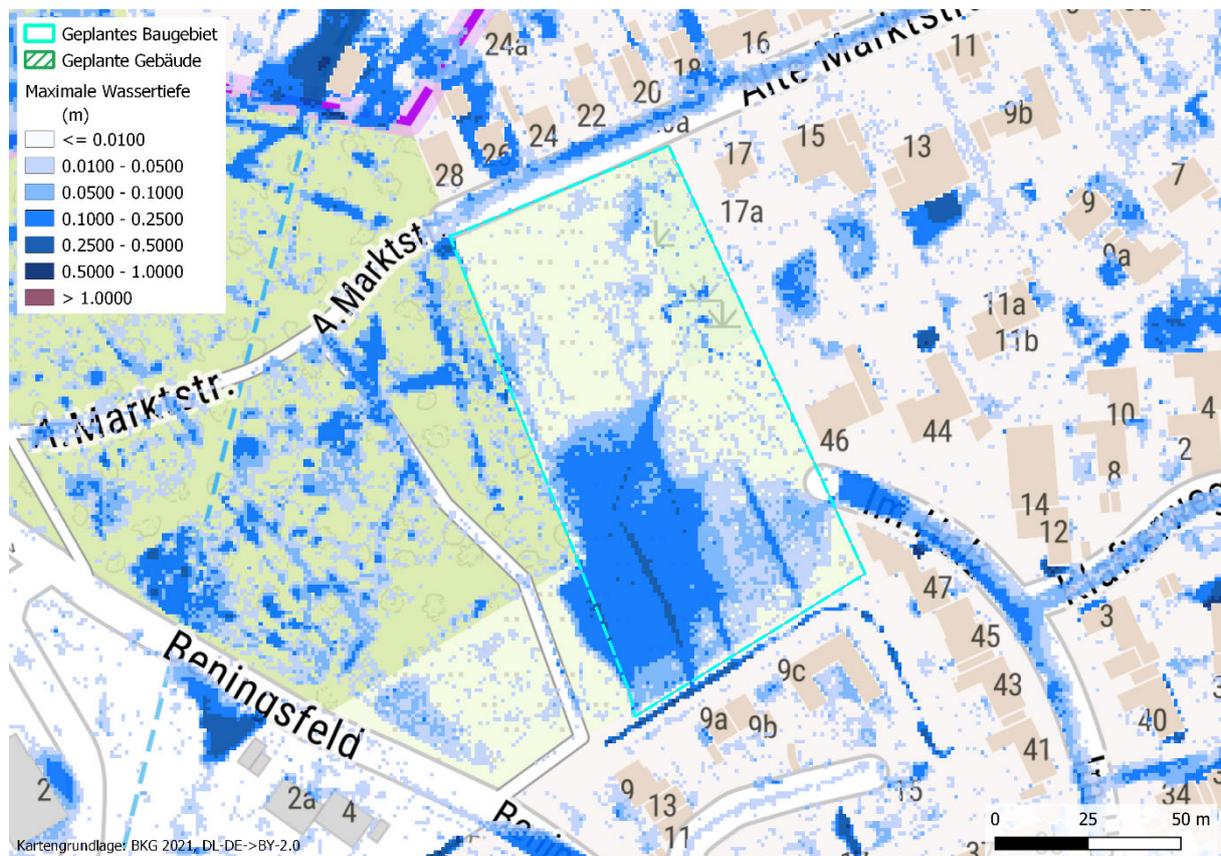


Abbildung 3-5: Maximale Wassertiefen N100 Referenzzustand

3.4.2 Planvariante 1

In Planvariante 1 fließt anfallendes Niederschlagswasser überwiegend von der Straße „Im Holz“ in das geplante Baugebiet (vgl. Abbildung 3-6). Innerhalb des Areals fließt das Wasser im südlichen Bereich entlang der geplanten Straße zum westlichen Rand. Dort fließt das Wasser der geplanten Versickerungsmulde auf dem Spielplatz zu bzw. sammelt sich im Bereich neben dem Reitplatz. Im nördlichen Teil des geplanten Baugebiets fließt das Wasser überwiegend entlang der geplanten Wege und Straßen zur nördlichen Versickerungsmulde auf dem Spielplatz.

Ein Teil des Wassers steht innerhalb des Baugebiets an geplanten Gebäuden an. Die maximale Wassertiefe an den Gebäuden beträgt in der Planvariante 1 < 2 cm.

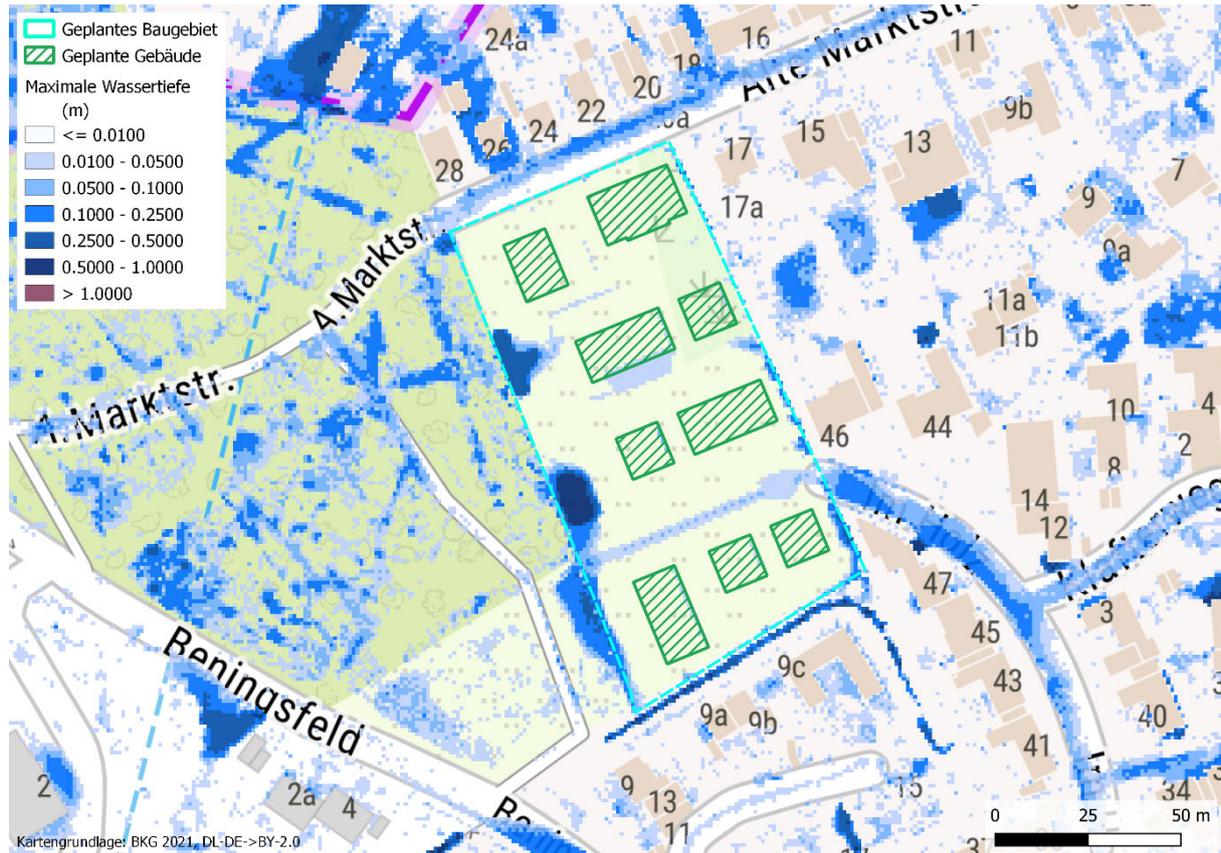


Abbildung 3-6: Maximale Wassertiefen N100 Planvariante 1

3.4.3 Planvariante 2

In Planvariante 2 entsprechen die Fließwege des anfallenden Niederschlagswassers im Bereich des geplanten Baugebiets im Wesentlichen denen in Planvariante 1 (vgl. Abbildung 3-7). Am südwestlichen Rand des Areals fließt das Wasser in die südliche Versickerungsmulde auf dem Spielplatz und in die Mulde neben dem Reitplatz.

Auch in Planvariante 2 steht ein Teil des Wassers innerhalb des Baugebiets an geplanten Gebäuden an. Die maximale Wassertiefe an den Gebäuden beträgt auch hier < 2 cm.

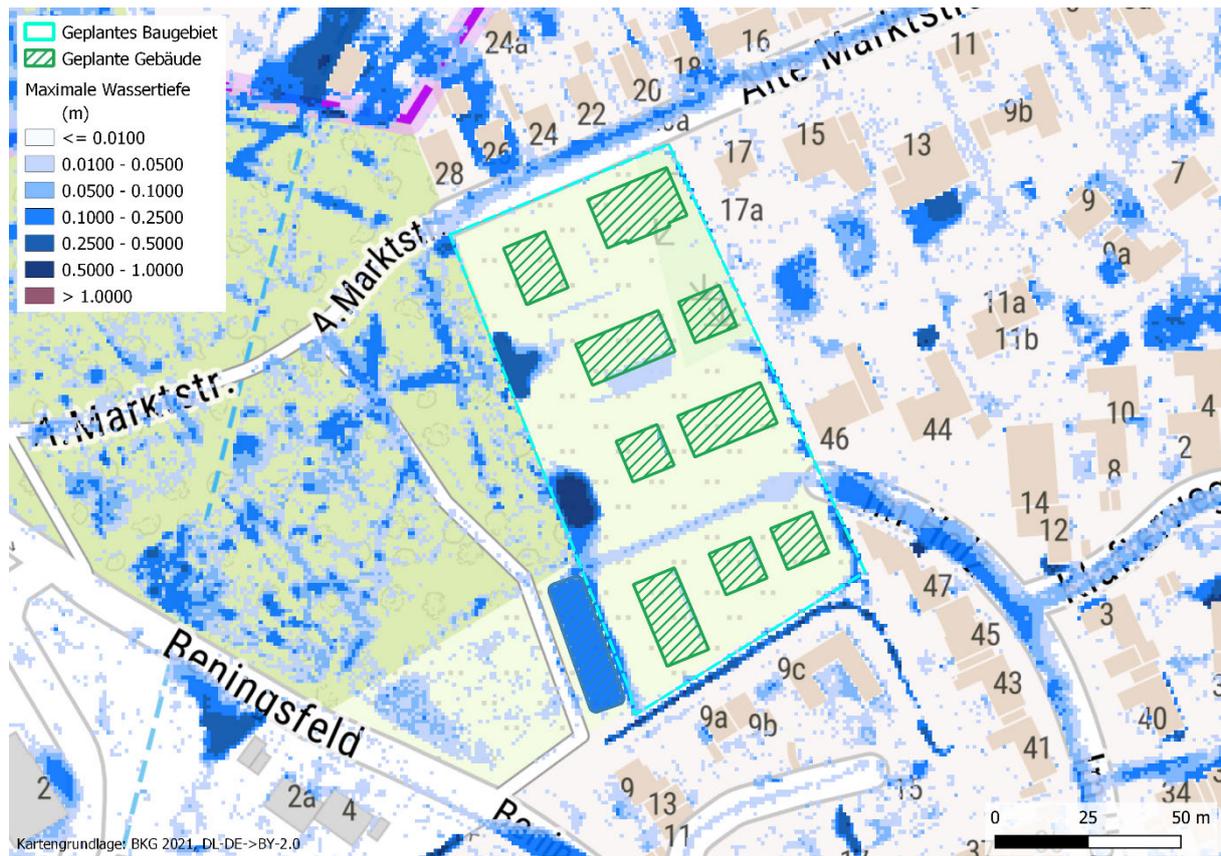


Abbildung 3-7: Maximale Wassertiefen N100 Planvariante 2

3.4.4 Planvariante 3

In Planvariante 3 entsprechen die Fließwege des anfallenden Niederschlagswassers überwiegend denen in den Planvarianten 1 und 2 (vgl. Abbildung 3-8). Veränderte Fließwege gibt es in den Bereichen, in denen im Vergleich zu Planvariante 1 und 2 Anpassungen vorgenommen wurden, um eine Optimierung des Starkregenabflusses zu erzielen (vgl. Kap. 3.2).

Aufgrund des durchgehenden Gefälles der Planstraße im Übergangsbereich von Bestands- zu Planhöhen (I) wird in Planvariante 3 mehr Wasser gezielt über die Planstraße abgeleitet. Weiterhin wird Wasser über das geplante Gerinne als Notwasserweg in Richtung Kirchfelder Bach geleitet (II).

Durch die Anpassungen wird das Wasser an der östlichen Grenze der Baugebiets über die angelegten Rinnen und dann über die geplanten Fußwege und Straßen in Richtung der Versickerungsmulden geleitet. Im südlichen Bereich der östlichen Grenze fließt anfallendes Wasser zur angelegten Rinne (IV). Dort fließt es vom Hochpunkt ausgehend zum Teil in südlicher Richtung zur Planstraße in Richtung Versickerungsmulden. Zum Teil fließt das Wasser in nördlicher Richtung über den geplanten Fußweg in Richtung der Mulden (III). Im nördlichen Bereich der östlichen Baugebietsgrenze fließt anfallendes Niederschlagswasser zur angelegten Rinne und über die Planstraße in Richtung der Versickerungsmulden (V).

Ein Teil des Wassers steht innerhalb des Baugebiets vereinzelt an geplanten Gebäuden an. Die maximale Wassertiefe an den Gebäuden beträgt in der Planvariante 3 < 2 cm.

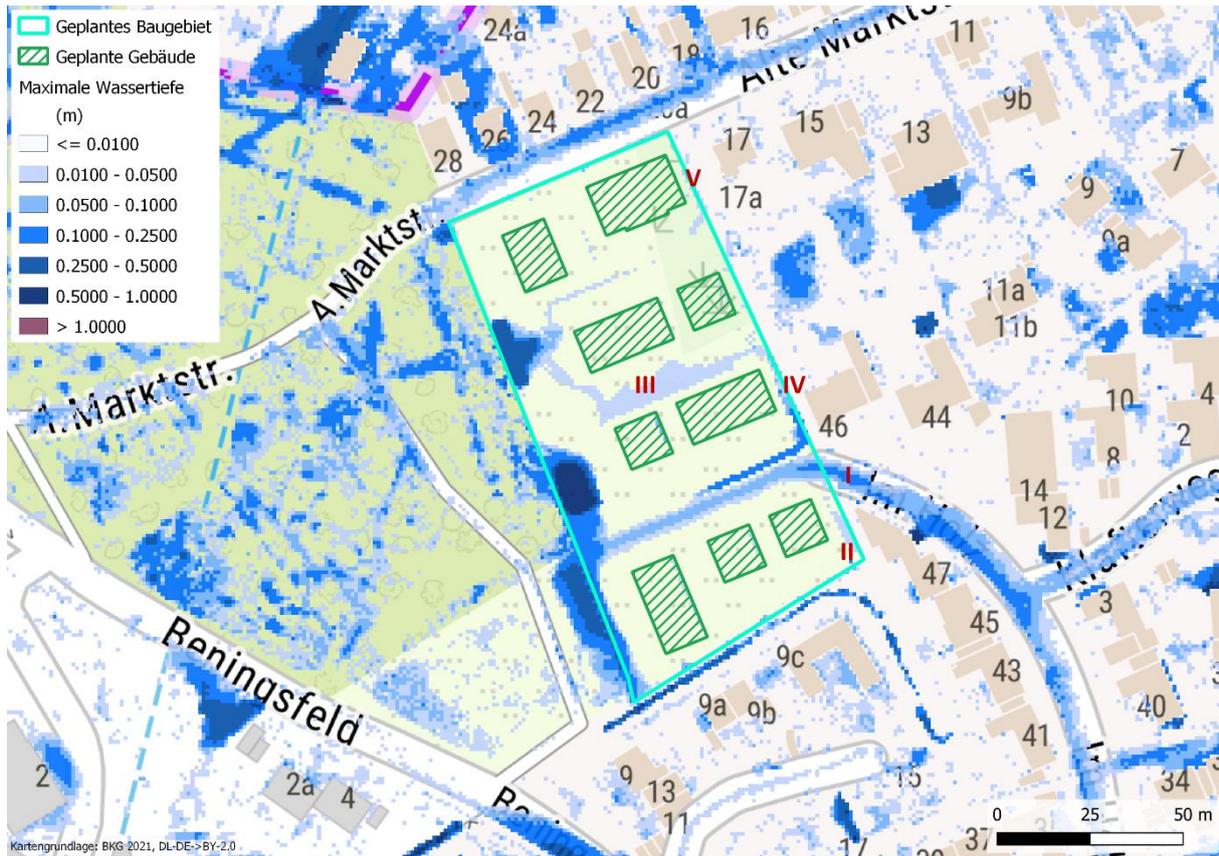


Abbildung 3-8: Maximale Wassertiefen N100 Planvariante 3

3.4.5 Planvariante 4

In Planvariante 4 entsprechen die Fließwege des anfallenden Niederschlagswassers im Bereich des geplanten Baugebiets im Wesentlichen denen in Planvariante 3 (vgl. Abbildung 3-9). Am südwestlichen Rand des Areals fließt das Wasser in die südliche Versickerungsmulde auf dem Spielplatz und in die Mulde neben dem Reitplatz.

Auch in Planvariante 4 steht innerhalb des Baugebiets vereinzelt Wasser an geplanten Gebäuden an. Die maximale Wassertiefe an den Gebäuden beträgt auch hier < 2 cm.

4 Wirkungsanalyse

4.1 Planvariante 1



Abbildung 4-1: Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 1 – Referenzzustand

In Planvariante 1 sind die Fließwege des anfallenden Niederschlagswassers gegenüber dem Referenzzustand verändert. Das ankommende Wasser kann größtenteils gezielt über die geplanten Straßen und Wege in Richtung der geplanten Mulden abgeleitet werden (vgl. Abbildung 4-1).

In Abbildung 4-1 ist die Differenz der maximalen Wassertiefen von Planvariante 1 und Referenzzustand farblich dargestellt. Eine Reduzierung der maximalen Wassertiefen in Planvariante 1 gegenüber dem Referenzzustand ist grün dargestellt, eine Zunahme orange. Sehr geringe Differenzen (< 2 cm) sind nicht dargestellt. Im Bereich der geplanten Versickerungsmulden sind die maximalen Wassertiefen in der Planvariante 1 gegenüber dem Referenzzustand folglich erhöht (vgl. Abbildung 4-1, A).

Innerhalb des geplanten Baugebiets sind die maximalen Wassertiefen in Planvariante 1 gegenüber dem Referenzzustand im Mittel um ca. 15 – 20 cm reduziert (B). Im natürlichen Senkenbereich neben dem Reitplatz sind die maximalen Wassertiefen im Mittel um ca. 5 cm erhöht (C), im Kirchfelder Bach um ca. 10 – 25 cm (D).

Am östlichen Rand des geplanten Baugebiets sind die maximalen Wassertiefen in Planvariante 1 gegenüber dem Referenzzustand stellenweise um bis zu ca. 25 cm erhöht (E). Auf der Straße „Im Holz“ sind die maximalen Wassertiefen mit einer mittleren Differenz von ca. 10 cm stellenweise leicht reduziert bzw. leicht erhöht (F).

4.2 Planvariante 2



Abbildung 4-2: Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 2 – Referenzzustand

Die Fließwege und maximalen Wassertiefen in Planvariante 2 entsprechen zum Großteil denen in Planvariante 1 (vgl. Kap. 4.1).

In Abbildung 4-2 ist die Differenz der maximalen Wassertiefen von Planvariante 2 und Referenzzustand farblich dargestellt. Eine Reduzierung der maximalen Wassertiefen in Planvariante 2 gegenüber dem Referenzzustand ist grün dargestellt, eine Zunahme orange. Sehr geringe Differenzen (< 2 cm) sind nicht dargestellt.

In der zusätzlich abgebildeten Mulde neben dem Reitplatz an der südwestlichen Grenze des geplanten Baugebiets wird gegenüber dem Referenzzustand und Planvariante 1 ein größeres Volumen zurückgehalten (vgl. Abbildung 4-2, C). Dies hat jedoch im Vergleich zu Planvariante 1 keine signifikante zusätzliche Wirkung auf den Starkregenabfluss im Untersuchungsgebiet.

4.3 Planvariante 3

In Abbildung 4-3 ist die Differenz der maximalen Wassertiefen von Planvariante 3 und Referenzzustand farblich dargestellt. Eine Reduzierung der maximalen Wassertiefen in Planvariante 3 gegenüber dem Referenzzustand ist grün dargestellt, eine Zunahme orange. Sehr geringe Differenzen (< 2 cm) sind nicht dargestellt.

In Planvariante 3 sind gegenüber dem Referenzzustand sowie den Planvarianten 1 und 2 die Fließwege im geplanten Baugebiet teilweise verändert, sodass mehr Wasser gezielt in Richtung der Versickerungsmulden abgeleitet wird. Durch die gezielte Ableitung über Rinnen, Straßen und Wege sind die Wassertiefen in diesen Bereichen gegenüber dem Referenzzustand ebenso erhöht wie im Bereich der geplanten Versickerungsmulden.

Durch die erhöhte Weiterleitung des anfallenden Niederschlagswassers innerhalb des Baugebiets gelangt mehr Wasser zur westlichen Grenze des Baugebiets. Daraus resultieren gegenüber dem Referenzzustand und auch gegenüber Planvariante 1 größere Überflutungsflächen und -tiefen im Bereich der Versickerungsmulden und der Geländesenke neben dem Reitplatz (vgl. Abbildung 4-3, A, C).

Innerhalb des geplanten Baugebiets sind die maximalen Wassertiefen in Planvariante 3 gegenüber dem Referenzzustand im Mittel um ca. 15 – 20 cm reduziert (B). Im natürlichen Senkenbereich neben dem Reitplatz sind die maximalen Wassertiefen im Mittel um ca. 13 cm erhöht (C), im Kirchfelder Bach stellenweise um ca. 5 – 10 cm erhöht bzw. reduziert (D).

Am östlichen Rand des geplanten Baugebiets sind die maximalen Wassertiefen in Planvariante 3 gegenüber dem Referenzzustand in den Bereichen, in denen die Fließwege optimiert wurden, gegenüber dem Referenzzustand mit einer Differenz von maximal ca. 10 cm stellenweise reduziert bzw. erhöht (E).

Auf der Straße „Im Holz“ sind die maximalen Wassertiefen mit einer mittleren Differenz von ca. 10 cm stellenweise leicht reduziert bzw. leicht erhöht (F). Das Modell wurde in den Planvarianten 3 und 4 im Übergangsbereich zwischen Bestands- und Planhöhen aus der Straße „Im Holz“ so angepasst, dass eine ebene, geneigte Verkehrsfläche entsteht und damit ein durchgehender Fließweg auf der Straße realisiert wird. Dies führt zu den beschriebenen Höhendifferenzen zur Oberfläche, die im Istzustand lediglich durch die Laserscandaten abgebildet sind.



Abbildung 4-3: Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 3 – Referenzzustand

4.4 Planvariante 4

Die Fließwege und maximalen Wassertiefen in Planvariante 2 entsprechen zum Großteil denen in Planvariante 3 (vgl. Kap. 4.3).

In Abbildung 4-4 ist die Differenz der maximalen Wassertiefen von Planvariante 4 und Referenzzustand farblich dargestellt. Eine Reduzierung der maximalen Wassertiefen in Planvariante 1 gegenüber dem Referenzzustand ist grün dargestellt, eine Zunahme orange. Sehr geringe Differenzen (< 2 cm) sind nicht dargestellt.

In der zusätzlich abgebildeten Mulde neben dem Reitplatz an der südwestlichen Grenze des geplanten Baugebiets wird gegenüber dem Referenzzustand und Planvariante 3 ein größeres Volumen zurückgehalten (vgl. Abbildung 4-4, C). Dies hat jedoch im Vergleich zu Planvariante 3 keine signifikante zusätzliche Wirkung auf den Starkregenabfluss im Untersuchungsgebiet.



Abbildung 4-4: Differenz der maximalen Wassertiefen Planvariante 4 – Referenzzustand

5 Fazit

Die Wirkung des geplanten Baugebiets auf den Oberflächenabfluss, so wie es aktuell im Modell abgebildet ist, hat keinen nachteiligen Einfluss auf tieferliegende Grundstücke. In allen vier Planvarianten wird der Starkregenabfluss im geplanten Baugebiet gezielt gelenkt und in den Mulden zurückgehalten bzw. in den Kirchfelder Bach abgeleitet.

Die Planvarianten 1 und 2 zeigten, dass Optimierungen an der Oberflächenplanung vorgenommen werden mussten. Diese wurden ins Modell übernommen und zeigten positive Effekte bei den Planvarianten 3 und 4.

In den Planvariante 3 und 4 wurde die Abbildung des Baugebiets durch eine Anpassung der Höhen im Bereich der Straßen, Wege und der östlichen Baugebietsgrenze optimiert. Dadurch konnten die Fließwege gegenüber den Planvarianten 1 und 2 verbessert werden, sodass insbesondere im Bereich der östlichen Baugebietsgrenze sowie der Straßen und Wege das anfallende Niederschlagswasser in Richtung der geplanten Versickerungsmulden abgeleitet wird. Neben dem auf dem Baugebiet anfallenden Niederschlagswasser kann auch der Niederschlagswassereintrag, insbesondere aus der Straße „Im Holz“, mit den geplanten Maßnahmen gezielt abgeleitet werden.

Für eine weitere Planung und Umsetzung von Baumaßnahmen auf der Straße „Im Holz“ zur Erschließung des Baugebiets sollte sichergestellt werden, dass das anfallende Niederschlagswasser auf der Straße ungehindert weiterfließen kann, sodass keine nachteilige Wirkung auf anliegende Grundstücke und Gebäude besteht.

Bei der weitergehenden Planung und Umsetzung von Geländeänderungen im Baugebiet sollten insbesondere folgende Punkte berücksichtigt werden, um den Starkregenabfluss zu reduzieren bzw. zu lenken:

- Die Geländeneigung sollte weg von den geplanten Gebäuden verlaufen, sodass im Starkregenfall möglichst kein Wasser an den Gebäuden ansteht.
- Die Verlängerung der Straße „Im Holz“ sollte an die bestehenden Straßenhöhen angeglichen und ein kontinuierlicher Fließweg entlang der Straße gewährleistet werden. Das anfallende Niederschlagswasser könnte so durch das Wohngebiet geleitet werden, ohne einen zusätzlichen negativen Effekt auf oberhalb liegende Grundstücke zu haben.
- Der Anschluss der geplanten Mulden an das bestehende Gelände sollte optimiert werden. Bei den aktuellen Neigungsverhältnissen fließt den Mulden stellenweise Wasser aus dem angrenzenden Waldstück zu. Der Übergang zum Waldstück sollte zudem so gestaltet werden, dass das Wasser über die Notüberläufe der Mulden in den Wald abfließen kann.

6 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme

Hydrotec 2021: Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes zur Anpassung an den Klimawandel für den Rheinisch-Bergischen Kreis und seine kreisangehörigen Kommunen. Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Hydrotec 2022a: Starkregengefahrenkarten Bergisch Gladbach. Auftraggeber: Stadt Bergisch Gladbach

Hydrotec 2022b: Benutzerhandbuch HydroAS – 2D-Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis. Version 5.3.4. Aachen

Junghänel, T.; Ertel, H. & Deutschländer, T. 2017: KOSTRA-DWD 2010R. Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010. Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main

Verwendete EDV-Programmsysteme

ArcGIS Pro®, Version 2.8	- ESRI, Redlands (CA), USA
HydroAS, Version 5.3	- Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen
QGIS, Version 3.22	- QGIS.org, QGIS Geographic Information System, QGIS Association
SMS, Version 13.2	- AQUAVEO, Provo (Utah), USA