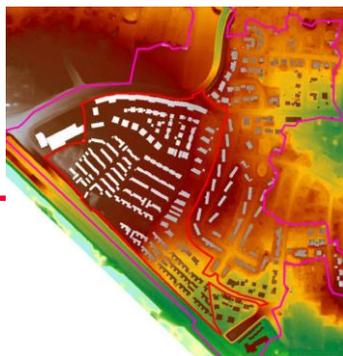


BERICHT

Bebauungsplan Nr. 278 d "Dambach West" Betrachtung zur Überflutungsgefährdung - Stadt Fürth, Stadtplanungsamt -

Projekt Nr.: 27511
Datum: 11.02.2021
Ort: Neu-Ulm
Version: 1



IMPRESSUM

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG
Hansastraße 40
80686 München
Deutschland

Postfach 20 15 42
80015 München

Tel.: +49 89 5799-0
Fax: +49 89 5799-910
info@opb.de
www.opb.de

FOTONACHWEIS

./.

© 2020 OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG

Verantwortlich Niederlassung Neu-Ulm

Redaktion Dipl.-Ing. Wolf-Jobst

Stand 11.02.2021

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | AUFTRAGGEBER | 7 |
| 2 | VORHABENSTRÄGER | 7 |
| 3 | GRUNDLAGEN | 7 |
| 3.1 | Verwendete Unterlagen | 7 |
| 3.2 | Verwendete Programme | 7 |
| 4 | VERANLASSUNG | 8 |
| 5 | LAGE DES VORHABENS | 8 |
| 6 | MODELLAUFBAU | 9 |
| 6.1 | Aufbereitung Höhengschichtmodell Bestand | 10 |
| 6.2 | Ermittlung Wassereinzugsgebiet von B-Plangebiet und Außengebieten | 10 |
| 6.3 | Ermittlung Digitales Landschaftsmodell | 12 |
| 6.4 | Zuordnung Oberflächenrauheit zur Geländenuztung | 13 |
| 6.5 | Gebäude | 14 |
| 6.6 | Aufbereitung Straßenplanung im B-Plangebiet | 15 |
| 6.7 | Weitere Randbedingungen | 15 |
| 6.7.1 | Mulden | 15 |
| 6.7.2 | Durchlässe | 15 |
| 6.7.3 | Städtisches Kanalnetz | 16 |
| 7 | HYDROTECHNISCHE BERECHNUNGEN | 16 |
| 7.1 | Kalibrierung Berechnungsmodell | 16 |
| 7.2 | Häufigkeit Bemessungsregen | 16 |
| 7.2.1 | Niederschlagsdaten | 16 |
| 7.3 | Niederschlagsverteilung | 17 |
| 7.4 | Maßgebende Niederschlagsdauer | 18 |
| 7.5 | Überregnung bearbeitungsgebiet | 18 |
| 7.6 | Auswertung Berechnung | 18 |
| 7.6.1 | Wassertiefen | 18 |
| 7.6.2 | Fließgeschwindigkeit | 20 |
| 8 | FAZIT | 21 |

DOKUMENTENNACHWEISE

VERTEILER

| Version | Methode | Name(n) |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1 – VORABZUG 11.02.2021 | Digitale Fassung per E-Mail | Stadtplanungsamt Fürth |
| 1 - Endfassung | Papier- und digitale Fassung | Stadtplanungsamt Fürth |

DOKUMENTENKONTROLLE

| Version | Abteilung / Funktion | Geprüft durch |
|----------------------------|--|---------------|
| 1 – VORABZUG 11.02.2021 | OBERMEYER, Fachbereichsleiter Wasserbau und Hochwasserschutz | A. Ott |
| 1 - Endfassung | OBERMEYER, Fachbereichsleiter Wasserbau und Hochwasserschutz | A. Ott |
| 1 - Endfassung | Stadtplanungsamt Fürth | H. Meyer |

ANLAGEN

| No. | Dokumenten- bezeichnung | Titel |
|-----|----------------------------|---|
| 1 | Lageplan | Wassertiefe Niederschlagshäufigkeit 20a Dauer 15 min, Gesamtniederschlagshöhe 23,2 mm M 1:2.000 |
| 2 | Lageplan | Fließgeschwindigkeit Niederschlagshäufigkeit 20a Dauer 15 min, Gesamtniederschlagshöhe 23,2 mm M 1:2.000 |
| 3 | Tabelle | Niederschlagshöhen und –spenden gemäß KOSTRA-Atlas |

BEZUG

| No. | Dokumentenbezeichnung |
|-----|-------------------------|
| 1 | Beigestellte Unterlagen |
| 2 | Schriftverkehr |

QUELLEN

| No. | Titel |
|-----|---|
| [1] | Merkblatt DWA-M 119 Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen, November 2016 |
| [2] | DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, April 2008 |
| [3] | Arbeitsblatt DWA-A 118:2006 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, März 2006 |
| [4] | DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, 2016 |
| [5] | Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dezember 2013 |
| [6] | Merkblatt DWA-M 103 Hochwasserschutz für Abwasseranlagen, Oktober 2013 |
| [7] | RAS-Ew Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung, 2005 |
| [8] | DIN 19661-1 Wasserbauwerke – Teil 1: Kreuzungsbauwerke, Durchleitungs- und Mündungsbauwerke, Juli 1998 |

VERWENDETE ABKÜRZUNGEN

| | |
|-------------------|--|
| AG | Auftraggeber |
| BOK / BUK | Böschungsober-/unterkante |
| B-Plan | Bebauungsplan |
| DGM | Digitales Geländemodell |
| Fl.km | Flusskilometer |
| GOK | Geländeoberkante = Gländeoberfläche |
| HQ100 | 100-jährliches Hochwasser |
| HQextrem | Extremhochwasser (ca. HQ1000) |
| HYDRO_AS | 2-dimensionales Strömungsmodell |
| km | Kilometer |
| km ² | Quadratkilometer |
| l/s | Abfluss in Liter pro Sekunde |
| m | Meter |
| m ² | Quadratmeter |
| m ³ | Kubikmeter |
| m ³ /s | Abfluss in Kubikmeter pro Sekunde |
| müNN | Meter über Meereshöhe/Normalnull |
| OINF | Obermeyer Infrastruktur |
| OT | Ortsteil |
| SMS | Surface Water Modeling System; Software für Vor- und Nachbereiten von Berechnungen mit HYDRO_AS-2D |
| ST | Stadtteil |
| WSp | Wasserspiegel |
| WWA | Wasserwirtschaftsamt |
| 2d-Berechnung | Zweidimensionale hydrotechnische Berechnung; Simulation eines Hochwassers |

1 AUFTRAGGEBER

Stadt Fürth
Stadtplanungsamt / Bebauungsplanung
Hirschenstraße 2
90762 Fürth

2 VORHABENSTRÄGER

Stadt Fürth
Stadtplanungsamt / Bebauungsplanung
Hirschenstraße 2
90762 Fürth

3 GRUNDLAGEN

3.1 VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Bearbeitung der Betrachtung zur Überflutungsgefährdung stehen folgende Grundlagedaten zur Verfügung:

- Digitales Geländemodell (DGM), 1x1 m-Raster, Vermessungsabteilung Stadt Fürth 2020
- Amtliches Digitales Basis-Landschaftsmodell (ATKIS-DLM) mit Geländenutzung, Vermessungsabteilung Stadt Fürth 2020
- Digitale Flurkarte, Amtliches Liegenschaftskatastersystem (ALKIS), Vermessungsabteilung Stadt Fürth 2020
- Digitale Orthofotos (DOP), Vermessungsabteilung Stadt Fürth 2020
- Bebauungsplan Nr. 278d „Dambach-West“ mit integriertem Grünordnungsplan, Stadtplanungsamt, Auslegungsbeschluss 29.01.2018
- Punktdaten der Straßenplanung für Bebauungsplan mit Angabe von Achse, Tiefbord, Hochbord, Fahrbahneigung, Tiefbauamt Stadt Fürth 30.07.2020 und 04.06.2020

3.2 VERWENDETE PROGRAMME

Es werden folgende Programme eingesetzt:

- ArcGIS inklusive Spatial Analyst, Fa. ESRI, Redlands, Kalifornien, USA,

ArcGIS ist ein Geoinformationssystem. Es wurde von der Fa. ESRI entwickelt und wird von der Fa. ESRI gepflegt. Das Programm wird weltweit für GIS-Anwendungen eingesetzt.

- ArcGIS 3d-Analyst und Spatial Analyst bietet vielfältige Werkzeuge, um rasterbasierte räumliche Daten und Modellierungen durchzuführen.
- 2-dimensionales Strömungsmodell HYDRO_AS-2D Version 5.1.0, Fa. Hydrotec Aachen;

HYDRO_AS-2D ist eine Software für die 2D-Simulation von Fließgewässern und den Oberflächenabfluss von Niederschlägen. Sie basiert auf der numerischen Lösung der Flachwassergleichungen mit der Finite-Volumen-Methode.

4 VERANLASSUNG

Für den Bereich zwischen der Südwesttangente, der Breslauer Straße, der Herdenbergstraße und dem Brünneleinsweg wird der Bebauungsplan Nr. 278 d „Dambach-West“ aufgestellt.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist eine Betrachtung zur Überflutungsgefährdung mittels 2d-Oberflächensimulation durchzuführen, die die Abflussvorgänge auf der Geländeoberfläche bei Starkregenereignissen abbildet.

5 LAGE DES VORHABENS

Das Plangebiet des Bebauungsplanes (B-Plan) liegt ca. 2 km Luftlinie west-südlich vom Stadtzentrum der Stadt Fürth. Südwestlich des B-Plangebietes verläuft die Südwesttangente. Parallel dazu liegt der Main-Donau-Kanal. Das Plangebiet umfasst ca. 13,5 ha.

- Fläche: 13,5 ha
- Max. Erhebung: 313,47 m+NN
- Min. Erhebung: 305,71 m+NN
- Höhendifferenz: 7,76 m

- Durchschnittliche Höhe: ca. 310,00 m+NN
- Mittleres Gefälle: ca. 1%

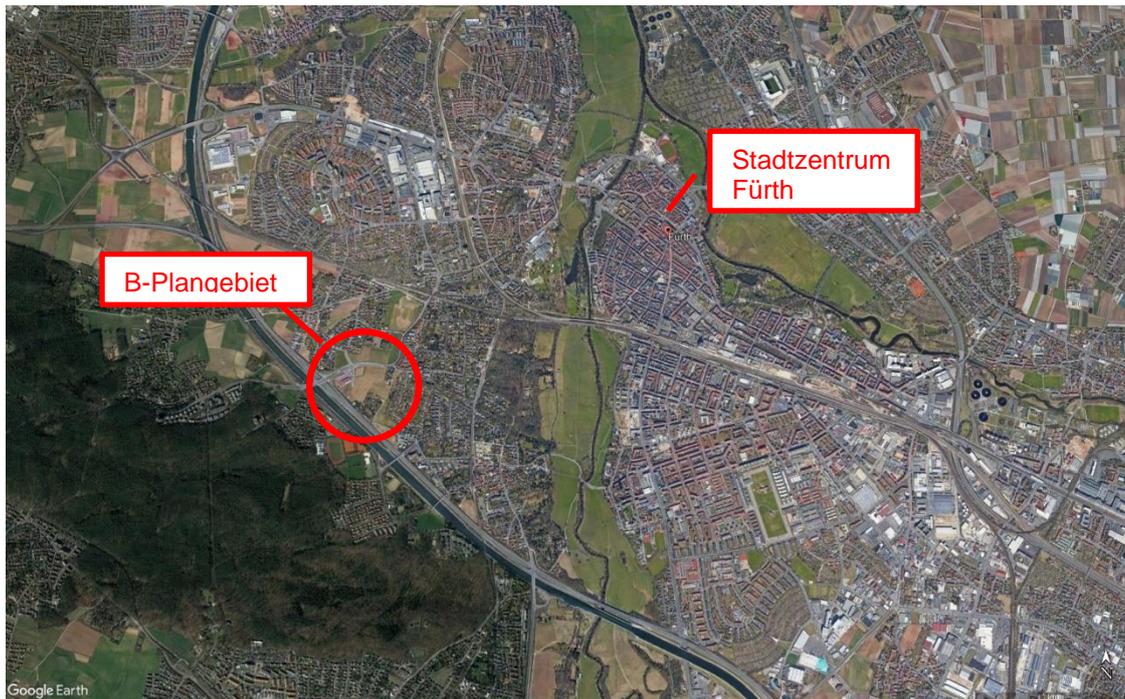


Abb. 1: Großräumliche Übersicht, Lage des Vorhabens

6 MODELLAUFBAU

Das Modell besteht aus 2 Teilbereichen. Der **Kern des Modells** ist der Bereich des B-Plangebietes. Dieser wird anhand eines Höhenschichtmodells (DGM im 1x1m-Raster, Laserscanningdaten) erstellt. In dieses Höhenschichtmodell wird das geplante B-Plangebiet mit Gebäuden, Straßen einschl. Bordsteinen und Gehwegkanten, Lärmschutzeinrichtungen sowie die geplanten Häuser mit Garagen und Craports in das Modell eingearbeitet. Die geplante Nutzung (Garten, Straße etc.) mit Oberflächenrauheit wird dem B-Plangebiet zugeordnet.

Des Weiteren werden die **Außengebiete** berücksichtigt. Dies sind die Gebiete / Stadtteile, aus denen Oberflächenwasser in den Bereich des Bebauungsgebietes hineinströmen oder umgekehrt auf die ein Starkregen in dem B-Plangebiet evtl. Auswirkungen hat. Die Außengebiete werden anhand von Vermessungsdaten aus Laserscanning modelliert. Für diesen Bereich wird ebenfalls ein Höhenschichtmodell aus DGM-Daten aufgebaut. In diesem Modellteil wird der Bestand der Bebauung und der Geländenutzung mit zugehöriger Oberflächenrauheit abgebildet. Unterschied zum B-Plangebiet (hier Kerngebiet) ist, dass in diesem Modellteil keine Gehwegkanten abgebildet werden.

Der Modellaufbau - inkl. der in Abstimmung für das Modell mit dem AG getroffenen Annahmen - wird im Folgenden für die Nachvollziehbarkeit schrittweise erläutert und durch Bildschirmabdrucke verdeutlicht.

6.1 AUFBEREITUNG HÖHENSCHICHTMODELL BESTAND

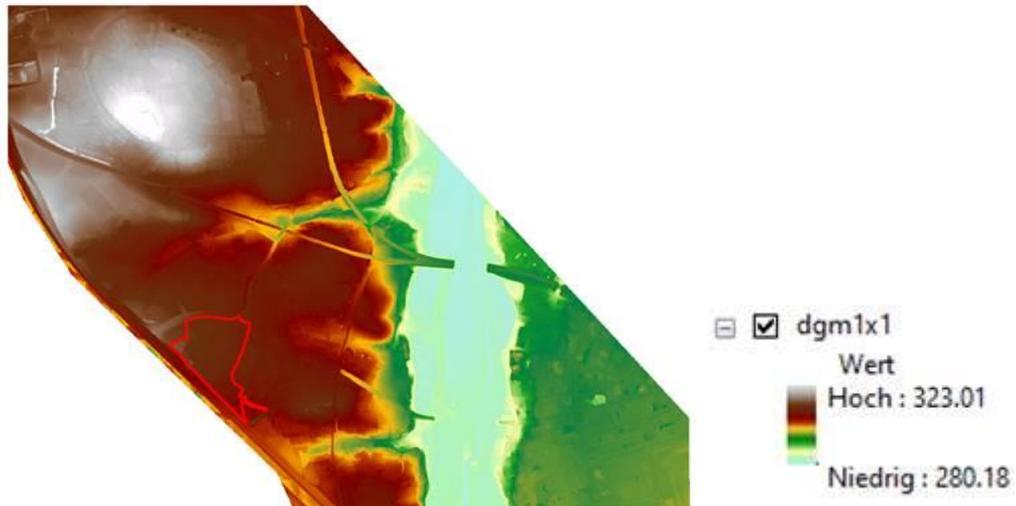


Abb. 2: Höhenschichtmodell Bestand vom gesamten übergebenen Datenbereich des DGM

6.2 ERMITTLUNG WASSEREINZUGSGEBIET VON B-PLANGEBIET UND AUßENGEBIETEN

Im Rahmen der topographischen Geländeanalyse wird das gesamte Bearbeitungsgebiet entsprechend der Morphologie in mehrere Einzugsgebiete unterteilt und die Wasserschiede (Anhöhen/Berggrücken/-kämme oder Gratlinien) der Außengebiete ermittelt. Zusätzlich werden die Fließwege des Wassers in Geländemulden, Rinnen, Tiefenlinien o. ä. bestimmt.

Das Gelände ist wenig bewegt.

Das geplante B-Plangebiet liegt im mittleren Bereich bis zum Brünneinsweg bei 310 bis 311 müNN.

Ab dem neuen Brünneinsweg fällt das Gelände von 310 müNN bis zur Brücke Forsthausstraße auf rd. 306 müNN ab; Höhendifferenz 4m.

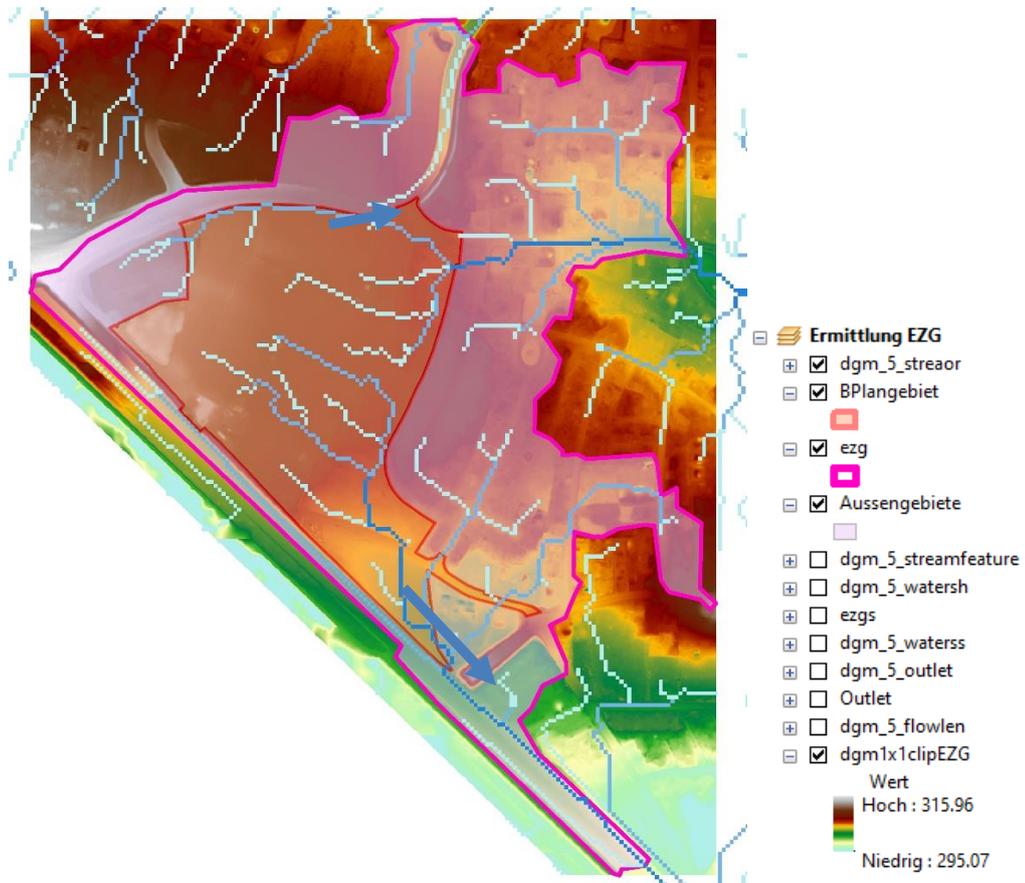


Abb. 3: Außengebiete, Fließwege aus dem B-Plangebiet hinterlegt mit Höhenschichtmodell

- Pinkfarbene Linie: Grenze Einzugsgebiet mit Außengebieten 407.358 m²
- Rote Linie: Grenze B-Plangebiet 134.767 m²
- Blaue Linien: Fließwege mit Richtung. Es gibt 2 Fließwege aus dem B-Plangebiet: 1mal Richtung Süden parallel zur Südwesttangente und 1mal nach Osten durch die bereits bestehende Bebauung

6.3 ERMITTLUNG DIGITALES LANDSCHAFTSMODELL

Bestehende Nutzung der Außengebiete und die künftige Nutzung des B-Plangebietes werden miteinander verschnitten.

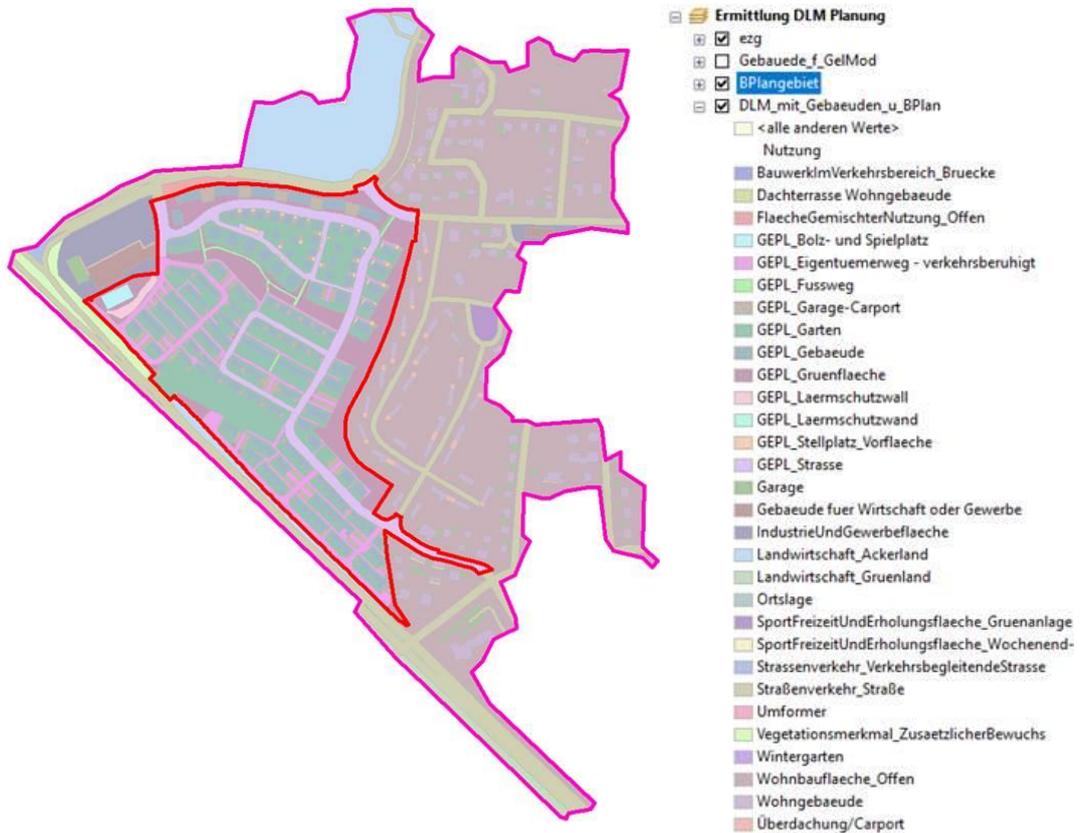


Abb. 4: Bestehende und künftige Nutzung (künftige Nutzung gekennzeichnet durch Text: „GEPL_....“)

Flächenanteile geplante Nutzung im B-Plangebiet:

| Nutzung | Fläche [m ²] | Fläche befestigt ja/nein |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| GEPL_Bolz- und Spielplatz | 800.00 | nein |
| GEPL_Eigentümerweg - verkehrsberuhigt | 16 050.88 | ja |
| GEPL_Fußweg | 960.69 | nein |
| GEPL_Garage-Carport | 6 795.69 | ja |
| GEPL_Garten | 43 596.44 | nein |
| GEPL_Gebäude | 22 170.85 | ja |
| GEPL_Grünfläche | 23 898.37 | nein |
| GEPL_Lärmschutzwand | 902.25 | nein |
| GEPL_Lärmschutzwand | 168.01 | ja |
| GEPL_Stellplatz_Vorfläche | 850.88 | ja |
| GEPL_Straße | 18 574.74 | ja |
| Summe | 134 768.80 | |

Tabelle. 1: Flächenanteile geplante Nutzung

| Flächenanteile un-/befestigt | Fläche [m ²] | Befestigungsgrad [%] |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Befestigte Fläche | 64 611.04 | 47.94 |
| Unbefestigte Fläche | 70 157.75 | 52.06 |

Tabelle. 2: Flächenanteile Befestigungsgrad

6.4 ZUORDNUNG OBERFLÄCHENRAUHEIT ZUR GELÄNDENUTZUNG

Die Materialbelegung des Vorlandes erfolgt anhand des ATKIS-Datensatzes, in dem die Geländedenutzung hinterlegt ist. Für das B-Plangebiet wird die künftige Nutzung aus dem B-Plan entnommen. Die Rauheitsbelegung orientiert sich an den Rauheitsbeiwerten, die im Rahmen der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten verwendet werden.

Die Rauheitsbeiwerte werden für vegetationslose Flächen als konstanter Wert angesetzt.

Für Flächen mit Vegetation (auch anteiliger Bewuchs) werden die Rauheitsbeiwerte tiefenabhängig im Modell berücksichtigt. D. h. es wird berücksichtigt, dass sich der Reibungswiderstand des Bewuchses mit zunehmender Wassertiefe verändert. So lange ein Abfluss in einer geringen Tiefe (bis 5 cm) stattfindet ist der Reibungswiderstand hoch. Ab einer Tiefe von 5 cm wird der Reibungswiderstand als konstant angesetzt (gemäß den Werten zur Ermittlung von Überschwemmungsgebieten).

Im B-Plangebiet werden die Verkehrsflächen mit einer 100%igen Versiegelung (Asphalt) berücksichtigt; Fußwege innerhalb der öffentlichen Grünfläche werden nicht asphaltiert (wassergebundene Tragschicht). Die Lärmschutzwand an der Südtangente steht auf massiven Betonfundamenten ohne Locheinschnitte für evtl. Wasserabfluss. Die bestehende und die geplante Lärmschutzwand an der Breslauer Straße werden als nicht durchströmbare Linienstrukturen im Modell berücksichtigt.

Die Rauheitsbeiwerte (Strickler-Werte k_{St}) für die verschiedenen Flächennutzungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

| Art | Rauheitsbeiwert [m ^{1/3} /s] | Tiefenabhängige Berücksichtigung im Modell |
|--|---------------------------------------|--|
| <u>Bestehende Nutzung</u> | | |
| Bauwerk im Verkehrsbereich (Brücke) | 40 | nein |
| Dachterrasse Wohngebäude | 50 | nein |
| Fläche gemischter Nutzung (offen) | 12 | ja |
| Garage (Dachfläche) | 50 | nein |
| Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe (Dachfläche) | 50 | nein |
| Industrie- und Gewerbefläche | 12 | ja |
| Landwirtschaft, Ackerland | 15 | ja |
| Landwirtschaft, Grünland | 20 | ja |
| Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche Grünanlage | 18 | ja |
| Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche Wochenend- und Feri- enhausfläche | 16 | ja |
| Straßenverkehr, Straße | 40 | nein |
| Straßenverkehr, verkehrsbegleitende Straße | 40 | nein |
| Überdachung/Carport (Dachfläche) | 50 | nein |

| Art | Rauheitsbeiwert [$m^{1/3}/s$] | Tiefenabhängige Berücksichtigung im Modell |
|---|---------------------------------|--|
| Umformer | 50 | nein |
| Vegetationsmerkmal, zusätzlicher Bewuchs | 10 | ja |
| Wintergarten (Dachfläche) | 50 | nein |
| Wohnbaufläche (offen) | 15 | ja |
| Wohngebäude (Dachfläche) | 50 | nein |
| <u>Künftige Nutzung B-Plangebiet</u> | | |
| GEPL_Bolz- und Spielplatz | 16 | ja |
| GEPL_Eigentümerweg - verkehrsberuhigt | 40 | nein |
| GEPL_Fußweg | 30 | nein |
| GEPL_Garage, Carport (Dachfläche) | 50 | nein |
| GEPL_Garten | 12 | ja |
| GEPL_Gebäude (Dachfläche) | 50 | nein |
| GEPL_Grünfläche | 20 | ja |
| GEPL_Lärmschutzwand | 20 | ja |
| GEPL_Lärmschutzwand | 50 | nein |
| GEPL_Stellplatz, Vorfläche | 40 | nein |
| GEPL_Straße | 40 | nein |

Tabelle. 3: Rauheitsbeiwerte für Nutzungsklassen

6.5 GEBÄUDE

Gebäude, Dachflächen von Garagen, Carports etc. (bestehend und geplant) werden zur Berücksichtigung im Modell gegenüber dem Boden um 5 m angehoben.

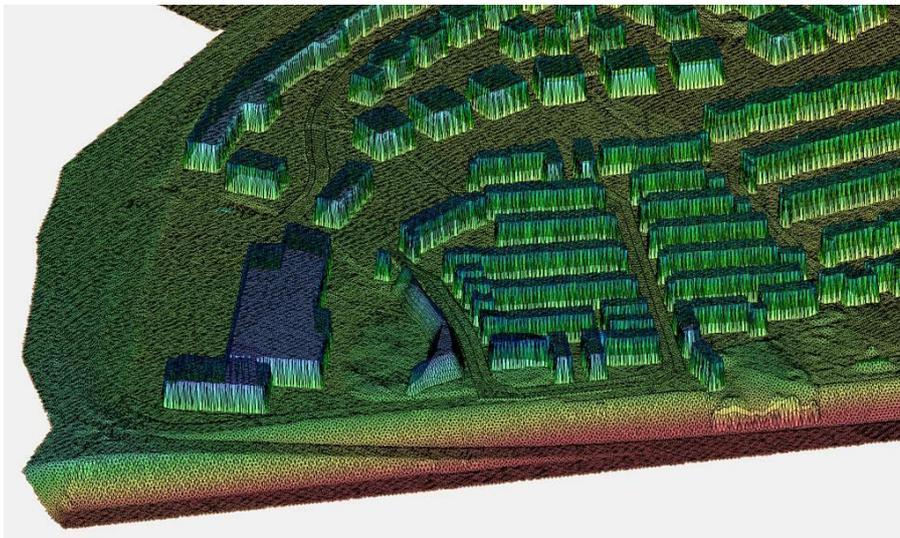


Abb. 5: perspektivische Ansicht Gebäude

6.6 AUFBEREITUNG STRAßENPLANUNG IM B-PLANGEBIET

Aufbereitung erfolgt gemäß der am 30.07.2020 und 04.06.2020 digital übermittelten Daten des Tiefbauamtes zum Verlauf der Straßenachsen, Straßengradienten und Hoch- und Tiefborden.

Die Höhen liegen zwischen 306 und 313 müNN.

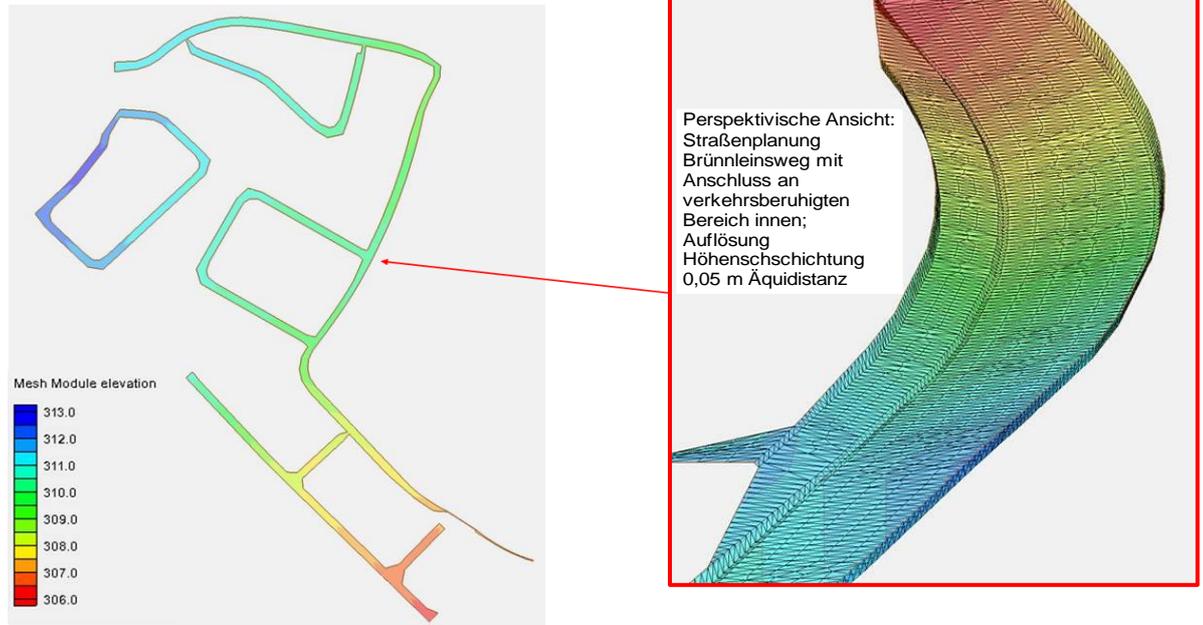


Abb. 6: Höhenschichtmodell Straßenplanung und perspektivische Ansicht Rechengitter

6.7 WEITERE RANDBEDINGUNGEN

Im Berechnungsmodell werden weitere Randbedingungen zu Mulden, Durchlässe und städtischem Kanalnetz berücksichtigt. Sie werden in Abstimmung mit dem AG so gewählt, dass im Berechnungsmodell die ungünstigste Situation hinsichtlich einer potenziellen Überflutungsgefährdung enthalten ist.

6.7.1 MULDEN

Es sind keine Mulden zur Wasserableitung oder Versickerung vorhanden und auch nicht geplant.

6.7.2 DURCHLÄSSE

Im Gelände sind keine Straßendurchlässe vorhanden; vom AG sind keine weiteren Durchlässe geplant.

6.7.3 STÄDTISCHES KANALNETZ

Es wird davon ausgegangen, dass, das städtische Kanalnetz (Bestand und Planung) überlastet ist und für den Transport von Niederschlagswasser nicht zur Verfügung steht. Straßeneinläufe werden somit nicht berücksichtigt.

7 HYDROTECHNISCHE BERECHNUNGEN

Mit dem erstellten Berechnungsmodell kann eine potenzielle Überflutungsgefährdung für ein Starkregenereignis ermittelt werden. Dabei werden Fließwege auf der Geländeoberfläche deutlich, lokale Senken und Tiefpunkte, die eine erhöhte Überflutungsgefährdung aufweisen werden identifiziert.

7.1 KALIBRIERUNG BERECHNUNGSMODELL

Eine Kalibrierung des Berechnungsmodelles kann nicht durchgeführt werden, da kein beobachtetes Niederschlagsereignis bekannt ist, das zu Überflutungen geführt hätte.

7.2 HÄUFIGKEIT BEMESSUNGSREGEN

Für den Entwurf/Neuplanung von Wohngebieten ist gemäß DWA-M 119 ein 20jähriges Niederschlagsereignis ($T_n=20a$) zu betrachten. Es handelt sich um ein sogenanntes seltenes Regenereignis, das statistisch 1-mal in 20 Jahren auftritt.

7.2.1 NIEDERSCHLAGSDATEN

Die Niederschlagsdaten für die maßgebende Jährlichkeit $T_n=20a$ erfolgt mit Hilfe des KOSTRA-Atlanten 2010R des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach (koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung); vgl. Anlage 3.

Das Bearbeitungsgebiet liegt innerhalb des Rasterfeldes Spalte 43, Zeile 75 (Fürth, BY).

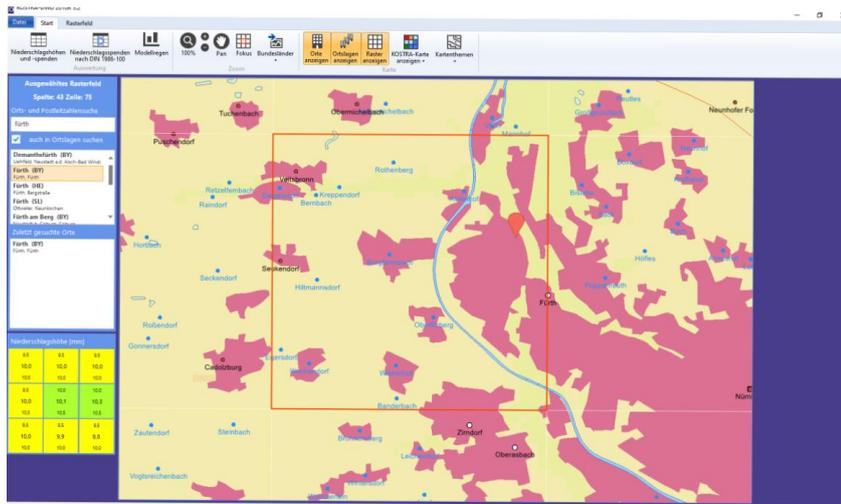


Abb. 7: Lage Rasterfeld S43, Z75

7.3 NIEDERSCHLAGSVERTEILUNG

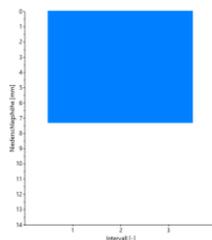
Zur Anwendung im Rahmen einer Betrachtung zur Überflutungsgefährdung müssen die Niederschläge mit einem Intensitätsverlauf versehen werden. Die Variabilität des Niederschlagsgeschehens spiegelt sich in der Verteilung wieder.

Der einfachste Anwendungsfall ist der Blockregen mit gleichbleibender Intensität.

Ein intensitätsvariabler Modellregen (Regenereignis mit Vorregen, Starkregenphase und Nachlauf) ergibt in Bezug auf den Scheitelabfluss und die maximale Fließgeschwindigkeit den ungünstigsten Fall.

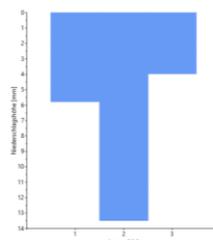
Die gesamte auf das Gelände fallende Regenmenge / Niederschlagshöhe (Gesamtregenmenge) ist bei beiden Niederschlagsverteilungen dieselbe. Die beiden unten stehenden Grafiken sollen diesen Sachverhalt verdeutlichen.

Modellregentyp : Blockregen
Regendauer : 15 min
Wiederkehrzeit : 20 Jahre
Intervalldauer : 5 min
Gesamtregenmenge : 23,2 mm



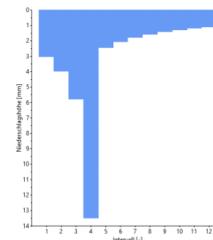
| Intervall | von [min] | bis [min] | Niederschlagshöhe [mm] |
|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| 1 | 0 | 5 | 7,73 |
| 2 | 5 | 10 | 7,73 |
| 3 | 10 | 15 | 7,73 |

Euler Typ 2
15 min
20 Jahre
5 min
23,2 mm



| Intervall | von [min] | bis [min] | Niederschlagshöhe [mm] |
|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| 1 | 0 | 5 | 5,78 |
| 2 | 5 | 10 | 13,49 |
| 3 | 10 | 15 | 3,97 |

Euler Typ 2
60 min
20 Jahre
5 min
39,1 mm



| Intervall | von [min] | bis [min] | Niederschlagshöhe [mm] |
|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| 1 | 0 | 5 | 3,03 |
| 2 | 5 | 10 | 3,97 |
| 3 | 10 | 15 | 5,78 |
| 4 | 15 | 20 | 13,49 |
| 5 | 20 | 25 | 2,44 |
| 6 | 25 | 30 | 2,06 |
| 7 | 30 | 35 | 1,78 |
| 8 | 35 | 40 | 1,58 |
| 9 | 40 | 45 | 1,41 |
| 10 | 45 | 50 | 1,29 |
| 11 | 50 | 55 | 1,18 |
| 12 | 55 | 60 | 1,10 |

Abb. 8: Niederschlagsverteilungen

Mit zunehmender Niederschlagsdauer verändert sich die max. Niederschlagshöhe von 13,49 mm, die über einen Zeitraum von 5 min fällt, nicht. D. h. die maximale Fließgeschwindigkeit auf dem Gelände tritt immer im/nach dem Intervall mit der max. Niederschlagshöhe auf.

Auch die größte Wassertiefe tritt nach dem Intervall mit der max. Niederschlagshöhe auf. Die Regenhöhen, die in den nachfolgenden Intervallen fallen, erhöht die Wassertiefe langsamer bzw. nicht, weil schon wieder Wasser über das Kanalnetz abgeleitet wird.

In Falle der Betrachtung des Bebauungsplanes wird davon ausgegangen, dass das Kanalnetz überlastet ist und nicht für die Wasserableitung zur Verfügung steht. Folglich erhöht sich die Wassertiefe bis zum Regenende weiter.

7.4 MAßGEBENDE NIEDERSCHLAGSDAUER

Gemäß DWA-A 118 beträgt in Abhängigkeit der mittleren Geländeneigung (hier 1%) und dem Befestigungsgrad <50% (hier: 47,94 %) die kürzeste maßgebende Regendauer 15 Minuten.

7.5 ÜBERREGNUNG BEARBEITUNGSGBIET

Die Fläche des Bearbeitungsgebietes (B-Plangebiet mit Außengebieten) ist ca. 407.479 m² groß. Die Fläche ist so klein, dass als realistischer Ansatz nur eine gleichmäßige Überregnung sinnvoll ist.

7.6 AUSWERTUNG BERECHNUNG

Das Niederschlagsereignis $T_n=20a$, Dauer 15 min mit Niederschlagsverteilung Euler Typ II wird mit Hilfe des Berechnungsmodells simuliert und die Ergebnisse ausgewertet.

Die durchgeführten Berechnungen sind gemäß Aufgabenstellung wie folgt auszuwerten:

- Ermittlung Wassertiefe
→ vgl. Lageplan Wassertiefe (Anlage 1)
- Ermittlung Fließgeschwindigkeit
→ vgl. Lageplan Fließgeschwindigkeit (Anlage 2)

Bei der Aus- und Bewertung der Ergebnisse wird nur das B-Plangebiet nicht jedoch die Außengebiete betrachtet, in die das B-Plangebiet bei einem Starkregenereignis entwässert.

7.6.1 WASSERTIEFEN

Die Wassertiefen, die sich in Folge des Bemessungsregens einstellen, sind im Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

Zum Niederschlagsende des Bemessungsniederschlags ($T_n=20a$, Dauer 15 min) steht das Wasser in einer Tiefe von 0,01 m bis max. 0,60 m auf dem Gelände des B-Plangebietes.

Durchschnittlich treten im gesamten B-Plangebiet Wassertiefen von 0,01 m bis 0,05 m auf. Die Wassertiefen sind sehr gering. Eine allgemeine Überflutungsgefährdung für das B-Plangebiet besteht daher nicht. Für einzelne Bereiche sollte im Zuge der Baumsetzung jedoch darauf geachtet werden, dass abflusslose Senken vermieden und eliminiert werden.

Durch die Annahmen, dass das städtische Kanalnetz nicht zur Wasserableitung zur Verfügung steht und in den Verkehrswegen des B-Plangebietes keine Straßeneinläufe und keine Versickerung über das Gelände berücksichtigt ist, stellt die Berechnung einen sehr ungünstigen Fall dar. In der Realität stellt sich daher eine günstigere Überflutungssituation ein.

Innerhalb der Bebauung sind die aktuell im Gelände vorhandenen Furchen der landwirtschaftlichen Nutzung eindeutige zu sehen. In diesen Furchen steht das Wasser bis zu 10 cm tief.

Die größten Wassertiefen ergeben sich an abflusslosen Geländesenken und Geländetiefpunkten.

Die gesamte überflutete Fläche von ca. 6,3 ha setzt sich anteilig aus folgenden Wassertiefenklassen zusammen:

| Wassertiefe | Fläche [m ²] | Anteil [%] |
|---------------|--------------------------|---------------|
| 0,01 bis 0,02 | 25 304,93 | 39,58 |
| 0,02 bis 0,05 | 27 278,73 | 42,67 |
| 0,05 bis 0,10 | 9 265,88 | 14,49 |
| 0,10 bis 0,15 | 1 374,73 | 2,15 |
| 0,15 bis 0,20 | 364,93 | 0,57 |
| 0,20 bis 0,25 | 167,88 | 0,26 |
| 0,25 bis 0,30 | 93,13 | 0,15 |
| 0,30 bis 0,35 | 47,44 | 0,07 |
| 0,35 bis 0,40 | 20,60 | 0,03 |
| 0,40 bis 0,50 | 8,14 | 0,01 |
| >0,50 | 6,05 | 0,01 |
| Summe | 63 932,44 | 100,00 |

Tabelle. 4: Flächenanteile Wassertiefe

Die o. g. Werte zeigen deutlich, dass es sich bei den Bereichen mit Wassertiefen über 0,20 m um die vollgelaufenen Geländesenken und Tiefpunkte handelt. Der Flächenanteil der abflusslosen Senken oder Geländetiefpunkte am gesamten Überschwemmungsgebiet ist mit 0,53% sehr klein.

Für eine bessere Nachvollziehbarkeit, wo sich die Geländesenken und die max. Wassertiefe befinden sind die einzelnen Bereiche im Plan (Anlage 1) mit Ziffern angegeben oder gekennzeichnet.

Die Ziffern werden im Folgenden kurz beschrieben.

- 1
 Es handelt sich um eine Abflusslose Senke an der bestehenden Straße. Das Wasser ist max. 0,17 m tief. Das östlich liegende Gebäude wird in Bezug auf den Abfluss auf der Geländeoberfläche nicht beeinträchtigt.

- 2
 Im verkehrsberuhigten Bereich besteht in der aktuellen Geländetopographie ebenfalls eine leichte Senke. Die Wassertiefe beträgt dort max. 11 cm.

- 3 Beim Bereich 3 handelt es sich um 2 im aktuellen Geländebestand vorhandene Senken an der Südseite des Brünneleinsweges. Die Wassertiefe beträgt dort jeweils max. 0,30 m.
- 4 Im Bereich 4 bestehen im aktuellen Gelände mehrere Senken mit einer (Wasser-)Tiefe von 0,35 m.
- 5 Am Übergang vom neuen zum bereits bestehenden Brünneleinsweg besteht auf der nordöstlichen Seite eine aktuell vorhandene Senke. Das Wasser sammelt sich beim Bemessungsniederschlag dort in einer Tiefe von max. 22 cm.
- 6 Die tiefste Senke wird im Bereich 6 identifiziert. Sie ist sehr klein und weist beim Bemessungsregen eine Wassertiefe von 58 cm auf.

Für alle der 6 vorgenannten Bereiche 1 bis 6 wird empfohlen das Gelände im Zuge der Herstellung der Gebäude umzugestalten und dabei die Geländesenken aufzufüllen, so dass die kleinräumigen Wasseransammlung auf den privaten Grundstücken in den Senken vermieden werden.

Durch die in das Modell integrierte Straßenplanung werden die Tiefpunkte in der Wassertiefenkarte deutlich, wo sich das Wasser bei Niederschlägen sammelt. Um zu vermeiden, dass das Wasser dort nach Regenereignissen stehen bleibt, sollten in diesen Straßenabschnitten ggf. auch außerhalb der regelmäßigen Anordnung von Schächten zur Straßenentwässerung zusätzliche Straßenabläufe angeordnet werden.

Weiter wird empfohlen, die Fußbodenhöhe des Erdgeschosses vorsorglich min. 0,25 m über dem allg. anstehende Gelände festzulegen, um evtl. nachteilige Auswirkungen auch bei stärkeren Regenereignissen zu minimieren.

7.6.2 FLIEßGESCHWINDIGKEIT

Die maximalen Fließgeschwindigkeiten, die sich in Folge des Bemessungsregens einstellen, sind im Lageplan der Anlage 2 dargestellt.

Eine Fließgeschwindigkeit von über 1 m/s wird nicht erreicht. Die größten Fließgeschwindigkeiten treten auf den glatten (asphaltierten) Flächen der Straßen auf. Die Fließwege werden anhand der Anlage 2 deutlich.

Im Bereich der Gärten ist die Fließgeschwindigkeit gering.

Erosion ist in dem wenig bewegten, nahezu ebenen Gelände nicht zu erwarten.

8 FAZIT

Für den Bereich zwischen der Südwesttangente, der Breslauer Straße, der Herdenbergstraße und dem Brünneleinsweg wird der Bebauungsplan Nr. 278 d „Dambach-West“ aufgestellt.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist eine Betrachtung zur Überflutungsgefährdung mittels 2d-Oberflächensimulation durchzuführen, die die Abflussvorgänge auf der Geländeoberfläche bei Starkregenereignissen abbildet.

Ergebnis ist, dass keine allgemeine Überflutungsgefährdung für das B-Plangebiet besteht.

Dennoch verdeutlicht die Berechnung Geländesenken und Tiefpunkte, an denen sich das Wasser sammelt und dort so lange verbleibt, bis es vollständig versickert und verdunstet ist. Um diese ungewünschten abflusslosen Senken zu vermeiden, wird empfohlen das Gelände im Zuge der Herstellung der Gebäude so umzugestalten, dass die Senken eliminiert werden.

Durch die in das Modell integrierte Straßenplanung werden die Tiefpunkte in der Wassertiefenkarte deutlich, wo sich das Wasser bei Niederschlägen sammelt. An diesen Straßenabschnitten sollten ggf. auch außerhalb der regelmäßigen Anordnung von Schächten zur Straßenentwässerung zusätzliche Straßenabläufe angeordnet werden. Dadurch wird eine Wasseransammlung auf den Straßen vermieden.

Die Fußbodenhöhe der Erdgeschosse sollte vorsorglich min. 0,25 m über dem allg. anstehende Gelände festgelegt werden, um evtl. nachteilige Auswirkungen auch bei stärkeren Regenereignissen zu minimieren.

Neu-Ulm, 11.02.2021

O B E R M E Y E R Infrastruktur GmbH & Co. KG



i. V. Dipl.-Ing. A. Ott
Fachbereichsleiter Wasserbau
und Hochwasserschutz



i. A. Dipl.-Ing. A. Wolf-Jobst
Wasserwirtschaft