

Hydraulische Auswertung Baugebiet Hofäcker Ortsteil Pilsach Gemeinde Pilsach

Datum: 17.04.2025

Durchgeführt durch:

SPEKTER GmbH

Werner-Heisenberg-Str. 9

91074 Herzogenaurach

Inhalt

1	Einleitung.....	3
1.1	Zielsetzung und Hintergrund	3
1.2	Beschreibung des Untersuchungsgebiets	4
1.3	Grundlagen und Normen	5
2	Datengrundlagen.....	6
2.1	Verwendete Daten.....	6
2.2	Topografische Daten.....	6
2.3	Hydrologische Daten (Niederschlag, Abflusskennwerte).....	6
2.4	Bauwerke und relevante Objekte	7
3	Hydrologie und Hydraulik.....	8
3.1	Abflussberechnung.....	8
3.2	Szenarien	8
3.3	Modellansatz	8
3.4	Modellparameter	8
	Die Rauheitswerte basieren auf den Daten der tatsächlichen Nutzung aus dem ALKIS-Datensatz und wurden tiefenabhängig berücksichtigt.	8
3.5	Randbedingungen	8
4	Simulationsergebnisse.....	9
4.1	IST-Zustand	9
4.2	Plan-Konzept.....	11
4.3	Hydraulische Auswertung.....	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Zur Verfügung gestellter Planausschnitt Baugebiet Hofäcker - Ortsteil Pilsach	4
Abbildung 2	ÜBK25 - LfU Bayern A (Grün), C (hellbraun), D (dunkelbraun)	5
Abbildung 3	KOSTRA-DWD-2020, Quelle: openko.de	7
Abbildung 4	Übersicht der Szenarien	8
Abbildung 5	Lastfall B01 – IST Zustand, N100,1h: Maximale Wassertiefen in Meter	9
Abbildung 6	Abbildung 4 Lastfall EXTREM: Maximale Wassertiefen mit Wassertiefen 2 cm. .	10
Abbildung 7	Baugebiet mit Maßnahmenskizze, rosa = Graben, Rot = Verrohrung	11
Abbildung 8	Abbildung 5 Lastfall B01 – IST Zustand, N100,1h: Maximale Wassertiefen in Meter	12
Abbildung 9	Lage der Abflussauswertung.....	13

1 Einleitung

1.1 Zielsetzung und Hintergrund

Im Zuge des laufenden Projektes „Integrales Konzept zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“ werden Untersuchungen zum geplanten Baugebiet „Hofäcker“ im Ortsteil Pilsach der Gemeinde Pilsach durchgeführt. Auftragnehmer ist das Fachbüro SPEKTER GmbH, Werner-Heisenberg-Straße 9, 91074 Herzogenaurach.

Die Gemeinde Pilsach plant die Erschließung des Baugebiets „Hofäcker“ im Nordosten des Ortsteils Pilsach. Das Baugebiet befindet sich in einer Hanglage mit einem nach Südwesten abfallenden Gelände. Das Gefälle beträgt im Mittel zw. 12-13 %. Es liegt nördlich der Bundesstraße B299. Südlich der B299 verläuft ein Seitenzufluss der Pilsach (Gewässer III. Ordnung), das östlich der B299 in ein bestehendes Hochwasserrückhaltebecken (HRB) mündet.

Eine direkte Gefährdung des geplanten Baugebiets durch das genannte Gewässer besteht aufgrund signifikanter Höhendifferenzen zwischen Baugebiet und Gewässer nicht.

Seitens der Gemeinde Pilsach sollen zwei Fragestellungen näher untersucht werden:

1. Prüfung, ob eine Ableitung des im nordöstlichen Außengebiet des Baugebiets anfallende Hangwasser gezielt abgeleitet werden kann, um die geplante Bebauung vor wild abfließendem Wasser zu schützen.
2. Ob das anfallende Oberflächenwasser durch einen Ableitungsgraben gefasst, nach Süden geleitet und mittels einer Verrohrung unterhalb der B299 in das vor genannte Gewässer bzw. in das bestehende HRB eingeleitet werden kann, ohne dabei nachteilige Auswirkungen auf den Gewässer- und Rückhaltebecken zu verursachen.

Zum Nachweis der hydraulischen Machbarkeit dieser Maßnahmen wurde die Modellierung des betroffenen Bereichs im Rahmen des laufenden Förderprojekts vorgezogen und eine entsprechende hydraulische Auswertung durchgeführt.

1.2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Untersuchungsgegenstand sind die Abflüsse aus der nordöstlich gelegenen Hanglage im Bereich des geplanten Baugebiets „Hofäcker“ in der Gemeinde Pilsach.

Das geplante Baugebiet Bauabschnitt I (BA-I) befindet sich auf den derzeit landwirtschaftlich als Ackerland genutzten Flurstücken 162, 163 und 164, Gemarkung Pilsach. Ergänzend ist ein zweiter Bauabschnitt (BA-II) auf den Flurstücken 147, 148 und 149 vorgesehen.



Abbildung 1 Zur Verfügung gestellter Planausschnitt Baugebiet Hofäcker - Ortsteil Pilsach

Das oberhalb liegenden Einzugsgebiets wird land- und forstwirtschaftlich genutzt und weist Grünland- sowie bewaldete Flächen auf. Diese Nutzungsstruktur führt im Vergleich zu ackerbaulich genutzten Flächen zu einem reduzierten effektiven Oberflächenabfluss bei Starkregenereignissen, wodurch das Überflutungsrisiko tendenziell geringer einzuschätzen ist.

Laut den Übersichtskarten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) ist der Bodentyp im Untersuchungsgebiet überwiegend der Bodenartgruppe C–D, teils Bodenartgruppe A nach

MANIAK zuzuordnen. Daraus ist auf eine eingeschränkte bis geringe Versickerungsfähigkeit des Bodens zu schließen.

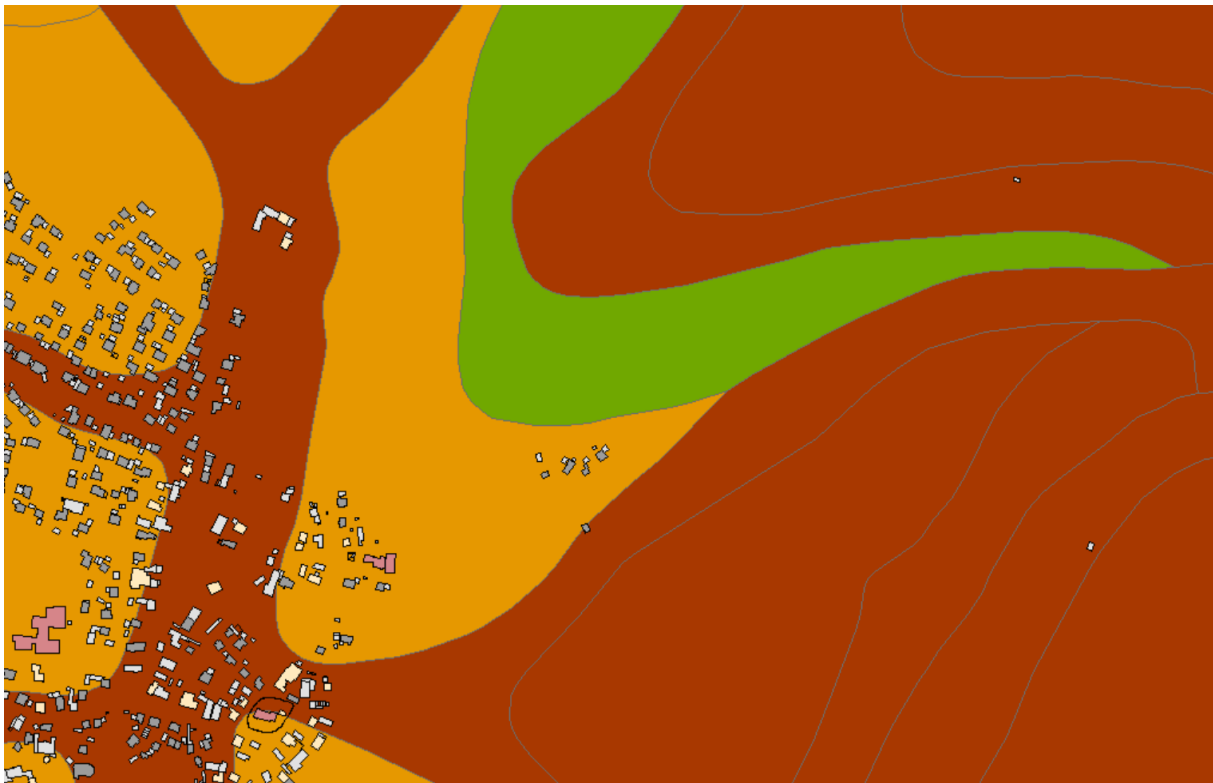


Abbildung 2 ÜBK25 - LfU Bayern A (Grün), C (hellbraun), D (dunkelbraun)

Die hydrologischen Gruppen sind wie folgt beschrieben [MANIAK, 2015]:

A	Böden mit großem Versickerungsvermögen (rd. > 8 mm/h), auch nach starker Vorbefeuchtung, z.B. tiefgründige Sand- und Kiesböden
B	Böden mit mittlerem Versickerungsvermögen (rd. > 4 mm/h), tief bis mäßig tiefgründige Böden mit mäßig feiner bis mäßig grober Textur, z.B. Sandböden, Löß, (schwach)lehmiger Sand
C	Böden mit geringem Versickerungsvermögen (rd. > 1 mm/h), Böden mit feiner bis mäßig feiner Textur oder mit Wasserstauender Schicht, z.B. flachgründige Feinsande und sandiger Lehm
D	Böden mit sehr geringem Versickerungsvermögen (< 1 mm/h), Tonböden, sehr flache Böden über nahezu undurchlässigem Material, Böden mit dauernd sehr hohem Grundwasserspiegel

1.3 Grundlagen und Normen

Die Berechnungen orientieren sich an den Vorgaben des Landes Bayern zum Sturzflut-Risikomanagement (vgl. LfU Bayern). Die Gültigkeit der Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf die beschriebenen Bereiche.

2 Datengrundlagen

2.1 Verwendete Daten

Für die vorliegende Untersuchung wurden folgende Daten herangezogen

Weiter wurden die folgenden Datensätze verwendet:

Datensatz	Bereitgestellt von	Bereitgestellt am
DGM 1 Land Bayern	Land Bayern	01.04.2025
ALKIS-Datensatz (Gebäudedaten, Landnutzung)	Gemeinde Pilsach	01.04.2025
Bodentypen ÜBK25 gemäß LfU Bayern	LfU Bayern	01.04.2025
Niederschläge nach KOSTRA-DWD	OpenKostra	01.04.2025

2.2 Topografische Daten

Die Berechnungen basieren auf einem hochauflösenden Digitalen Geländemodell (DGM) mit einer Rastergröße von 1x1 Meter. Die Datenbereitstellung erfolgte durch das Bayerische Landesvermessungsamt.

2.3 Hydrologische Daten (Niederschlag, Abflusskennwerte)

Für die hydrologischen Eingangsdaten wurden folgende Datensätze verwendet:

Niederschlagsbelastung:

Niederschläge gemäß KOSTRA, siehe Kapitel 3.

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

Rasterfeld 178167

(Zeile 178, Spalte 167)

Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D	Wiederkehrzeit T																		
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
min Std	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	mm l / (s ha)	
5	7,2	240,0	8,9	296,7	9,9	330,0	11,2	373,3	13,0	433,3	15,0	500,0	16,3	543,3	17,9	596,7	20,3	676,7	
10	9,6	160,0	11,7	195,0	13,0	216,7	14,7	245,0	17,2	286,7	19,8	330,0	21,5	358,3	23,7	395,0	26,8	446,7	
15	11,0	122,2	13,4	148,9	14,9	165,6	16,9	187,8	19,8	220,0	22,7	252,2	24,6	273,3	27,2	302,2	30,8	342,2	
20	12,0	100,0	14,7	122,5	16,4	136,7	18,5	154,2	21,7	180,8	24,9	207,5	27,0	225,0	29,8	248,3	33,7	280,8	
30	13,6	75,6	16,6	92,2	18,4	102,2	20,9	116,1	24,4	135,6	28,1	156,1	30,4	168,9	33,6	186,7	38,0	211,1	
45	15,2	56,3	18,6	68,9	20,7	76,7	23,4	86,7	27,4	101,5	31,4	116,3	34,1	126,3	37,6	139,3	42,6	157,8	
60	1	16,4	45,6	20,1	55,8	22,3	61,9	25,3	70,3	29,6	82,2	34,0	94,4	36,9	102,5	40,6	112,8	46,0	127,8
90	1,5	18,3	33,9	22,3	41,3	24,8	45,9	28,1	52,0	32,9	60,9	37,8	70,0	41,0	75,9	45,2	83,7	51,2	94,8
120	2	19,7	27,4	24,0	33,3	26,7	37,1	30,3	42,1	35,4	49,2	40,7	56,5	44,1	61,3	48,7	67,6	55,1	76,5
180	3	21,8	20,2	26,6	24,6	29,6	27,4	33,6	31,1	39,2	36,3	45,1	41,8	48,9	45,3	53,9	49,9	61,1	56,6
240	4	23,4	16,3	28,6	19,9	31,9	22,2	36,1	25,1	42,2	29,3	48,5	33,7	52,6	36,5	58,0	40,3	65,7	45,6
360	6	25,9	12,0	31,7	14,7	35,2	16,3	39,9	18,5	46,6	21,6	53,6	24,8	58,1	26,9	64,1	29,7	72,6	33,6
540	9	28,7	8,9	35,0	10,8	38,9	12,0	44,1	13,6	51,6	15,9	59,2	18,3	64,3	19,8	70,9	21,9	80,3	24,8
720	12	30,8	7,1	37,6	8,7	41,8	9,7	47,4	11,0	55,3	12,8	63,6	14,7	69,0	16,0	76,1	17,6	86,2	20,0
1080	18	34,0	5,2	41,5	6,4	46,2	7,1	52,3	8,1	61,1	9,4	70,2	10,8	76,2	11,8	84,0	13,0	95,2	14,7
1440	24	36,5	4,2	44,5	5,2	49,6	5,7	56,1	6,5	65,6	7,6	75,4	8,7	81,8	9,5	90,1	10,4	102,2	11,8
2880	48	43,2	2,5	52,8	3,1	58,7	3,4	66,5	3,8	77,7	4,5	89,3	5,2	96,9	5,6	106,8	6,2	121,0	7,0
4320	72	47,7	1,8	58,3	2,2	64,8	2,5	73,4	2,8	85,8	3,3	98,6	3,8	107,0	4,1	117,9	4,5	133,6	5,2
5760	96	51,2	1,5	62,5	1,8	69,5	2,0	78,8	2,3	92,1	2,7	105,8	3,1	114,8	3,3	126,5	3,7	143,4	4,1
7200	120	54,0	1,3	66,0	1,5	73,4	1,7	83,2	1,9	97,2	2,3	111,7	2,6	121,2	2,8	133,6	3,1	151,4	3,5
8640	144	56,5	1,1	69,0	1,3	76,8	1,5	87,0	1,7	101,6	2,0	116,8	2,3	126,7	2,4	139,7	2,7	158,3	3,1
10080	168	58,7	1,0	71,7	1,2	79,7	1,3	90,3	1,5	105,5	1,7	121,3	2,0	131,6	2,2	145,0	2,4	164,4	2,7

Seite 1 von 3

Angaben in mm: Bemessungsniederschlagswerte h(n)
Angaben in l / (s ha): Regenspende R(n)

Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

Abbildung 3 KOSTRA-DWD-2020, Quelle: openko.de

Abflusskennwerte:

Die Abflusskennwerte wurden mithilfe des SCS-Verfahrens ermittelt und über CN-Werte flächengenau im Modell berücksichtigt.

Die Grundlage bilden:

- Übersichtsbodenkarten ÜBK25 mit Zuordnung der Bodentypen durch das LfU Bayern
- Tatsächliche Nutzung (TN) aus dem ALKIS-Datensatz

Nach ÜBK25 sind die Bodentypen zwischen Klasse C und D, teilweise A (vgl. Kapitel 2) einzuordnen.

Niederschlagsverteilung:

Die Niederschlagsverteilung erfolgt nach DVWK.

2.4 Bauwerke und relevante Objekte

Zum Zeitpunkt der Betrachtung liegen keine Informationen zu Bauwerken vor. In dem vorgezogenen Modell sind keine Bauwerke berücksichtigt.

3 Hydrologie und Hydraulik

3.1 Abflussberechnung

Die Abflussberechnung basiert auf pluvialen Simulationen. Der Oberflächenabfluss ergibt sich aus dem Initialniederschlag, den Abflussbeiwerten, und wird durch die Geländeform sowie Retentionsstrukturen beeinflusst.

3.2 Szenarien

Berechnet werden die folgenden Szenarien:

Kürzel	Bezeichnung	h_N	Niederschlagsverteilung	Jährlichkeit	Dauer	Vorfeuchte nach MANIAK
		[mm/h]		T	[h]	
B	$N_{T100D60,II,DVWK}$	46,0	DVWK	100	1	II
D	$N_{T30D60,II,DVWK}$	36,9	DVWK	30	1	II

Abbildung 4 Übersicht der Szenarien

3.3 Modellansatz

Die Berechnungen wurden mit einem gekoppelten 1D/2D-Modell durchgeführt. Die Oberflächenberechnung erfolgte mit MIKE21, die Simulation verrohrter Abschnitte mit MIKE11. Die Kopplung der Modelle erfolgte über MIKE FLOOD.

3.4 Modellparameter

Die Rauheitswerte basieren auf den Daten der tatsächlichen Nutzung aus dem ALKIS-Datensatz und wurden tiefenabhängig berücksichtigt.

3.5 Randbedingungen

Das südliche Gewässer III. Ordnung gilt als Randbedingung. Hier wurde eine vereinfachte Berechnung durchgeführt, jedoch ohne Berücksichtigung der relevanten Strukturen wie die Durchlässe u. Verrohrungen. Insofern ist das vorgezogene Modell nur bis zur B299 gültig.

4 Simulationsergebnisse

4.1 IST-Zustand

Die folgende Abbildung zeigt die maximalen Wassertiefen für den Lastfall N100,1h für den derzeitigen Zustand:



Abbildung 5 Lastfall B01 – IST Zustand, N100,1h: Maximale Wassertiefen in Meter

Die hydrodynamische Betrachtung und Modellierung ist ausschließlich für den Bereich des geplanten Baugebiets „Hofäcker“ als valide anzusehen. Umliegende Bereiche können sich aufgrund von Vermessungsdaten und zu berücksichtigen Bauwerken gegebenenfalls verändern. In der Darstellung werden Wassertiefen ab 5 cm abgebildet. Aufgrund der vorhandenen starken Geländeneigung bleiben die Wassertiefen der resultierenden Abflussbahnen jedoch unter 5 cm.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Abflusssituation für ein Extremereignis dar und zeigt Fließwege ab einer Wassertiefe von 2 cm. Diese Darstellung dient ausschließlich der qualitativen Erfassung der Zuflussbahnen aus den oberhalb liegenden Flächen. Zu beachten

ist, dass die modellierten Abflussmengen in dieser Darstellung deutlich überschätzt werden und somit nicht zur quantitativen Bemessung herangezogen werden können.

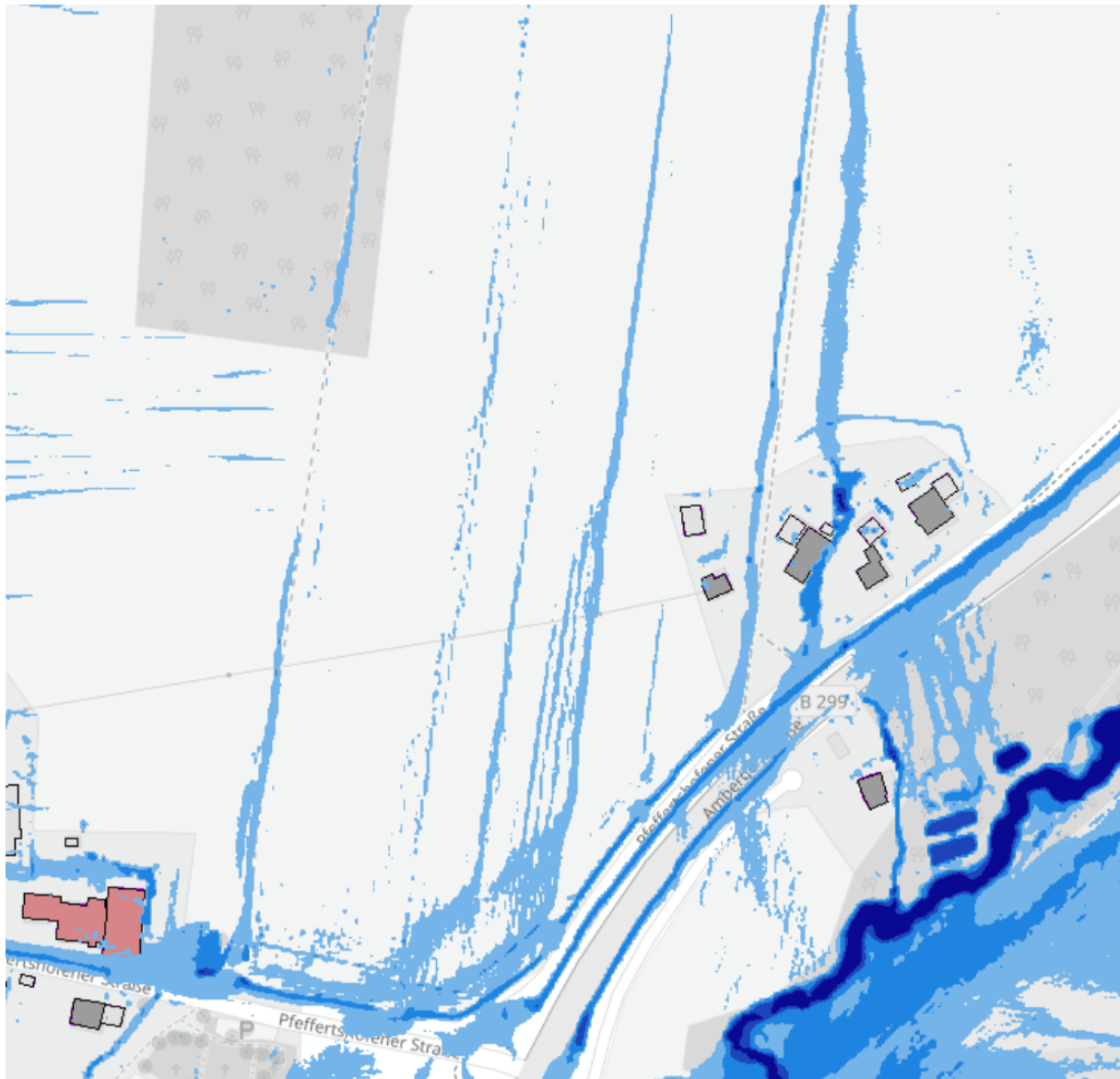


Abbildung 6 Abbildung 4 Lastfall EXTREM: Maximale Wassertiefen mit Wassertiefen 2 cm.

Der weitere Verlauf der Abflüsse stellt sich wie folgt dar: Entlang der Pfeffertshofer Straße verläuft ein offener Graben, welcher auf Höhe des Kindergartens in der Pfeffertshofer Straße 3 (rotes Gebäude) in südlicher Richtung verrohrt abgeleitet wird.

Im Falle eines Starkregenereignisses und unter der Annahme einer Überlastung der bestehenden Verrohrungssysteme kann es zu einem oberflächigen Abfluss entlang der Pfeffertshofer Straße in westlicher Richtung sowie über die Hofmühlstraße kommen. Zusätzlich sind Teilabflüsse in südlicher Richtung entlang des eigentlichen Grabens ersichtlic

4.2 Plan-Konzept

Um das Baugebiet vor Überflutungen zu schützen ist ein Ableitungsgraben aus dem nördlichen Außengebiet vorgesehen.

Die nachfolgende Grafik zeigt den geplanten Verlauf des Ableitungsgraben (rosa) sowie die geplante Ableitung mit Querung der B299 in Richtung Süden zum Gewässer III. Ordnung in den bestehenden Rückhalteraum (rot).



Abbildung 7 Baugebiet mit Maßnahmenskizze, rosa = Graben, Rot = Verrohrung

Der Verlauf des Grabens wurde ins Geländemodell eingearbeitet und erneut simuliert.

Die folgende Darstellung zeigt den Ableitungsgraben. Mit dem Graben kann der nord-östliche Zufluss effektiv abgeleitet und das Baugebiet geschützt werden.

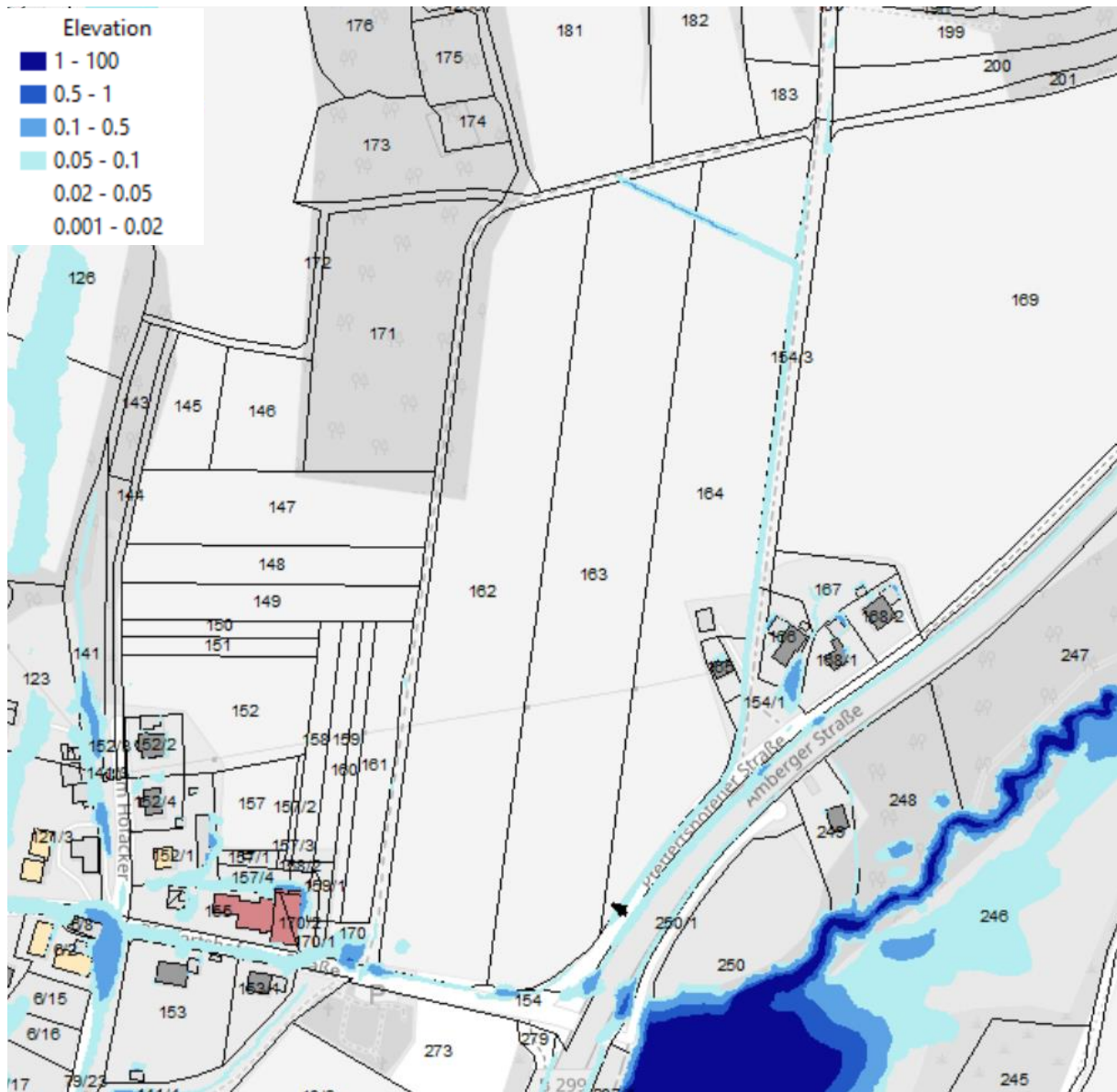


Abbildung 8 Abbildung 5 Lastfall B01 – IST Zustand, N100,1h: Maximale Wassertiefen in Meter

4.3 Hydraulische Auswertung

Der Abfluss wurde an der folgenden Stelle für den IST-Zustand und das Konzept ermittelt:



Abbildung 9 Lage der Abflussauswertung

Der Ablesepunkt bezieht sich auf den Wegseitengraben nördlich der Pfefertshofer Straße, südlich der

In der folgenden Tabelle werden die Abflüsse für die Lastfälle N30, N100 sowie dem Lastfall N100 + 15% Klimazuschlag ausgewertet.

Lastfall	IST	Konzept	Differenz
N30	60 m ³	100 m ³	+ 40 m ³
N100	110 m ³	160 m ³	+ 50 m ³
N100 + 15%	130 m ³	190 m ³	+ 60 m ³

Aus den Ergebnissen der hydraulischen Untersuchung ist ersichtlich, dass die Abflüsse im derzeitigen Ist-Zustand vergleichsweise gering ausfallen. Dies ist im Wesentlichen auf das begrenzte Einzugsgebiet des Grabensystems zurückzuführen.

Auch den geplanten Ableitungsgraben zu erwartende Mehrbelastung der Abflüsse wird als gering eingestuft. Dies begründet sich durch die kleinflächige Ausdehnung des zusätzlich zuschlagenden Einzugsgebiets sowie die überwiegend extensive Nutzung der oberliegenden Flächen. Aus den überwiegend als Grünland und forstwirtschaftlich genutzten Flächen oberhalb des Planungsgebiets sind geringe Abflüsse bei Starkregenereignissen zu erwarten.

Die aus der geplanten Ableitung über den vorgelagerten Entwässerungsgraben resultierende Mehrbelastung wird mit 40 bis 60 m³ für verschiedene Lastfälle ermittelt. Direkte Einleitungen aus dem Baugebiet in das bestehende bzw. geplante Grabensystem wurden in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Eine mögliche Ableitung der Abflüsse durch eine Querung der Bundesstraße B299 mit Einleitung in das bestehende Hochwasserrückhaltebecken (HRB) erscheint grundsätzlich technisch realisierbar. Aufgrund der geringen Wassermengen wird die zusätzliche Belastung des HRB als unkritisch bewertet. Der erwartbare Zufluss aus zum HRB aus dem Gewässer ist deutlich höher.

Zu berücksichtigen ist, dass die hydraulische Auswertung des Oberflächenabflusses ausschließlich für den Bereich nördlich der Pfeffertshofener Straße durchgeführt wurde. Der Zufluss über die straßenbegleitenden Gräben entlang der Bundesstraße B299 wurde im Rahmen der Betrachtung nicht berücksichtigt.

Zudem ist – bedingt durch das kleine, steile Einzugsgebiet – von einem zeitlich rascheren Ablauf der Niederschlagsabflüsse auszugehen als dies bei größeren Einzugsgebieten wie demjenigen des Gewässers III. Ordnung der Fall ist. Daraus ergibt sich die Wahrscheinlichkeit einer schadlosen Aufnahme des Zuflusses durch das HRB, insbesondere im Hinblick auf eine zeitlich versetzte Abflusskonzentration.

Eine detaillierte hydraulische Vergleichsberechnung wird angesichts der geringen Abflussmengen als nicht erforderlich angesehen. Sollte diese im Rahmen der weiteren Genehmigungs- oder Planungsprozesse dennoch gefordert werden, kann sie nachgelagert durchgeführt werden.

Zu berücksichtigen ist, dass die zur Bebauung vorgesehenen Flurstücke 162, 163 und 164 unterhalb des bestehenden Ableitungsgrabens liegen. Sowohl im Ist-Zustand als auch im geplanten Zustand erfolgt der Oberflächenabfluss dieser Flächen in südwestlicher Richtung, das heißt in Richtung des bestehenden Siedlungsbereichs.

Eine geregelte Ableitung der anfallenden Oberflächenwasser ist daher im Rahmen der Entwässerungsplanung des Baugebiets zu berücksichtigen. In den übermittelten Unterlagen ist bereits ein Regenrückhaltebecken eingeplant.

Aufgestellt,

SPEKTER GmbH, 17.04.2025