WALD+ CORBE

LEIDENSCHAFT FÜR DAS PROJEKT

Haslach im Kinzigtal

Stadt Haslach im Kinzigtal

Erschließung Neubaugebiet Brühl III

Entwässerungskonzept

Erläuterungsbericht

10. September 2025

WALD + CORBE Consulting GmbH

Hauptsitz
Am Hecklehamm 18
76549 Hügelsheim
Tel. +49 7229 1876-00

Niederlassung Stuttgart
Fritz-Reuter-Straße 18
70193 Stuttgart
Tel. +49 711 263464-0

Niederlassung Haslach
Schnellinger Straße 78
77716 Haslach
Tel. +49 7832 96094-0

Niederlassung Schwetzingen
Duisburger Straße 13
68723 Schwetzingen
Tel. +49 7229 1876-00

Angaben zur Gesellschaft
Registergericht Mannheim
HRB 211092
USt.-IDNr. DE244600597

Geschäftsführung
Peter Kirsamer
Jörg Koch
Dr. Gregor Kühn

www.wald-corbe.de

BKW Engineering Network

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung/Veranlassung **1**

2 Daten- und Bemessungsgrundlagen **2**

2.1 Geplante Erschließung 2

2.2 Baugrundgutachten 2

2.3 Gewässer 3

2.4 Außengebiete 4

2.5 Lage in Schutzgebieten 5

2.6 Charakteristische Starkniederschlagshöhen 6

2.7 Bemessungsniederschläge 7

2.8 Geplante Geländehöhen 8

2.9 Ermittlung der Flächen und Abflüsse 9

3 Entwässerungskonzept – Regenwasserableitung **11**

3.1 Variante 1: Ableitung mittels oberflächennahen Ableitwegen (mit Verzicht auf Regenwasserkanalisation im Bereich des Neubaugebietes) 11

3.2 Variante 2: Ableitung mittels Regenwasserkanalisation (mit Verzicht auf oberflächennahe Ableitwege) 13

3.3 Variante 3: Entwässerung mittels Kombination der oberflächennahen Ableitungstrassen und Regenwasserkanalisation (weiterzuverfolgende Variante) 14

4 Entwässerungskonzept - Schmutzwasserableitung **16**

5 Entwässerungskonzept – Angaben zu den Anschlüssen an die öffentlichen Ableitungstrassen und Anforderungen an die Grundstücksentwässerung **17**

6 Nachweisführung des Entwässerungskonzeptes **19**

6.1 Nachweis der Versickerung 19

6.2 Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Regenwasserableitungstrassen 19

6.3 Qualitativer Nachweis für die Einleitung des Niederschlagswassers in den Hofstetterbach 19

6.4 Quantitativer Nachweis für die Einleitung des Niederschlagswassers in den Hofstetterbach 21

7 Zusammenfassung **23**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1	Überflutungsflächen im Neubaugebiet (rot umrandet) nach LUBW-Kartendienst [3]	3
Abbildung 2.2	Einzugsgebietsflächen (inkl. der Außengebietsflächen) der geplanten Ableitungstrassen des Neubaugebietes	5
Abbildung 2.3	Biotopflächen mit Lage innerhalb des geplanten Neubaugebietes [3]	6
Abbildung 2.4	Bemessungsregen Euler II, T = 5 a und D = 120 Minuten [6]	7
Abbildung 2.5	Otter-Königer-Modellregengruppe der Jährlichkeit T = 30 a mit den Dauerstufen 5 min – 720 min	8
Abbildung 3.1	Schematische Darstellung der Variante 1 des Entwässerungskonzeptes – Entwässerung mittels oberflächennahen Ableitwegen	12
Abbildung 3.2	Schematische Darstellung der Variante 2 des Entwässerungskonzeptes – Entwässerung mittels Regenwasserkanalisation	13
Abbildung 6.1	Hochwasserwelle (T=100a, D=2h) bei direkter Einleitung des Neubaugebiets Brühl III in den Hofstetterbach	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Grundwasserstände in den hergestellten Bohrlöchern (am 29.03.2023) [2]	2
Tabelle 2.2	Hochwasserstände am Hofstetterbach nach LUBW-Kartendienst [3] und den aktualisierten Angaben zum HQ100 [4] im Bereich der geplanten Einleitstelle	4
Tabelle 2.3	Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020 für das Rasterfeld S115/Z200 (Haslach im Kinzigtal) [6]	6
Tabelle 2.4	Parameter für die Abflussbildung bei durchlässigen Flächen	9
Tabelle 2.5	Parameter für die Abflussbildung bei undurchlässigen Flächen	10
Tabelle 2.6	Parameter für die Abflussbildung bei der Bodenklasse Lehm/Löss	10
Tabelle 6.1	Qualitativer Nachweis nach DWA-A 102-2 für die Einleitung der Ortsrandstraße	20

Anhänge

Anhang A	Quantitativer Nachweis des Hofstetterbachs nach LfU Arbeitshilfen
Anhang B	Ergebnisse der Überprüfung der Auswirkung des Anschlusses des Neubaugebiets mit direkter Einleitung in das Gewässer auf die Hochwassersituation im Hofstetterbach

Projektnummer	101167
Projektbearbeitung	M.Sc. J. Sienel mag. ing. aedif. M.Prsa
Bericht	t:\Haslach\Bruehl_III\PX_Entwaesserungskonzept\Word\BruehlIII_Kurzbericht.docx

1 Einleitung/Veranlassung

Die Stadt Haslach plant die Erschließung des Baugebietes Brühl III. Im Zusammenhang mit der Erstellung des Bebauungsplans ist eine regelkonforme Entwässerung des Wohngebiets im Rahmen der Ausarbeitung eines Entwässerungskonzeptes nachzuweisen. Der städtebauliche Freiraumgestaltungskonzept sieht eine umfangreiche Grünanlage mit Wegen und gestalteten Retentionsräumen für das Niederschlagswasser vor. Auch im Erschließungsbereich sind Entwässerungsgräben angedacht.

Das Entwässerungskonzept umfasst die Erstellung einer konzeptionellen Planung und Bemessung der öffentlichen Ableitungstrassen inkl. der Bemessung der hierzu ggf. erforderlichen Versickerungs- und Rückhalteanlagen unter Berücksichtigung der Sicherstellung des erforderlichen Entwässerungskomforts im Erschließungsbereich, des Überflutungs- und Hangwassersschutzes für die Bebauung des Baugebietes und die angrenzende Bebauung und, soweit möglich, des Einsatzes von Blue-Green-Straßen-Systeme im Erschließungsbereich.

Das Neubaugebiet „Brühl III" ist nach WHG im Trennsystem zu erschließen. Für den Anschluss des Schmutzwassers wurde bereits im Rahmen der Erschließung des Baugebietes „Brühl II" ein Anschluss an die öffentliche Kanalisation im nördlichen Bereich des Neubaugebietes „Brühl III" vorbereitet. Die Möglichkeiten der Ableitung des Niederschlagswassers werden im Rahmen der vorliegenden Entwässerungskonzeption untersucht, in welcher ausgehend von einer konzeptionellen Planung zu den Geländehöhen des Neubaugebietes und der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse eine mögliche Versickerung, Rückhaltung und Ableitung in den westlich des Baugebietes verlaufenden Vorfluter bzw. in die öffentliche Regenwasserkanalisation geprüft, entwickelt und rechnerisch nachgewiesen werden. Im Rahmen der Erstellung des Entwässerungskonzeptes wurden die folgenden drei Varianten zur Entwässerung des Niederschlagswassers untersucht:

1. Variante mit vorgesehener vollständiger oberflächennaher Ableitung des Niederschlagswassers im Neubaugebiet mittels Entwässerungsgräben mit Einsatz von Rückhalt und Versickerung im Bereich der Freiflächen und der die Straßenflächen begleitenden Grünanlagen (mit Verzicht auf Regenwasserkanalisation im Bereich des Neubaugebietes).
2. Variante mit vollständiger Ableitung des im Baugebiet anfallenden Niederschlags über die öffentliche Regenwasserkanäle (Worst-Case-Betrachtung hinsichtlich des kompletten Verzichtens auf eine oberflächennahe Ableitung des Niederschlagswassers)
3. Variante mit teilweiser oberflächennaher und teilweiser kanalisierter Ableitung des im Bereich des Erschließungsgebietes anfallenden Niederschlagswassers.

In dem vorliegenden Bericht werden die oben genannten Varianten der Entwässerung sowie die im Rahmen der Erstellung des Entwässerungskonzeptes berücksichtigten Grundlagen und Ergebnisse der Nachweisführung der Entwässerungsvarianten dargelegt.

2 Daten- und Bemessungsgrundlagen

Im folgenden Kapitel werden die Daten- und Bemessungsgrundlagen dargelegt.

2.1 Geplante Erschließung

Die Stadt Haslach plant die Erschließung des rd. 2,6 ha großen Baugebiets „Brühl III". Das Baugebiet schließt im Norden an die Manfred-Hildebrand-Straße und im Westen an den Bächlewaldweg an. Im Süden und Osten grenzt das Baugebiet an die unbebauten Flächen an.

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Entwässerungskonzeptes wurde, als Grundlage, das Freiraumgestaltungskonzept zur geplanten Erschließung gemäß dem zum Zeitpunkt der einzelnen Variantenuntersuchungen vorliegenden Stand verwendet. Aus diesem Hintergrund sind der Planung der ersten zwei Varianten des Entwässerungskonzeptes die in der Zwischenzeit überholten Stände des Freiraumgestaltungskonzeptes hinterlegt. Die Darstellung der Variante 3 des Entwässerungskonzeptes erfolgt auf Grundlage des aktuellen zeichnerischen Teils zum Bebauungsplan vom 25.08.2025 [1].

2.2 Baugrundgutachten

Für den Bereich des Erweiterungsgebiets „Brühl III" wurde im Mai 2023 seitens IFAG GmbH ein Baugrundgutachten erstellt [2].

Laut des Baugrundgutachtens folgen im Untersuchungsgebiet unter dem Oberboden (bis 0,1-0,2 m unter GOK) zunächst bindige Deckschichten (braunen bis rotbraune Tone und Schluffe). Diese wurden in den Aufschlüssen bis ca. 0,7 - 1,4 m unter der Geländeoberkante gefunden. Unter den bindigen Schichten stehen besser durchlässige braune bis graue quartäre Sande und sandige Kiese mit Schlussbeimengungen an.

In der Nähe des Baugebiets befindet sich keine amtliche Grundwassermessstelle mit langjährlicher Ganglinienaufzeichnungen. Entsprechend des Baugrundgutachtens ist somit auf der sicheren Seite liegend ein Bemessungsgrundwasserstand (HGW) auf Höhe der Geländeoberkante anzusetzen. Aufgrund der flächigen Verbreitung der bindigen Schluffe- und Tone können bei Grundwasserhöchstständen gespannte Grundwasserverhältnisse vorherrschen.

Bei den Baugrunduntersuchungen (29.03.2023) wurden Grundwasserstände entsprechend **Tabelle 2.1** angetroffen.

Tabelle 2.1 Grundwasserstände in den hergestellten Bohrlöchern (am 29.03.2023) [2]

Bohransatzpunkt	Grundwasserstand am 29.03.2023 [m u. GOK]	Grundwasserstand am 29.03.2023 [m ü. NHN]
RKS 1	ca. 1,61	220,74
RKS 2	ca. 1,00	221,95
RKS 3	ca. 1,76	221,85
RKS 4	1,02	223,57
RKS 5	-	-
RKS 6	ca. 0,35	223,63

2.3 Gewässer

Das Neubaugebiet liegt direkt östlich vom Hofstetterbach (Gewässer-ID: 3431). Dieser ist ein Gewässer II. Ordnung und mündet in der Kinzig [3] ein. Sowohl im Bestand (nicht bebauter Zustand) als auch in der Planung (bebauter Zustand) wird das Niederschlagswasser aus dem Erschließungsbereich des Neubaugebietes in den Hofstetterbach eingeleitet.

Entsprechend den Angaben des LUBW-Kartendienstes befindet sich das Neubaugebiet außerhalb des Überschwemmungsgebietes (HQ100) und lediglich innerhalb der HQ_{Extrem}-Flächen des Hofstetterbachs (siehe **Abbildung 2.1**).

Bei der Bemessung der Kanalisation sind die sich an der Einleitstelle der Regenwasserkanalisation in das Gewässer ergebenen Höchstwasserstände zu berücksichtigen. Diese wurden zunächst anhand der Angaben des LUBW-Kartendienstes ermittelt.

Im Jahr 2016 wurde die Brücke an der Manfred-Hildebrandt-Straße neugebaut, eine Fischtreppe südlich der Brücke errichtet und die Steuerung des HRB des Hofstetterbachs angepasst. Durch die erfolgten Anpassungen bzw. Umbauten am Hofstetterbach ergeben sich niedrigere Hochwasserstände [4] als in der Datenauskunft des LUBW-Kartendienstes dargestellt [3]. Die sich am Hofstetterbach, nach den vorliegenden Datengrundlagen, ergebenden Wasserstände sind in **Tabelle 2.2** zusammengefasst. Die angegebenen Wasserstände wurden an der Stelle der geplanten Einleitstelle ermittelt.

Da die im Zusammenhang mit dem Umbau der Brücke an der Manfred-Hildebrandt-Straße errechneten Wasserstände [4] dem aktuellen Stand hinsichtlich der Hochwassersituation im Vorfluter entsprechen, wurden diese als untere Randbedingung bei der hydraulischen Bemessung der durch das Neubaugebiet verlaufenden Entwässerungstrassen angesetzt. Auf der sicheren Seite liegend wurde, als untere Randbedingung für die Nachweisführung des geplanten Entwässerungssystems, der HQ_{100} Wasserstand im Hofstetterbach berücksichtigt.

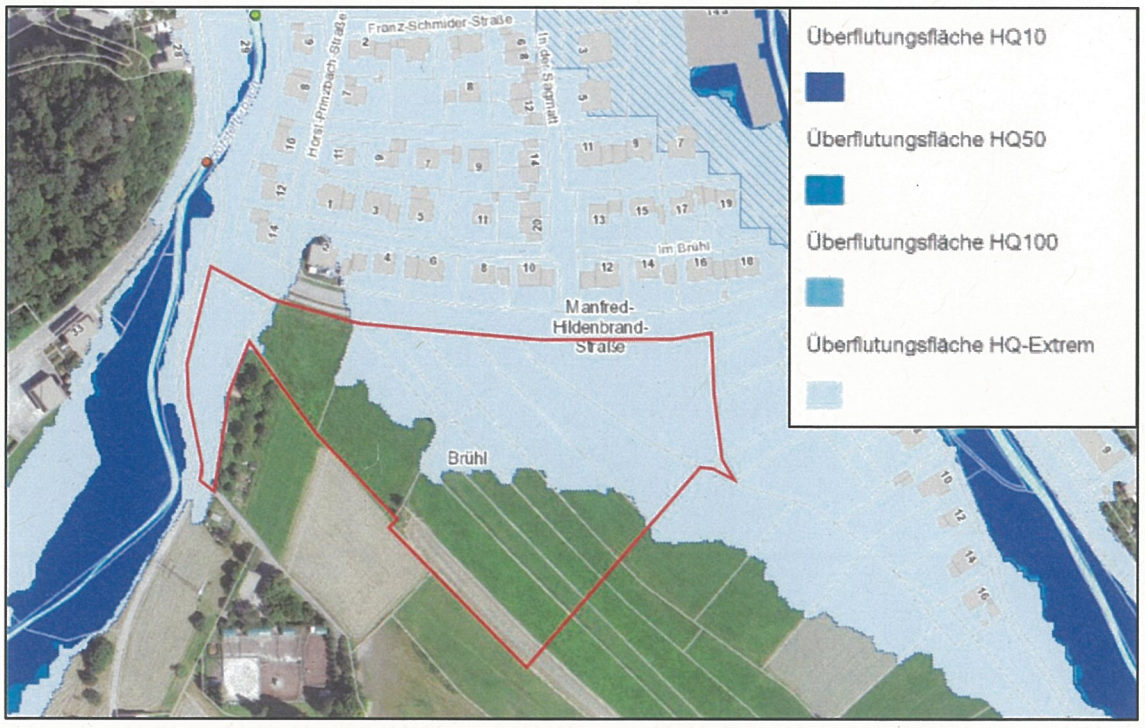


Abbildung 2.1 Überflutungsflächen im Neubaugebiet (rot umrandet) nach LUBW-Kartendienst [3]

Tabelle 2.2 Hochwasserstände am Hofstetterbach nach LUBW-Kartendienst [3] und den aktualisierten Angaben zum HQ100 [4] im Bereich der geplanten Einleitstelle

Hochwasserstand	HWS nach LUBW [m+NHN]	HWS nach Ausführungsplänen der Brücke/Fischtreppe (Wald+Corbe, 2016) [m+NHN]
HQ_{10}	221,9	-
HQ_{50}	222,0	-
HQ_{100}	222,0	221,3
HQ_{Extrem}	222,6	-

2.4 Außengebiete

Durch das geplante Neubaugebiet fließen derzeit, über die im Bereich des Neubaugebietes verlaufenden Entwässerungsgräben bzw. zum Teil über die Oberfläche, die Niederschlagsabflüsse der umliegenden unbefestigten Flächen (Außengebietsabflüsse) ab. Diese Abflüsse werden aktuell am nördlichen Rande des Neubaugebietes „Brühl III" bzw. südlich des erschlossenen Baugebietes „Brühl II", über die südlich der Manfred-Hildebrandt-Straße liegenden Einlaufbauwerke gefasst und über den öffentlichen Regenwasserkanal der Manfred-Hildebrandt-Straße dem Hofstetterbach zugeführt.

Da die oben genannten bestehenden Ableitwege der Außengebietsabflüsse durch die Erschließung des Neubaugebietes entfallen, wurden (im Zusammenhang mit der geplanten Erschließung) als Ersatz dieser neue Ableitungstrassen im Bereich der Freifläche des Neubaugebietes vorgesehen und bemessen.

Die Ausdehnung der einzelnen Außengebietsflächen sowie die Lage deren Anschlüsse an die geplanten Ableitungstrassen wurden anhand der topografischen Karte (Höhenlinien) und unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten (Entwässerungsgräben und Rinnenverläufe) bestimmt.

Die Modellierung der Außengebietszuflüsse erfolgte in Abhängigkeit der Flächengröße des zu modellierenden Außengebietes entsprechend der nachfolgenden Empfehlung zur Anwendung des im Programm HYSTEM-EXTRAN implementierten SCS-Verfahrens, welche in der Dokumentation zum Programm enthalten ist: „Laut Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES 2.6 wird eine Mindestgröße von 5 bis 10 ha empfohlen. Kleinere Flächen können als unbefestigte Flächen angelegt werden. Um die besonderen hydrologischen Eigenschaften kleiner Außengebiete zu berücksichtigen, ist ggf. ein gesonderter Abflussparametersatz zu erstellen [5].

Die Abflussbildung des Außengebiets, dessen Fläche größer bzw. gleich 5 ha ist und konzentriert an einer Einleitstelle dem Erschließungsgebiet zufließt, wurde dementsprechend anhand des in das Programm implementierten, von Zeiß optimierten, SCS-Verfahrens über das Modellobjekt „Außengebiet" nachgebildet. Die Außengebiete, welche dem Siedlungsgebiet diffus entlang des Hanges zufließen und eine Flächengröße von weniger als 5 ha aufweisen, wurden über Haltungsflächen erfasst und bei der Abflussbildung als unbefestigte Flächen berücksichtigt.

Die bei der Bemessung der Entwässerungstrassen des Neubaugebietes berücksichtigten Außengebiete und Erschließungsbereiche sind in **Abbildung 2.2** gemäß den bei der Modellierung der Abflussbildung dieser Flächen berücksichtigten Berechnungsansätzen (Modellierung als Außengebietsknoten bei Flächengröße > 5ha und Haltungsfläche) dargestellt.

Insgesamt wird eine Außengebietsfläche großer Außengebiete (mit konzentrierter Zuleitung zu geplanten Ableitungstrassen) von 6,9 ha und eine Außengebietsfläche kleiner Außengebiete (mit diffuser Zuleitung zu geplanten Ableitungstrassen) von 7,4 ha über die geplanten Ableitungstrassen des Neubaugebietes abgeleitet.

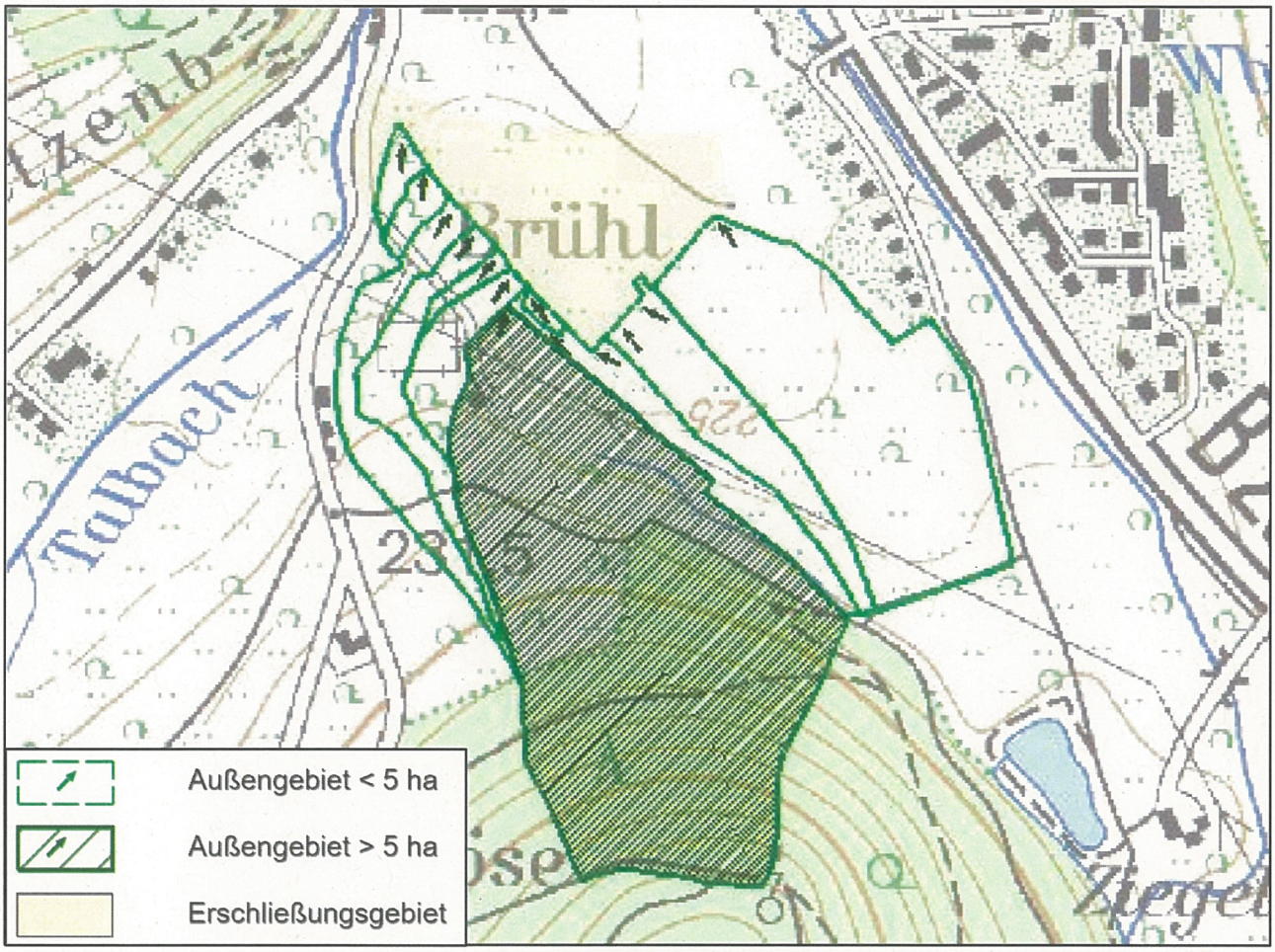


Abbildung 2.2 Einzugsgebietsflächen (inkl. der Außengebietsflächen) der geplanten Ableitungstrassen des Neubaugebietes

2.5 Lage in Schutzgebieten

Im Bereich des Neubaugebietes befinden sich zwei Biotopen.

Im Osten befindet sich das ca. 1 ha große Biotop „Glatthaferwiese im Brühl S Haslach" (Biotopnummer: 377143170342), bei dem es sich um geschützte Magere Flachland-Mähwiesen und Berg-Mähwiesen handelt. Im Westen liegt das ca. 0,2 ha große Biotop „Feuchtbiotopkomplex Brühl" (Biotopnummer: 177143171479) geschützt als Röhrichte und Großseggen-Riede, Seggen- und binsenreiche Nasswiese und natürliche oder naturnahe Bereiche stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufervegetation [3].

In dem Erschließungsgebiet befinden sich keine FFH- und Vogelschutzgebiete, Wasserschutzgebiete und Naturschutzgebiete. Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet ist das „HOFSTETTEN Fehrenbacherhofquellen 6 und 7" welches sich rund 2 km entfernt vom Neubaugebiet befindet.

In **Abbildung 2.3** ist die Lage der o.g. Biotopflächen dargestellt.

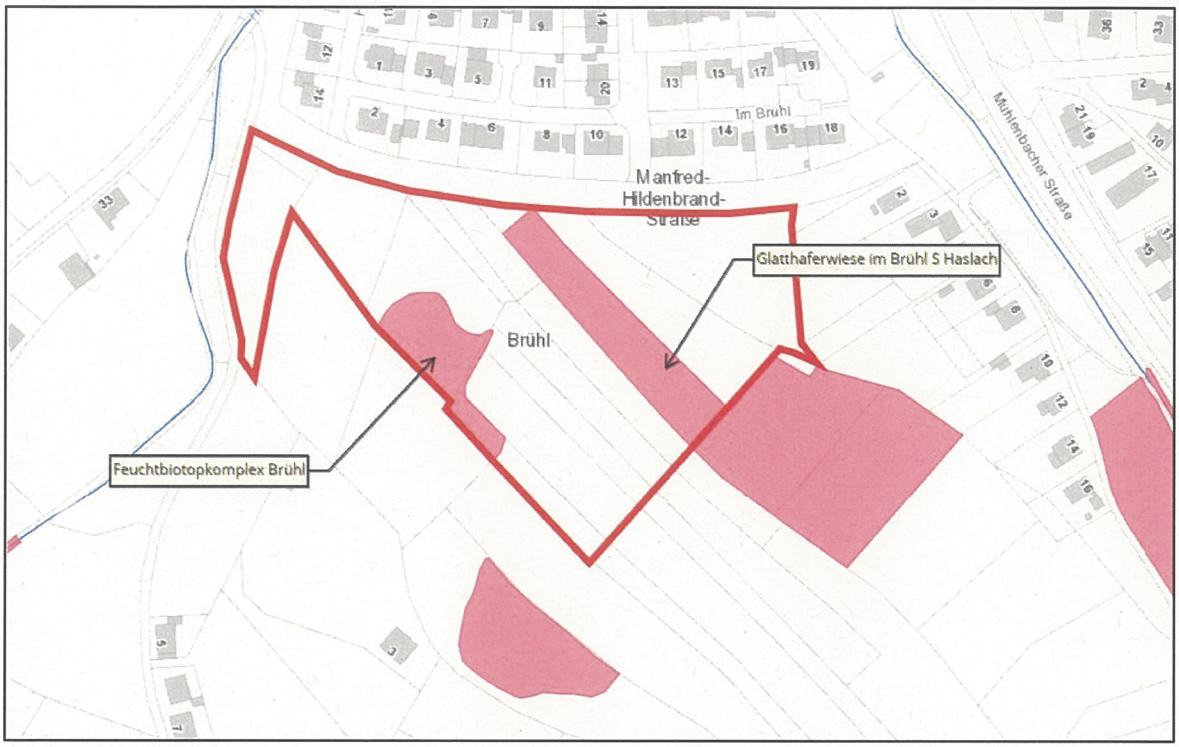


Abbildung 2.3 Biotopflächen mit Lage innerhalb des geplanten Neubaugebietes [3]

2.6 Charakteristische Starkniederschlagshöhen

Die für die Bemessung der Regenwasserableitungstrassen verwendeten Bemessungsregen wurden auf Grundlage der Niederschlagshöhen der KOSTRA-DWD 2020 [6] für die Ortslage der Stadt Haslach erstellt. Die Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020 für das Rasterfeld S115/Z200 (Haslach im Kinzigtal) sind in Tabelle 2.3 dargestellt.

Tabelle 2.3 Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020 für das Rasterfeld S115/Z200 (Haslach im Kinzigtal) [6]

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	8,6	10,4	11,5	12,9	15,0	17,1	18,5	20,4	23,0
10 min	11,0	13,3	14,7	16,5	19,1	21,8	23,6	25,9	29,3
15 min	12,6	15,1	16,7	18,8	21,8	24,9	26,9	29,6	33,4
20 min	13,7	16,5	18,3	20,6	23,8	27,2	29,5	32,4	36,5
30 min	15,5	18,7	20,7	23,3	27,0	30,8	33,3	36,6	41,3
45 min	17,5	21,1	23,3	26,2	30,4	34,8	37,6	41,3	46,6
60 min	19,1	23,0	25,4	28,6	33,1	37,8	40,9	45,0	50,7
90 min	21,5	25,8	28,6	32,1	37,3	42,6	46,0	50,6	57,1
2 h	23,3	28,1	31,0	34,9	40,5	46,3	50,0	55,0	62,0
3 h	26,2	31,6	34,9	39,2	45,5	52,0	56,2	61,8	69,7
4 h	28,5	34,3	37,9	42,6	49,4	56,4	61,0	67,1	75,7
6 h	31,9	38,5	42,5	47,8	55,5	63,4	68,5	75,3	85,0
9 h	35,9	43,2	47,7	53,7	62,3	71,1	76,9	84,5	95,4
12 h	38,9	46,9	51,8	58,3	67,6	77,2	83,5	91,7	103,6
18 h	43,7	52,6	58,1	65,4	75,9	86,6	93,7	103,0	116,2
24 h	47,4	57,1	63,1	71,0	82,3	94,0	101,7	111,7	126,1
48 h	57,7	69,5	76,8	86,4	100,2	114,5	123,8	136,1	153,6
72 h	64,8	78,0	86,2	97,0	112,5	128,5	139,0	152,7	172,3
4 d	70,3	84,7	93,6	105,2	122,1	139,4	150,8	165,7	187,0
5 d	74,9	90,2	99,7	112,1	130,0	148,5	160,7	176,5	199,2
6 d	78,9	95,0	105,0	118,1	137,0	156,4	169,2	185,9	209,8
7 d	82,4	99,2	109,7	123,4	143,1	163,4	176,8	194,2	219,2

2.7 Bemessungsniederschläge

Bei dem Nachweisen der Überstaufreiheit (Jährlichkeit T = 5 a) der Regenwasserableitungstrassen wird die hydraulische Leistungsfähigkeit des Systems für bestimmte Jährlichkeiten mittels Modellregen geprüft und nachgewiesen.

Entsprechend der DWA-A 118 [7] ist für die neugeplanten Wohngebiete mit zu Wohn- oder Gewerbezwecken genutzten Untergeschossen eine Überstauhäufigkeit von T = 5 a sicherzustellen.

Für den Nachweis der Überstaufreiheit der geplanten Regenwasserableitungstrassen wurde ein Euler-Modellregen Typ II mit einer Dauer von 120 Minuten verwendet [6].

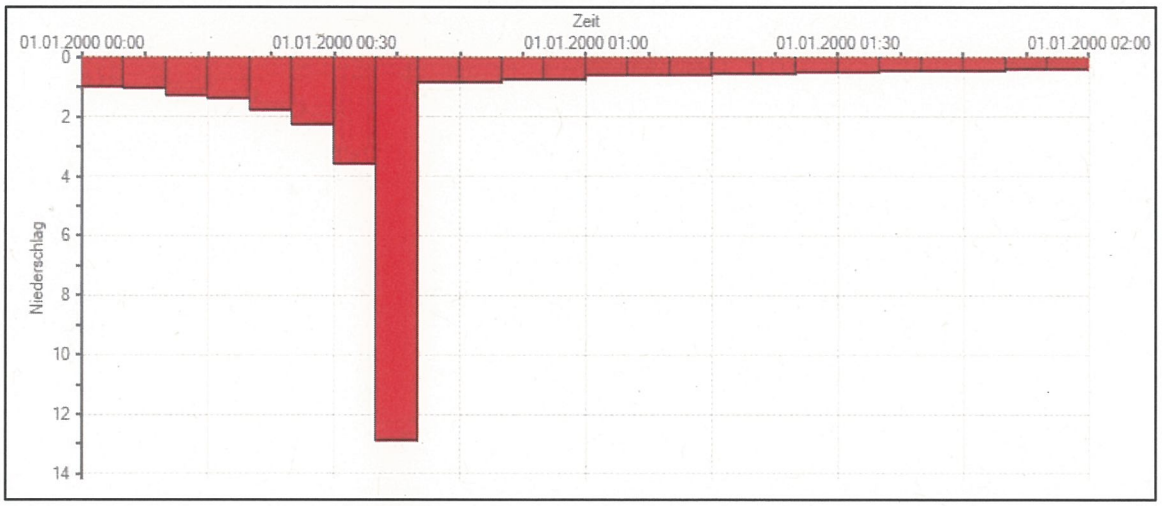


Abbildung 2.4 Bemessungsregen Euler II, T = 5 a und D = 120 Minuten [6]

Zusätzlich ist nach DWA-A 118 [7] für die geplanten Regenwasserableitungstrassen ein Überflutungsnachweis für T = 30 a zu führen.

Bei den Nachweisen der Überflutungssicherheit wird die bei der Überlastung des Kanalnetzsystems auftretende Überstaumenge errechnet. Um die Auswirkungen diverser Dauerstufen der Niederschlagsbelastung auf das Überstau- bzw. Überflutungsbild des Entwässerungssystems bei T=30a zu berücksichtigen, wird der Nachweis der Überflutungssicherheit im Bereich der geplanten öffentlichen Regenwasserableitungstrassen unter Verwendung der Otter-Königer Modellregengruppe der Jährlichkeit T = 30 a geführt. Die Modellregengruppe ist in **Abbildung 2.5** dargestellt.

Die Auswirkung von Starkregen der Wiederkehrzeit T = 100 a auf das geplante Entwässerungssystem wurde ebenfalls hydraulisch unter Verwendung der Otter-Königer Modellregengruppe (der Jährlichkeit T=100a) berechnet.

Auf Grundlage der Berechnungen wurden die Regenwasserableitungstrassen inkl. Notableitwege (Oberflächenableitwege) für das Niederschlagswasser im Baugebiet und angrenzend an das Baugebiet definiert.

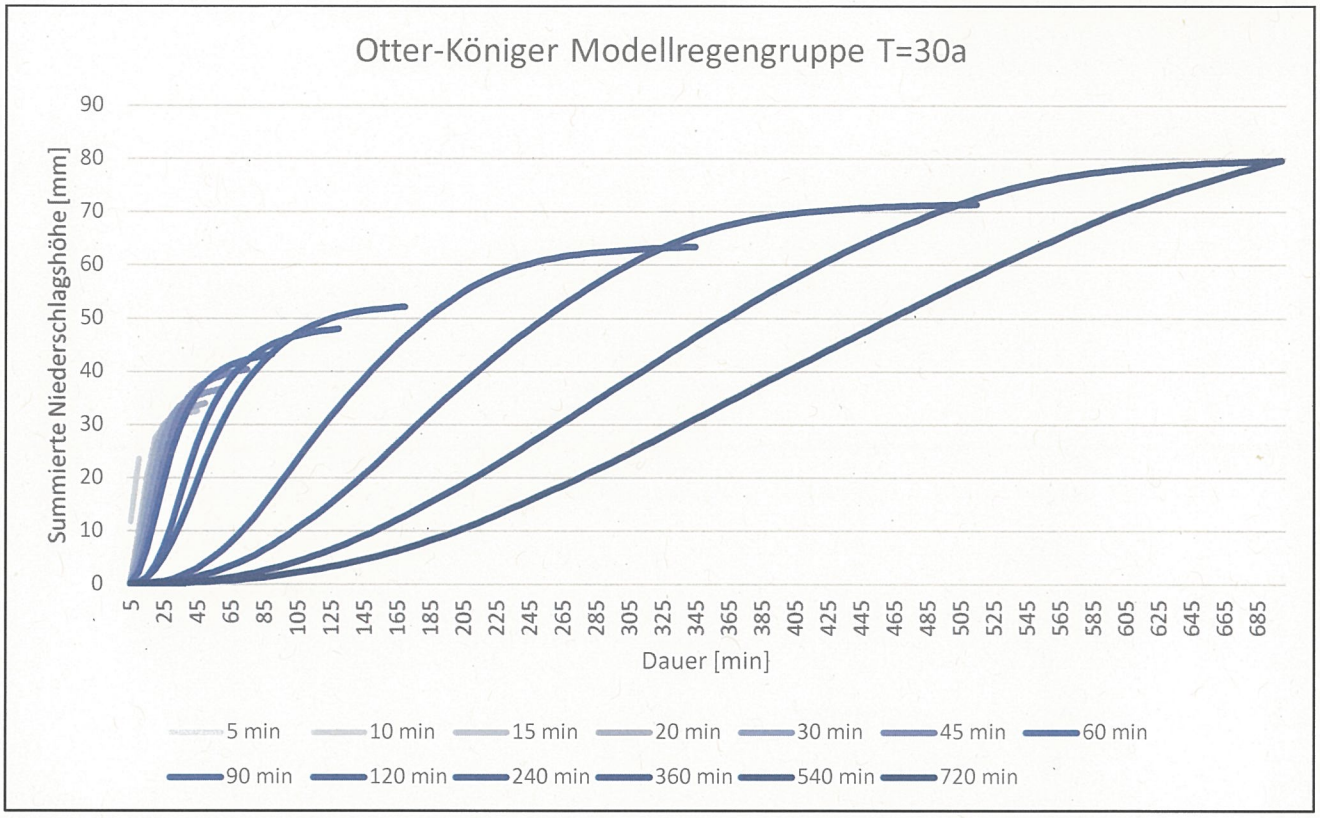


Abbildung 2.5 Otter-Königer-Modellregengruppe der Jährlichkeit T = 30 a mit den Dauerstufen 5 min – 720 min

2.8 Geplante Geländehöhen

Die Nachweisführung des Entwässerungskonzeptes erfolgte auf Grundlage der konzeptionellen Geländehöhenplanung im Bereich des Straßenraumes des geplanten Neubaugebietes vor. Im Rahmen der konzeptionellen Geländehöhenplanung wurde zunächst davon ausgegangen, dass die bestehenden Geländeoberkanten des Erschließungsbereiches (gemäß der Bestandserfassung mittels Vermessung durch Moser Vermessung GmbH, eingegangen am 13.03.2024) im erschlossenen Zustand im gesamten Gebiet um 0,5 m erhöht werden.

Die Nachweisführung der geplanten Regenwasserableitungstrassen erfolgte unter Berücksichtigung der Geländehöhen des erschlossenen Zustands gemäß der vorliegenden konzeptionellen Geländeplanung zum öffentlichen Straßenraum. Ebenso wird bei der Nachweisführung der geplanten Regenwasserableitungstrassen davon ausgegangen, dass:

- die Geländegestaltung im Bereich der öffentlichen Freifläche unter Berücksichtigung der Anforderungen an die mindestens sicherzustellenden Geländeoberkanten und Abflussprofile der Regenwasserableitungstrassen geplant und ausgeführt wird
- die Geländegestaltung im Bereich der einzelnen Grundstücke (mittels Geländeerhöhung) so ausgeführt wird, dass das Gelände zum öffentlichen Straßenraum geneigt verläuft und an die Geländehöhe des geplanten öffentlichen Raums anschließt.

Die Einhaltung der o.g. Randbedingungen ist zwingend erforderlich für die Gewährleistung einer regelkonform funktionierenden Entwässerung.

2.9 Ermittlung der Flächen und Abflüsse

Im Rahmen der Ermittlung der sich im Bereich des Neubaugebietes ergebenden abflusswirksamen und über die öffentlichen Ableitungstrassen zu entwässernden Flächen wurden Annahmen getroffen, welche hinsichtlich der zu berücksichtigenden Abflussbildung auf der sicheren Seite liegen. Diese werden im Folgenden erläutert.

Im Rahmen der Ermittlung der abflusswirksamen Flächen wurden folgende drei Typen der Flächen im Bereich des Neubaugebietes berücksichtigt:

- Allgemeines Grundstück ohne Tiefgarage:
  50 % der Grundstücksfläche weist die Abflussbildung einer vollständig abflusswirksamen (undurchlässigen) Fläche auf. Restliche Fläche weist eine Abflussbildung einer unbefestigten (durchlässigen) Fläche auf.
  Hintergrund für diese Annahme ist, dass der aktuelle Bebauungsplan für die Grundstücksflächen eine GRZ (inkl. 50% Überschreitung für die Nebenanlagen) von 0,6 vorgibt. Da die Dachflächen der einzelnen Grundstücke als Gründächer auszuführen sind und diese nach DIN 1986-100 einen abflusswirksamen Grad von max. C_s=0,7 aufweisen (bei Neigung < 5° ist C_s=0,2 bzw. 0,4 bei entsprechender Begrünung und Aufbau möglich). Die Einhaltung einer o.g. abflusswirksamen Fläche wäre bei Sicherstellung von 60% der erschlossenen Fläche (60% des o.g. GRZ-Bereichs von 0,6 der Gesamtgrundstücksfläche) als Dachbegrünung mit C_s=0,7 möglich. Da die Sicherstellung des o.g. vollständig abflusswirksamen Grundstücksanteils bei den einzelnen Grundstücken somit (bei einer auf der sicheren Seite liegenden Betrachtung der Abflusswerte der auszuführenden Dachbegrünung) möglich ist, werden die einzelnen Grundstücksflächen mit einem Anteil der vollständig abflusswirksamen Fläche von 50% berücksichtigt. Die genannte abflusswirksame Fläche ist im Rahmen der Planung der Erschließung der einzelnen Grundstücke einzuhalten und nachzuweisen.
- Allgemeines Grundstück mit Tiefgarage:
  90 % der Grundstücksfläche weist die Abflussbildung einer vollständig abflusswirksamen (undurchlässigen) Fläche auf. Restliche Fläche weist die Abflussbildung einer unbefestigten (durchlässigen) Fläche auf.
  Hintergrund für diese Annahme ist, dass der aktuelle Bebauungsplan für diese Grundstücksflächen eine GRZ (inkl. Überschreitung) von 0,9 vorgibt.
- Straßen:
  100 % der Fläche weist die Abflussbildung einer vollständig abflusswirksamen (undurchlässigen) Fläche auf.
- Öffentliche Freifläche/Grünfläche:
  100 % der Fläche weist die Abflussbildung einer unbefestigten (durchlässigen) Fläche auf. Ausnahme sind die Bereiche der offenen Ableitungstrassen und die Gehwege der Freiflächenplanung welche mit Abflussbildung der vollständig abflusswirksamen (undurchlässigen) Fläche berücksichtigt wurden.

Die Unterteilung des Baugebietes in die o.g. Flächentypen erfolgte entsprechend dem zeichnerischen Teil zum Bebauungsplan (Stand: 24.04.2024) [8].

Da die Bemessung und Nachweisführung der öffentlichen Regenwasserableitungstrassen hydrodynamisch mittels Berechnungsprogramms HYSTEM-EXTRAN durchgeführt wurde, erfolgte die Ermittlung der Abflüsse der durchlässigen und undurchlässigen Flächen ebenso mit dem Berechnungsprogramm und auf Grundlage der standardisierten Parametersätze des Programms HYSTEM-EXTRAN.

Für die durchlässigen Flächenanteile wurden die folgenden Parameter zur Ermittlung der Abflussbildung implementiert.

Tabelle 2.4 Parameter für die Abflussbildung bei durchlässigen Flächen

Verluste	Benetzungsverluste	2 mm
	Muldenverluste	3 mm
Abflusswirksame Fläche	Anfangsabflussbeiwert	0%
	Endabflussbeiwert	50%
	Dauerverlust	50%
Startwerte	Benetzungsspeicher	0 mm
	Muldenauffüllgrad	0%

Für die undurchlässigen Flächenanteile wurden die folgenden Parameter zur Ermittlung der Abflussbildung implementiert:

Tabelle 2.5 Parameter für die Abflussbildung bei undurchlässigen Flächen

Verluste	Benetzungsverluste	0,7 mm
	Muldenverluste	1,8 mm
Abflusswirksame Fläche	Anfangsabflussbeiwert	25%
	Endabflussbeiwert	100%
	Dauerverlust	0%
Startwerte	Benetzungsspeicher	0 mm
	Muldenauffüllgrad	0%

Die Bodenklasse der durchlässigen Flächen wurde für alle Flächen einheitlich mit der Bodenklasse Lehm/Löss angesetzt. Die folgenden Parameter sind in HYSTEM-EXTRAN für die Bodenklasse Lehm/Löss standardmäßig implementiert:

Tabelle 2.6 Parameter für die Abflussbildung bei der Bodenklasse Lehm/Löss

Anfangsinfiltrationsrate	1,601 mm/min
Endinfiltrationsrate	0,081 mm/min
Infiltrationsrate Start	0,940 mm/min
Regenerationskonstante	0,432 1/d
Rückgangskonstante	100,2 1/d

Für die Nachweisführung der Überflutungssicherheit (T=30a, T=100a) wurde der Anfangsabflussbeiwert der durchlässigen Flächen von 0% auf 50 % und der undurchlässigen Flächen von 25% auf 100 % erhöht (Anfangsabflussbeiwert wurde aufgrund hoher Niederschlagsmengen gleich dem Endabflussbeiwert angesetzt).

3 Entwässerungskonzept – Regenwasserableitung

Das Neubaugebiet „Brühl III" ist nach WHG im Trennsystem zu erschließen.

Für die Niederschlagswasserbeseitigung ist die Erstellung einer Entwässerungskonzeption erforderlich, in der ausgehend von einer konzeptionellen Planung zu den Geländehöhen des Neubaugebietes und der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse eine mögliche Versickerung, Rückhaltung und Ableitung in den westlich des Baugebietes verlaufenden Vorfluter bzw. in die öffentliche Regenwasserkanalisation geprüft, entwickelt und rechnerisch nachgewiesen wird. Im Rahmen der Erstellung des Entwässerungskonzeptes wurden die folgenden drei Varianten zur Entwässerung des Niederschlagswassers untersucht:

1. Variante mit vorgesehener vollständiger oberflächennaher Ableitung des Niederschlagswassers im Neubaugebiet mittels Entwässerungsgräben mit Einsatz von Rückhalt und Versickerung im Bereich der Freiflächen und der die Straßenflächen begleitenden Grünanlagen (mit Verzicht auf Regenwasserkanalisation im Bereich des Neubaugebietes).
2. Variante mit vollständiger Ableitung des im Baugebiet anfallenden Niederschlags über die öffentliche Regenwasserkanäle (Worst-Case-Betrachtung hinsichtlich des kompletten Verzichtens auf eine oberflächennahe Ableitung von Niederschlagswassers)
3. Variante mit teilweiser oberflächennaher und teilweiser kanalisierter Ableitung des im Bereich des Erschließungsgebietes anfallenden Niederschlagswassers.

Die oben genannten Varianten werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert bzw. dargelegt.

3.1 Variante 1: Ableitung mittels oberflächennahen Ableitwegen (mit Verzicht auf Regenwasserkanalisation im Bereich des Neubaugebietes)

Im ersten Schritt (als erste Variante der Entwässerungskonzeption) wurde, aufbauend auf dem ursprünglichen Freianlagengestaltungskonzept für das Neubaugebiet (Büro BHM, Stand 2023), ein Entwässerungskonzept entwickelt, nach welchem das Niederschlagswasser über rein oberflächennahe Ableitungswege (Grabenableitungstrassen, Entwässerungsrinnen) entwässert und teilweise versickert wird. Bei der Variante 1 des Entwässerungskonzeptes wird auf die Herstellung von Regenwasserkanalisation im Neubaugebiet verzichtet.

Die Variante 1 der Entwässerungskonzeption ist in **Abbildung 3.1** dargestellt.

Im Rahmen der Erstellung der Entwässerungskonzeption (Variante 1) wurde versucht, die Ableitungs- und Versickerungsanlagen so auszulegen, dass über diese möglichst viel Niederschlagswasser versickert wird. Die Nachweisführung des Entwässerungskonzeptes ergab jedoch, dass selbst bei Ausnutzung fast vollständiger Freianlagenflächen zum Ausbauen der Versickerungsanlagen mit einer Regeleinstautiefe von 0,4 m (siehe **Abbildung 3.1**) ein Bemessungsregen der Wiederkehrzeit T=1a nicht vollständig versickert werden kann (zum Vergleich: zentrale Versickerungsanlagen sind i.d.R. in Bezug auf die Wiederkehrzeit T=10a auszulegen). Zusätzlich wurden bei dieser Variante folgende Nachteile festgestellt:

- aufgrund des Ausbaus von lediglich oberflächennahen Ableitwegen für Niederschlagswasser müsste das anfallende Niederschlagswasser der Tiefgarageneinfahrten an den Schmutzwasserkanal angeschlossen werden

- aufgrund der Topographie und der Platzgegebenheiten kann der von Südosten zuleitende Außengebietszufluss lediglich über die westliche Grabenableitungstrasse abgeleitet werden. Dafür muss die Sohllage des westlichen Entwässerungsgrabens deutlich abgesenkt ausgeführt werden, was an dieser Stelle zu einem erhöhten Platzverbrauch (im Vergleich zu anderen Varianten) führt.
- Um eine regelkonforme Entwässerung im öffentlichen Bereich sicherzustellen (Überstaufreiheit für T=5a, Überflutungssicherheit für T=30a), ist die Herstellung von großen Entwässerungsgräben in der öffentlichen Freifläche erforderlich. Dadurch ergeben sich geringe gestalterische Freiheiten und Nutzungsmöglichkeiten für die Freifläche. Zudem ist zur Realisierung dieser Entwässerungsvariante eine relevante Reduzierung der einzelnen Grundstücksflächen erforderlich.
- Aufgrund der sich im Baugebiet bis zu einer Tiefe von ca. 1 m (siehe Kapitel 2.2) ergebenden schlecht durchlässigen Böden ist für die Sicherstellung der Versickerung ein Bodenaustausch erforderlich. Zudem ist mit geringen Abständen zum Grundwasser zu rechnen (kleiner 1 m).



Abbildung 3.1 Schematische Darstellung der Variante 1 des Entwässerungskonzeptes – Entwässerung mittels oberflächennahen Ableitwegen

Aufgrund des hohen Flächenbedarfs dieser Entwässerungsvariante mit einer schlussendlich vergleichsweise klein dimensionierten Versickerungsanlage und weiterhin erforderlicher Einleitung des Niederschlagswassers in den Hofstetterbach wurde mit der Stadt Haslach und dem Büro BHM abgestimmt die Variante 1 des Entwässerungskonzeptes nicht weiterzuverfolgen.

3.2 Variante 2: Ableitung mittels Regenwasserkanalisation (mit Verzicht auf oberflächennahe Ableitwege)

Die Variante 2 der Entwässerungskonzeption wurde als eine „Worst-Case-Variante" bemessen bzw. geplant, nachdem abgestimmt wurde, dass die Variante 1 der Entwässerungskonzeption (aufgrund des sehr hohen Flächenbedarfs – Realisierbarkeit nicht gegeben) nicht weiterzuverfolgen ist und mögliche Alternativen zu der Variante 1 der Entwässerungskonzeption zu suchen sind.

Im Rahmen der Variante 2 der Entwässerungskonzeption wurde berücksichtigt, dass die Entwässerung des Niederschlagswassers des Neubaugebietes vollständig über die Regenwasserkanalisation erfolgt und auf die Ausbildung von oberflächennahen Ableitwegen verzichtet wird. Die geplanten Kanalableitungstrassen wurden entsprechend den Angaben des Kapitels 2.7 bemessen bzw. hydrodynamisch nachgewiesen.

Diese Variante ist in Bezug auf den Platzverbrauch und die Sicherstellung der Entwässerungssicherheit umsetzbar, jedoch widerspricht sie der ursprünglichen Idee der Entwicklung eines Neubaugebietes mit möglichst naturnaher Entwässerung mit Ausbau von oberflächennahen Ableitungstrassen (Entwässerungsgräben). Aus diesem Grund wurde im nächsten Schritt als Variante 3 der Entwässerungskonzeption eine Kompromisslösung zwischen der Variante 1 und Variante 2 erarbeitet.

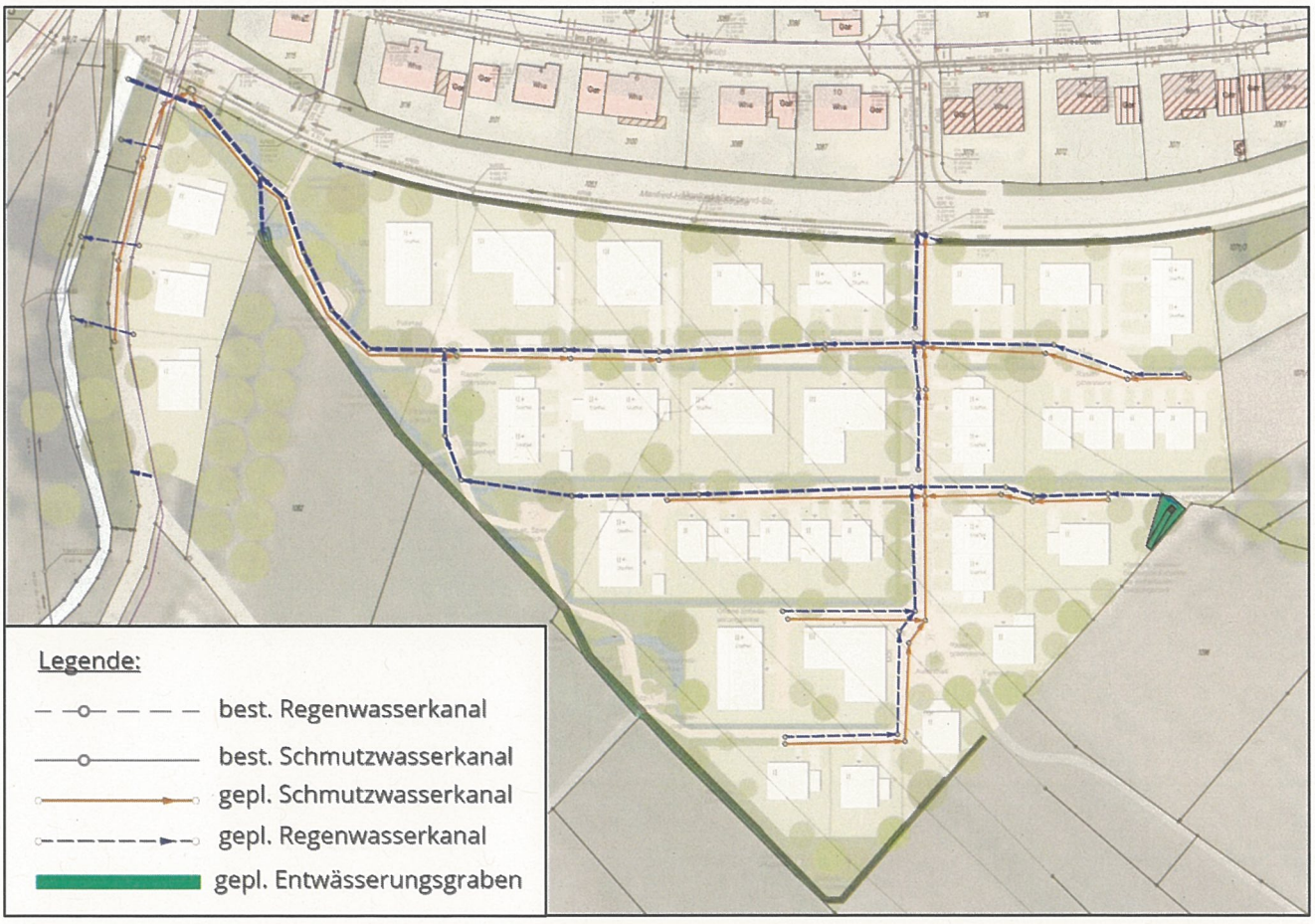


Abbildung 3.2 Schematische Darstellung der Variante 2 des Entwässerungskonzeptes – Entwässerung mittels Regenwasserkanalisation

3.3 Variante 3: Entwässerung mittels Kombination der oberflächennahen Ableitungstrassen und Regenwasserkanalisation (weiterzuverfolgende Variante)

Aufbauend auf den Ergebnissen der Variante 1 und Variante 2 der Entwässerungskonzeption wurden in Abstimmung mit Büro BHM und der Stadt Haslach mögliche Bereiche innerhalb des Wohngebiets mit oberflächennahen Ableitungstrassen festgelegt. Entwässerung von den restlichen Bereichen des Neubaugebietes wurde mittels Regenwasserkanalisation vorgesehen.

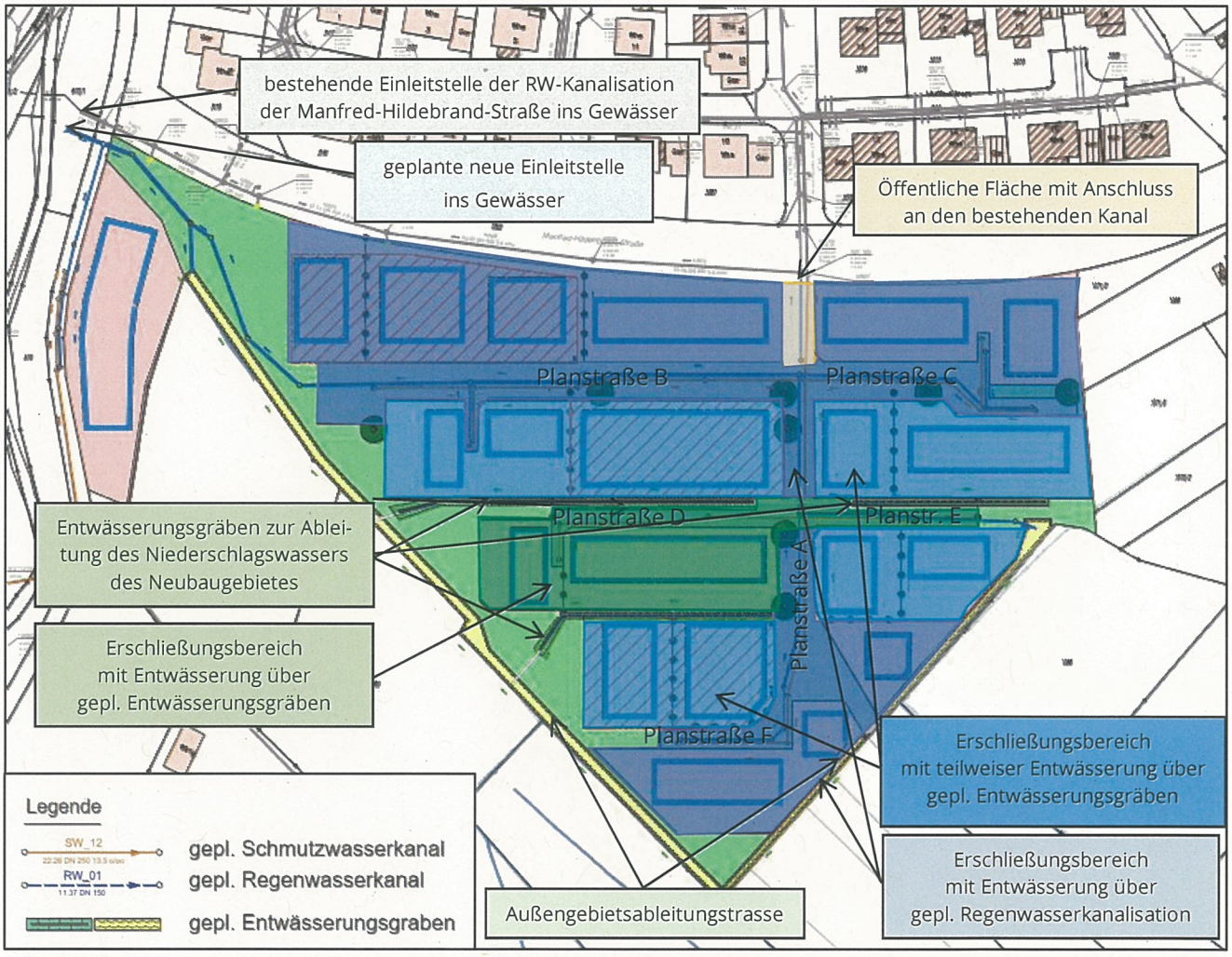


Abbildung 3.3: schematische Darstellung der weiterzuverfolgenden Variante 3 des Entwässerungskonzeptes – Entwässerung mittels Kombination der oberflächennahen Ableitwege und Regenwasserkanalisation

Eine planerische Darstellung der Variante 3 des Entwässerungskonzeptes kann der Anlage 2.1 entnommen werden. Die einzelnen Elemente der Regenwasserableitung der Variante 3 der Entwässerungskonzeption werden im Folgenden näher erläutert.

Außengebietsableitung:

Im Erschließungsbereich des Neubaugebietes verlaufen (wie in Kapitel 2.4 dargelegt) mehrere Entwässerungsgräben, die in der Kanalisation der Manfred-Hildebrand-Straße münden und im Zusammenhang mit der geplanten Erschließung still- bzw. umzuverlegen sind.

Zur Sicherstellung der Ableitung des dem Neubaugebiet zufließenden Außengebietswassers werden an dem westlichen und südlichen Rande des Neubaugebietes Entwässerungsgräben (zum Teil als Erhaltung und Ertüchtigung des Bestandes) ausgebaut, die das Außengebietswasser an zwei Einlaufbauwerken der geplanten Regenwasserkanalisation des Neubaugebietes zuleiten. Zur Sicherstellung der Zuleitung des Außengebietswassers zu den Entwässerungsgräben ist eine bereichsweise Modellierung der außerhalb des Neubaugebietes liegenden bestehenden Entwässerungsgräben erforderlich.

Regenwasserkanalisation:

In dem Erschließungsgebiet sind Regenwasserkanaltrassen DN 300 bis DN 800 geplant. Die Regenwasserkanalisation verläuft innerhalb der Verkehrsflächen in Richtung Nord-Westen und leitet an einer neu geplanten Einleitstelle in den Hofstetterbach ein. An die Kanalisation wird ein Teilbereich des Neubaugebietes angeschlossen (siehe unten bzw. Abbildung 3.3 – ein Bereich entwässert mit Anschluss an Entwässerungsgräben). Ein Anschluss der an die öffentliche Regenwasserkanalisation angrenzenden Grundstücke inkl. der unterhalb der Rückstauebene verlaufenden Flächen der Tiefgaragen Ein- und Ausfahrten ist (bei Sicherstellung einer gemäß DIN 1986-100 gegen Rückstau gesicherten Ableitung für die unterhalb der Rückstauebene liegenden Flächen und bei Sicherstellung entsprechender Geländegestaltung im Bereich des Grundstückes) möglich. Die Grundstücksentwässerung ist grundsätzlich unter Berücksichtigung der Anforderungen der DIN 1986-100 zu bemessen und zu planen.

Zusätzlich werden Einlaufbauwerke der Außengebietsableitungstrassen an die Regenwasserkanalisation angeschlossen. Diese befinden sich im Osten- und Westen des Erschließungsgebiets.

Die nördliche Einfahrtsfläche in das Neubaugebiet wird – im Gegensatz zu dem restlichen Wohngebiet – an die bestehende Regenwasserkanalisation in der Manfred-Hildebrand-Straße angeschlossen. Hintergrund ist, dass aufgrund der geplanten Erhöhung der Geländeoberkanten im Neubaugebiet eine ca. 200 m^2 große Straßenfläche Neigung in Richtung der bestehenden Straße aufweisen wird und daher über die Regenwasserkanalisation dieser zu entwässern ist.

Entwässerungsgräben:

Zur Entwässerung eines Teils der Erschließungsfläche des Neubaugebietes wurden zwei Entwässerungsgraben vorgesehen (siehe Abbildung 3.3).

Innerhalb des Wohngebiets sind zwei Entwässerungsgräben zur Entwässerung eines Teiles des an den angrenzenden Grundstücks- und Straßenflächen anfallenden Niederschlagswassers geplant. Die Gräben wurden jeweils mit einer Sohlbreite und einer Tiefe von 0,5 m bemessen. Die Böschungsneigung wurde mit 1:1,5 gewählt. An dem nördlichen Entwässerungsgraben ist für die Querung der Straße im Rahmen des Entwässerungskonzeptes eine Entwässerungsrinne vorgesehen. Ebenfalls wurde im Bereich der Gehwege und Grünflächen Verlegung von Entwässerungsrinnen mit Anschluss an die Entwässerungsgräben vorgesehen. Abschließende Festlegung der umzusetzenden Verbindungen zwischen Gräben (geschlossene Entwässerungsrinnen, offene Gerinnen, Kanäle) erfolgt im Rahmen der weitergehenden Planung.

Baugrundstücke, die im grünmarkierten Bereich liegen (siehe Abbildung 3.3) sind so auszugestalten, dass die Einleitung von Niederschlagswasser, das in diesem Bereich anfällt, in das im Gebiet liegende öffentliche Entwässerungsgrabensystem möglich ist.

Das im Bereich der hellblau markierten Erschließungen (siehe Abbildung 3.3) anfallende Niederschlagswasser soll (unter Betrachtung der Anforderungen der Einleitbeschränkung) in Richtung der Entwässerungsgräben abgeleitet werden. Die zutreffenden Grundstücksflächen sind so zu gestalten, dass eine Ableitung des Niederschlagswassers zu

Entwässerungsgräben möglich ist. Das ggf. in die Entwässerungsgräben nicht ableitbare Niederschlagswasser (aufgrund Einleitbeschränkung, Randbedingungen der Anschlussstelle) ist der angrenzenden Regenwasserkanalisation zuzuleiten. Anforderungen der Einleitbeschränkung bei Einleitung in Entwässerungsgräben sind im Rahmen der Erstellung des Entwässerungsgesuches bei der Stadt Haslach anzufragen.

Die an die Entwässerungsgräben direkt angrenzenden Grundstücke sind so auszuführen, dass deren Geländeoberkante an die geplante Grabenoberkante anschließt, das durch die Gesamtentwässerungsplanung vorgesehene Grabenprofil sichergestellt wird, das Niederschlagswasser der Grundstücksentwässerung – bei vorzusehender Ableitung zum Entwässerungsgraben - dem öffentlichen Entwässerungsgraben zugeleitet werden kann und ein entsprechender Abstand der Nutzflächen der Grundstücke zu dem Grabenprofil gegeben ist.

Notableitwege für Niederschlagswasser:

Zusätzlich zur Bemessung der Baugebietsentwässerung entsprechend der Vorgaben der DWA-A 118 [7] wurde geprüft, dass im Starkregenfall der Wiederkehrzeit T = 100a keine Verschlechterung bei der Entwässerung der an das Neubaugebiet angrenzenden Flächen sowie keine Überflutung im Baugebiet stattfindet. Hierfür bzw. für die noch seltener auftretenden Regenereignisse wurden Notableitwege im Bereich des Neubaugebietes und direkt angrenzend an diesen vorgesehen. Die Notableitwege sind in Anlage 2.1 als Pfeile eingezeichnet. Die Notableitwege im Bereich des Baugebietes werden als Oberflächenableitwege über Straßenflächen sichergestellt. Zusätzlich ist es zur Sicherstellung des Überflutungsschutzes der einzelnen Grundstücksflächen erforderlich eine überflutungssichere Gelände- und Objektgestaltung im Bereich der einzelnen Grundstücke sicherzustellen (Geländeoberkanten sollen geneigt zum Straßenraum verlaufen, Tiefpunkte im Bereich der Grundstücke sind zu vermeiden). Die Grundstücke sind daher so zu gestalten, dass die Notableitwege des Straßenraums aktiviert werden können. Die gilt insbesondere für die Grundstücke im Osten und Westen des Baugebiets. Die Angaben zur Sicherstellung der Notableitwege insbesondere zu den Grundstücken im Westen des Baugebietes sind gemäß der Anlage 2.1 zu berücksichtigen.

4 Entwässerungskonzept - Schmutzwasserableitung

Die Entwässerung des im Baugebiet anfallenden Schmutzwassers erfolgt im freien Gefälle.

Der Großteil des Erschließungsgebietes wird mit Anschluss an den bestehenden Schmutzwasserkanal in der Manfred-Hildebrand-Straße entwässert. Für die an den Bächlewald angrenzenden Grundstücke wurde öffentliche Schmutzwasserableitungstrasse mit Ableitung in Richtung Nord-Westen zu der bestehenden Schmutzwasser- bzw. Mischwasserkanalisation (mit Unterquerung des Hofstetterbachs) vorgesehen.

5 Entwässerungskonzept – Angaben zu den Anschlüssen an die öffentlichen Ableitungstrassen und Anforderungen an die Grundstücksentwässerung

Schmutzwasser ist der öffentlichen geplanten Schmutzwasserkanalisation zuzuleiten.

Niederschlagswasser ist dem geplanten öffentlichen Regenwasserableitungssystem zuzuleiten. Die im Rahmen des Entwässerungskonzeptes vorgesehenen Ableitrichtungen des Niederschlagswassers einzelner Grundstücke können der Abbildung 3.3 entnommen werden. Grundsätzlich ist das Niederschlagswasser der Grundstücksflächen folgenderweise dem öffentlichen Entwässerungssystem zuzuleiten:

- Anschluss des Niederschlagswassers an die Regenwasserkanalisation erfolgt über die hierzu vorgesehenen Anschlusskanäle
- Anschluss kleinerer Niederschlagsabflüsse (z.B. Abflüsse der Hofflächen) an die offene Grabenableitungstrassen kann mittels Überquerung des Verkehrsraumes an den hierzu vorgesehenen Anschlussstellen erfolgen
- Anschluss größerer Niederschlagsabflüsse (z.B. Abflüsse der Dachflächen) an die offene Grabenableitungstrassen soll mittels direkter Zuleitung zum Graben (ohne Überquerung des Straßenraums durch offene Ableitungstrassen) erfolgen

Anforderungen an die Grundstücksentwässerung:

- Die Grundstücksentwässerung ist gemäß DIN 1986-100 zu planen und zu bemessen. Dies gilt für die Schmutz- und Regenwasserentwässerungsanlagen der Grundstücksentwässerung.
- Das Gelände der einzelnen Grundstücke ist so auszubilden, dass ein Abfluss des Niederschlagswassers über Grundstücksoberfläche in Richtung der Straßen bzw. Entwässerungsgraben bei Überlastung der Grundstücksentwässerung gewährleistet wird (ohne Abfluss zu den angrenzenden privaten Grundstücken) und Entwässerungsrichtung der einzelnen Grundstücke entsprechend der durch die Gesamtentwässerungsplanung vorgegebenen Entwässerungsrichtung der einzelnen Grundstücke sichergestellt ist.
- Bei den allgemeinen Grundstücken ohne Unterbauung mittels Tiefgarage ist eine abflusswirksame an die Kanalisation angeschlossene Fläche von max. 50 % der Grundstücksfläche sicherzustellen ($\Sigma A_{E,ki} \cdot C_{si} < 0.5 \cdot A_{E,k}$). Bei den allgemeinen Grundstücken mit Unterbauung mittels Tiefgarage ist eine abflusswirksame an die Kanalisation angeschlossene Fläche von max. 90 % der Grundstücksfläche sicherzustellen ($\Sigma A_{E,ki} \cdot C_{si} < 0.9 \cdot A_{E,k}$).
- Baugrundstücke, die im grünmarkierten Bereich liegen (siehe Abbildung 3.3) sind so auszugestalten, dass die Einleitung von Niederschlagswasser, das in diesem Bereich anfällt, in das im Gebiet liegende öffentliche Entwässerungsgrabensystem möglich ist.
- Das im Bereich der hellblau markierten Erschließungen (siehe Abbildung 3.3) anfallende Niederschlagswasser soll (unter Betrachtung der Anforderungen der Einleitbeschränkung) in Richtung der Entwässerungsgräben abgeleitet werden. Die zutreffenden Grundstücksflächen sind so zu gestalten, dass eine Ableitung des Niederschlagswassers zu Entwässerungsgräben möglich ist. Das ggf. in die Entwässerungsgräben nicht ableitbare Niederschlagswasser (aufgrund Einleitbeschränkung, Randbedingungen der Anschlussstelle) ist der angrenzenden Regenwasserkanalisation zuzuleiten. Anforderungen der Einleitbeschränkung bei Einleitung in Entwässerungsgräben sind im Rahmen der Erstellung des Entwässerungsgesuches bei der Stadt Haslach anzufragen.

- Im Bereich mit Anschluss an die öffentlichen Entwässerungsgräben ist zusätzlich sicherzustellen, dass alle zu entwässernden Grundstücksflächen oberhalb der öffentlichen Rückstauebene liegen. Nicht überdachte, außerhalb der Gebäude liegende Kellerabgänge sind nicht gestattet.

6 Nachweisführung des Entwässerungskonzeptes

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Bemessung bzw. der hydraulischen Nachweisführung der Regenwasserableitungstrassen (Auslegung für Versickerung, Nachweise der Überstaufreiheit und Überflutungssicherheit), sowie der qualitative und quantitative Nachweis für die Einleitung in den Hofstetterbach dargelegt.

6.1 Nachweis der Versickerung

Wie in Kapitel 3.1 erläutert, konnte das Regenwasserentwässerungssystem nicht als System mit Versickerung des Niederschlagswassers (für die Bemessungsereignisse der öffentlichen Entwässerung) ausgelegt werden. Durch die, entsprechend der weiterzuverfolgenden Variante 3, geplante teilweise Entwässerung des Baugebietes über offene Entwässerungsgräben kann jedoch ein Teil des Niederschlagswassers auf natürliche Weise versickern und verdunsten.

Gegebenenfalls können innerhalb der öffentlichen Freianlage kleinere Retentionsräume hergestellt werden, die eine weitere Versickerung des Niederschlagswassers ermöglichen. Dies ist im Zusammenhang mit der Planung der Freianlagenfläche zu überprüfen. Sollte eine Versickerung vorgesehen werden, ist diese über 30 cm belebtem Oberboden sicherzustellen. Ein Abstand der Sohle der Sickeranlage zum Grundwasser (MHGW der letzten 10 Jahre) von 1 m ist voraussichtlich nicht möglich einzuhalten. Bei einer ersten Abstimmung mit dem Landratsamt Ortenaukreis zur Entwässerung des Baugebiets wurde jedoch abgestimmt, dass dieser im Regelfall geltender Mindestabstand zum Grundwasserleiter im Wohngebiet ggf. verringert werden kann. Diesbzgl. ist weitergehende Abstimmung in Bezug auf den konkreten Fall erforderlich.

6.2 Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Regenwasserableitungstrassen

Der Nachweis der Überstaufreiheit und Überflutungssicherheit der geplanten Regenwasserableitungstrassen des Neubaugebietes Brühl III erfolgte mittels hydrodynamischer Berechnung mit dem Kanalnetzberechnungsprogramm HYSTEM-EXTRAN der itwh. Die Bemessung bzw. Nachweisführung des Entwässerungssystems erfolgte unter Berücksichtigung der in Kapitel 2 dargelegten Grundlagen und Randbedingungen der Berechnung.

Für die im Bereich des Neubaugebietes geplanten Regenwasserableitungstrassen ist Überstaufreiheit für T= 5 a und Überflutungssicherheit für T= 30 a (von kanalindizierten Überflutungen) sichergestellt.

6.3 Qualitativer Nachweis für die Einleitung des Niederschlagswassers in den Hofstetterbach

Die Einleitung des Niederschlagswassers aus dem geplanten Wohngebiet ist entsprechend der DWA-A 102-2 [10] ohne weiteren Behandlung zulässig, da sich dieses aus Flächen der Belastungskategorie I (Dachflächen D, Fuß-, Rad- und Wohnwege VW1 und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringer Frequentierung V1) zusammensetzt und somit die max. zulässige spezifische AFS_{63} Jahresfracht von 280 kg/(ha*a) nicht überschreitet.

Über die geplante neue Einleitstelle in den Hofstetterbach wird lediglich das o.g. nicht behandlungsbedürftige Niederschlagswasser in den Hofstetterbach eingeleitet (siehe Kapitel 3.3).

Ein Teil des o.g. nicht behandlungsbedürftigen Niederschlagswassers (siehe Kapitel 3.3) wird an die bestehende Regenwasserkanalisation der Manfred-Hildebrand-Straße angeschlossen und somit über die bestehende Einleitstelle der

Manfred-Hildebrand-Straße in den Hofstetterbach eingeleitet. Über diese Einleitstelle entwässert u.a. die Manfred-Hildebrand-Straße (Ortsrandstraße), bei welcher mit höherer Frequentierungen als DTV 300 zu rechnen ist und die bei der qualitativen Nachweisführung daher als eine Fläche der Belastungskategorie II (V2) anzusetzen ist. Nach dem Gutachten aus dem Jahr 2013 zum in der Zwischenzeit erschlossenen Baugebiet „Brühl II" wurden ~1730 KFZ/24h (DTV 1730) auf der Ortsrandstraße prognostiziert. Diese Fläche liegt somit im unteren Bereich der Belastungskategorie V2 (DTV 300 – 15000).

Für die bestehende Einleitstelle der Manfred-Hildebrand-Straße liegt eine bis zum 31.12.2038 befristete Einleiterlaubnis [11] vor. Im Zusammenhang mit der Beantragung der geltenden wasserrechtlichen Erlaubnis für die bestehende Einleitstelle wurde für die Einleitstelle der qualitative Nachweis nach den LfU Arbeitshilfen [12] geführt (zum damaligen Zeitpunkt geltende Grundlage für die Nachweisführung) und es wurde nachgewiesen, dass der qualitative Nachweis eingehalten werden kann. Der rechnerische Nachweis der bestehenden Einleitstelle nach dem in der Zwischenzeit in Kraft getretenen Arbeitsblatt DWA-A 102-2 [10] ergibt (aufgrund der als Fläche der Kategorie II einzustufenden Ortsrandstraße), dass die Einleitfracht an der bestehenden Einleitstelle ca. 36 % über der zulässigen Einleitfracht liegt. Eine Zusammenstellung der Nachweisführung (unter Berücksichtigung des Anschlusses von unbelasteten Flächen aus dem Neubaugebiet „Brühl III") kann der **Tabelle 6.1** entnommen werden.

Da an der bestehenden Einleitstelle aktuell schon eine Einleitung des Niederschlagswassers der Flächenkategorie II (Ortsrandstraße) ohne Vorbehandlung und mit Vermischung mit Niederschlagswasser von Flächen der Flächenkategorie I stattfindet und in der Planung lediglich unbelastete Flächen (aus dem bestehenden Einzugsgebiet der Einleitstelle) an die bestehende Einleitstelle angeschlossen werden, ist in Abstimmung mit dem LRA, der Anschluss von den geplanten Flächen an die bestehende Einleitstelle möglich, ohne dass eine Vorbehandlung für die bestehende Einleitstelle sichergestellt wird. Hintergrund ist, dass die zukünftig über die bestehende Einleitstelle entwässernden Flächen des Neubaugebietes der Einleitstelle aktuell als Außengebietswasser zufließen und sich daher keine Verschlechterung an der Einleitstelle in Bezug auf den Bestandszustand (für welchen eine Einleitgenehmigung vorliegt) ergibt.

Tabelle 6.1 Qualitativer Nachweis nach DWA-A 102-2 für die Einleitung der Ortsrandstraße

Flächenart	**Angeschlossene befestigte Fläche $A_{b,a}$ [m²]**	**Flächenanteil an $A_{b,a,Ges}$**	**Flächengruppe**	**Belastungskategorie**	**flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS83}$ [kg/(ha*a)]**
Straße	1962	41%	V2	II	530
Radweg	845	18%	VW1	I	280
Einfahrt Brühl III*	202	4%	V1	I	280
Wohngebiet Brühl III**	1800	37%	VW1	I	280
	4.809	100%			

AFS63-Jahresfracht B_{AFS63} [kg/a]	184
Spezifische AFS63-Jahresfracht $b_{R,a,AFS63}$ [kg/(ha*a)]	382
Zulässige spezifische AFS63-Jahresfracht $b_{R,e,zul.AFS63}$ [kg/(ha*a)]	280

* Straßenfläche des Neubaugebietes mit Anschluss an die Manfred-Hildebrand-Straße, ** maximal mögliche abflusswirksame und vorwiegend unbefestigte Fläche des Neubaugebietes (Hanglage mit Neigung zur Manfred-Hildebrand-Straße) mit Abfluss zur Kanalisation der Manfred-Hildebrand-Straße.

6.4 Quantitativer Nachweis für die Einleitung des Niederschlagswassers in den Hofstetterbach

Aus dem geplanten Neubaugebiet ergeben sich folgende Einleitungen in den Hofstetterbach:

- an der geplanten neuen Einleitstelle:
  $Q_{r15,1}$: 210 l/s
- an der bestehenden Einleitstelle der Manfred-Hildebrand-Straße
  (Einleitstelle A1 gemäß der Bezeichnung des GEP der Stadt Haslach bzw. der vorliegenden Einleiterlaubnis)
  $Q_{r15,1}$: 67,2 l/s

Für die Einleitung von Niederschlagswasser in den Hofstetterbach wurde ein Quantitativer Nachweis des Gewässers nach LfU Arbeitshilfen [14] durchgeführt, um eine mögliche lokale hydraulische Überlastung des Gewässers durch die geplante Einleitung auszuschließen. Zudem wurde die Auswirkung der geplanten Einleitung auf den Hochwasserabfluss des Hofstetterbachs überprüft, um eine Verschlechterung für die Unterlieger der Erschließung (hinsichtlich des Hochwassers) durch die geplante Einleitung ausschließen zu können.

Die Nachweisführung des quantitativen Nachweises ist in Anhang A zusammengestellt. Entsprechend dem Nachweis ist (über die Länge einer maßgebenden Fließstrecke des Hofstetterbachs, siehe Anhang A) eine Einleitung von 7280 l/s in den Hofstetterbach zulässig. Der Nachweis ergibt (für den geplanten Zustand) einen Gesamtzufluss in den Hofstetterbach (über die maßgebende Fließstrecke) von rd. 2900 l/s, welcher deutlich unterhalb des o.g. einzuhaltenden Grenzwertes liegt. Der Quantitative Nachweis der Einleitung nach LfU Arbeitshilfen ist somit eingehalten und eine lokale hydraulische Überlastung des Gewässers durch die geplante Einleitung auszuschließen.

Zudem wurde geprüft, ob durch Einleitung von Regenwasser aus dem Neubaugebiet eine Verschlechterung in Bezug auf Hochwasserwellen im Hofstetterbach erzeugt wird. Für den Hofstetterbach liegt eine FGU aus dem Jahr 2010 vor (Wald+Corbe Consulting GmbH, im Auftrag der Stadt Haslach). In dieser wurde der Hofstetterbach hydrologisch und hydraulisch modelliert. Auf Grundlage dieser Untersuchung wurde die Auswirkung des Anschlusses des Neubaugebiets mit direkter Einleitung in das Gewässer auf die Hochwassersituation im Hofstetterbach überprüft. Die Ergebnisse der Nachweisführung zeigten, dass es durch den geplanten Anschluss zu keiner Verschlechterung der Hochwassersituation im Hofstetterbach kommt. Hintergrund ist, dass der Siedlungsgebietsabfluss der geplanten Erschließung der maßgebenden Hochwasserwelle des Hofstetterbachs zeitlich vorgelagert ist und daher keine relevante Überlagerung der Abflussspitzen des Hofstetterbachs und des Neubaugebietes stattfindet.

In **Abbildung 6.1** ist beispielhaft das Modellergebnis der Betrachtung für ein Hochwasserereignis der Jährlichkeit T = 100 a und Dauer von 2 Stunden dargestellt. In schwarz ist die aktuelle Hochwasserwelle beim gennannten Ereignis dargestellt (ist-Zustand). Die rote Kurve stellt die durch die Einleitung des Neubaugebiets geänderte Hochwasserwelle dar und zeigt, dass der Abfluss des Neubaugebietes dem maßgebenden Hochwasserabfluss des Hofstetterbachs vorgelagert ist und es durch die Einleitung von Niederschlagswasser aus dem Neubaugebiet daher zu keiner Verschlechterung der Hochwasserwelle im Hofstetterbach kommt. Die Ergebnisse der Nachweisführung für die weiteren Abflusswellen (weitere Jährlichkeiten und Dauerstufen) können dem Anhang B des Berichtes entnommen werden und zeigen alle das zuvor beschriebene Verhalten auf.

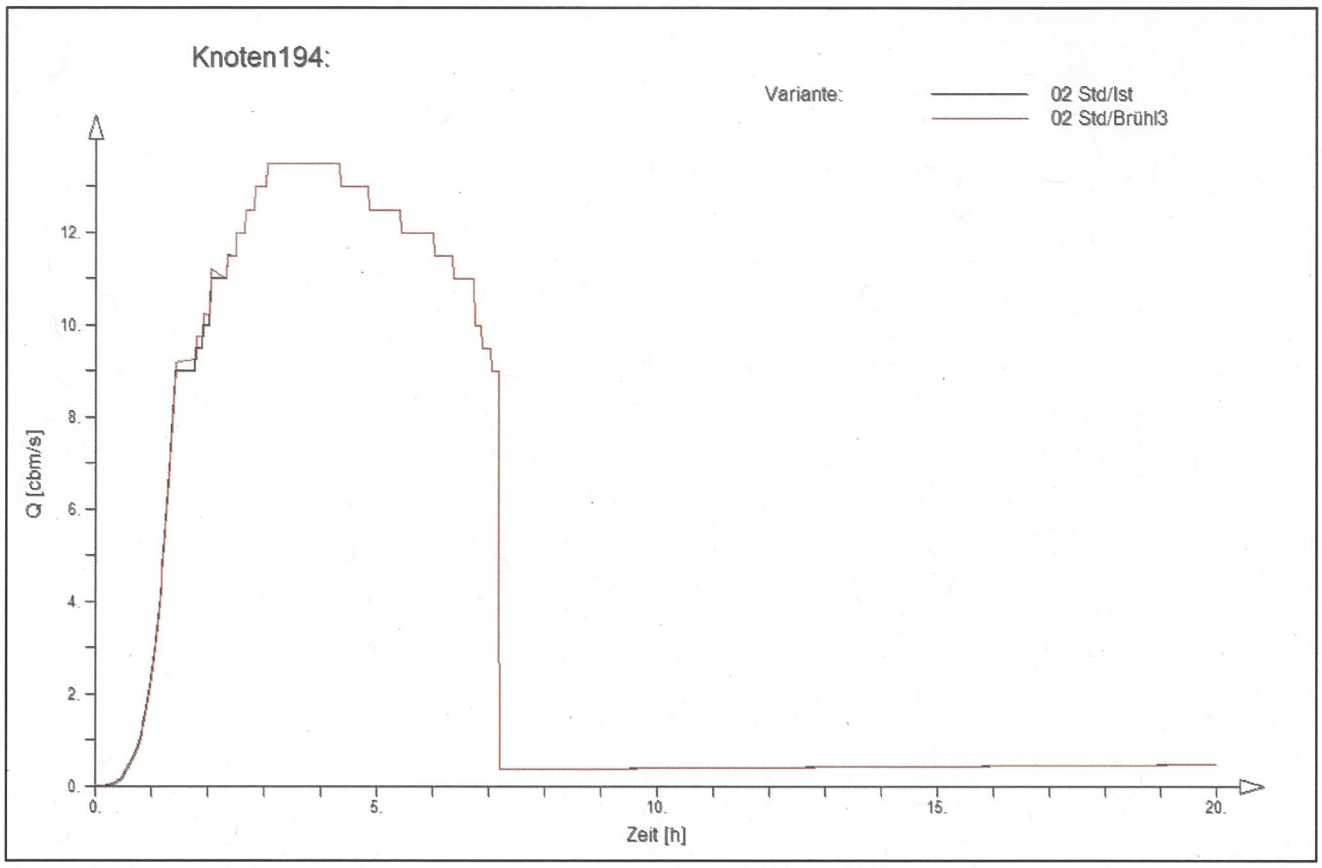


Abbildung 6.1 Hochwasserwelle (T=100a, D=2h) bei direkter Einleitung des Neubaugebiets Brühl III in den Hofstetterbach

7 Zusammenfassung

Die Stadt Haslach plant die Erschließung des Neubaugebietes „Brühl III". Im Zusammenhang mit der Erstellung des Bebauungsplans wurde eine regelkonforme Entwässerung des Wohngebiets im Rahmen der Ausarbeitung eines Entwässerungskonzeptes nachgewiesen.

Die Entwässerung des Plangebietes soll im Trennsystem erfolgen.

Das im Neubaugebiet anfallende häusliche Schmutzwasser wird über öffentliche Schmutzwasserkanalisation mit Ableitung in Richtung Norden und mit einem Anschluss an Bestand an der Manfred-Hildebrand-Straße entwässert.

Für die Entwässerung des im Neubaugebiet anfallenden Niederschlagswassers wurden drei Entwässerungsvarianten untersucht. Weiterverfolgt wird, in Abstimmung mit der Stadt Haslach und dem Büro BHM, die Variante 3 des Entwässerungskonzeptes. Nach der weiterzuverfolgenden Variante ist das anfallende Niederschlagwasser zum Teil über die geplante öffentliche Regenwasserkanalisation und zum Teil über die geplanten öffentlichen Entwässerungsgräben abzuleiten.

Die dem Neubaugebiet zuleitenden Außengebietszuflüsse werden über Entwässerungsgräben abgefangen und entwässert, welche am westlichen und südlichen Rande des Neubaugebietes verlaufen.

Die Nachweisführung der geplanten Entwässerung zeigt, dass für die im Bereich des Neubaugebietes geplanten Regenwasserableitungstrassen Überstaufreiheit für T= 5 a und Überflutungssicherheit für T= 30 a (vor kanalindizierten Überflutungen) gegeben ist. Zur Entwässerung der seltenen Niederschlagsereignisse bzw. im Zusammenhang mit der Sicherstellung des Überflutungsschutzes der Grundstücke des Baugebietes und angrenzender Grundstücke bei außergewöhnlichen Niederschlagsereignissen (Starkregenbetrachtung) ist vorgesehen:

- oberirdische Ableitungstrassen im Straßenraum als Notableitwege der Entwässerung sicherzustellen. Hierzu ist zu einem im öffentlichen Bereich sicherzustellen, dass die Neigung der öffentlichen Straßenräume in Richtung der Entwässerungsgräben erfolgt und zum anderen im privaten Bereich sicherzustellen, dass die Grundstücksoberflächen so ausgebildet sind, dass das Niederschlagswasser über diese zum Straßenraum (ohne Beeinträchtigung der angrenzenden privaten Grundstücke) ableiten kann.
- am östlichen Rande des Neubaugebietes ist ein Notableitweg für Niederschlagswasser entlang der östlichen Grundstücksgrenzen in Richtung Norden vorzusehen.
- dass bei den Grundstücken am Bächlewaldweg sichergestellt wird, dass die Gebäude und mögliche Eintrittswege des Oberflächenwassers in die Gebäuden deutlich über 222.10 m+NN (z.B. bei 222.50 m+NN bzw. z.B. ca. 30 cm über Straßenniveau) liegen. Über Freihaltefläche dieser Grundstücke ist sicherzustellen, dass das den Grundstücken von Osten zufließende Oberflächenwasser (in Bezug auf die Bestandshöhen unverändert) über eine großräumige Oberfläche vom östlichen bis zum westlichen Rand der Grundstücksfläche ungehindert abfließen kann.

Für die Einleitung des Niederschlagswassers in den Hofstetterbach wurde der qualitative und quantitative Nachweis geführt sowie überprüft, dass sich durch das Neubaugebiet keine Verschlechterung in der Hochwasserabflusswelle des Hofstetterbachs ergibt. Die Nachweisführung zeigt, dass die Entwässerung des Neubaugebietes mit direkter Einleitung in den Hofstetterbach möglich ist.

WALD + CORBE Consulting GmbH

P Kirsamer

Dipl.-Ing. P. Kirsamer

J. Sienel

i. A. M. Sc. Jessica Sienel

Quellenverzeichnis

[1]	BHM Planungsgesellschaft mbH: zeichnerischer Teil zum Bebauungsplan, Bruchsal, 25.08.2025
[2]	IFAG GmbH: Ingenieurgeologisches Gutachten für die Erschließung des Neubaugebiets „Brühl III" in 77716 Haslach im Kinzigtal, 30.05.2023
[3]	LUBW: Online Kartendienst. Abgefragt im Juni 2024.
[4]	WALD + CORBE: Ausführungspläne Verbindungsstraße B294/K5358
[5]	ITWH: HYSTEM-EXTRAN Version 8.5, Dokumentation. Hannover, September 2021.
[6]	ITWH: KOSTRA-DWD-2020. Abgefragt im Juli 2023
[7]	DWA: Arbeitsblatt DWA-A 118 Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. Hennef, Januar 2024
[8]	BHM Planungsgesellschaft mbH: Brühl III - Bebauungsplan mit örtlichen Bauvorschriften, 02 Zeichnerischer Teil. Bruchsal, Bearbeitungsstand: 24.04.2024
[9]	DIN: DIN 1986-100 – Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Berlin, Dezember 2016
[10]	DWA: Arbeitsblatt DWA-A 102-2: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Hennef, Dezember 2020
[11]	Landratsamt Ortenaukreis: Entscheidung zum Generalentwässerungsplan (GEP) für die Stadt Haslach, Einleitung von Niederschlagswasser der Regenwasser- und Mischwasserkanalisation in verschiedene Vorfluter. Offenburg, August 2023.
[12]	LUBW: Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten. Karlsruhe, Mai 2005
[13]	WALD + CORBE: Besprechungsprotokoll zur Abstimmung mit dem Landratsamt vom 18.04.24. Hügelsheim, August 2024
[14]	LUBW: Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser – Regenrückhaltung. Karlsruhe, Juni 2006

WALD+ CORBE

LEIDENSCHAFT FÜR DAS PROJEKT

Anhang A

Quantitativer Nachweis des Hofstetterbachs nach LfU Arbeitshilfen

Bewertungsverfahren nach LfU Arbeitshilfen

Projekt: Entwässerungsplanung Baugebiet Brühl III
Einleitung von Niederschlagswasser in den Hofstetterbach

HQ1 im Gewässer	[l/s]	7280
Fließgeschwindigkeit v bei HQ_1**	[m/s]	1,9
Fließstrecke (30min)	[m]	3.420
Au Bereich: Hofstetten	[ha]	16,06
$Q_{r15,1}$ Bereich: Hofstetten	[l/s]	2248
Au Bereich Haslach best.Siedlungsgebiet	[ha]	3,07
$Q_{r15,1}$ Bereich Haslach best.Siedlungsgebiet	[l/s]	430
Au Bereich Haslach Erweiterungsgebeit Brühl III	[ha]	1,50
$Q_{r15,1}$ Bereich Haslach Erweiterungsgebiet Brühl III	[l/s]	210
$Q_{r15,1}$ Summe	[l/s]	2888

Der Gesamtzufluss liegt mit **2900 l/s**
unter dem nach den LfU Arbeitshilfen zulässigen Zufluss von **7280 l/s**.

*) Ermittelt als 0,8 x HQ_2
**) auf der sicheren Seite liegend mit v=1,9 m/s - gleich der Fließeschwindigkeit bei HQ10 - angenommen
***) Bei der Beurteilung müssen alle Einleitungen innerhalb einer Fließstrecke von 30 min bei Abfluss des 1-jährlichen Hochwassers betrachtet werden. Es wurden alle Einleitungen aus dem Siedlungsgebiet der Stadt Haslach und der Gemeinde Hofstetten in den Hoffstetterbach berücksichtigt. Die Flächenangaben für die Gemeinde Hofstetten entsprechen den Angaben der FGU. Die Flächenangaben für die Stadt Haslach entsprechen den Angaben des GEP der Stadt Haslach.

WALD+ CORBE

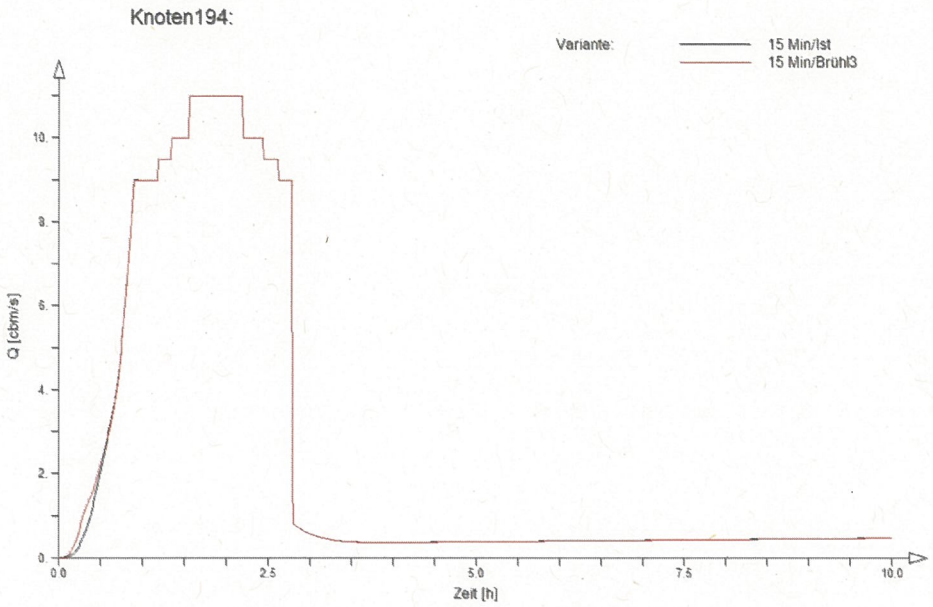
LEIDENSCHAFT FÜR DAS PROJEKT

Anhang B

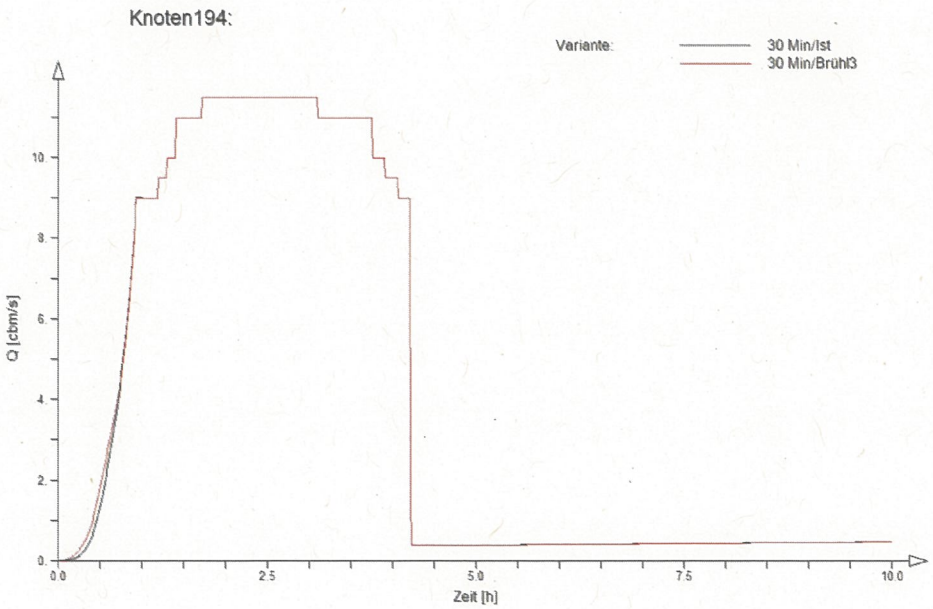
Ergebnisse der Überprüfung der Auswirkung des Anschlusses des Neubaugebiets mit direkter Einleitung in das Gewässer auf die Hochwassersituation im Hofstetterbach

Untersuchung der Auswirkung auf die Abflusswelle HQ100

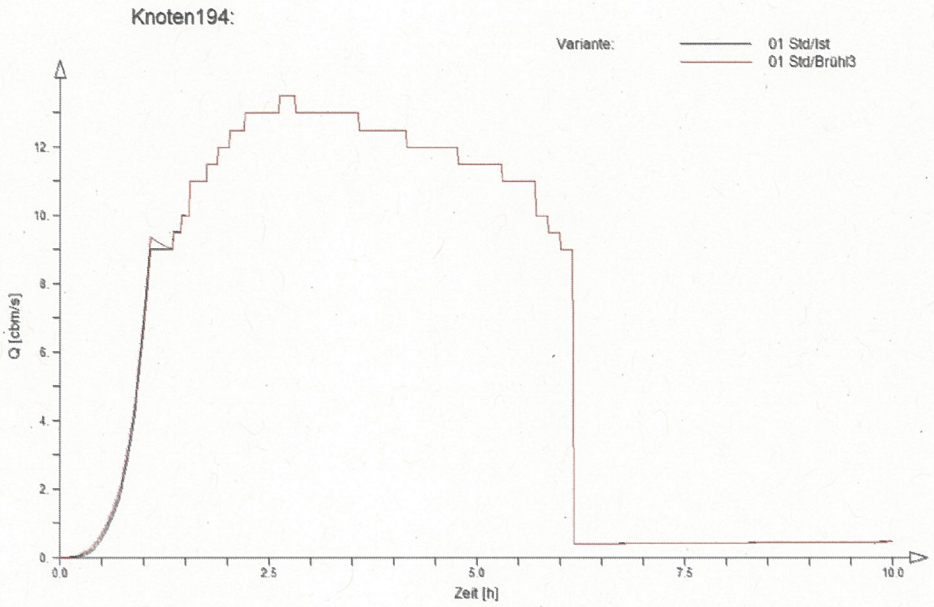
Regen D= 15 Minuten T= 100a:



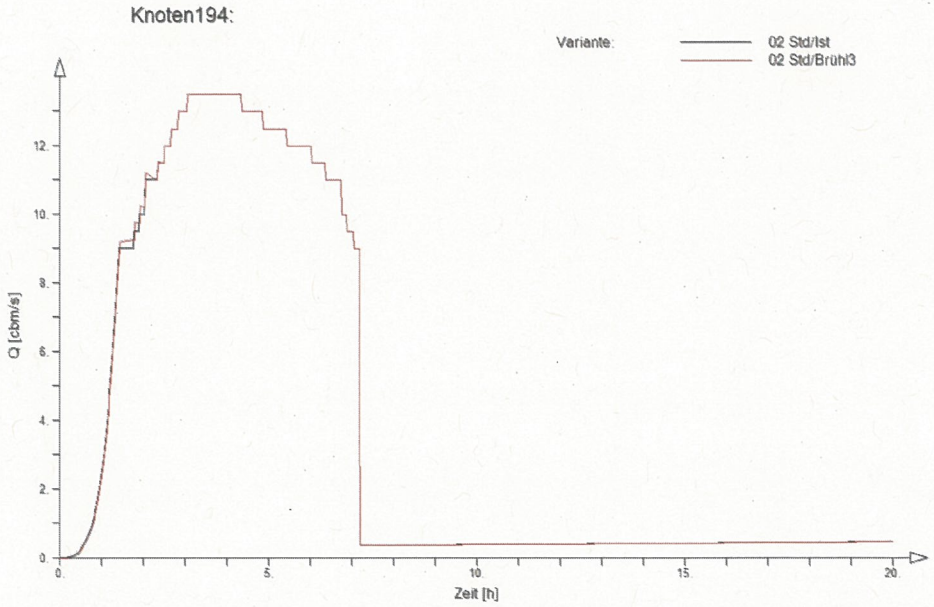
Regen D= 30 Minuten T= 100a:



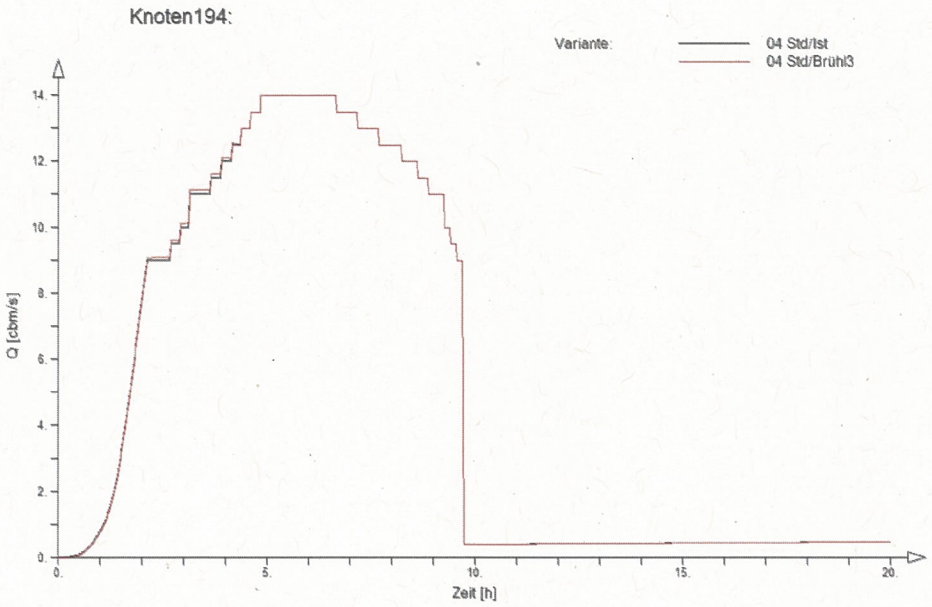
Regen D= 1 Stunde T= 100a:



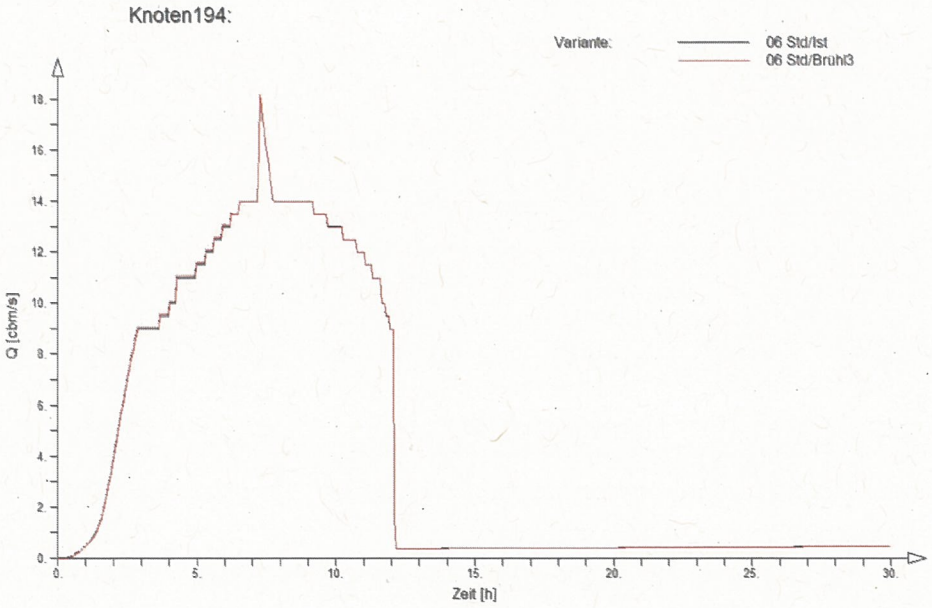
Regen D= 2 Stunden T= 100a:



Regen D= 4 Stunden T= 100a:



Regen D=6 Stunden T= 100a - Überlaufen ins HRB



Regen D=12 Stunden T= 100a - Überlaufen ins HRB

