

Gemeinde Marienheide

Hydraulische Berechnung

Müllenbach/Zu den Rödeltteichen

Erläuterungsbericht

Juni 2021

Wasser ist unsere Leidenschaft

Projektleiter: David Wollmer
Projekt Nr.: 3772



**Ingenieurbüro
Reinhard Beck**

GmbH & Co. KG

Kocherstraße 27 • Tel.: 0202-24 678-0
42369 Wuppertal • Fax: 0202-24 678-44
info@ibbeck.de • www.ibbeck.de

Inhaltsverzeichnis

<u>1.</u>	<u>Veranlassung und Aufgabenstellung</u>	<u>4</u>
<u>2.</u>	<u>Datengrundlage</u>	<u>5</u>
<u>3.</u>	<u>Ermittlung der Abflusswirksamen Flächen</u>	<u>6</u>
<u>4.</u>	<u>Anpassungen NA-Modell</u>	<u>8</u>
<u>5.</u>	<u>Simulation und Auswertung</u>	<u>9</u>
<u>6.</u>	<u>Zusammenfassung/Fazit</u>	<u>11</u>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verortung des Erweiterungsgebietes und der Einleitungsstellen	4
Abbildung 2:	Flächenzuordnung der Einleitungsstellen	6
Abbildung 3:	Partielle Serien Hüllenbach für den Pnat-Zustand	9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ergebnisse der Untersuchung	10
-------------------	------------------------------------	-----------

Planverzeichnis

Blatt- Nr.:	Bezeichnung	Maßstab	Plan-Nr.:
1	Übersichtsplan	1 : 2500	3772/xxxxx

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Marienheider Ortsteil Müllenbach soll an der Gervershagener Straße/Unnenberger Straße eine Erweiterungsfläche von etwa $A_{E,k} = 1,1$ ha erschlossen werden. Die Regenwasserableitung soll über einen Regenwasserkanal zu der Einleitungsstelle Zu den Rödelteichen erfolgen. Eine Übersicht des Untersuchungsgebietes findet sich in Abbildung 1. Gemäß BWK-M7 liegt dort schon eine Überlastung im Hüllbacher Bach vor, dieser basiert jedoch auf Grundlagen von vor 2005.

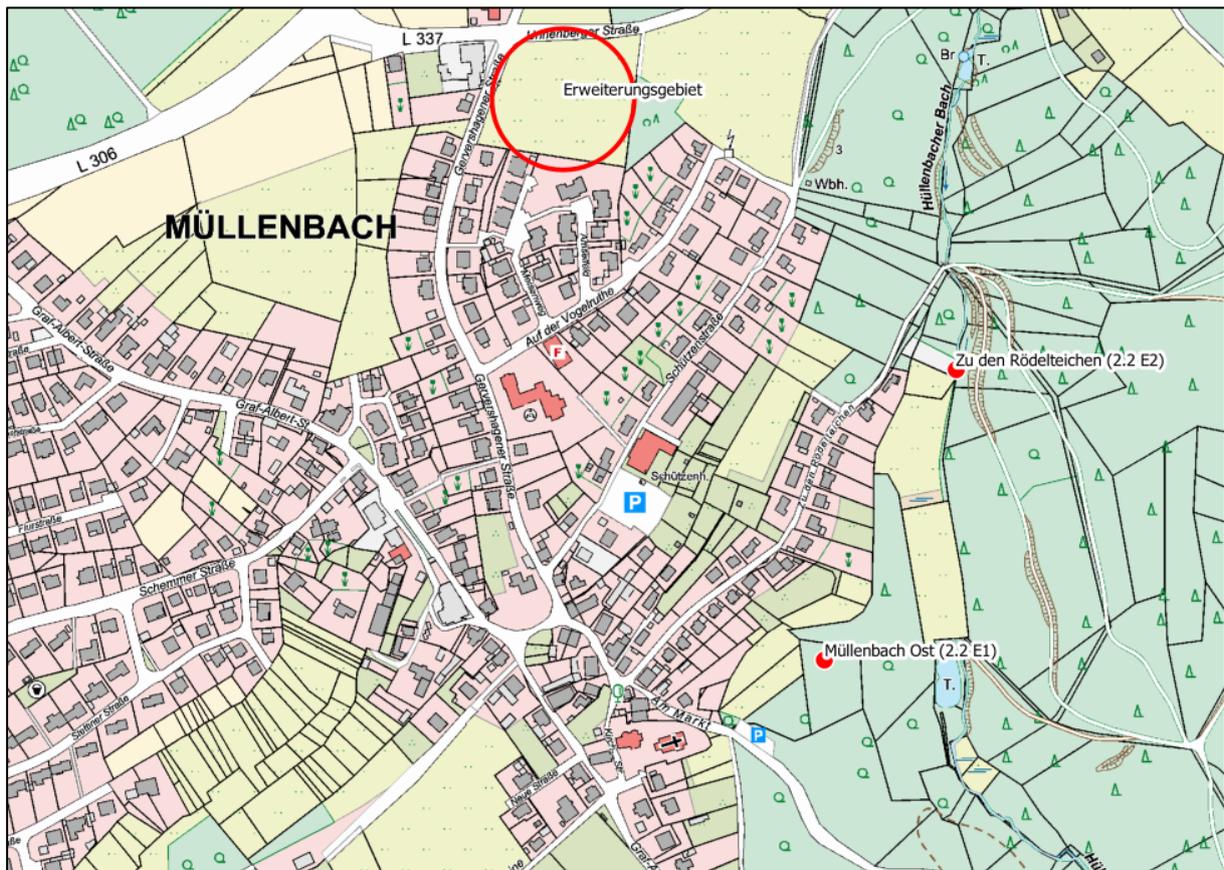


Abbildung 1: Verortung des Erweiterungsgebietes und der Einleitungsstellen

Das Ingenieurbüro Beck wurde daher beauftragt, die Datengrundlage in Müllenbach hinsichtlich der angeschlossenen Flächen zu aktualisieren und die erforderlichen Berechnungen mit und ohne Erweiterungsgebiet durchzuführen, sodass eine Aussage über eventuell erforderliche Rückhaltmaßnahmen getroffen werden kann.

2. Datengrundlage

Das Abwasserbeseitigungskonzept der Gemeinde Marienheide für die Jahre 2016-2021 wurde im Jahr 2015 durch das Büro Beck erstellt und lag dementsprechend zur Ermittlung der, an die Einleitungsstellen des Hüllenbacher Baches angeschlossenen, kanalisierten Flächen vor. Für die anschließenden hydrologischen Untersuchungen wurde das, durch Sydro Consult erstellte, Niederschlagsabflussmodell (Stand 2014) inklusive der verwendeten Niederschlags- und Klimazeitreihen durch den Aggerverband zur Verfügung gestellt. Die zur Berechnung des Simulationsmodells benötigten Zeit-Flächen-Funktionen (Tape20-Datei) lagen dem Aggerverband nicht vor und wurden direkt bei Sydro angefragt. Die Flächenaufteilung des geplanten Erweiterungsgebietes wurde dem Büro Beck von der Gemeinde Marienheide übergeben.

3. Ermittlung der Abflusswirksamen Flächen

Basis der Flächenzuordnung zu den Einleitungsstellen im Betrachtungsgebiet bildeten die, im Zuge des ABK ermittelten, Kanaleinzugsgebiete. Um Straßenflächen abzugrenzen wurden die ABK-Daten mittels des Geoinformationssystems QGIS mit Straßenshapes aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) verschnitten. Die so ermittelten Einzelflächen konnten über Kanalnetzbetrauchtungen den zwei zu untersuchenden Einleitungen Zu den Rödeltischen und Müllenbach zugewiesen werden (vgl. Abb. 2). In Korrespondenz mit der Gemeinde Marienheide wurden Detailfragen bzgl. der Entwässerungssituation geklärt. So konnte anhand von Kamerabefahrungen festgestellt werden, dass die Häuser an der Gervershagener Straße in den Regenwasserkanal zur Einleitungsstelle entwässern, statt wie bisher angenommen in den parallel verlaufenden Mischwasserkanal. Anhand von Gebührendaten konnten Adressscharf versiegelte Flächen ermittelt werden, die Straßen wurden pauschal mit einem Versiegelungsgrad von 85% belegt.

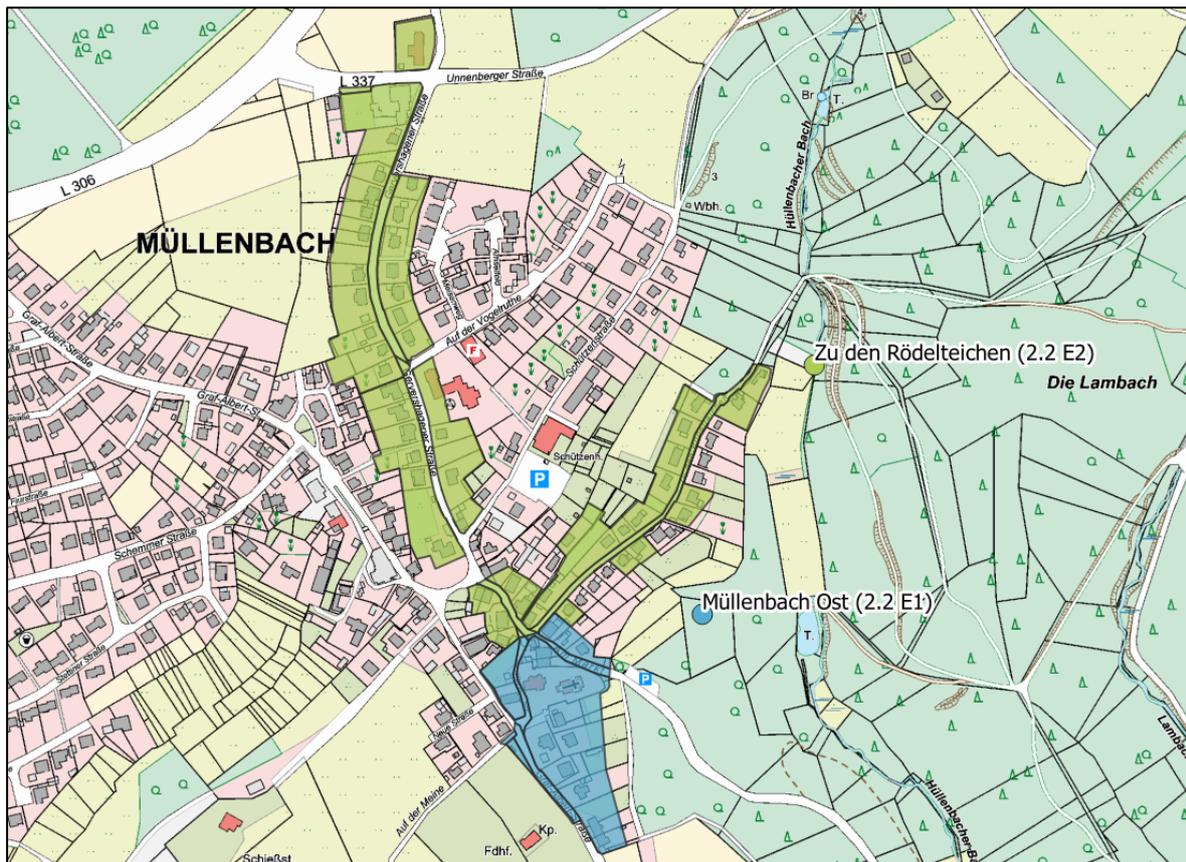


Abbildung 2: Flächenzuordnung der Einleitungsstellen

Es folgt eine Auflistung der relevanten Flächenwerte:

Einleitung „Zu den Rödeltischen“:

$$A_{\text{Ek}} = 4,86 \text{ ha} + 0,47 \text{ ha (Straße)} = 5,33 \text{ ha}$$

$$A_{\text{u}} = 1,00 \text{ ha (aus Gebührendaten)} + 0,47 \text{ ha} \times 0,85 = 1,40 \text{ ha}$$

Einleitung „Müllenbach Ost“:

$$A_{\text{Ek}} = 1,54 \text{ ha} + 0,22 \text{ ha (Straße)} = 1,76 \text{ ha}$$

$$A_{\text{u}} = 0,30 \text{ ha (aus Gebührendaten)} + 0,22 \text{ ha} \times 0,85 = 0,48 \text{ ha}$$

Erweiterungsgebiet:

$$A_{\text{Ek}} = 1,17 \text{ ha}$$

$$A_{\text{u}} = 0,47 \text{ ha}$$

4. Anpassungen NA-Modell

Vor Beginn der Bearbeitung wurden zunächst Aufbau und Abflusslogik des übergebenen NA-Modelles des Sessmarbaches überprüft. Es stellte sich heraus, dass sich Pnat- und Prognose-Zustand hinsichtlich der Benennung der Systemelemente unterscheiden. Da bei Sydro die Datei der Zeit-Flächen-Funktionen nur für das Namensschema des Prognose-Zustandes vorlag, musste der Pnat-Zustand für die Berechnung angepasst werden. Unter Zuhilfenahme des Erläuterungsberichtes von Sydro über die Erstellung des Modells, wurde die Benennung der Elemente im Bereich des Hüllenbacher Baches vereinheitlicht, sodass auch der potentiell natürliche Zustand simuliert werden konnte.

Im Folgenden wurden die zuvor ermittelten kanalisierten Flächen an die Elemente oberhalb der Einleitungen angehängen. Hierbei wurden für die spätere Auswertung Varianten mit und ohne der Erweiterungsfläche angelegt. Für Letztere musste über die Nasim-GIS-Werkzeuge eine eigene Zeit-Flächen-Funktion ermittelt und im unterliegenden Gebiet ein Transportelement angelegt werden, welches das anfallende Niederschlagswasser zur Einleitungsstelle leitet. Hierbei wurde ein Kreiskanal gewählt, dessen Abmessungen sich aus dem Kanalnetzplan ermitteln ließen. Insgesamt ergab sich so zwischen Anbindung des Erweiterungsgebietes und der Einleitung in den Hüllenbacher Bach eine Strecke von $l = 760$ m mit einem maßgeblichen Innendurchmesser von 0,4m. Für die Rauigkeit der Betonrohre wurde ein Stickler-Beiwert von $k_{st} = 0,85$ angenommen.

5. Simulation und Auswertung

Da der zweijährlich überschrittene Hochwasserabfluss im potentiell natürlichen Zustand ($HQ_{02, \text{pnat}}$) gemäß Merkblatt BWK-M7 die maßgebliche Nachweisgröße darstellt, wurde zunächst der P_{nat} -Zustand neugerechnet und an den, durch Einleitungen betroffenen, Gewässerabschnitten des Hüllenbacher Baches ausgewertet. Für die Ermittlung des HQ_{02} wurde der Zufluss der Gewässerelemente 006_BFx_n (Unterlieger der Einleitungsstelle Zu den Rödeltischen) sowie 003_BFx_n (Unterlieger der Einleitungsstelle Müllbach Ost) betrachtet. Mittels der Zeitreihenverwaltungssoftware „TimeView“ wurden hydrologisch unabhängige Abflussspitzen ermittelt und anhand der 100 höchsten Werte eine partielle Serie erstellt (vgl. Abb. 3). Aus dieser empirischen Verteilung konnte nun der $HQ_{02, \text{pnat}}$ der Gewässerabschnitte abgelesen werden.

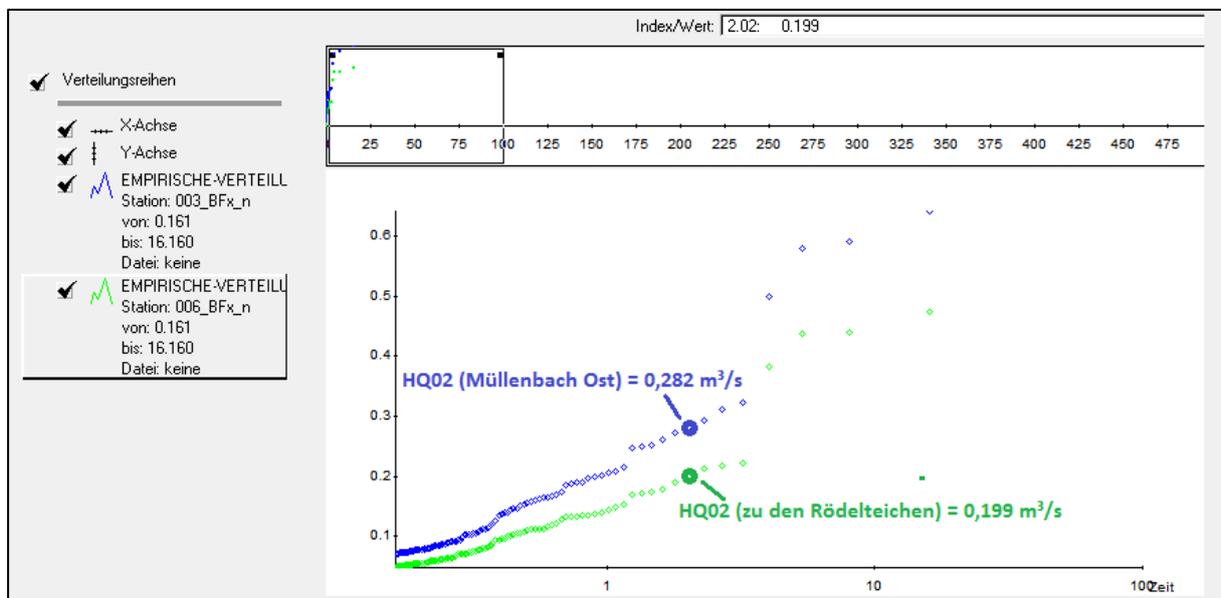


Abbildung 3: Partielle Serien Hüllenbach für den Pnat-Zustand

Das Vorgehen bei der Auswertung der Rechenläufe im Prognosezustand erfolgte analog. Für die Einhaltung des Einleitungsnachweises war zu zeigen, dass der ein-jährlich erreichte Hochwasserabfluss des Prognosemodells ($HQ_{01, \text{prog}}$) den $HQ_{02, \text{pnat}}$ nicht überschreitet. Die Ergebnisse dieser Analyse sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

Tabelle 1: Ergebnisse der Untersuchung

Gewässerabschnitt/Variante	HQ_{02,pnat} [m ³ /s]	HQ_{01,prog} [m ³ /s]	Ergebnis
Zu den Rödeltischen	0,199	0,153	Nachweis erfüllt
Müllenbach Ost	0,282	0,201	Nachweis erfüllt
Zu den Rödeltischen (inkl. Erweiterung)	0,199	0,182	Nachweis erfüllt
Müllenbach Ost (inkl. Erweiterung)	0,282	0,232	Nachweis erfüllt

Es zeigte sich, dass eine Rückhaltung des Niederschlagswassers vor der Einleitung in den Hüllenbacher Bach in keiner der untersuchten Varianten notwendig wird.

Neben Rückhaltmaßnahmen unmittelbar vor der Einleitungsstelle wurde außerdem eine dezentrale Rückhaltung am Erweiterungsgebiet zur Entlastung der Regenwasserkanalisation diskutiert. Um hier eine Aussage zur Notwendigkeit zu treffen, wurde die im Ingenieurbüro Reinhard Beck vorliegende Kanalnetzberechnung eingesehen. Da die Erweiterungsfläche hier im Prognosezustand bereits, mit einem höheren Versiegelungsgrad als in der aktuellen Planung angegeben, berücksichtigt wurde und keine Überstauschächte auftraten, sind dezentrale Rückhaltmaßnahmen nicht in die Planung aufzunehmen.

6. Zusammenfassung/Fazit

Nachdem die, an das Kanalnetz angeschlossenen Flächen, auf Basis des im Hause vorliegenden ABK, Gebührendaten und in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Marienheide geklärt wurden, konnten diese in das Niederschlagsabflussmodell des Sessmarbaches eingearbeitet werden, um die Abflusssituation im Hüllenbacher Bach zu untersuchen. Die umfangreichsten Aktualisierungen erfolgten im Bereich der Gervershagener Straße, wo die anliegenden Grundstücke in den Regenwasserkanal, statt wie bisher angenommen die Mischwasserkanalisation, entwässern.

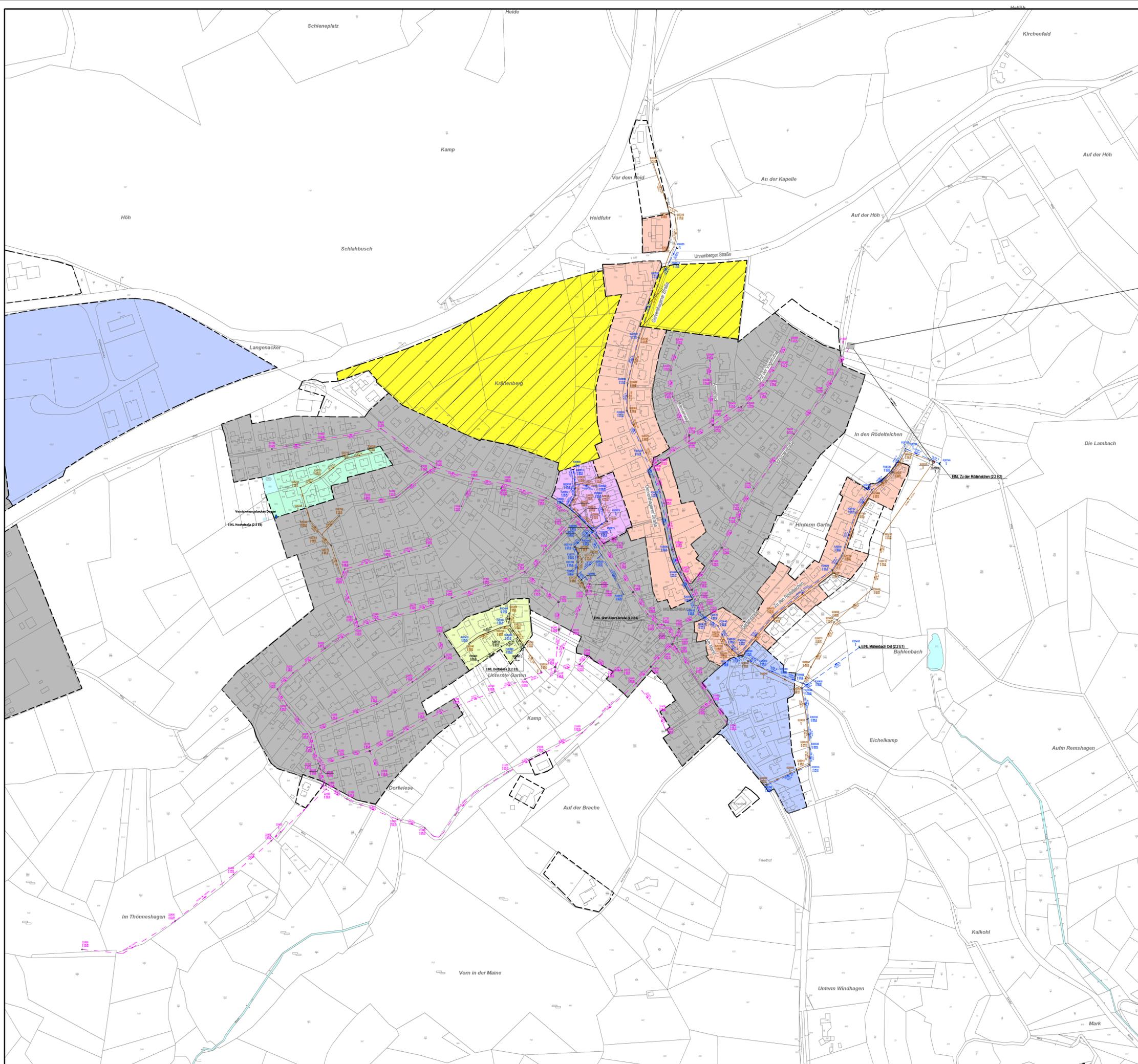
Im Zuge der Prüfung auf Rückhaltemaßnahmen wurde jeweils die Variantenrechnung des potentiell natürlichen Zustandes dem aktualisierten Prognosezustand gegenübergestellt. Im Vergleich zeigte sich, dass die Gewässerabschnitte des Hüllenbacher Baches unterhalb der Einleitungsstellen Zu den Röderteichen und Müllbach Ost sowohl in der Variante ohne als auch mit dem geplanten Erweiterungsgebiet Gervershagener Straße/Unnenberger Straße keine Überlastung aufwiesen. Maßnahmen zur zentralen Rückhaltung des Regenwassers vor der Einleitung wurden dementsprechend als nicht notwendig eingestuft. Sollten, aufgrund zukünftiger Stadtentwicklung, zentrale Rückhaltemaßnahmen zwischen Gewässer und Kanalnetz geplant werden, so empfiehlt es sich gemäß den Simulationsergebnissen, diese vor der Einleitung Zu den Röderteichen anzulegen, da das Gewässer hier im Vergleich mit dem potentiell natürlichen Zustand stärker durch das Kanalnetz geprägt ist, als im unterhalb gelegenen Abschnitt.

Um den Einfluss des Erweiterungsgebietes auf das unterliegende Kanalnetz zu prüfen und eventuell eine lokale, dezentrale Rückhaltung anzuweisen, wurde außerdem der Prognosezustand des Kanalnetzmodells Hüllenbach eingesehen. Da dieser keine Überstauschächte aufwies, ist die Drosselung der Niederschlagseinleitungen zwischen der Erschließung und dem bestehenden Kanalnetz kein Erfordernis.

Aufgestellt:

Wuppertal im Juni 2021/DWO/CBU/3772

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG



Legende

- Gebiete**
- kan. Einzugsgebiet zur Einleitung
 - - - Erweiterungsflächen
 - ▨ Erweiterungen
 - Einzugsgebiet zur Einleitung 2.2 E1
 - Einzugsgebiet zur Einleitung 2.2 E2
- Kanalstrecken**
- MW-Kanal
 - RW-Kanal
 - SW-Kanal
 - Druckleitung z. Bsp. SW

VORABZUG 03.06.2021

e				
d				
c				
b				
a				
REV.	Art der Änderung	Datum	bearbeitet	gesehen


Ingenieurbüro Reinhard Beck
GmbH & Co. KG
 Kocherstraße 27 | 42369 Wuppertal | Tel.: 0202-24 678-0 | Fax.: 0202-24 678-44 | info@ibbeck.de | www.ibbeck.de

Auftraggeber :  **Gemeinde Marienheide**

Projekt : **Regenwassereinleitungen Müllenbach**

Darstellung : **Übersichtsplan Einzugsgebiete zur Einleitungsstelle**

gezeichnet	gez. CB	Juni 2021	Maßstab	1 : 2.500	Auftraggeber :
bearbeitet	gez. xx	Juni 2021	Plan-Nr.	3772/xxxx	
gesehen	gez. xx	Juni 2021	Blatt-Nr.	xx	