

# Übersicht



Der Bürgermeister  
Hilden, den 28.04.2021  
AZ.: IV/66-dr

WP 20-25 SV 66/019

## Beschlussvorlage

### RW-Behandlung Hochdahler Straße / Hoxbach -hier: Unterlagen nach § 13 KomHVO

Für eigene Aufzeichnungen: Abstimmungsergebnis			
	JA	NEIN	ENTH.
CDU			
SPD			
Grüne			
FDP			
AfD			
BA			
Allianz			
Linke			

öffentlich

Finanzielle Auswirkungen

ja  
 ja

nein

nein

noch nicht zu übersehen

noch nicht zu übersehen

### Beratungsfolge:

Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz 20.05.2021

Ausschuss für Finanzen und Beteiligungen 23.06.2021

Vorberatung

Entscheidung

**Beschlussvorschlag:****Ausschuss für Umwelt und Klimaschutz:**

Der Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz beschließt den Bau der Regenwasserbehandlung Hochdahler Str. nördl. Richard-Wagner-Straße gemäß der vorgelegten Planung.

**Ausschuss für Finanzen und Beteiligungen:**

Der Ausschuss für Finanzen und Beteiligungen berät nach Vorberatung im Ausschuss für Umwelt- und Klimaschutz gemäß § 5a Abs. 7 der Zuständigkeitsordnung die nach § 13 KomHVO vorgelegten Unterlagen zum Bau der Regenwasserbehandlung Hochdahler Str. nördl. Richard-Wagner-Straße mit ermittelten Gesamtkosten in Höhe von 845.000,00 €.

Die Verwaltung wird beauftragt, die entsprechenden Haushaltsmittel in den Entwurf des Haushaltsplanes 2022ff aufzunehmen.

bisher bereitgestellt:

I-Nr. I660900133 - Maßnahmen aus dem ABK	
Ansatz 2015-2019	- 30.000,00 € (vorbereit. Maßnahmen)
I-Nr. IO66250032(neu) - Maßnahmen aus dem ABK	
Ansatz 2020	- 30.000,00 € (Planung Lph 1-4)
I-Nr. I661900211(alt) - RW-Behandlung Hochdahler Str. / Hoxbach	
Ansatz 2019	- 40.000,00 € (Planung Lph 5-7 + Baugrund.)
I-Nr. IO66250036	
Ansatz 2021	- 240.000,00 € u. VE 600.000,-
Ansatz 2022	- 600.000,00 € (Baukosten, örtl. Bauleitung, SiGeKo)
Gesamtkosten-	- 940.000,00 €
AEL	- 40.000,00 €

Nach Bereitstellung der Kosten in Höhe von 60.000,00 € für vorbereitende Maßnahmen und Planung Lph 1-4 in den Jahren 2015 - 2020 bei der I-Nr. I660900133 - Maßnahmen aus dem ABK sollen die Baukosten in Höhe von 785.000,00 € nach dem Bauzeitenplan unter Beachtung der Zahlungswirksamkeit folgendermaßen bei IO66250036 veranschlagt werden:

Ansatz 2021	- 0,00 € (Ermächtigungsübertragung 40.000,00 €)
Ansatz 2022	- 745.000,00 €

**Erläuterungen und Begründungen:**

Die Stadt Hilden hat in den Jahren 2008-2010 den Generalentwässerungsplan fortgeschrieben. Bestandteil davon war unter anderem ein Regenwasserbehandlungskonzept auf Grundlage des Runderlasses des MULNV NRW vom 26.05.2004 „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ („Trenn-Erlass“). Zwei der darin enthaltenen Maßnahmen betreffen die Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H in den Hoxbach, für die eine Regenwasserbehandlungsmaßnahme umgesetzt werden muss. Die beiden Einleitungsstellen in den Hoxbach befinden sich im Norden der Stadt Hilden an der Hochdahler Straße in Höhe der Einmündung Richard-Wagner-Straße. Die vorgesehenen Maßnahmen sind daher auch in dem vom Rat be-

schlossenen (SV 66/112) und der Bezirksregierung zur Genehmigung vorgelegten Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK) für 2021 - 2028 enthalten

Derzeit wird das Regenwasser über o.g. Einleitungsstellen unbehandelt und ungedrosselt in den Hoxbach eingeleitet (**Anlage 1-Übersichtslageplan**). Ziel der Maßnahmen ist es, sowohl die Gewässergüte des Hoxbaches zu verbessern, als auch die Abflussmenge im Hoxbach zu reduzieren.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie mit Stand 05/2020, aufgestellt durch Hydro-Ingenieure GmbH, wurden verschiedene Varianten zur Umsetzung von Regenwasserbehandlungsmaßnahmen an den Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H in den Hoxbach technisch und wirtschaftlich untersucht, mit dem Ziel, eine genehmigungsfähige Vorzugslösung zur Vorstellung bei den Genehmigungsbehörden zu erarbeiten. Die Vorzugslösung wurde am 11.07.2018 den Behörden vorgestellt und grundsätzlich als genehmigungsfähig eingestuft.

Die Vorzugslösung für die Einleitungsstelle DE-20-H wurde im Rahmen der Entwurfsplanung ausgearbeitet und beinhaltet den Bau eines zentralen Versickerungsbeckens auf der westlich der Hochdahler Straße gelegenen Pferdewiese mit einem Volumen von rd. 400 m<sup>3</sup> in Kombination mit einem Kanalneubau parallel zum vorhandenen Regenwassernetz und Querung der Hochdahler Straße über eine Länge von rd. 155 m. Das Bestandsnetz wird mit dem neuen Regenwasser-sammler am Schachtstandort R9684 zusammengeführt. Die Beschickung des Versickerungsbeckens erfolgt im Freigefälle über einen Zulaufkanal quer über die Hochdahler Straße. Auf eine vorgeschaltete Absetzanlage zum Rückhalt von Fest- und Feinstoffen kann verzichtet werden, wenn eine Behandlung über die belebte Bodenzone erfolgt. Der Notabschlag mit  $n=0,1/a$  (1 x in 10 Jahren) erfolgt über das unterhalb des Beckens liegende Bestandsnetz mit Einleitung in den Hoxbach. Das anfallende Niederschlagswasser wird vollständig versickert, es erfolgt kein Drosselabfluss in den Hoxbach. Dadurch wird eine deutliche Verbesserung der heutigen Situation erreicht (**Anlage 2 - Entwurfslageplan**).

Besondere Randbedingungen stellen bei dieser Lösung die teilweise geringe Kanalüberdeckung des neuen Regenwasserkanals sowie das hohe anstehende Grundwasser dar.

Das Versickerungsbecken befindet sich zukünftig auf einem Fiskalgrundstück der Stadt Hilden, was derzeit noch als Pferdekoppel verpachtet ist. Von der verpachteten Fläche (ca. 10.307 qm) würden dann für das Versickerungsbecken ca. 2.500 qm benötigt. Mit dem Pächter sind schon entsprechende Gespräche geführt worden.

Für die südliche Einleitungsstelle DE-19-H wurde für die Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers vor Einleitung in den Hoxbach das zugelassene Regenwasserbehandlungssystem Rovaliqua der Firma Roval Umwelt Technologien in der Entwurfsplanung berücksichtigt, welches als Nachrüstsatz in einen bestehenden Straßenablauf eingehängt wird. Hierfür sind nur geringfügige Umbauarbeiten erforderlich. Die Umrüstung der vorhandenen Straßenabläufe stellt aus betrieblichen und unterhaltungstechnischen Gründen die beste Lösung dar. Aus verkehrlichen Gründen und aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit wurde auf eine Regenwasserrückhaltung verzichtet. Die Einleitung in den Hoxbach erfolgt weiterhin ungedrosselt. Die heutige Situation wird jedoch durch die Regenwasserbehandlung verbessert.

Die Lösungskonzepte beider Einleitungsstellen wurden am 11.07.2018 der Unteren Wasserbehörde (UWB) und dem Bergisch-Rheinischen Wasserverband (BRW) vorgestellt. Im Ergebnis wurde festgehalten, dass beide Lösungen genehmigungsfähig sind und der Genehmigungsantrag eingereicht werden kann.

Weitere technische Erläuterungen sind dem beigefügten Erläuterungsbericht der Entwurfsplanung des Ing.-Büros Hydro-Ingenieure GmbH (**Anlage 3 - Erläuterungsbericht**) zu entnehmen.

Die Gesamtkosten für die Sanierung der Regenwasserkanäle betragen gemäß beigefügter Kosten-

**berechnung (Anlage 4):**

vorbereit. Maßnahmen +	
Planung Lph. 1-4	- 60.000,00 €
Planung Lph. 5-7 + Baugrunduntersuchung	- 40.000,00 €
Baukosten - Örtl. Bauleitung und SiGeKo	- 35.000,00 €
Baukosten -	- 710.000,00 €
<b>Gesamt</b>	<b>- 845.000,00 €</b>

Die Maßnahme soll 2022 (Ausschreibung 2021) durchgeführt werden.

Nach Bereitstellung der Kosten in Höhe von 60.000,00 € für vorbereitende Maßnahmen und Planung Leistungsphasen 1-4 in den Jahren 2015 - 2020 bei der I-Nr. I660900133 - Maßnahmen aus dem ABK sollen die Baukosten in Höhe von 785.000,00 € nach dem Bauzeitenplan unter Beachtung der Zahlungswirksamkeit folgendermaßen bei IO66250036 veranschlagt werden:

Ansatz 2021 =	0,00 € (Ermächtigungsübertragung 40.000,00 €)
Ansatz 2022 =	745.000,00 €

Die der Stadtentwässerung zugeordneten Kosten werden durch Einstellung der Abschreibungen in die Gebührenkalkulation langfristig über die Abwasserbeseitigungsgebühr refinanziert.

Der Sitzungsvorlage sind folgende Anlagen beigelegt:

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Entwurfslageplan
- Anlage 3: Erläuterungsbericht
- Anlage 4: Kostenberechnung
- Anlage 5: Folgekostenermittlung

gez.  
Dr. Claus Pommer  
Bürgermeister

**Klimarelevanz:**

Der Rat der Stadt Hilden hat mit Sitzungsvorlage SV66/150 am 30.10.2019 die Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung (u.a. die Erstellung eines Starkregenkonzeptes) beschlossen. Hier sind Maßnahmen aus dem Generalentwässerungsplan und dem Abwasserbeseitigungskonzept aufgeführt und deren Durchführung als klimarelevant eingestuft worden.

**Finanzielle Auswirkungen**

Produktnummer / -bezeichnung	110302	Stadtentwässerung		
Investitions-Nr./ -bezeichnung:	IO66250036	RW-Behandlung Hochdahler Str. / Hoxbach		
<b>Pflichtaufgabe oder freiwillige Leistung/Maßnahme</b>	Pflichtaufgabe	<b>x</b>	freiwillige Leistung	(hier ankreuzen)

**Folgende Mittel sind im Ergebnis- / Finanzplan veranschlagt:  
(Ertrag und Aufwand im Ergebnishaushalt / Einzahlungen und Auszahlungen bei Investitionen)**

Haushaltsjahr	Kostenträger/ Investitions-Nr.	Finanzgliederung	Bezeichnung	Betrag €
2015-2020	1103020210 / IO66250032	25	Auszahlung für Baumaßnahmen	60.000,00
2019	1103020210 / IO66250036	25	Auszahlung für Baumaßnahmen	40.000,00
2021	1103020210 / IO66250036	25	Auszahlung für Baumaßnahmen	240.000,00 VE 600.000,00
2022	1103020210 / IO66250036	25	Auszahlung für Baumaßnahmen	600.000,00
+ aktivierte Eigenleistung (AEL)				40.000,00

**Aus der Sitzungsvorlage ergeben sich folgende neue Ansätze:  
(Ertrag und Aufwand im Ergebnishaushalt / Einzahlungen und Auszahlungen bei Investitionen)**

Haushaltsjahr	Kostenträger/ Investitions-Nr.	Finanzgliederung	Bezeichnung	Betrag €
2022	1103020210 / IO66250036	25	Auszahlung für Baumaßnahmen	745.000,00

+ aktivierte	Eigenleistung (AEL)			40.000,00
<b>Bei über-/außerplanmäßigem Aufwand oder investiver Auszahlung ist die Deckung gewährleistet durch:</b>				
Haushaltsjahr	Kostenträger/ Investitions-Nr.	Finanzgliederung	Bezeichnung	Betrag €

Stehen Mittel aus entsprechenden Programmen des Landes, Bundes oder der EU zur Verfügung? (ja/nein)	ja (hier ankreuzen)	nein x (hier ankreuzen)
Freiwillige wiederkehrende Maßnahmen sind auf drei Jahre befristet. Die Befristung endet am: (Monat/Jahr)		
Wurde die Zuschussgewährung Dritter durch den Antragsteller geprüft – siehe SV?	ja x (hier ankreuzen)	nein (hier ankreuzen)
Finanzierung/Vermerk Kämmerer		



LEGENDE

**Bestand**

Flurstück

**Kanalnetz (generiert aus Vermessungsdaten):**

- Regenwasserkanal
- Regenwasserschacht
- Schmutzwasserschacht

**Höhendaten:**

- Vermessungshöhen (Stand 10/2015)
- Vermessungsdaten (Stand 10/2015)
- Höhen DGM (Quelle: Geoportal.nrw, Stand 09/2020)

**Planung:**

- Sammler
- Zaunanlage
- Versickerungsmulde
- Baumbeplantung (W=Walnutbaum, M=Maronenbaum)

**Absteckpunkte\_Zaun**

PKT-NR	Position X	Position Y	Position Z
Z01	355739.84	5672599.90	50.18
Z02	355745.29	5672612.09	50.25
Z03	355759.40	5672624.34	50.50
Z04	355778.61	5672619.90	50.64
Z05	355777.53	5672604.40	50.46
Z06	355782.62	5672603.87	50.50
Z07	355784.86	5672587.03	50.56
Z08	355780.30	5672584.03	50.47
Z09	355787.12	5672567.20	50.87
Z10	355771.81	5672560.58	50.53
Z11	355761.89	5672568.08	50.48
Z12	355742.56	5672575.63	50.20

**Absteckpunkte\_Mulde**

PKT-NR	Position X	Position Y	Position Z
B01	355743.32	5672600.45	50.19
B02	355754.06	5672616.64	50.38
B03	355774.30	5672616.44	50.54
B04	355775.62	5672596.57	50.35
B05	355782.00	5672568.20	51.30
B06	355767.31	5672566.24	50.41
B07	355753.16	5672573.17	50.22
B08	355743.32	5672587.25	50.24

Alle Höhenangaben beziehen sich auf NHN (Normalhöhennull)  
Lagebezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32

Der Auftraggeber: **Hilden**

Für die Planung: **Hydro-Ingenieure GmbH**

Datum: 28.04.2021

Projekt: **RW-Behandlung nördliche Hochdahler Straße**  
DE-19-H und DE-20-H in den Hoxbach  
Anlage 2 zur SV 66/019  
Entwurfsplanung

Planinhalt: **Einleitungsstelle DE-20-H**  
Absteckplan Versickerungsmulde

Zeichnungsnummer Auftraggeber: **4433\_03\_LP\_110**

Zeichnungsnummer Hydro-Ingenieure GmbH: **4433\_03\_LP\_110**

**Hydro Ingenieure**

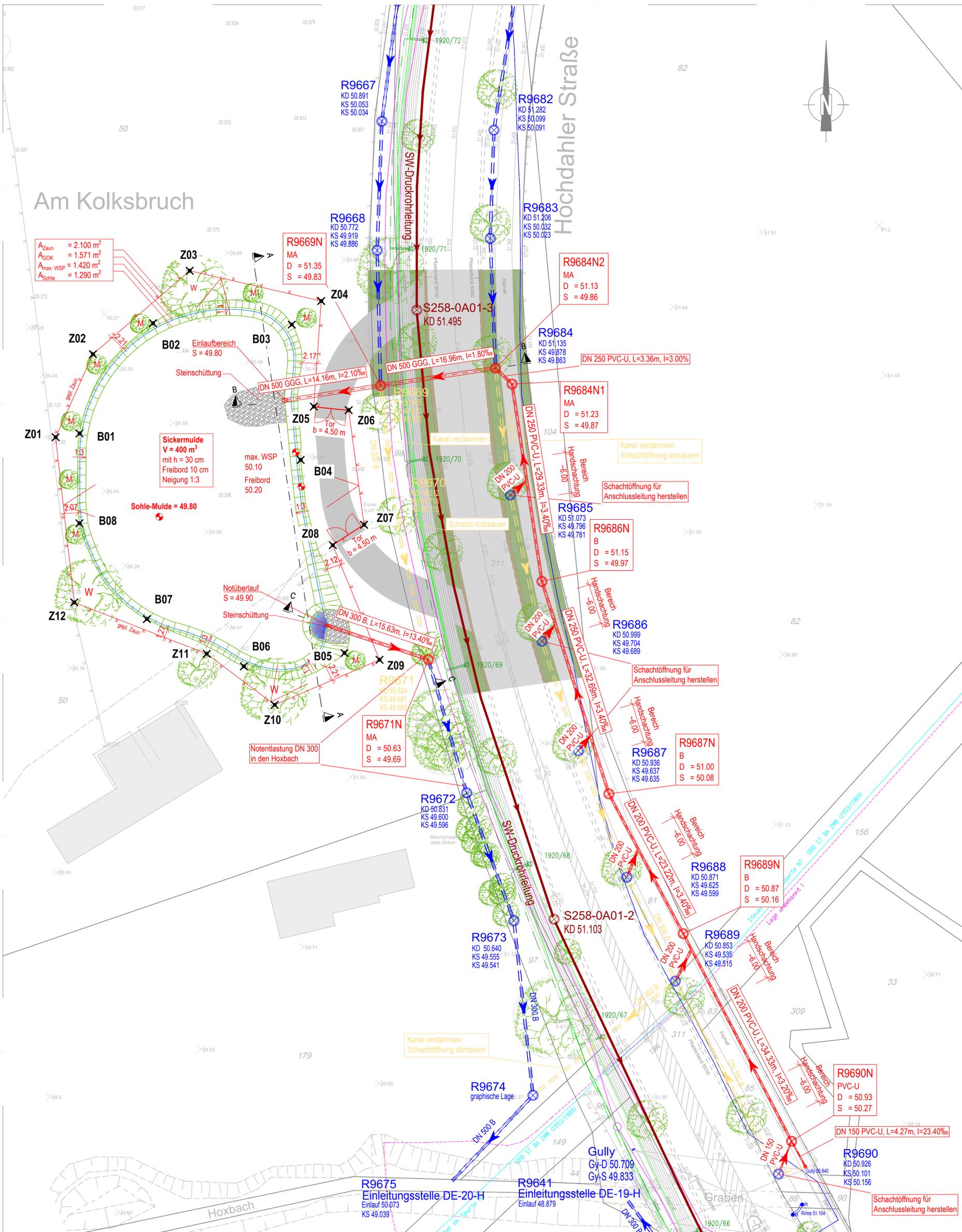
Stockkampstraße 10  
40477 Düsseldorf  
Telefon 0211/44991-0  
Telefax 0211/44991-40  
Beratende Ingenieure

Bearbeitet:	Datum:	Name:
29.01.2021	29.01.2021	T. Drewes
29.01.2021	29.01.2021	D. Jaworski
29.01.2021	29.01.2021	T. Drewes

Maßstab: **1 : 250**

Format: 780\*742.5

Anlage: 2



Copyright © 2021  
 Dieser Plan wurde mit Autodesk ACAD 2010 erstellt. Stand: 28.04.2021 Layout: 4433\_03\_LP\_110  
 Die Darstellung ist ohne Gewährleistung. Änderungen sind vorbehalten. Die Verantwortung für die Ausführung liegt bei dem Auftraggeber.

# Regenwasserbehandlung nördliche Hochdahler Straße DE-19-H und DE-20-H in den Hoxbach

Erläuterungsbericht  
Entwurfsplanung

Düsseldorf, im April 2021

## INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG	1
2	AUFGABENSTELLUNG	2
3	PLANUNGSGRUNDLAGEN	4
3.1	Beigestellte Unterlagen	4
3.2	Standortbeschreibung Einleitungsstellen	4
3.3	Einleitungsmengen	5
3.4	Einzugsgebietsgrößen	5
3.4.1	Abflusswirksame befestigte Flächen	5
3.4.2	Flächenkategorisierung nach Trennerlass	7
3.5	Leistungs- und Kanalbestand	8
3.5.1	Leistungsbestand	8
3.5.2	Suchschürfe	8
3.5.3	Kanalbestand	9
3.6	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	11
3.6.1	Bereich Pferdewiese - Muldenstandort (GEOtec)	11
3.6.2	Bereich Regenwasserkanal (F.G.M.)	14
3.7	Kampfmittel / Luftbildauswertung	15
3.8	Querung Hochdahler Straße	16
3.9	Naturschutzbelange	16
4	PLANUNG VERSICKERUNGSANLAGE (DE-20-H)	17
4.1	Entwurfsbeschreibung	17
4.1.1	Allgemeines	17
4.1.2	Genehmigungsfähigkeit	19
4.1.3	Neubau Regenwassersammler	19
4.1.4	Versickerungsmulde	26
4.2	Bauausführung	35
4.2.1	Bauverfahren	35
4.2.2	Grundwasserhaltung	35
4.2.3	Abwasserhaltung	35
4.2.4	Bauablauf und Bauzeiten	36
4.2.5	Verkehrsführung	43
4.2.6	Wiederherstellung Fahrbahnaufbau / Geh- und Radweg	45
4.3	Liegenschaften	46
5	PLANUNG FILTERSCHACHT (DE-19-H)	47
5.1	Allgemeines	47
5.2	Genehmigungsfähigkeit	47
5.3	Standortbeschreibung	47
5.4	Behandlungssystem ROVALIQUA	49
5.4.1	Funktionsweise	49
5.4.2	Reinigungsleistung	50
5.4.3	Zulassung nach LANUV	50
5.4.4	Bemessung	51
5.4.5	Wartung und Betrieb	51

6	KOSTENBERECHNUNG	52
7	ZUSAMMENFASSUNG	53

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtsskizze	3
Abbildung 2: Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H	5
Abbildung 3: Bemessungsrelevante Flächen	6
Abbildung 4: ÜLP Bohrpunkte (Quelle: Bodengutachten Geotec, (Stand 07/2020 u. 03/2021)	12
Abbildung 5: ÜLP Bohrpunkte (Quelle: Bodengutachten F.G.M, Stand 11/2015)	15
Abbildung 6: Standort Versickerungsmulde	18
Abbildung 7: Geplanter Muldenstandort	18
Abbildung 8: Trassierung Regenwasserkanal	19
Abbildung 9: Geplanter Regenwasserkanal	20
Abbildung 10: Geplanter Überleitungskanal Hochdahler Straße	20
Abbildung 11: Überdeckungshöhen Regenwasserkanal	22
Abbildung 12: Überleitungssammler	22
Abbildung 13: Durchlässigkeitsbeiwerte gem. Bodengutachten für Muldenbemessung	26
Abbildung 14: Versickerungsmulde	29
Abbildung 15: Zufahrts- und Ausfahrtsbereich Betriebsweg	30
Abbildung 16: Kanallängsschnitt im Muldenzulauf – Sammler Nod-Ost	31
Abbildung 17: Geplante Versickerungsmulde	32
Abbildung 18: Digitales Geländemodell Bereich Sickermulde	32
Abbildung 19: Bauphase 1	36
Abbildung 20: Bauphase 2	37
Abbildung 21: Bauphase 3	38
Abbildung 22: Bauphase 4	39
Abbildung 23: Bauphase 5	40
Abbildung 24: Bauphase 6	41
Abbildung 25: Bauphase 7 (Inbetriebnahme)	42
Abbildung 26: Betroffene Flurstücke	46
Abbildung 27: Übersicht der Straßenabläufe DE-19-H	48
Abbildung 28: Örtliche Situation	48
Abbildung 28: Nachrüsteinsatz ROVALIQUA (Quelle: Roval Umwelt Technologien GmbH)	49
Abbildung 29: Straßenabläufe in der Örtlichkeit	51

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Einleitungsmengen (Quelle: BWK M3, S.18 Tabelle 6 und Anhang 3.5, Pecher, 2009)	5
Tabelle 2: Befestigte Flächen	6
Tabelle 3: Kennwerte Regenwasserkanal	21
Tabelle 4: Kennwerte Schächte	24
Tabelle 5: Volumenermittlung KOSIM gerundet	27
Tabelle 6: Auszug zugelassener dezentraler RW-Behandlungssysteme (Quelle: LANUV, Stand 04.05.20)	50

## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anlage 1</b>	Versorgungsleitungen
<b>Anlage 2</b>	Bodengutachten
<b>Anlage 3</b>	Kampfmittel
<b>Anlage 4</b>	Nachweise
<b>Anlage 5</b>	Verkehrszeichenpläne
<b>Anlage 6</b>	Kostenberechnung
<b>Anlage 7</b>	Besprechungsvermerke

## PLANVERZEICHNIS

### Übersichtslagepläne

4433_03_ÜLP_010	Übersichtslageplan	1:1:000
-----------------	--------------------	---------

### Lagepläne DE-20-H

4433_03_LP_110	Absteckplan Versickerungsmulde	1:250
----------------	--------------------------------	-------

4433_03_LP_120	Lageplan Versickerungsmulde	1:250
----------------	-----------------------------	-------

4433_03_LP_130	Lageplan Höhenpunkte	1:100
----------------	----------------------	-------

4433_03_LP_140	Höhenplan Versickerungsmulde	1:100
----------------	------------------------------	-------

### Schnitte / Längsschnitte DE-20-H

4433_03_LS_210	Schnitte Versickerungsmulde	1:50/1:100
----------------	-----------------------------	------------

4433_03_LS_220	Längsschnitt Zuleitungskanal Süd	1:1.000/1:100
----------------	----------------------------------	---------------

## LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Ingenieurvertrag für Ingenieurleistungen gem. Teil 3, Abschnitt 3 der HOAI 2013, Leistungsphasen 1-3 zwischen der Stadt Hilden, Tiefbau- und Grünflächenamt und der Hydro-Ingenieure GmbH, 03.04.2020/27.05.2020
- [2] BWK M3-Nachweis für die Einleitungen im geschlossenen Siedlungsgebiet Hoxbach, aufgestellt durch Dr. Pecher AG aus Erkrath, im November 2009
- [3] Generalentwässerungsplan Hilden, aufgestellt durch Dr. Pecher AG aus Erkrath, im Februar 2010
- [4] Arbeitsblatt DWA-A 110, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweise von Abwasserleitungen und –kanälen, August 2006
- [5] DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen - März 2006, Stand: korrigierte Fassung September 2011
- [6] Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005
- [7] Arbeitsblatt DWA-A 139 - Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen - März 2019
- [8] DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007
- [9] Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren (Trennerlass), RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 26.05.2004
- [10] Niederschlagswasserbeseitigung gemäß §51 a des Landeswassergesetzes, RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 18.05.1998
- [11] DIN EN 1610: Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015, Dezember 2015
- [12] DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Januar 2012
- [13] Produktdatenblatt Rovaliqua – Nachrüsteinsätze, Roval Umwelt Technologien GmbH, Stand 03/2021
- [14] Produktdatenblatt Lastentkopplungselemente für Straßenabläufe und Kanalschächte, Roval Umwelt Technologien GmbH, Stand 03/2021

## 1 VERANLASSUNG

Die Stadt Hilden hat in den Jahren 2008-2010 den Generalentwässerungsplan fortgeschrieben. Bestandteil davon war unter anderem ein Regenwasserbehandlungskonzept auf Grundlage des Runderlasses des MULNV NRW vom 26.05.2004 „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ („Trenn-Erlass“). Zwei der darin enthaltenen Maßnahmen betreffen die Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H, für die eine Regenwasserbehandlungsmaßnahme umgesetzt werden soll. Die beiden Einleitungsstellen in den Hoxbach befinden sich im Norden der Stadt Hilden an der Hochdahler Straße in Höhe der Einmündung Richard-Wagner-Straße.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie mit Stand 05/2020, aufgestellt durch Hydro-Ingenieure GmbH, wurden verschiedene Varianten zur Umsetzung von Regenwasserbehandlungsmaßnahmen an den Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H in den Hoxbach untersucht, mit dem Ziel, eine genehmigungsfähige Vorzugslösung zur Vorstellung bei den Genehmigungsbehörden zu erarbeiten. Die Vorzugslösung wurde am 11.07.2018 den Behörden vorgestellt und grundsätzlich als genehmigungsfähig eingestuft.

Favorisiert wurde für die nördliche Einleitungsstelle DE-20-H die Umsetzung einer Sickermulde, welche das über die nördliche Hochdahler Straße anfallende Niederschlagswasser weitestgehend über die vorhandene Regenwasserkanalisation aufnimmt und über die belebte Bodenzone behandelt. Eine Einleitung in den Hoxbach erfolgt nur im Falle einer Notentlastung.

Für die südliche Einleitungsstelle DE-19-H soll die Regenwasserbehandlung über die Umrüstung der Sinkkästen erfolgen. Aus Platzgründen ist eine Rückhaltung nicht umsetzbar. Die Einleitungsmenge in den Hoxbach erfolgt weiterhin unge-drosselt.

Die Stadt Hilden beauftragte die Hydro-Ingenieure GmbH am 03.04.2020 mit der Planung der Ingenieurleistungen gem. Teil 3, Abschnitt 3 der HOAI 2013, Leistungsphasen 1-3 auf Basis der Vorzugslösung der Machbarkeitsstudie.

Die vorliegenden Unterlagen umfassen die Entwurfsplanung für die Regenwasserbehandlung der nördlichen Hochdahler Straße.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Für die Einzugsgebiete der Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H ist gemäß BWK-M3 Nachweis eine Regenwasserbehandlung und eine Regenwasserrückhaltung erforderlich. Die zulässige Einleitungsmenge in den Hoxbach für beide Einleitungsstellen beträgt in Summe  $Q_{E1,zul} = 5$  l/s.

Das im Rahmen des GEP's erstellte Regenwasserkonzept sieht vor, Regenüberläufe (RÜ 522 + RÜ 523) anzuordnen und den klärflichtigen RW-Anteil über entsprechende Verbindungskanäle DN 300 in das RW-Netz Richard-Wagner-Straße (Maßnahmen-Nr. 123 + 143) überzuleiten. Die Behandlung sollte dann über weitere Regenüberläufe im vorhandenen RKB/RRB Westring erfolgen. Der kritische Regenwasserabfluss wurde für die Einleitungsstellen DE-19-H mit  $A_{e,b} = 0,35$  ha mit  $Q_{krit} = 6$  l/s und DE-20-H mit  $A_{e,b} = 0,51$  ha mit  $Q_{krit} = 8$  l/s ermittelt. Diese Verbindungen zur Überleitung von  $Q_{krit}$  werden von der Stadt Hilden nicht mehr favorisiert, weil sich Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbehandlung mittlerweile weiterentwickelt und durchgesetzt haben.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde für die beiden Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H jeweils eine Vorzugsvariante erarbeitet, die nun weitergehend bis zur Genehmigungsreife geplant werden soll. Die angeschlossenen abflusswirksamen Flächen der beiden Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H wurden nach Trennerlass der Kategorie II zugeordnet.

Die **Vorzugslösung** für die Einleitungsstelle **DE-20-H** beinhaltet den Bau einer zentralen Sickermulde auf der westlich der Hochdahler Straße gelegenen Pferdewiese mit einem Volumen von rd.  $150 \text{ m}^3$  in Kombination mit einer Kanalerneuerung mit Fließrichtungsumkehr für den südlichen Teil des vorhandenen Regenwassernetzes und anschließender Querung der Hochdahler Straße über eine Länge von rd. 155 m (s. Abbildung 1). Besondere Randbedingungen stellen bei dieser Lösung das hohe anstehende Grundwasser und die Bodenklasse des gewachsenen Bodens unter der geplanten Sickermulde sowie die teilweise geringe Kanalüberdeckung dar. Der Drosselabfluss in den Hoxbach wird auf null reduziert, nur die Notentlastung mit  $n=0,1/a$  wird weiterhin der Einleitungsstelle DE-20-H zugeführt. Dadurch wird eine deutliche Verbesserung der heutigen Situation erreicht.

Die **Vorzugslösung** für die Einleitungsstelle **DE-19-H** berücksichtigt aus betrieblichen und unterhaltungstechnischen Gründen eine Umrüstung der insgesamt elf Sinkkästen im vorhandenen Regenwassersammler durch das System Rovaliqua.

Aus Platzgründen kann eine Rückhaltung nicht umgesetzt werden. Die Einleitungsmenge in den Hoxbach erfolgt in Abstimmung mit der UWB weiterhin unge-drosselt. Die heutige Situation wird durch die Regenwasserbehandlung verbes- sert.

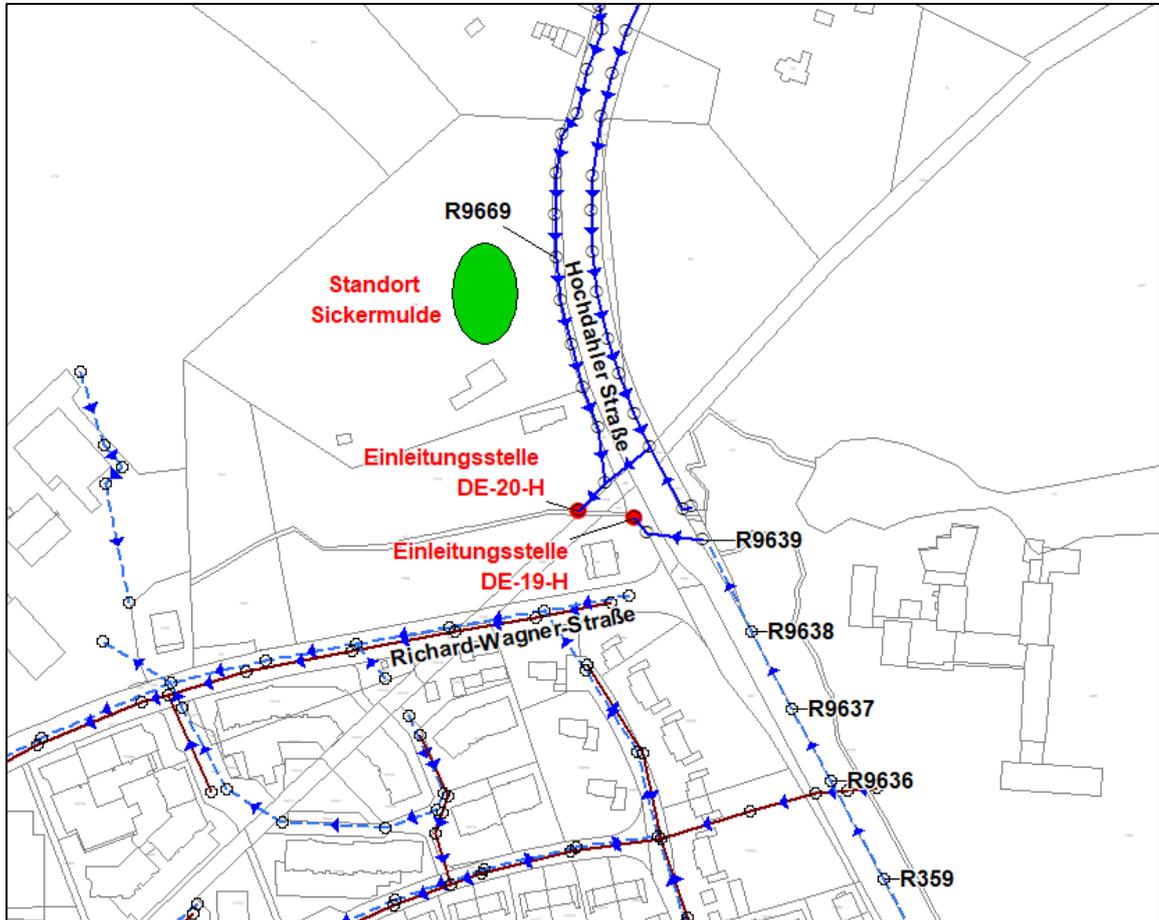


Abbildung 1: Übersichtsskizze

### 3 PLANUNGSGRUNDLAGEN

#### 3.1 Beigestellte Unterlagen

Im Rahmen dieser Bearbeitung wurden seitens der Stadt Hilden folgende wesentliche Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- BWK M3-Nachweis für die Einleitungen im geschlossenen Siedlungsgebiet Hoxbach, aufgestellt durch Dr. Pecher AG aus Erkrath, im November 2009
- Generalentwässerungsplan Hilden, aufgestellt durch Dr. Pecher AG aus Erkrath, im Februar 2010
- Kanalbestandspläne, Stadt Hilden, 03.02.2014, 30.09.2015 und 01.10.2015
- Bodengutachten Hochdahler Straße, nördlich Einmündung Richard-Wagner-Straße, aufgestellt durch Ingenieurgesellschaft Müller, im November 2015
- Vermessungsdaten Giesenheide, Stadt Hilden, 29.01.2016
- Suchschachtung an den Schachtbauwerken R9667, R9668, R9669, Stadt Hilden, im September 2016
- Bodengutachten „Hochdahler Straße 351, „Pferdewiese“ 40724 Hilden“, aufgestellt durch GEOtec GmbH, 16.07.2020 sowie ergänzende Stellungnahmen 14.08.2020 und 31.03.2021
- Straßenausbaustandards und Verkehrszeichenpläne, Stadt Hilden, 23.09.2020
- Beispiel-Leistungsverzeichnisse „Bruchhauser Weg“ und „An den Gölden“, Stadt Hilden, 12.11.2020

#### 3.2 Standortbeschreibung Einleitungsstellen

Die zu betrachtenden Einleitungsstellen befinden sich im Norden der Stadt Hilden an der Hochdahler Straße in Höhe der Einmündung Richard-Wagner-Straße. Das Einzugsgebiet der Einleitungsstelle DE-20-H umfasst einen Teil der Hochdahler Straße nördlich des Hoxbaches bis zum Kreuzungsbereich „Hochdahler Straße / Giesenheide“. Hier erfolgt die Straßenentwässerung mit einseitigem Gefälle im nördlichen Bereich über Straßeneinläufe und weiter südlich über eine straßenbegleitende Mulde.

Das Einzugsgebiet der Einleitungsstelle DE-19-H beschränkt sich auf einen südlich des Hoxbaches liegenden Teil der Hochdahler Straße bis etwa 30 m hinter der Einfahrt zum Institut für öffentliche Verwaltung des Landes NRW. Hier erfolgt die Straßenentwässerung über Straßenabläufe, die an den vorhandenen Regenwasserkanal im östlichen Gehweg angeschlossen sind.

Nachfolgende Fotos zeigen die Lage der Einleitungsstellen in der Örtlichkeit.



Abbildung 2: Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H

### 3.3 Einleitungsmengen

Gemäß BWK M3-Nachweis für die Einleitungen im geschlossenen Siedlungsgebiet Hoxbach wurden für die zu betrachtenden Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H die nachfolgend aufgeführten Werte ermittelt. Die zulässigen Einleitungsmengen werden deutlich überschritten.

Einleitungsstelle	Zul. Einleitungsvolumenstrom $Q_{E1,zul}$ [l/s]	Vorh. Einleitungsvolumenstrom [l/s]	Summe vorh. Einleitungsabfluss $Q_{E1}$ [l/s]	Überschreitungsfaktor
DE-19-H	55	77	394	7,22
DE-20-H	55	87	481	8,76

Tabelle 1: Einleitungsmengen (Quelle: BWK M3, S.18 Tabelle 6 und Anhang 3.5, Pecher, 2009)

Daraus ergeben sich für die Entwurfsplanung folgende relevante Bemessungsgrundlagen (Quelle: BWK M3, S.20 u. 21 Tabelle 8, Pecher, 2009):

- zulässige Einleitungsmenge für **beide** Einleitungsstellen:  $Q_{Dr} = 5 \text{ l/s}$
- Notentlastungshäufigkeit:  $n = 1,0 / a$

### 3.4 Einzugsgebietsgrößen

#### 3.4.1 Abflusswirksame befestigte Flächen

Die für die Planung im Rahmen der GEP-Bearbeitung und des BWK-M3 Nachweises ermittelten abflusswirksamen befestigten Flächen innerhalb des natürlichen

Einzugsgebietes für die beiden Einleitstellen DE-H-19 und DE-H-20 wurden im Rahmen der Machbarkeitsstudie noch einmal überprüft.

Die Auswertung aller vorhandener Datenquellen und die daraus ausgewählten bemessungsrelevanten Flächen in Abstimmung mit der Stadt Hilden sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst (s. dazu auch Abbildung 3).

Einzugsgebiet	DE-20-H	DE-19-H
Befestigte Fläche $A_b$ [ha]	0,71 ha	0,35 ha

Tabelle 2: Befestigte Flächen

Nachfolgende Abbildung zeigt die bemessungsrelevanten Flächen.

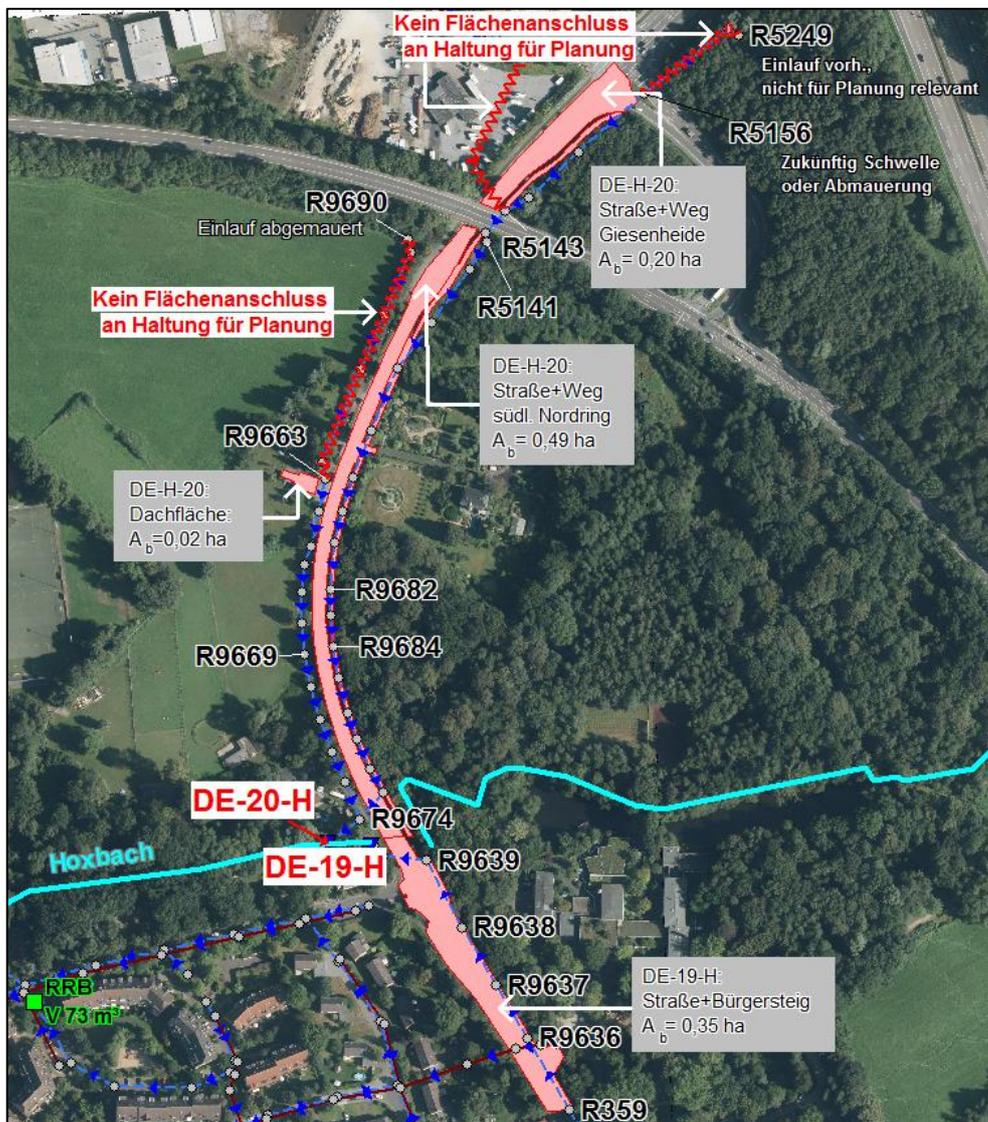


Abbildung 3: Bemessungsrelevante Flächen

Darüber hinaus sind an folgenden Haltungen keine Flächen angeschlossen und daher für die weitere Planung nicht zu berücksichtigen (s. dazu auch Abbildung 3):

- Haltungsstrang von Nordosten kommend mit Anschluss an den Schacht R5156 (Bereich Giesenheide)
- Haltungsstrang von Nordwesten kommend von Schacht R5249 nach Schacht R5143 (Bereich Giesenheide)
- Haltungsstrang westlich Hochdahler Straße von Schacht R9690 nach Schacht R9663

### 3.4.2 Flächenkategorisierung nach Trennerlass

Gemäß Runderlass „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ vom 26. Mai 2004 („Trennerlass“) ist schwach und stark belastetes Niederschlagswasser behandlungspflichtig. Für eine Beurteilung des Belastungsgrades wurden die abflusswirksamen Flächen im Rahmen der Machbarkeitsstudie unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Nutzung und einer Empfehlung der Unteren Wasserbehörde Mettmann für die Einstufung der Behandlungspflicht bewertet. Die gesamte abflusswirksame Fläche der beiden Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H wurde der Kategorie II zugeordnet. Der Herkunftsbereich des Niederschlagswassers wurde in den Bereich „Zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen“ eingestuft und bedarf somit einer Regenwasserbehandlung.

Gemäß Trennerlass ist eine Regenwasserbehandlung auch durch eine Versickerung unter Einhaltung der Vorgaben gemäß Landeswassergesetz, Ziffer 14.2 in Verbindung mit Ziffer 15 des „51a-Erlasses“ erlaubt. Das LWG gibt danach für die Beseitigung von gering verschmutztem Niederschlagswasser durch Versickern außerhalb von Wasserschutzgebieten folgende Verfahren an:

- großflächige Versickerung über die belebte Bodenzone,
- Flächenversickerung bei Straßen, Wegen und Plätzen,
- Versickern in einer großflächigen, oberirdischen Versickerungsanlage (Versickerungsbecken) mit mindestens 20 cm starker belebter Bodenzone,
- Mulden-Rigolen-Versickerung, Rigolen- und Rohrversickerung oder **Muldenversickerung mit jeweils mindestens 20 cm starker belebter Bodenzone** (ohne Schächte, Überläufe o.a.).

### 3.5 Leitungs- und Kanalbestand

#### 3.5.1 Leitungsbestand

Um die bestehenden Versorgungsleitungen in der Planung zu berücksichtigen wurde über eine ALIZ- und BIL-Anfrage im April 2020 eine Leitungsauskunft eingeholt. Im Projektgebiet ist nach Rücklauf nachfolgender Leitungs- und Kabelbestand festgestellt und in die Lagepläne übertragen worden. Eine tabellarische Auswertung der Rückläufer mit den Betroffenheiten sind der **Anlage 1** zu entnehmen.

#### Hochdahler Straße, Höhe Schacht R9669 - Parallelverlegungen West nach Ost

- Fernmeldekabel (Telekom Deutschland GmbH)
- Straßenbeleuchtung (wesernetz Bremen GmbH)
- Strom Niederspannung (Stadtwerke Hilden)
- Strom Mittelspannung (Stadtwerke Hilden)
- Strom stillgelegte Leitungen (Stadtwerke Hilden)
- Wasser (Stadtwerke Hilden)

#### Hochdahler Straße, Höhe Schacht R9638 - Parallelverlegungen West nach Ost

- Strom Mittelspannung (Stadtwerke Hilden)
- Strom Niederspannung (Stadtwerke Hilden)
- Straßenbeleuchtung (wesernetz Bremen GmbH)
- Gas (Stadtwerke Hilden)
- 6 Wasser (Stadtwerke Hilden)
- Lichtwellenleiter (GasLINE GmbH & Co. KG)

#### Hochdahler Straße - Querungen von Nord nach Süd

- Mineralöl-Fernleitung (Nord-West-Oelleitung GmbH)
- Gas-Fernleitung (Evonik)
- Wasser Hauptleitung (WSW Energie & Wasser AG)
- Steuerkabel Telekommunikation (WSW Energie & Wasser AG)
- Lichtwellenleiter (GasLINE GmbH & Co. KG)
- Gas Niederdruck (Stadtwerke Hilden)

#### 3.5.2 Suchschürfe

Für den Anschluss der geplanten Sickermulde an das Bestandnetz ist ein neuer Überleitungskanal unter der Hochdahler Straße von Schacht R9684 nach Schacht R9669 zu errichten. Dabei werden Versorgungsleitungen gekreuzt. Um die genaue

Lage und Höhe der vorhandenen Versorgungsleitungen zu ermitteln, wurden seitens der Stadt Hilden im September 2016 an den Schachtbauwerken R9667, R9668, R9669 Suchschachtungen zum Leitungsbestand durchgeführt.

Das Ergebnis der Suchschachtung ist **Anlage 1** angefügt. Die Ergebnisse widersprechen zum Teil den Ergebnissen der Leitungsauskunft (z.B. Telekomleitung). Da die Suchschürfe die genauere Datenquelle darstellen, sind diese Daten für die weitere Planung maßgebend (s. dazu auch Kapitel 4.1.3.6).

Bei der Suchschachtung, welche im Bereich des geplanten Überleitungskanals von Schacht R9684 nach R9669 durchgeführt wurde (Suchschachtung südlich), konnten folgende Versorgungsleitungen von West nach Ost lokalisiert werden:

- Postkabel
- Straßenbeleuchtung
- Vermutlich altes Steuerkabel von RWE verlegt
- Alte Niederspannung von RWE verlegt
- Stadtwerke Mittelspannung und Leerrohre
- von oben:
  - Telekom
  - Telekom
  - SW-Druckleitung Nebennetz

### 3.5.3 Kanalbestand

Das Kanalnetz ist dem Lageplan 4433\_03\_ÜLP\_010 zu entnehmen. Der Kanaldatenbestand wurde zu Projektbeginn im dwg-Format übergeben. Im Oktober 2015 wurden darüber hinaus für einen Teil des Planbereiches Vermessungsdaten von der Örtlichkeit und des Kanalnetzes übergeben. Da nicht der gesamte Planbereich aufgemessen wurde, musste ein Teil des Kanalnetzes aus dem vorliegenden Kanaldatenbestand der Stadt Hilden übernommen werden. Diese Kanaldaten weichen in der Lage zum Teil deutlich von den Vermessungsdaten ab, so dass die Kanaldaten aus der Kanaldatenbank abstimmungsgemäß an die Vermessungsdaten angepasst und nachrichtlich in die Lagepläne eingetragen wurden (s. dazu Lageplan 4433\_03\_ÜLP\_010.pdf).

In den Vermessungsdaten enthalten sind:

- der größte Teil des Regenwassernetzes Hochdähler Straße mit Einleitung in den Hoxbach bei DE-20-H und damit auch
- die Schächte, an die die Versickerungsmulde angeschlossen werden soll,
- der Bereich der beiden Einleitungsstellen

Nicht enthalten sind in den Vermessungsdaten:

- der Regenwasserstrang nördlich des Schachtes R5145 und R5143 (nördliches EZG),
- die Schmutzwasserdruckleitung von Haus Hochdahler Straße 351,
- der gesamte RW-Strang südlich des Schachtes R9639, welcher zur Einleitungsstelle DE-19-H entwässert

#### Einleitungsstelle DE-20-H

Die Entwässerung der angeschlossenen Straßenflächen erfolgt für die Einleitungsstelle DE-20-H mit einseitigem Gefälle im nördlichen Bereich über Straßeneinläufe und weiter südlich über eine straßenbegleitende Mulde. Innerhalb der Mulde sind Schächte mit (Berg)-Einläufen angeordnet, die direkt am Regenwasserkanal angeschlossen sind.

Der Regenwasserkanal verläuft östlich der Hochdahler Straße von Norden nach Süden straßenbegleitend im unbefestigten Bankett über eine Länge von rd. 615 m von Schacht R5249 über Schacht R9689 bis zur Einleitungsstelle DE-20-H mit einem mittleren Sohlgefälle von 6,7 ‰. Am nördlichsten Schacht R5249 existiert ein Zulauf (früherer Zulauf aus dem tiefliegenden Gelände des Kreuzungsbereiches), der zukünftig abgemauert werden soll und daher nicht berücksichtigt wird.

Von Süden kommend bindet am Schacht R9689 ein Regenwasserstrang DN 150 (ca. 0,35 m über Sohle = 49,89) mit einer Länge von rd. 32 m und einem Sohlgefälle von 7,5 ‰ an und entwässert ebenfalls in Richtung der Einleitungsstelle DE-20-H. Hieran ist über einen weiteren Schacht R9690 ein Sinkkasten angeschlossen.

Westlich der Hochdahler Straße verläuft ebenfalls straßenbegleitend ein Regenwasserkanal im Grünstreifen von Norden nach Süden über eine Länge von 393 m und einem mittleren Sohlgefälle von 7,7 ‰. An diesem Regenwasserkanal ist nur die Dachfläche des Hauses Hochdahler Straße 351 angeschlossen. Am nördlichsten Schacht R9690 existiert ein Zulauf, der abgemauert ist.

Beide straßenbegleitenden Kanalstränge werden vor der gemeinsamen Einleitung in den Hoxbach am Schacht R9674 zusammengeführt und weisen bis zu diesem Schacht einen Durchmesser DN 300 auf. Ab hier wird das Regenwasser in einem gemeinsamen Haltungsstrang mit DN 500 über eine Länge von 17,25 m zum Hoxbach geführt (Schacht R9675).

### Einleitungsstelle DE-19-H

Die Entwässerung der angeschlossenen Flächen (Straße und Gehweg) erfolgt für die Einleitungsstelle DE-19-H über elf Straßenabläufe, die an den vorhandenen Regenwasserkanal mit einem Durchmesser DN 300 im östlichen Gehweg angeschlossen sind. Der Haltungsstrang beginnt an einem Hochpunkt am Schacht R359 und verläuft von Süden nach Norden über Schacht R9639 bis zur Einleitungsstelle DE-19-H (R9641) über eine Länge von rd. 211 und einem mittleren Sohlgefälle von 5,3 ‰.

## 3.6 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

### 3.6.1 Bereich Pferdewiese - Muldenstandort (GEOtec)

Für die Planung der Sickermulde auf der westlich der Hochdahler Straße gelegenen Pferdewiese wurde im Juni 2020 durch die GEOtec GmbH eine Baugrunduntersuchung im Plangebiet durchgeführt. Die wesentlichen für die Entwurfsplanung relevanten Ergebnisse sind nachfolgend beschrieben. Alle darüberhinausgehenden Erläuterungen sind dem Bodengutachten zu entnehmen (s. **Anlage 2**).

- Es wurden 4 Rammkernbohrungen bis jeweils 3 m unter GOK abgeteuft.
- Bei den durchgeführten Bohrungen wurde das Grundwasser in einer Tiefe von ca. 1,20 m unter GOK angetroffen. Der detektierte **Grundwasserstand** liegt bei **49,20 mNN**.
- Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes:
  - Doppelringinfiltrometer in einer Tiefe von 0,60 m:  **$k_f = 9,72 \times 10^{-7} \text{ m/s}$**
  - Open-End-Versuch in einer Tiefe von 1,45 m:  **$k_f = 1,64 \times 10^{-7} \text{ m/s}$**
  - ⇒ Boden wird nach DIN 18130 als schwach durchlässig eingestuft
  - ⇒ Empfehlung nur für Dimensionierung einer Versickerungsmulde
- Für die chemische Analyse wurden 2 Mischproben generiert.

#### **Mischprobe 1:**

- Zusammensetzung: 1. Bodenschicht mit Tiefe bis 0,60 – 0,70 m
- geringe Erhöhung bei dem Parameter **PAK**
  - ⇒ Zuordnungswert **Z.1.1** der LAGA M20 für Boden
- deutliche Erhöhung bei dem Parameter **TOC**
  - ⇒ Zuordnung Deponieklasse **DK II**

### Mischprobe 2:

- Zusammensetzung: 2. und 3. Bodenschicht mit Tiefe bis 2,5 – 3,0 m
- deutliche Erhöhung der Parameter **Sulfat, Cadmium, Kupfer**
  - ⇒ Zuordnungswert **Z.1.2** der LAGA M20 für Boden
- deutliche Erhöhung der Parameter **Zink**
  - ⇒ Zuordnungswert **Z.2** der LAGA M20 für Boden
- geringe Erhöhung bei dem Parameter **Nickel**
  - ⇒ Zuordnung Deponieklasse **DK II**

Eine Übersicht über die Lage der Bohrpunkte 1 bis 4 ist Abbildung 4 zu entnehmen.

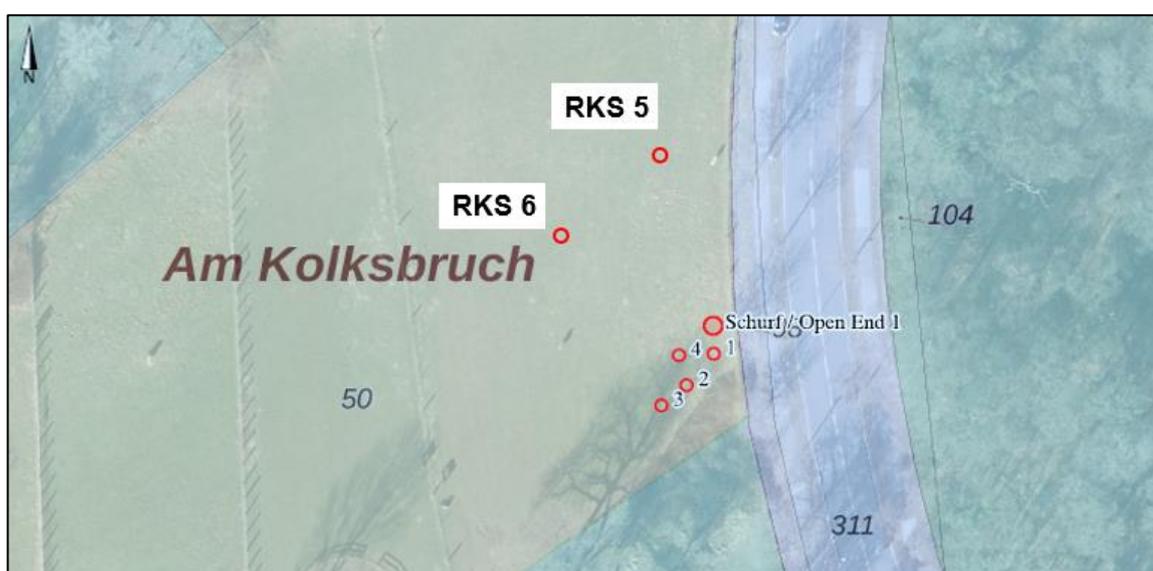


Abbildung 4: ÜLP Bohrpunkte (Quelle: Bodengutachten Geotec, (Stand 07/2020 u. 03/2021))

Aufgrund der erhöhten Nickelwerte der Mischprobe 2 und Zuordnung in die Deponieklasse DK II wurde am 19.03.2021 an zwei weiteren Stellen RKS 5 und RKS 6 im Bereich der geplanten Sickermulde aus dem relevanten Bereich ab 0,60 m bis 1,20 m u. GOK zur Verifizierung der Ergebnisse Bodenproben entnommen und analysiert (s. Abbildung 4).

Im Ergebnis konnten **keine Erhöhungen** im Feststoff sowie im Eluat festgestellt werden. Alle untersuchten Parameter werden dem Zuordnungswert **Z0** der LAGA M20 für Boden zugeordnet.

Prüfbericht und Schichtenverzeichnis sind der **Anlage 2** zu entnehmen.

### Durchlässigkeit des Sickerraumes

Für die Auslegung der Sickermulde ist für die Muldensohle nach Empfehlung der Bodengutachters der mittlere Durchlässigkeitsbeiwert aus beiden Messwerten zu verwenden (s. **Anlage 7**, Vermerk GEOtec 12.08.20)

$$k_f = 5,67 \times 10^{-7} \text{ m/s}$$

Dieser Durchlässigkeitskoeffizient befindet sich gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 außerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s. Daher wird gemäß Bodengutachten nur die Auslegung einer Sickermulde empfohlen.

### Mächtigkeit des Sickerraumes

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei einer geplanten Sohlhöhe der Versickerungsmulde von 49,80 mNN liegt das Grundwasser 0,60 m unter der Sohle. Dieser Wert liegt unterhalb des nach DWA-A 138 empfohlenen Abstandes von 1,0 m. Dies kann sich negativ auf die Reinigungsleistung hinsichtlich des Stoffrückhaltes im Boden auswirken. Siehe dazu auch Kapitel 4.1.2 und 4.1.4.2.

### Bodenverwertung

In der Mischprobe 1 mit Bodenentnahmen bis zu einer Tiefe von 0,60 m bzw. 0,70 m unter GOK (49,80 mNN bzw. 49,70 mNN) wurde ein erhöhter TOC-Wert ausgewiesen mit Zuordnung des Bodens in die Deponieklasse **DK II**. In Bezug auf die Wiederverwertung kann dieser Wert laut Bodengutachter vernachlässigt werden. Dieses Material ist geeignet für Reprofilierungsmaßnahmen oder Rückverfüllungen, kann also wieder eingebaut werden. Falls das Material doch beseitigt werden muss, ist eine Klassifizierung unter Vernachlässigung der TOC-Gehalte mit der Annahmestelle zu vereinbaren.

Der Boden der Mischprobe 2 mit Bodenentnahmen in einer Tiefe von 0,60 m bis 1,20 m unter GOK (49,80 mNN bis 48,60 mNN) wurde nach weiterer Beprobung der Einbauklasse **Z0** zugeordnet. Ein Austausch des anstehenden Bodens unterhalb der geplanten Muldensohle (49,80 mNN) ist daher nicht erforderlich. Es wird empfohlen, im Rahmen der Ausführung ein Entsorgungskonzept für das Aushubmaterial erstellen und die Erdarbeiten durch einen geofachtechnischen Sachverständigen begleiten zu lassen.

## Die Untere Wasserbehörde, Kreis Mettmann wurde am 18.03.2021 in Thematik der Bodenqualität im Bereich der Sickermulde eingebunden.

### 3.6.2 Bereich Regenwasserkanal (F.G.M.)

Für die Planung der Regenwasserbehandlung und Rückhaltung wurde im September 2015 durch die F.G.M. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik, Grundbau und Bodenmechanik eine Baugrunduntersuchung im Plangebiet durchgeführt. Es wurden Untersuchungen im Hinblick auf verschiedene Versickerungslösungen für die Regenwasserbehandlung durchgeführt, deren Ergebnisse in die Machbarkeitsstudie zur „Regenwasserbehandlung nördliche Hochdahler Straße“ (Stand 05/2020), eingeflossen sind.

Die für die Entwurfsplanung relevanten Ergebnisse aus diesem Gutachten beziehen sich auf den Bereich des geplanten Regenwasserkanals (näheres dazu s. Kapitel 4.1.3). Dies betrifft die Bohrpunkte RKB 1 bis 3 und 8 (s. dazu Abbildung 5). Die wesentlichen für die Entwurfsplanung relevanten Ergebnisse sind nachfolgend aufgeführt. Alle darüberhinausgehenden Erläuterungen sind dem Bodengutachten zu entnehmen (s. **Anlage 2**).

- Insgesamt wurden 9 Rammkernbohrungen bis jeweils 3 m unter Straßenniveau abgeteuft.
- An drei Stellen wurden Bohrkern der vorhandenen Straßendecke entnommen. Es wurde eine bis zu 15 cm starke Schwarzdecke festgestellt. Die Proben sind als **nicht teerstämmig** einzustufen.
- Mit Ausnahme der Bohrpunkte RKB 5 und RKB 6 wurden bei allen Bohrpunkten Auffüllungen mit einer mittleren Mächtigkeit von 1,20 m mit Fremdbestandteilen z.T. in Form von Beton, Ziegelbruch, Schlacken und Aschen festgestellt. Die angetroffenen **Auffüllungen** sind dem Wert Z 1.2 bzw. **Z 2** zuzuordnen.
- Der **gewachsene Boden** ist dem Wert **Z 1.1** bzw. Z 0 zuzuordnen.
- Bei allen Bohrpunkten wurde der Grundwasserstand mit einem Abstand zwischen -1,50 m und -2,20 m unter der Geländeoberkante ermittelt, woraus sich ein **mittlerer Grundwasserstand von 49,40 mNN** ergibt.
- Für die hydraulischen Berechnungen zur Versickerung von Niederschlagswasser wurde aus 5 Bodenproben ein mittlerer korrigierter **Durchlässigkeitskoeffizient** von  $k_{f \text{ kor i.M.}} = 4,3 \times 10^{-5} \text{ [m/sec]}$  bestimmt.

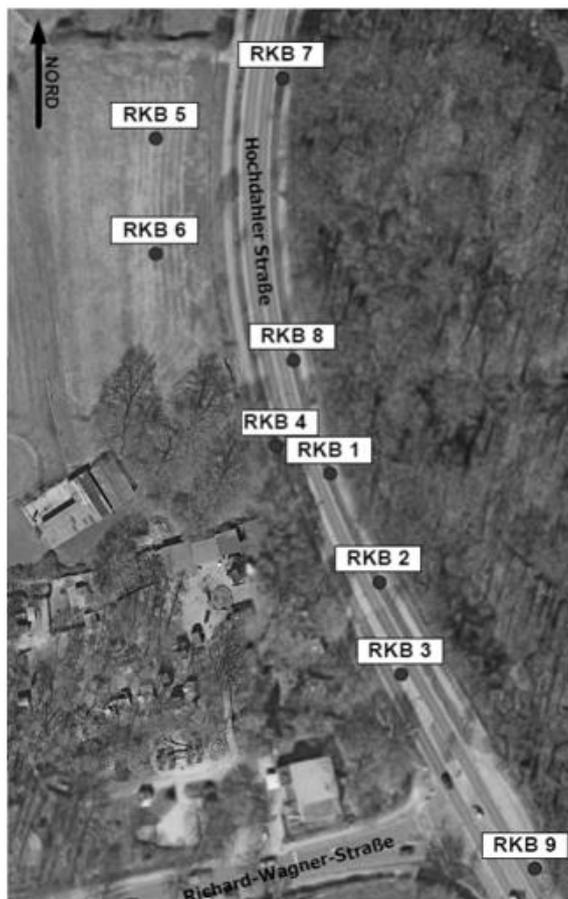


Abbildung 5: ÜLP Bohrpunkte (Quelle: Bodengutachten F.G.M, Stand 11/2015)

Es wird empfohlen, im Rahmen der Ausführungsplanung ein neues Gutachten hinsichtlich der chemischen Analytik sowie baugrundgutachterlicher Hinweise zur Bauausführung der geplanten Regenwasserleitung an einen Fachplaner zu beauftragen. Ebenfalls ist ein Entsorgungskonzept für den Bodenaushub anzuraten.

### 3.7 Kampfmittel / Luftbildauswertung

Am 03.03.2021 wurde seitens der Stadt Hilden bei der Bezirksregierung Düsseldorf ein Antrag auf Luftbildauswertung zur Feststellung möglicher Kampfmittelverdachtspunkte innerhalb des Projektgebietes gestellt. Mit Schreiben vom 12.03.2021 (Aktenzeichen 22.5-3-5158016-56/21) wurde seitens der Bezirksregierung Düsseldorf mitgeteilt, dass kein Hinweis auf das Vorhandensein von Kampfmitteln im beantragten Bereich vorliegt. **Daher ist eine Überprüfung des beantragten Bereiches auf Kampfmittel nicht erforderlich.**

Das Anschreiben inklusive Anlagen ist der **Anlage 3** zu entnehmen.

### 3.8 Querung Hochdahler Straße

Baulastträger für die Hochdahler Straße (L 403) ist die Stadt Hilden. Ein Kreuzungsantrag für die geplante Kanalbaumaßnahme zur Querung der Hochdahler Straße ist nicht erforderlich.

### 3.9 Naturschutzbelange

Mit Hilfe des Internetportals „NRW Umweltdaten vor Ort“ ([www.uvo.nrw.de](http://www.uvo.nrw.de)) vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (LANUV) des Landes NRW wurden die relevanten Umweltdaten zum Projektgebiet aus dem Themengebiet Natur abgefragt (Stand 03/2021). Folgende Daten wurden u.a. ausgewiesen:

- **Verbundfläche**  
Biotopverbund, Grünland und Gehölze nördlich von Hilden
- **Alleenkataster**  
Lindenallee an der Hochdahler Straße (L 403)

#### Verbundfläche

Die geplante Sickermulde liegt in einer Biotopverbundfläche. Das ausgewiesene **Schutzziel** dieser Fläche ist der Erhalt von Grünland inmitten einer stark urbanen Umgebung sowie der Erhalt von naturnahen Gehölzen aus bodenständigen Arten. Hier wird zur Bewertung der Fläche im Zusammenhang mit der geplanten Maßnahme die Einbindung eines Fachplaners empfohlen.

#### Alleenkataster

Die vorhandenen straßenbegleitenden Bäume an der Hochdahler Straße sind im Alleenkataster als Lindenallee verzeichnet und nach Par. 41 LNatSchG **gesetzlich geschützt**. Der Baumerhalt wurde in Abstimmung mit der Stadt Hilden im Rahmen der Entwurfsplanung berücksichtigt. Die Einbindung eines Landschaftsplaners zur Bewertung des Baumbestandes sieht die Stadt nicht als erforderlich an.

## 4 PLANUNG VERSICKERUNGSANLAGE (DE-20-H)

### 4.1 Entwurfsbeschreibung

#### 4.1.1 Allgemeines

Das vereinbarte und mit den Behörden vorabgestimmte Planungsziel ist es, für die Einleitungsstelle DE-20-H eine Regenwasserbehandlung und Rückhaltung zu realisieren. Dafür ist auf der westlich der Hochdahler Straße gelegenen Pferdewiese, welche sich im Besitz der Stadt Hilden befindet, eine Versickerungsmulde mit Notüberlauf in den Hoxbach zu errichten.

Die Beschickung der Mulde erfolgt größtenteils über das bestehende Regenwassernetz, welches das Niederschlagswasser der Hochdahler Straße aufnimmt. Das anfallende Regenwasser wird unverändert über das Bestandsnetz bis zum Schacht R9684 abgeleitet und über einen neuen Verbindungssammler, welcher die Hochdahler Straße quert, im Freispiegelgefälle der zentralen Sickermulde zugeführt, zurückgehalten und durch Versickerung über die belebte Bodenzone behandelt. Ein vorgeschalteter Behandlungsschacht vor Einleitung in die Mulde ist in Abstimmung mit der Stadt Hilden nicht vorgesehen. Hierzu ist eine Vorabstimmung mit der UWB erfolgt. Die Notentlastung erfolgt südlich der geplanten Versickerungsmulde in das vorhandene Regenwassernetz mit Einleitung in den Hoxbach.

Um das anfallende Niederschlagswasser aus dem südlichen Teilgebiet der Einleitungsstelle DE-20-H der geplanten Sickermulde zuzuleiten, ist ein Kanalneubau von Schacht R9690 bzw. von dem vorgelagerten Straßenablauf bis Schacht R9684 mit Umkehr der Fließrichtung über eine Länge von rd. 123 m erforderlich. Der vorhandene Baumbestand ist dabei unbedingt zu erhalten.

Nachfolgend ist das Planungskonzept stichpunktartig gegliedert. Eine Übersicht zeigt Abbildung 6.

#### **Planungskonzept**

- Entwässerung Straßenfläche über Bestandssammler Ost bis Schacht R9684
- Neubau RW-Sammler von Schacht R9690 bis R9684
- Neuer Überleitungskanal Hochdahler Straße von Schacht R9684 nach R9669
- RW-Einleitung in Sickermulde im Freigefälle auf Wiesenfläche
- RW-Einleitung von Dachfläche Haus Nr. 351 über Bestandssammler West bis Schacht R9669 in Sickermulde
- Notentlastung in Hoxbach über Bestandssammler ab Schacht R9671

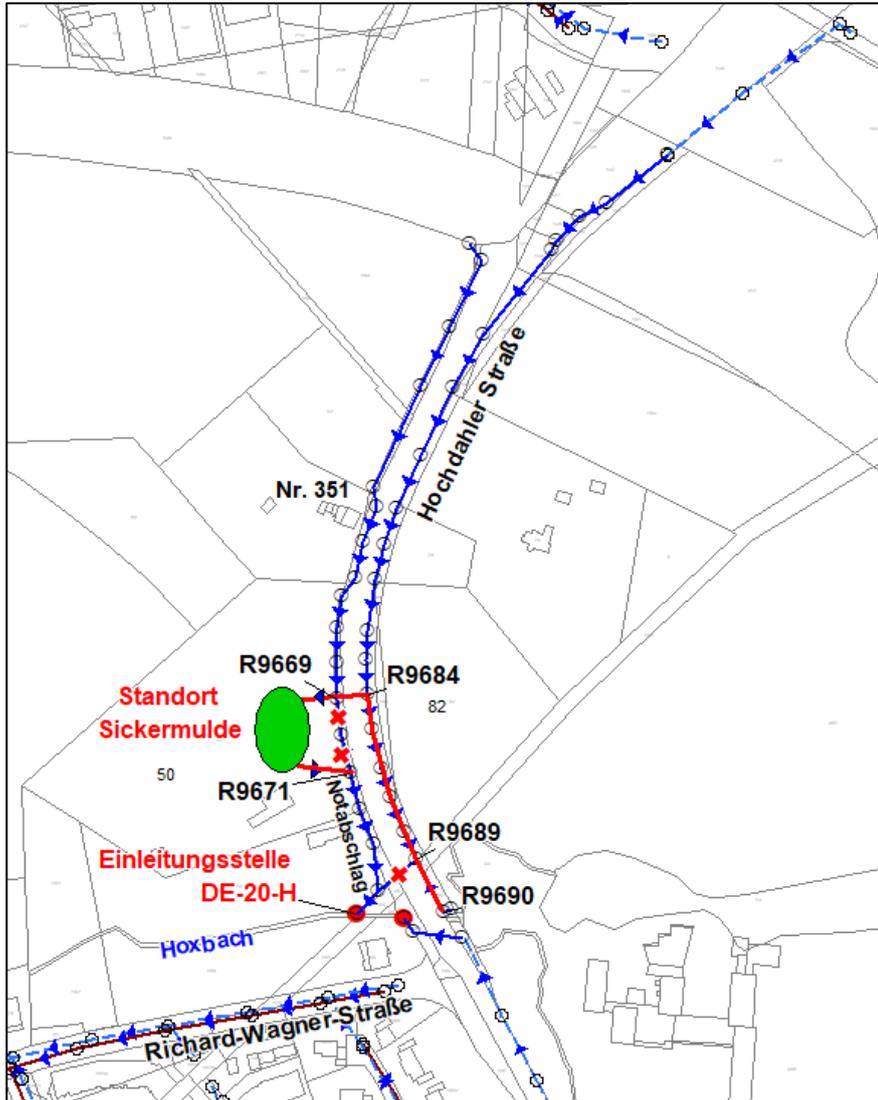


Abbildung 6: Standort Versickerungsmulde

Nachfolgendes Bild zeigt den geplanten Muldenstandort in der Örtlichkeit.



Abbildung 7: Geplanter Muldenstandort

#### 4.1.2 Genehmigungsfähigkeit

Das Lösungskonzept der geplanten Versickerungsmulde wurde der Unteren Wasserbehörde (UWB) und dem Bergisch-Rheinischen Wasserverband (BRW) am 11.07.2018 vorgestellt (s. Vermerk **Anlage 7**).

Im Ergebnis wurde festgehalten, dass Herr Tiedtke, UWB und Herr Greis, BRW der vorgestellten Planung grundsätzlich positiv gegenüberstehen, so dass die Entwurfsplanung aufbauend auf der abgestimmten Vorzugsvariante erarbeitet werden kann.

#### 4.1.3 Neubau Regenwassersammler

##### 4.1.3.1 Trassierung

Oberste Priorität bei der Planung des neuen Regenwasserkanals ist der Erhalt des vorhandenen Baumbestandes im Grünstreifen parallel der Hochdahler Straße. Daher erfolgt die Trassierung des neuen Regenwasserkanals parallel zum Bestandskanal in der Trasse des Geh- und Radweges bzw. in dem östlich gelegenen Grünstreifen. Der Bestandskanal wird in diesem Abschnitt verdämmt. Die vorhandene Überleitung zum Hoxbach unter der Hochdahler Straße bis zum Schacht R9674 muss ebenfalls verdämmt werden.

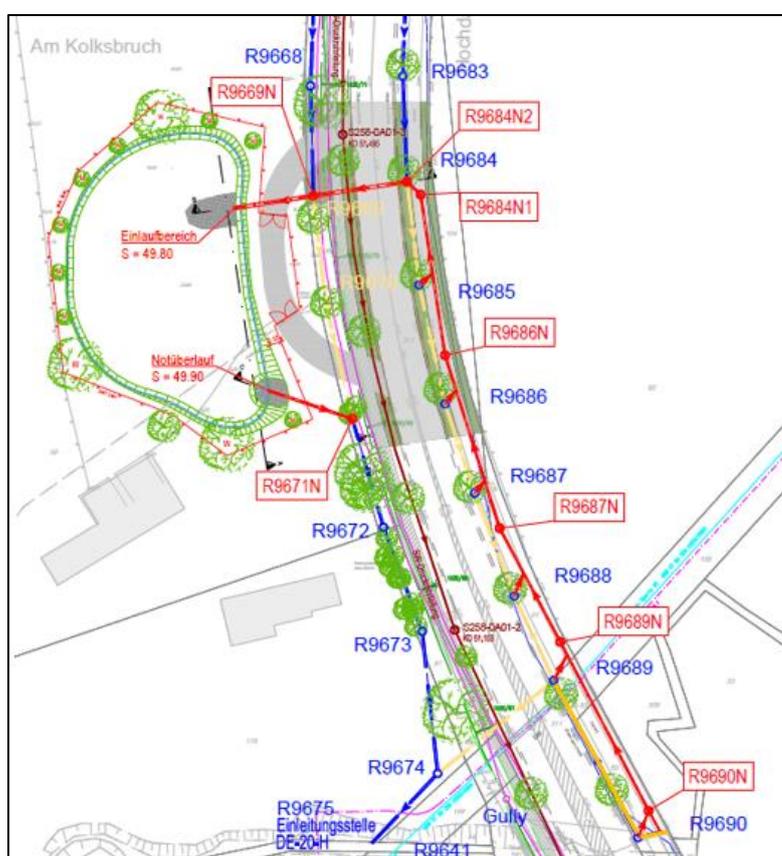


Abbildung 8: Trassierung Regenwasserkanal



mit der Stadt Hilden ein mittleres Sohlgefälle von 3,3 ‰ über den geplanten Sammler gewählt. Für die einzelnen Haltungen ergeben sich damit Sohlgefälle mit Werten zwischen 3,0 ‰ und 3,4 ‰.

Die Sohl- und Gefällehöhen des neuen Überleitungskanals sind aus den Anschlusshöhen der Bestandsschächte und -kanäle vorgegeben. Die Festlegung der Nennweiten des neuen Kanalabschnitts erfolgte nach folgendem Ansatz:

$$Q = r_N \cdot A_b \cdot \Psi_m \quad \text{mit}$$

$r_N$	Niederschlagsabflusssspende
$A_b$	befestigte Fläche
$\Psi_m$	Abflussbeiwert für Straßen - Asphalt gem. DWA-M 153

Die Jährlichkeit für den Bemessungsregen wurde nach dem Arbeitsblatt DWA-A 118, Tabelle 2 mit  $T_n=2$  a für Wohngebiete festgelegt. Die Auswahl der maßgebenden Regendauer erfolgte nach dem Arbeitsblatt DWA-A 118, Tabelle 4 mit  $D=10$  min. Die befestigten Flächen wurden den Haltungen proportional in Abhängigkeit der Haltungslänge zugewiesen. Der damit ermittelte Bemessungsabfluss wurde zur Festlegung der Rohrdimensionen herangezogen. Die Bemessung der RW-Kanäle liefert folgendes Ergebnis (s. **Anlage 4**):

Haltung	Schacht		Deckel		Sohle		DN	Gefälle	Länge	Überdeckung
	oben	unten	oben	unten	oben	unten				
			[m NN]	[m NN]	[m NN]	[m NN]		[‰]	[m]	[m]
H-R9690N	R9690N	R9689N	50.93	50.87	50.27	50.16	200	3.20	34.33	0.45
H-R9689N	R9689N	R9687N	50.87	51.00	50.16	50.08	200	3.45	23.22	0.50
H-R9687N	R9687N	R9686N	51.00	51.15	50.08	49.97	250	3.36	32.69	0.66
H-R9686N	R9686N	R9684N1	51.15	51.23	49.97	49.87	250	3.41	29.33	0.92
H-R9684N1	R9684N1	R9684N2	51.23	51.13	49.87	49.86	250	2.98	3.36	1.10
R9684N2	R9684N2	R9669N	51.13	51.35	49.86	49.83	500	1.77	16.96	0.75
R9669N	R9669N	Einlauf	51.35	50.30	49.83	49.80	500	2.50	14.16	1.00

Tabelle 3: Kennwerte Regenwasserkanal

Der neue Regenwasserkanal liegt zwischen 0,45 m und 1,10 m unter dem Gelände. Die Überdeckung ist damit an den neuen Schachtbauwerken R9690N und R9689N mit 0,45 m und 0,50 m sehr gering. Da die beiden Schächte im Grünstreifen neben dem Geh- und Radweg angeordnet werden, ist mit einer geringen Oberflächenbelastung zu rechnen (s. dazu Abbildung 11).



### Nachweis des Ablagerungsfreien Betriebs

Zur Bewertung des Ablagerungsverhaltens des geplanten Abwasserkanals werden die vorhandenen und die erforderlichen (minimalen) Wandschubspannungen ( $\tau_{\text{vorh/min}}$ ) gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 110 (DWA, 2006-1) ermittelt und gegenübergestellt. Gemäß Arbeitsblatt gilt der Nachweis des Ablagerungsfreien Betriebs eines Mischwasserkanals als erfüllt, wenn die Zeit mit Ablagerungen ( $\tau_{\text{vorh}} < \tau_{\text{min}}$ ) nicht mehr als das doppelte der Zeit ohne Ablagerungen ( $\tau_{\text{vorh}} \geq \tau_{\text{min}}$ ) beträgt.

Die Berechnung der Wandschubspannungen erfolgte für den Bemessungsabfluss. Die vorhandene Wandschubspannung wurde wie folgt bestimmt:

$$\tau_{\text{vorh}} = \rho \cdot g \cdot r_{\text{hyd}} \cdot I_E \text{ in [N/m}^2\text{].}$$

Die erforderliche Mindestwandschubspannung für Mischwasserkanäle wurde wie folgt berechnet:

$$\tau_{\text{min}} = 4,1 \cdot Q^{1/3} \text{ in [N/m}^2\text{].}$$

In dem Fall, in dem sich eine kleinere Mindestwandschubspannung als  $1,0 \text{ N/m}^2$  ergibt, ist  $\tau_{\text{min}} = 1,0 \text{ N/m}^2$  maßgebend.

Die betriebliche Rauheit wurde gemäß Arbeitsblatt DWA-A 110, Tabelle 4 für alle Haltungen pauschal mit  $k_b = 0,75 \text{ mm}$  berücksichtigt.

Der Schleppspannungsnachweis zeigt für den Bemessungsabfluss, dass die Sohlwandschubspannungen mit den gewählten Sohlgefällen für einen Ablagerungsfreien Betrieb ausreichend sind (s. dazu **Anlage 4**).

#### 4.1.3.3 Rohrmaterial

Aufgrund der geringen Geländeüberdeckung des neuen Regenwasserkanals wurde mit der Stadt Hilden abgestimmt, den Sammler von Schacht R9690N bis Schacht R9684N2 in PVC-U auszuführen, welches zu geringer Spannungsrissbildung neigt und eine hohe Festigkeit, Steifigkeit und Härte besitzt. Eine Überdeckung von  $0,45 \text{ m}$  wäre laut Herstellerangaben bei einer Ausführung des PVC-U-Rohres mit einer Ringsteifigkeit von  $16 \text{ kN/m}^2$  (SN16) und einer maximalen Verkehrsbelastung von SLW30 ausreichend. Entsprechend ist die erste Haltung mit DN 200 von Schacht R9690N bis R9689N als SN16-Rohr auszuführen. Von Schacht R9689N bis R9684N2 ist eine Rohrsteifigkeit von  $12 \text{ kN/m}^2$  (SN12) ausreichend.

Eine rohrstatische Vorbemessung zum Nachweis der Machbarkeit des Herstellers Funke Kunststoffe GmbH ist der **Anlage 4** angefügt. Eine detaillierte rohrstatische Nachweisführung (geprüfte Rohrstatik) ist im Rahmen der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen (Leistungsverzeichnis) zu berücksichtigen.

Der Überleitungskanal unter der Hochdahler Straße sowie der Zuleitungssammler zur Sickermulde werden aufgrund der geringen Geländeüberdeckung sowie der hohen Verkehrslast in Abstimmung mit der Stadt Hilden als Gussrohr verlegt. Im Bereich der Hochdahler Straße liegt die geringste Überdeckungshöhe am östlichen Fahrbahnrand bei 0,94 m. Laut Herstellerangaben sind für eine Verkehrsbelastung mit SLW 60 Mindestüberdeckungshöhen ab 0,4 m und bei geringeren Verkehrslasten ab 0,3 m möglich.

Ein Nachweis der möglichen Überdeckungshöhen sowie eine rohrstatische Vorbemessung des Herstellers vonRoll hydro ist der **Anlage 4** angefügt. Eine detaillierte rohrstatische Nachweisführung (geprüfte Rohrstatik) ist im Rahmen der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen (Leistungsverzeichnis) zu berücksichtigen.

#### 4.1.3.4 Schachtbauwerke

Es ist vorgesehen, den neuen Regenwasserkanal bis zur Einleitung in die Versickerungsmulde mit sieben neuen Schachtbauwerken zu errichten. Die Sohlhöhen ergeben sich aus der sohlgleichen Anbindung an den Bestandskanal am Schacht R9684N2 mit einer Höhe von 49,86 mNN. Die Deckelhöhen wurden aus der Bestandsvermessung generiert. Die Kennwerte der Schachtbauwerke können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Schacht	Deckel [m NN]	Sohle [m NN]	Tiefe [m]
R9690N	50.93	50.27	0.66
R9689N	50.87	50.16	0.71
R9687N	51.00	50.08	0.92
R9686N	51.15	49.97	1.18
R9684N1	51.23	49.87	1.36
R9684N2	51.13	49.86	1.27
R9669N	51.35	49.83	1.52

Tabelle 4: Kennwerte Schächte

Der Schacht R9690N soll aufgrund seiner geringen Tiefe von 0,66 m als Kompaktschacht in Kunststoff als Fertigbauteil errichtet werden. Die Schächte R9689N bis R9686N werden entweder in Kunststoff- oder Betonbauweise als Fertigteilsschacht ausgeführt. Die Schächte R9684N1 bis R9669N sollen als Mauerwerksschacht ausgebildet werden.

#### 4.1.3.5 Seitliche Zuflüsse

Die 6 Bestandsschächte R9690 bis R9684 bleiben erhalten und nehmen weiterhin das an der Oberfläche anfallende Niederschlagswasser auf und leiten es über neue Anschlussleitungen DN 150 bzw. DN 200 dem geplanten Regenwasserkanal zu.

Der Bestandsschacht R9690 wird zusätzlich über einen Straßenablauf beschickt. Dieser Straßenablauf wird auch an den neuen Schacht R9690N angeschlossen, so dass der Schacht R9690N über zwei Zuläufe mit DN 150 beschickt wird.

#### 4.1.3.6 Kreuzung mit Versorgungsleitungen

Im Planungsabschnitt verläuft parallel zum vorhandenen Fuß- und Radweg der Hochdahler Straße eine Wasserleitung der Stadtwerke Hilden, welche den geplanten Regenwassersammler kreuzt und im Rahmen der Baumaßnahme nach aktueller Datenlage im Bereich zwischen den Schächten R9688 und R9684 umverlegt werden muss. Auf Höhe des Bestandsschachtes R9689 wird die geplante Trasse von einer Wasserhauptleitung der WSW Energie & Wasser AG gekreuzt. Aufgrund der fehlenden Höhenangabe der Wasserleitung ist hier ebenfalls mit einer Verlegung zu rechnen.

Im Bereich des Schachtbauwerkes R9669 hat die Stadt Hilden im September 2016 Suchschachtungen zum Leitungsbestand durchgeführt und verschiedene Versorgungsleitungen lokalisiert (s. dazu auch Kapitel 3.5.2).

Der neue Überleitungssammler kreuzt am Schachtbauwerk R9669 alle lokalisierten Versorgungsleitungen. Die Sohlhöhen der Versorgungsleitungen befinden sich am Schachtbauwerk R9669 auf einer Höhe zwischen 49,91 mNN und 50,25 mNN. Der neue Überleitungskanal mit DN 500 liegt im Bereich der Versorgungsleitungen in einem Höhenband zwischen 49,84 mNN (Sohle) und 50,33 mNN (Scheitel). Damit kreuzt der Kanal die vorhandenen Versorgungsleitungen.

Eine Umlegung der o.g. Versorgungsleitungen im Zuge der baulichen Umsetzung wird erforderlich und ist mit den Leitungsbetreibern abzustimmen. Des Weiteren wird empfohlen, mit den Leitungsbetreibern zu vereinbaren, ob für ihre Zwecke der Bedarf für die zeitgleiche Nutzung des offenen Kanalgrabens besteht.

#### 4.1.4 Versickerungsmulde

##### 4.1.4.1 Variantenuntersuchung Sickermulde

Mit Hilfe des Programms KOSIM wurde für die Versickerungsmulde ein erforderliches Behandlungs- und Rückhaltevolumen berechnet. KOSIM ist ein **K**ontinuierliches-Langzeit-**S**imulations**M**odell für den Nachweis von Bauwerken der Regenwasserbehandlung, Regenwasserbewirtschaftung und Regenwasserrückhaltung der Firma itwh – Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH.

Das erforderliche Volumen wurde ohne Drosselabfluss in den Hoxbach (vollständige Versickerung) für verschiedene Notentlastungshäufigkeiten unter Berücksichtigung des Durchlässigkeitsbeiwertes gemäß Bodengutachten ermittelt. Insgesamt wurden **4 Varianten** untersucht.

##### Eingangsparameter:

- Regenreihe 37 Jahre (04.07.1976-15.07.2013)
- Durchlässigkeitskoeffizient (s. Abbildung 13, Vermerk GEOtec, Anlage 7):
 

Sohle:	$k_f = 5,67 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
Böschung:	$k_f = 5,00 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
- Wassertiefe  $h = 0,30 \text{ m}$
- Böschungsneigung 1:3
- Drosselabfluss Hoxbach  $Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

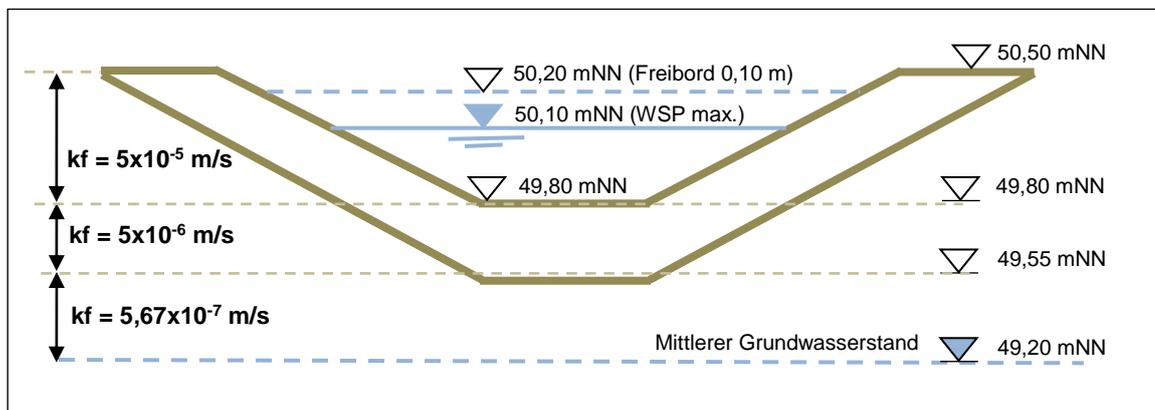


Abbildung 13: Durchlässigkeitsbeiwerte gem. Bodengutachten für Muldenbemessung

Die Ergebnisse der Volumenberechnung sind nachfolgend tabellarisch zusammengestellt.

Variante	Notentlastungshäufigkeit n [1/a]	Volumen V <sub>erf</sub> [m <sup>3</sup> ]
1	0,1	400
2	0,2	350
3	0,5	300
4	1,0	250

Tabelle 5: Volumenermittlung KOSIM gerundet

Die detaillierten Ergebnisse der KOSIM-Berechnungen sind **Anlage 4** angefügt.

Hier sei darauf hingewiesen, dass das in der Machbarkeitsstudie ermittelte Muldenvolumen mit **V=150 m<sup>3</sup>** für n=0,1/a auf einem Durchlässigkeitsbeiwert basiert, welcher im Bodengutachten des Büros F.G.M. GmbH im September 2015 ermittelt wurde. Dieser liefert mit  $k_{f\text{ kor i.M.}} = 4,3 \times 10^{-5}$  m/s eine höhere Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens und damit ein kleineres erforderliches Muldenvolumen als dies bei dem aktuell ausgewiesenen  $k_f$ -Wert mit  $5,67 \times 10^{-7}$  m/s gemäß Gutachten von GEOTec GmbH der Fall ist. In dem Gutachten des Büros F.G.M. GmbH ist der zum damaligen Zeitpunkt angedachte Muldenstandort und der damit verbundene  $k_f$ -Wert weiter nördlich ermittelt worden.

Im Gutachten zum BWK-M3 Nachweis wurde eine Notentlastungshäufigkeit von  $n \leq 0,10$  /a ( $T_n \geq 10$  Jahre) empfohlen. Gemäß DWA-A 138 wird dieser Wert ebenfalls für zentrale Versickerungsanlagen empfohlen. Daher wurde in Abstimmung mit der Stadt Hilden **Variante 1** ausgewählt und für die weitere Planung ein Volumen von **V = 400 m<sup>3</sup>** festgelegt.

#### 4.1.4.2 Bemessung

Für die Bemessung der zentralen Sickersmulde wird davon ausgegangen, dass das anfallende Regenwasser der Hochdahler Straße im Einzugsgebiet der Einleitungsstelle DE-20-H vollständig in den östlich der Straße verlaufenden Regenwasserkanal entwässert. Tatsächlich wird aber sehr wahrscheinlich aufgrund der Anordnung der Schachtbauwerke im Straßenbegleitgrün ein Teil des anfallenden Wassers vor Einleitung in das Einlaufbauwerk über das Straßenbegleitgrün versickern. Dies bedeutet, dass für die Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens ein höherer Regenwasserabfluss in Ansatz gebracht wird als es tatsächlich der Fall ist. Entsprechend liegt das ermittelte Volumen auf der sicheren Seite.

Für eine Anpassung der Berechnungsgrundlagen mit dem Ziel einer möglichen Reduzierung des erforderlichen Volumens wäre eine Messkampagne durchzuführen, bei der die tatsächlich im Kanal anfallenden Abflusswassermengen erfasst

werden können. Diese Möglichkeit wurde seitens der Stadt Hilden bisher nicht weiterverfolgt.

Bei einem Muldenvolumen von  $V=400 \text{ m}^3$ , einer maximalen Einstauhöhe von 30 cm und einer Notentlastungshäufigkeit von  $n \leq 0,10/a$  ergeben sich gemäß KOSIM folgende Bemessungswerte (s. auch **Anlage 4**, KOSIM, V1\_n01.pdf):

Versickerungsleistung	$Q_{\text{sick}}$	2,47 $\text{m}^3/\text{h}$
Volumen für $n=1/a$	$V_{Tn=1}$	206,5 $\text{m}^3$
Entleerungszeit für $n=1/a$	$t_E$	$V_{Tn=1} / Q_{\text{sick}} = 83,5 > 24 \text{ h}$
Maximale Entlastungsmenge	$Q_{\text{ue,max}}$	= 45,57 l/s

### Entleerungszeit

Die berechnete Entleerungszeit der Sickermulde beträgt 83,5 h für Ereignisse der Jährlichkeit  $n=1/a$ . Die nach DWA-A 138 empfohlene Entleerungszeit für Ereignisse der Jährlichkeit  $n=1/a$  liegt bei 24 Stunden und wird hier aufgrund des geringen Durchlässigkeitsbeiwertes deutlich überschritten.

Es ist mit Kolmationen der Filteroberfläche zu rechnen, was die Leistungsfähigkeit der Anlage beträchtlich herabsetzen und die Notentlastungshäufigkeit erhöhen kann. Um dem entgegen zu wirken, wird empfohlen, die Versickerungsfähigkeit der Mulde in Abstimmung mit einem Bodengutachter in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren. Siehe dazu auch Kapitel 4.1.4.5 „Betrieb der Anlage“.

### Reinigungsleistung

Die Reinigung erfolgt zunächst über eine 0,30 m starke Mutterbodenschicht. Die weitergehende biologische Reinigung des eingeleiteten Niederschlagswassers wird durch die Versickerung über die ungesättigte belebte Bodenzone erzielt, welche laut Regelwerk mindestens eine Mächtigkeit von 1 m bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand haben sollte. Stärkere Bodenzonen erhöhen die Reinigungsleistung durch längere Aufenthaltszeiten des Wassers im Untergrund. In vorliegender Planung wird die Sohle der geplanten Mulde aufgrund der äußeren Randbedingungen auf eine Höhe von 49,80 mNN festgelegt (s. dazu auch 4.1.4.5). Der mittlere Grundwasserstand wurde gemäß Bodengutachten bei 49,20 mNN ermittelt. Damit ergibt sich eine vorliegende Mächtigkeit des Sickerraums zu 0,60 m. Dieser Wert liegt unterhalb des nach DWA-A 138 empfohlenen Abstandes von 1,0 m. Dies kann sich negativ auf die Reinigungsleistung hinsichtlich des Stoffrückhaltes im Boden auswirken.

Eine vorgeschaltete Absetzanlage zum Rückhalt von Fest- und Feinstoffen wird in der Planung nicht berücksichtigt, da die zuständige untere Wasserbehörde nach

Mitteilung der Stadt Hilden eine Behandlung über die belebte Bodenzone für ausreichend hält.

#### 4.1.4.3 Muldenstandort

Für eine bessere Nutzbarkeit der verbleibenden Wiesenfläche besteht seitens des Pächters der Wiesenfläche der Wunsch, die Sickermulde soweit wie möglich südlich anzuordnen. Dies wurde in der Planung berücksichtigt. Die Zuleitung der Mulde wurde in Höhe des Bestandsschachtes R9669 festgelegt.

Die Mulde soll über einen neuen Betriebsweg von der Hochdahler Straße aus angefahren werden können, so dass die Mulde auf dem Gelände weiter westlich, unmittelbar neben dem geplanten Betriebsweg angeordnet wurde.

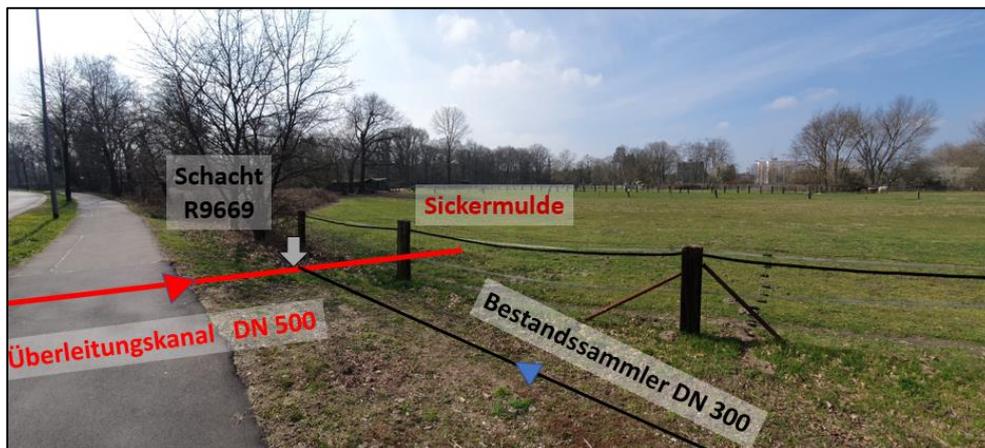


Abbildung 14: Versickerungsmulde

#### 4.1.4.4 Betriebsweg

Die geplante Versickerungsmulde soll von der Hochdahler Straße aus mit einem 3-achsigen Spülfahrzeug (B=2,50 m, L=12 m) angefahren werden können. Dafür wird westlich der Hochdahler Straße an den vorhandenen Fuß- und Radweg ein Betriebsweg mit einer 30 cm starken Schotterrasenschicht angeschlossen. Der Aufbau des Betriebsweges erfolgt nach Abstimmung mit der Stadt Hilden als gesiebter Oberboden und Natursteinschotter 0/32, Mischungsverhältnis ca. 20% Anteile Oberboden und 80% Anteile Natursteinschotter.

Der vorhandene Baumbestand soll auch hier erhalten bleiben. Daher wird der Betriebsweg zwischen dem vorhandenen Baumbestand angeordnet. Eine Zufahrt mit einem Spülfahrzeug ist zum Erhalt der Bäume daher nur von Süden kommend möglich. Kleinere Fahrzeuge können auch von Norden kommend den Betriebsweg anfahren. Ggf. müssen die Baumkronen der vorhandenen Bäume im Ausfahrtsbereich für die Befahrbarkeit mit dem Spülfahrzeug (H=3,55 m) beigeschnitten werden.



Abbildung 15: Zufahrts- und Ausfahrtsbereich Betriebsweg

Die Breite des Betriebsweges im Zufahrts- und Ausfahrtsbereich mit Anbindung an den Fuß- und Radweg ergibt sich aus der Schleppkurve für das Spülfahrzeug zu rd. 5 m. Verkehrsregelnde Maßnahmen oder Absperrungen für die Zugänglichkeit des Betriebsweges sind nicht vorzusehen. Im Bereich neben der geplanten Sickersmulde besitzt der Betriebsweg eine Breite von 4 m und wird eingezäunt. Die Zugänglichkeit erfolgt über ein 4,50 m breites Tor. Die Zufahrt ist so ausgebildet, dass ein Spülfahrzeug nicht den Geh-/Radweg blockiert, wenn dieses vor dem geplanten Tor zur Einfahrt steht. Im eingezäunten Bereich kann das Spülfahrzeug auf dem Betriebsweg parken. Eine gesonderte Parkplatzfläche ist nicht geplant.

Das vorhandene Gelände, auf dem die Sickersmulde und der Betriebsweg errichtet werden sollen, fällt nach Westen hin ab. Für die Befahrbarkeit des Betriebsweges von der Hochdahler Straße aus, sowie für die Überfahrbarkeit der geplanten Zuflussleitung zur Sickersmulde, wird der Betriebsweg im Anschluss an den vorhandenen Fuß- und Radweg auf gleicher Höhe weitergeführt. Dafür ist eine Geländeauffüllung im Bereich des Betriebsweges bis zu rd. 1 m erforderlich (s. dazu auch 4433\_03\_LS\_210.pdf).

#### 4.1.4.5 Ausbildung und Gestaltung der Versickerungsmulde

##### Festlegung der Sohlhöhe

Zum einen soll die Sickersmulde aufgrund des hohen Grundwasserstandes so oberflächennah wie möglich angeordnet werden. Zum anderen kann die Sohle maximal so hoch wie das Bestandsnetz angeordnet werden, damit die Muldenbeschickung aus dem vorhandenen Regenwassernetz im Freispiegelgefälle erfolgen kann. Die geplante Einleitung wird daher auf eine Höhe von 49,80 mNN festgelegt, was auch gleichzeitig der Sohlhöhe der Versickerungsmulde entspricht.

### Rückstau ins Bestandsnetz

Da die Beckensohle aufgrund des hohen anstehenden Grundwassers so hoch wie möglich und damit auf gleicher Höhe wie der Zulauf aus dem Regenwasserkanal auf 49,80 mNN angeordnet wird, erfolgt bei gefüllter Mulde ein Rückstau ins bestehende Kanalnetz (s. dazu Abbildung 16). Dies kann zu größeren Ablagerungen auf der Kanalsohle und einem erhöhten Reinigungsaufwand führen.

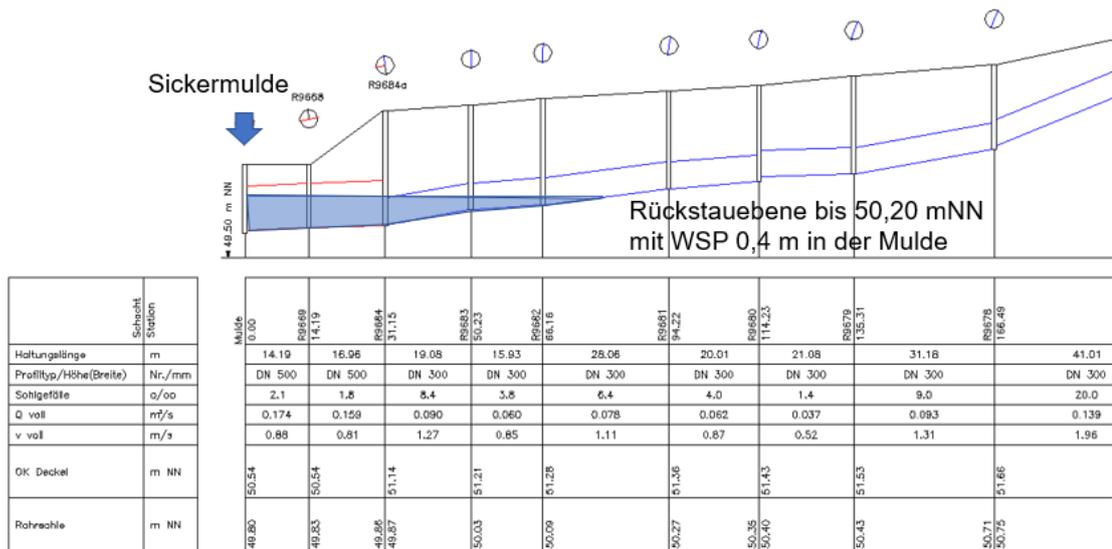


Abbildung 16: Kanallängsschnitt im Muldenzulauf – Sammler Nod-Ost

### Einbindung in Geländetopografie

Der vorhandene Platzbedarf wurde unter Berücksichtigung der Geländetopografie optimal ausgenutzt, um das erforderliche Beckenvolumen von  $V=400 \text{ m}^3$  zur Verfügung zu stellen und passt sich mit seiner Form in die vorhandene Landschaft ein (s. Abbildung 17). Zur Gewährleistung der Beckenpflege werden die Böschungen mit einer Neigung 1:3 ausgebildet.

Das vorhandene Gelände fällt nach Westen hin ab, so dass der westliche Rand der Sickermulde bei einer Höhe von rd. 50,20 mNN liegt (s. Abbildung 18). Damit wird bei einer maximalen Einstauhöhe von 30 cm (50,10 mNN) mindestens ein Freibord von 10 cm sichergestellt, bevor die Mulde überlaufen würde. Der erforderliche Flächenbedarf für die Versickerungsmulde ergibt sich zu  $A_{GOK}=1.571 \text{ m}^2$ . Die Höhenpunkte, welche für die Muldenplanung verwendet wurden, stammen aus dem Geoportal.nrw, Stand 09/2020.

Der Lageplan 4433\_03\_LP\_130 sowie der Höhenplan 4433\_03\_LP\_140 zeigen die topografischen Verhältnisse im Bereich der geplanten Versickerungsmulde.

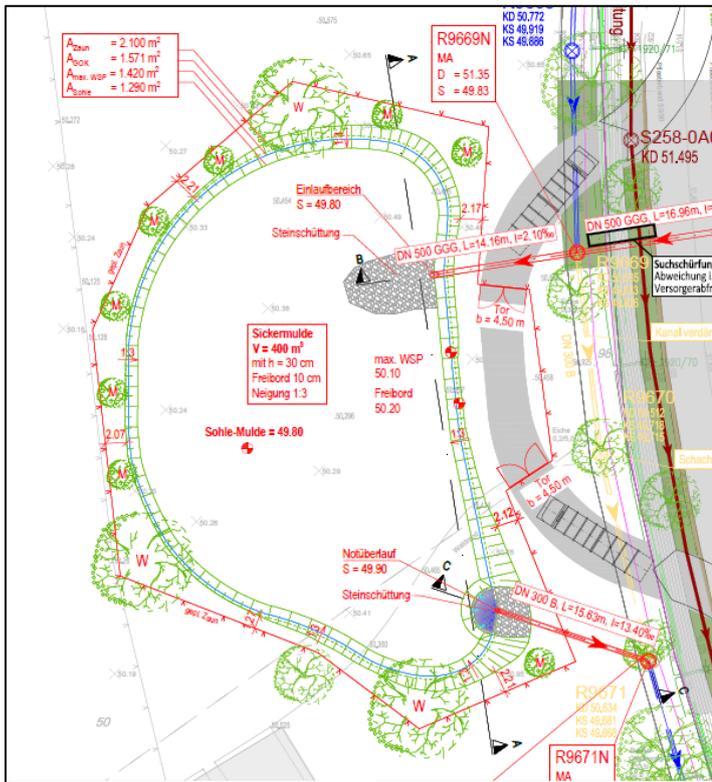


Abbildung 17: Geplante Versickerungsmulde

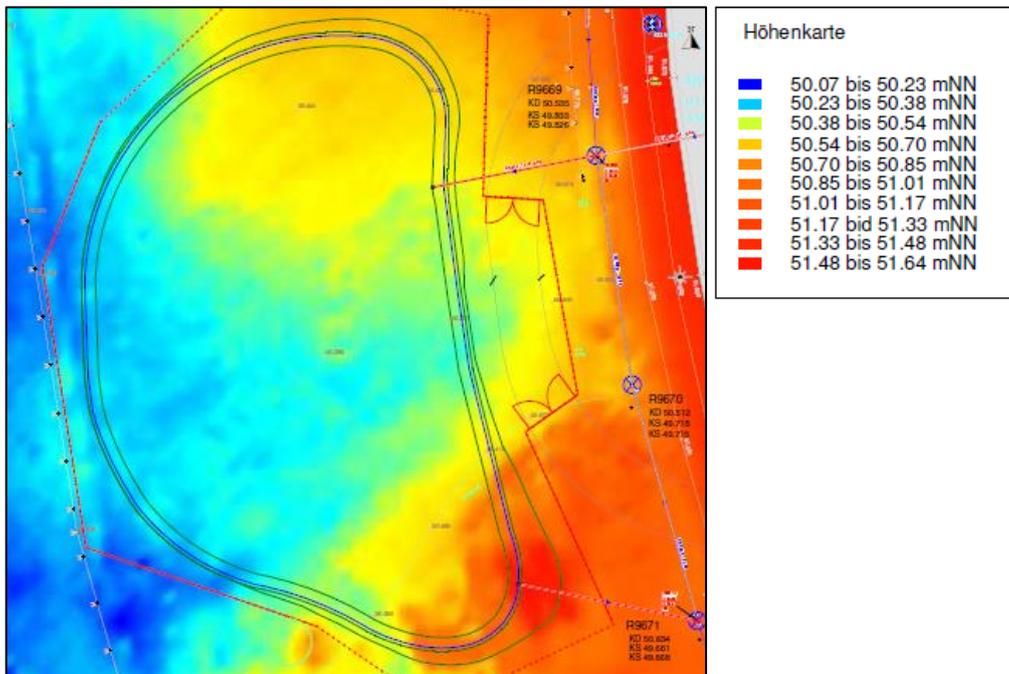


Abbildung 18: Digitales Geländemodell Bereich Sickermulde

### Einlaufbereich

Im Einlaufbereich der Mulde wird zur Energieumwandlung ein im Betonbett gesetztes Wasserbaupflaster aus Natursteinen vorgesehen, um aufgrund veränderter Strömungsbedingungen Erosionen und Auskolkungen zu vermeiden. Gleichzeitig sorgt das Wasserbaupflaster für eine verstärkte Ablagerung der im Niederschlagswasser mitgeführten Stoffe am Muldenzulauf, was eine Reinigung auf diesen Bereich konzentriert.

Im Bereich der Zulaufleitung ist eine Geländeauffüllung erforderlich, da der Sammler Überdeckungshöhen von 0 bis 1,43 m aufweist (s. dazu 4433\_03\_LS\_ 210). Am Ende der Zulaufleitung wird ein schräges Absperrgitter angeordnet.

### Notüberlauf

Die Versickerungsmulde erhält im Südosten einen Notüberlauf, welcher das in der Mulde anstehende Niederschlagswasser ab einer Wasserspiegelhöhe von 50,10 mNN (0,30 m) über eine neue Ablaufleitung am Schacht R9671N in das Bestandsnetz notentlastet. Von dort gelangt das Wasser über das vorhandene Regenwassernetz zur Einleitungsstelle DE-20-H und wird ungedrosselt in den Hoxbach eingeleitet. Die Notentlastungshäufigkeit wurde mit  $n < 0,1/a$  festgelegt.

Der Bestandsschacht R9671 wird erneuert (R9671N) und als Mauerwerksschacht errichtet.

Die Sohlhöhe der Ablaufleitung wird im Bereich des Notüberlaufes auf eine Höhe von 49,90 mNN geplant und bindet am Schacht R9671N mit einer Höhe von 49,69 mNN an das Bestandsnetz an. Die Dimension der Ablaufleitung wurde in Anlehnung an das Bestandsnetz in DN 300 festgelegt und soll in Beton ausgeführt werden. Die Bestandshaltung zwischen Schacht R9669N und R9671N ist zu verdämmen.

Um sicherzustellen, dass die Mulde erst bei einem Wasserspiegel von 50,10 mNN notentlastet, erfolgt die Beschickung der Ablaufleitung über ein wasserundurchlässiges Schwellenbauwerk mit einer Schwellenhöhe von 50,10 mNN, welches mit Wasserbausteinen im Betonbett ausgebildet wird. Die Ablaufleitung wird mit einem Absperrgitter versehen.

Der hydraulische Nachweis für den Notentlastungssammler sowie für das Schwellenbauwerk wurde mit der in KOSIM ermittelten maximalen Notentlastungsmenge von 45,57 l/s geführt und ist der **Anlage 4** zu entnehmen.

### Zaunanlage

Die Anlage wird rundherum mit einem Stabgitterzaun ( $H=1,80$  m) eingezäunt und liegt umlaufend mindestens 1,0 m, im Mittel 2,0 m von der Muldenoberkante entfernt. Die Zaunanlage umschließt einen Teil des geplanten Betriebsweges und wird mit zwei Toren ( $B= 4,50$  m) ausgerüstet, so dass ein Spülfahrzeug innerhalb der Zaunanlage parken kann. Die neue Zaunanlage umfasst eine Fläche von  $A_{\text{Zaun}} = 2.100$  m<sup>2</sup>.

### Bepflanzung

Innerhalb des Beckens soll eine 0,30 m starke Oberbodenschicht auf Geotextil aufgebracht werden. Eine Schotterschicht ist nicht erforderlich. Die Bepflanzung erfolgt mit Landschaftsrasen auf einem Oberbodengemisch. Die Aussaat ist mit Erosionsschutzmatten aus Jute- oder Kokosgewebe zu sichern.

Oberhalb der Böschungskante der Sickermulde und innerhalb der geplanten Zaunanlage sind Baumpflanzungen vorzusehen. Es werden acht Maronen- und drei Walnussbäume eingepflanzt. Walnussbäume erreichen im Schnitt einen Baumkronendurchmesser von 10 - 12 m, Maronenbäume bilden bei freiem Stand ausladende, bis zu 20 Meter breite Kronen. Daher beträgt der Abstand der Bäume untereinander mindestens 9,00 m.

### Betrieb der Anlage

Versickerungsanlagen sollten regelmäßig kontrolliert werden. Zur Vorbeugung und Beseitigung einer Verschlammung und Selbstdichtung sind insbesondere Laubeinträge aus dem Versickerungsbereich zu entfernen. Daneben fallen Arbeiten im Rahmen der Grünpflege an.

Wenn durch langzeitige und erhöhte Versickerung von nicht abbaubaren Wasserinhaltsstoffen das Reinigungs- und Rückhaltevermögen des Sickerraumes überbeansprucht ist, ist zur Vermeidung der unkontrollierten Freisetzung dieser Stoffe ggf. die obere Infiltrationsschicht abzuschälen. Das Schälgut ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Gegebenenfalls ist die Infiltrationsfläche vor Inbetriebnahme wieder zu begrünen.

Durch lange Entleerungszeiten aufgrund der geringen Durchlässigkeit des anstehenden Bodens ist mit Kolmationen der Filteroberfläche zu rechnen. Es wird empfohlen, die Versickerungsfähigkeit der Mulde in Abstimmung mit einem Bodengutachter in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren,

Die Filteroberfläche ist zur Vermeidung der Oberflächenverdichtung nicht zu befahren. Tiefwurzelnde Pflanzen, die mit ihren Wurzeln die Filteroberfläche verdichten, sind aus der Versickerungsmulde fernzuhalten [6].

## 4.2 Bauausführung

### 4.2.1 Bauverfahren

#### Regenwassersammler

Die Kanalverlegung des neuen Regenwassersammlers erfolgt sowohl parallel zur Hochdahler Straße im Geh- und Radweg sowie quer zur Hochdahler Straße in offener, verbauter Bauweise. Gleiches gilt für den neuen Sammler für die Notentlastung aus der Versickerungsmulde. Der Bau des Regenwassersammlers im Geh- und Radweg erfolgt gegen die Fließrichtung als Vor-Kopf-Wanderbaustelle.

Eine bodengutachterliche Stellungnahme für eine Verbauempfehlung liegt nicht vor. Für den Verbau kommt in Abstimmung mit der Stadt Hilden ein senkrechter Grabenverbau, bevorzugt über einen Großflächenverbau mittels Verbautafeln in Betracht. Die Mindestgrabenbreiten sind nach DWA A-139 bzw. DIN EN 1610:2015 zu bestimmen und ergeben sich zu Breiten zwischen 1,20 m und 1,53 m. Die statischen Nachweise für Bauteile, Bauwerke und Baubehelfe müssen seitens der Fachplaner vor der Bauausführung vorliegen.

Die Leitungszone im Bereich der Straßenquerung ist mittels Verfüllbaustoff herzustellen. Vor der Bauausführung ist bei Verwendung von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (ZFSV) gemäß Arbeitsblatt DWA A-139 die Rohrleitung zusätzlich für den Lastfall Auftrieb zu bemessen.

#### Versickerungsmulde

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ist im Zusammenhang mit dem Bau von Versickerungsanlagen allen erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes und der Betriebssicherheit der Anlage höchste Beachtung zu schenken. Eine unnötige Belastung des Untergrundes im Versickerungsbereich durch dynamische Belastungen oder schwere Auflasten (Überfahrungen oder Nutzung als Lagerfläche) muss durch geeignete Schutzmaßnahmen verhindert werden [6].

### 4.2.2 Grundwasserhaltung

Die Grundwasserstände liegen unterhalb der voraussichtlichen Gründungsebene des Kanals. Es besteht damit kein Erfordernis nach einer Grundwasserhaltung.

### 4.2.3 Abwasserhaltung

Eine Abwasserhaltung während der Bauzeit ist nicht erforderlich. Die Regenwasserableitung kann während der Baumaßnahme weiterhin über das Bestandsnetz

zum Hoxbach erfolgen. Der Umschluss vom Bestandsnetz erfolgt nach Fertigstellung des neuen Regenwassersammlers und der Versickerungsmulde. Die außer Betrieb zu setzenden Bestandshaltungen werden im Anschluss verdämmt.

#### 4.2.4 Bauablauf und Bauzeiten

Die Bauausführung ist in 7 Bauphasen gegliedert und erfolgt analog zu den Bauphasen der Verkehrsführung (s. dazu Kapitel 4.2.5).

##### Bauphase 1

Die 1. Bauphase beginnt mit dem Abbruch der Bestandsschächte R9669 und R9671. Im Anschluss werden die Schächte R9669N und R9671N am gleichen Standort als Mauerwerksschächte neu errichtet. Die Vorflutsicherung erfolgt über eine provisorische, fliegend verlegte Leitung, welche durch die Baugrube geführt wird. Am Schacht R9669N wird der Zufluss aus dem von Norden kommenden Regenwasserbestandskanal sowie aus dem neu zu verlegenden Regenwasserkanal quer zur Hochdahler Straße zusammengeführt und nach Abschluss der Baumaßnahme in Richtung Sickermulde abgeleitet (3 Anschlüsse). Am Schacht R9671N wird der Notabschlag aus der Sickermulde über das Bestandsnetz in den Hoxbach abgeleitet (2 Anschlüsse).

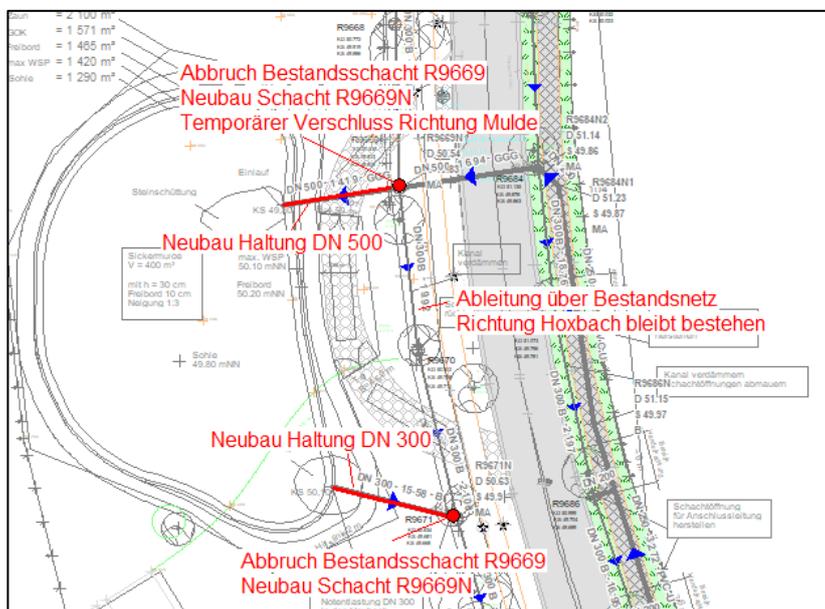


Abbildung 19: Bauphase 1

Danach erfolgt die Verlegung des neuen Zuleitungssammlers als Gussrohr in DN 500 über eine Länge von rd. 14 m in Richtung Sickermulde mit Anschluss an Schacht R9669N sowie des neuen Notentlastungssammlers als Betonrohr in DN 300 über eine Länge von rd. 16 m mit Anschluss an Schacht R9671N.

In Bauphase 1 ist der Zufluss zur geplanten Sickermulde an den neu errichteten Schachtbauwerken R9669N und R9671N temporär zu verschließen. Die Ableitung Richtung Hoxbach über das Bestandsnetz bleibt bis zum Ende der Baumaßnahme bestehen.

### Bauphase 2

In Bauphase 2 wird der neue Regenwassersammler als Gussrohr in DN 500 in der Hochdahler Straße mit Anbindung an Schacht R9669N bis zur Straßenmitte über eine Länge von etwa 11 m in offener Bauweise verlegt.

Nach Abschluss der Bauphase wird der Straßenregelaufbau nach den Vorgaben der Stadt Hilden wiederhergestellt (s. dazu Kapitel 4.2.5).

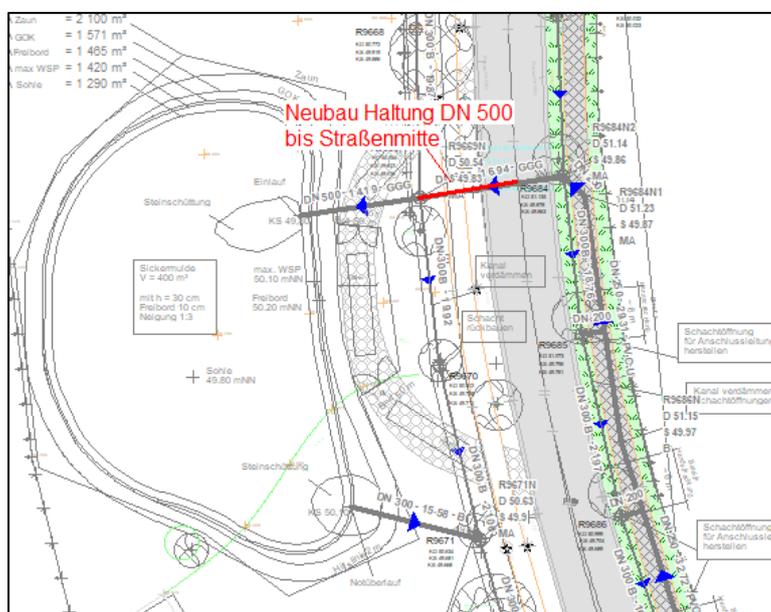


Abbildung 20: Bauphase 2

### Bauphase 3

Die 3. Bauphase beginnt mit dem Abbruch des Bestandsschachtes R9684 und dem Neubau der Schächte R9684N1 und R9684N2 als Mauerwerksschacht. Die Vorflutsicherung erfolgt über eine provisorische, fliegend verlegte Leitung, welche durch die Baugrube geführt wird. Am Schacht R9684N2 wird der Zufluss aus dem von Norden kommenden Regenwasserbestandskanal sowie aus dem neuen von Süden kommenden Regenwasserkanal zusammengeführt und in Richtung Sickermulde abgeleitet (3 Anschlüsse).

Hiernach wird der neue Regenwassersammler als Gussrohr in DN 500 in der Hochdahler Straße von der Straßenmitte bis zum Anschluss an Schacht R9684N2 über eine Länge von etwa 11 m in offener Bauweise verlegt.

In Bauphase 3 ist am neu errichteten Schachtbauwerk R9684N2 der Zufluss zur geplanten Sickermulde und zum Schacht R9684N1 temporär zu verschließen. Die Ableitung Richtung Hoxbach über das Bestandsnetz bleibt bis zum Ende der Baumaßnahme bestehen.

Nach Abschluss der Bauphase wird der Straßenregelaufbau sowie der Geh- und Radweg nach den Vorgaben der Stadt Hilden wiederhergestellt (s. dazu Kapitel 4.2.5).

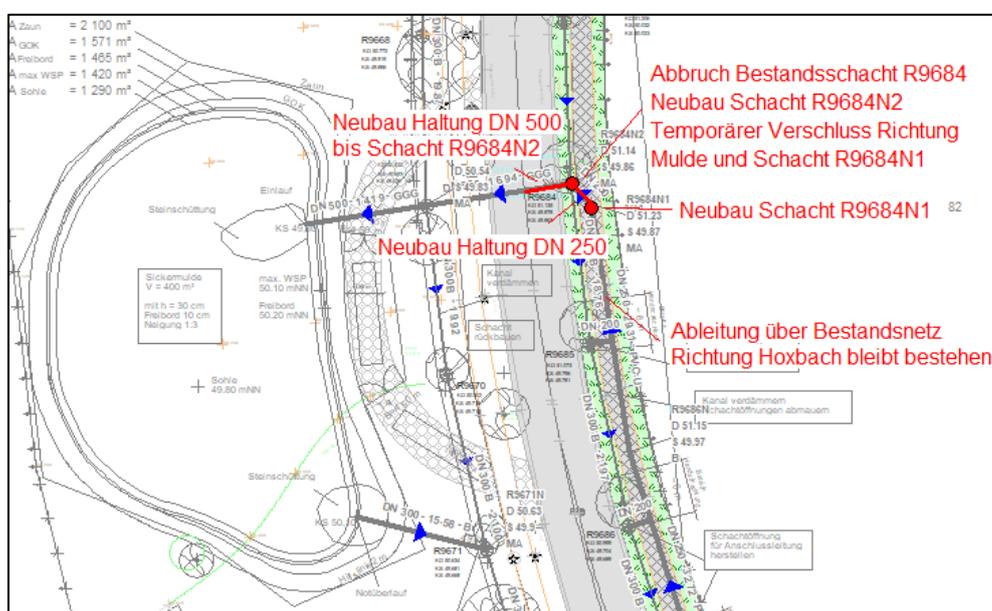


Abbildung 21: Bauphase 3

#### Bauphase 4

In der 4. Bauphase wird der neue Kanalabschnitt über eine Länge von rd. 30 m hergestellt. Über den Streckenverlauf wird ein weiterer Schacht R9686N in Beton oder PVC-U errichtet. Danach wird der Anschluss an den Bestandsschacht R9685 mit einer Haltung DN 200 hergestellt. Dieser erfolgt zum Schutz der Baumwurzeln mit Handschachtung.

Nach Abschluss der Bauphase wird der Geh- und Radweg nach den Vorgaben der Stadt Hilden wiederhergestellt. Die vorhandene Längsmulde, in der die Bestandsschächte angeordnet sind, ist neu zu profilieren (s. dazu Kapitel 4.2.5).

Gleichzeitig wird in der 4. Bauphase mit der Herstellung der Versickerungsanlage begonnen. Hier wird zunächst der Betriebsweg mit Auffüllung des vorhandenen Geländes und Anbindung an den Geh-/Radweg und der Hochdahler Straße hergestellt. Im Anschluss erfolgt der Bau der Versickerungsmulde mit dem Ein- und Auslaufbereich. Zum Schluss wird die Anlage eingezäunt. Diese Maßnahmen erstrecken sich bis zum Ende der Gesamtmaßnahme.

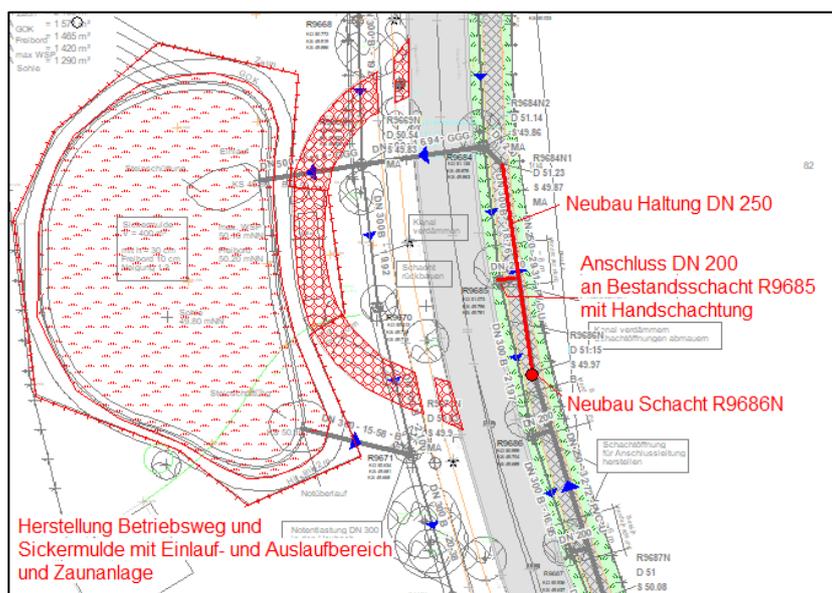


Abbildung 22: Bauphase 4

### Bauphase 5

In der 5. Bauphase wird der neue Kanalabschnitt über eine Länge von rd. 33 m hergestellt. Über den Streckenverlauf wird ein weiterer Schacht R9687N in Beton oder PVC-U errichtet. Danach wird der Anschluss an die Bestandsschächte R9686 und R9687 mit einer Haltung DN 200 hergestellt. Dieser erfolgt zum Schutz der Baumwurzeln mit Handschachtung.

Nach Abschluss der Bauphase wird der Geh- und Radweg nach den Vorgaben der Stadt Hilden wiederhergestellt. Die vorhandene Längsmulde, in der die Bestandsschächte angeordnet sind, ist neu zu profilieren (s. dazu Kapitel 4.2.5).

Die Errichtung der Versickerungsanlage wird in der Bauphase 5 fortgeführt.

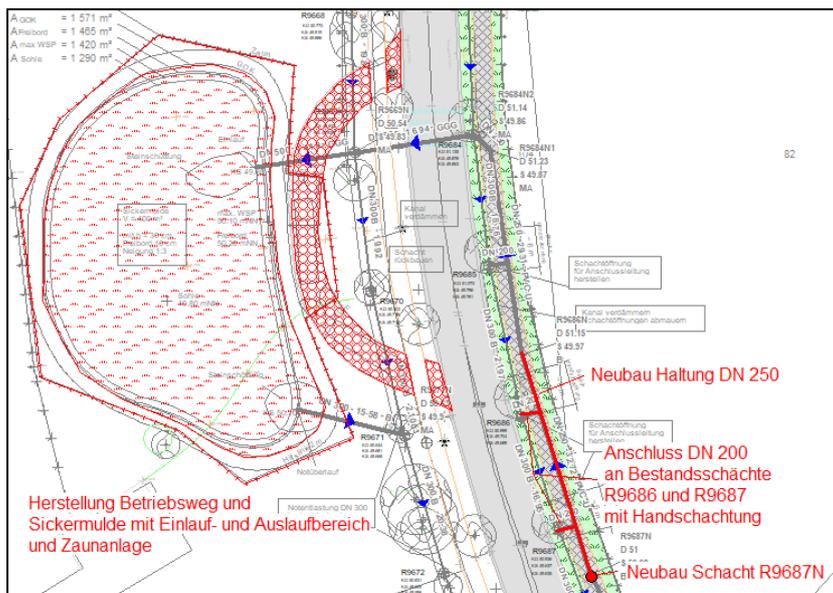


Abbildung 23: Bauphase 5

### Bauphase 6

In der 6. Bauphase wird der letzte Kanalabschnitt über eine Länge von rd. 58 m hergestellt. Über den Streckenverlauf werden zwei weitere Schächte R9689N (Beton oder PVC-U) und R9690N (PVC-U) errichtet. Danach wird der Anschluss an die Bestandsschächte R9688 und R9689 mit einer Haltung DN 200 hergestellt. Der Straßenablauf muss aufgrund der neuen Höhenlage erneuert werden und wird so wie der Bestandschacht R9690 mit einer Haltung DN 150 an den neuen Regenwassersammler angeschlossen. Die Anschlüsse der Bestandsschächte erfolgen zum Schutz der Baumwurzeln mit Handschachtung.

Nach Abschluss der Bauphase wird der Geh- und Radweg nach den Vorgaben der Stadt Hilden wiederhergestellt. Die vorhandene Längsmulde, in der die Bestandsschächte angeordnet sind, ist neu zu profilieren (s. dazu Kapitel 4.2.5).

Die Errichtung der Versickerungsanlage wird in der Bauphase 6 abgeschlossen.

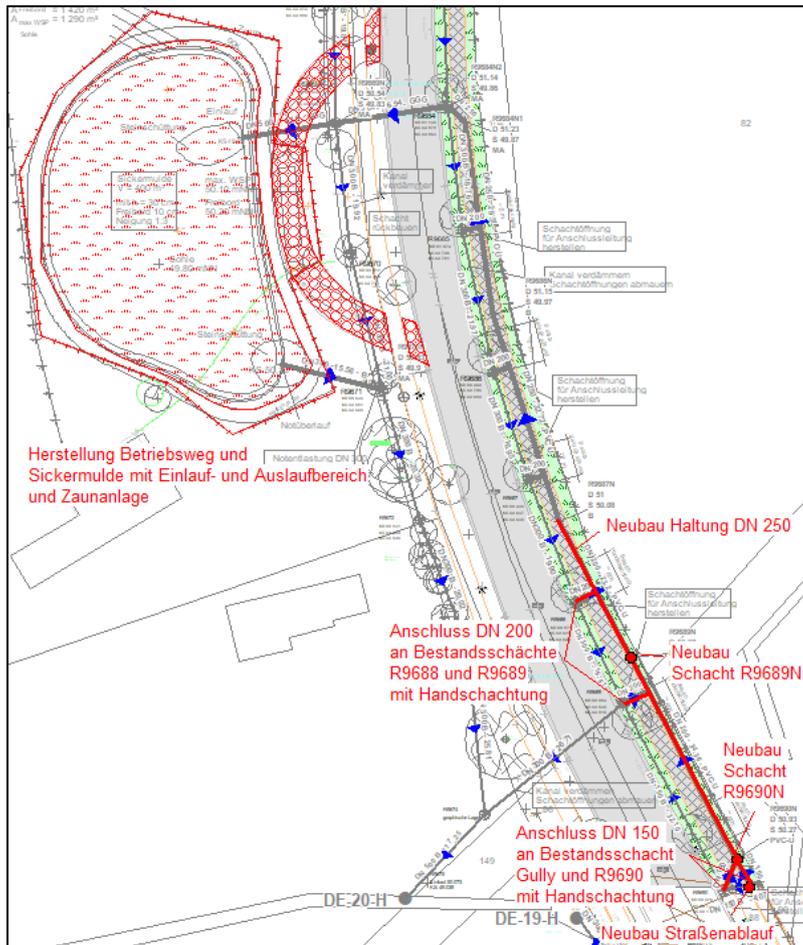


Abbildung 24: Bauphase 6

### Bauphase 7 (Inbetriebnahme):

Zur Inbetriebnahme der Versickerungsanlage wird der temporäre Verschluss an den Schachtbauwerken R9669N und R9671N, welcher den Zufluss zur Sickermulde verhindert, entfernt. Die beiden zwischen den Schächten R9669N und R9671N liegenden Bestandshaltungen werden verdämmt und der Bestandsschacht R9670 abgebrochen.

Ebenfalls wird der temporäre Verschluss am Schachtbauwerk R9684N2 entfernt. Der Bestandskanal wird beginnend am Straßenablauf über den Schacht R9690 bis zum Schacht R9684N2 verdämmt. Die zwischenliegenden Bestandsschächte müssen zur Ableitung des Oberflächenabflusses in Betrieb bleiben. Die Sohlhöhen in den angrenzenden Bestandsschachtbauwerken müssen auf das Höhenniveau des neuen Sammlers angehoben und ein neues Sohlgerinne in Richtung Regenwasserkanal profiliert werden. Die vorhandene Überleitung unter der Hochdahler Straße von Schacht R9689 nach Schacht R9674 ist nach Inbetriebnahme der Versickerungsmulde gleichermaßen zu verdämmen.

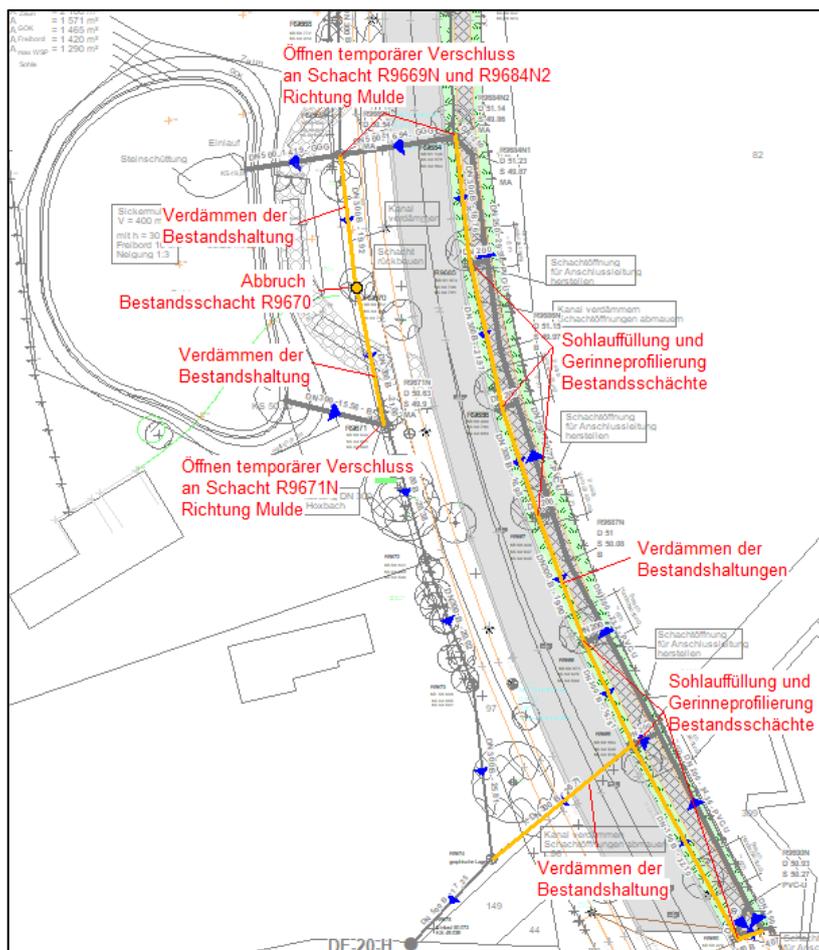


Abbildung 25: Bauphase 7 (Inbetriebnahme)

### Bauzeiten

Für die genannten Bauphasen inklusive Inbetriebnahme werden zuzüglich Baustelleneinrichtung und Baustellenräumung folgende Bauzeiten abgeschätzt.

Bauphase	Bauzeit
Baustelleneinrichtung	1 Wochen
Bauphase 1	3 Wochen
Bauphase 2	2 Wochen
Bauphase 3	3 Wochen
Bauphase 4	2 Wochen
Bauphase 5	2 Wochen
Bauphase 6	4 Wochen
Bauphase 7 (Inbetriebnahme)	2 Wochen
Baustelleneinrichtung	1 Woche
<b>Summe</b>	<b>20 Wochen</b>

Die gesamte Bauzeit wird somit auf rd. **5 Monate** geschätzt.

#### 4.2.5 Verkehrsführung

Die Verkehrsführungsplanung während der Bauausführung wurde seitens der Stadt Hilden erstellt und umfasst insgesamt 6 Bauphasen, welche analog zu den Bauphasen der Bauausführung erfolgen. Die Verkehrsführung wurde mit der Verkehrsbehörde vorabgestimmt und ist genehmigungsfähig. Die Verkehrszeichentpläne sind der **Anlage 5** angefügt. Nachfolgend beschriebene Verkehrsführung ist während der einzelnen Bauphasen vorgesehen.

##### Bauphase 1

In der 1. Bauphase wird der Geh- und Radweg westlich der Hochdahler Straße beginnend an der nördlichen Kreuzung Giesenheide/Hochdahler Straße bis zur Kreuzung Richard-Wagner-Straße zur Errichtung der neuen Schachtbauwerke R9669N und R9671N abgesperrt. Während der Bauphase 1 ist der östlich der Hochdahler Straße gelegene Geh- und Radweg zu benutzen. Der Weg zum Haus Nr. 351 sowie zur Haltestelle bleiben von der Kreuzung Giesenheide/Hochdahler Straße aus weiterhin zugänglich.

##### Bauphase 2

Für den Anschluss der neuen Regenwasserhaltung an den Schacht R9669N, welche die Hochdahler Straße quert, wird in der 2. Bauphase in einem Bereich von rd. 18 m die westliche Fahrspur der Hochdahler Straße gesperrt. Die Verkehrsführung erfolgt für beide Richtungen über die östliche Fahrspur und wird durch das Aufstellen von Verkehrsschildern geregelt. Der Geh- und Radweg bleibt weiterhin analog zu Bauphase 1 gesperrt. Die Bauarbeiten im Fahrstreifen erfolgen in der 2. Bauphase arbeitstäglich in einem Zeitfenster zwischen 9:00 und 15:00 Uhr. Außerhalb dieser Zeiten ist die Befahrbarkeit der westlichen Fahrspur mittels einer Fahrbahnbrücke, Kl. 60 nach DIN 1072 aufrechtzuerhalten.

##### Bauphase 3

In Bauphase 3 wird der Geh- und Radweg östlich der Hochdahler Straße beginnend an der nördlichen Kreuzung Ostring/Hochdahler Straße bis zur Kreuzung Richard-Wagner-Straße abgesperrt. Während der Bauphase 3 ist der westlich der Hochdahler Straße gelegene Geh- und Radweg zu benutzen. Der Weg zum Haus Nr. 350 sowie zur Haltestelle bleiben weiterhin von der Kreuzung Ostring/Hochdahler Straße aus zugänglich.

Die östliche Fahrspur der Hochdahler Straße sowie der Geh- und Radweg werden in einem Bereich von rd. 18 m für die Errichtung des neuen Regenwasserkanals sowie den Schachtbauwerken R9684N1 und R9684N2 gesperrt. Die Verkehrsführung erfolgt für beide Richtungen über die westliche Fahrspur und wird durch das Aufstellen von Verkehrsschildern sichergestellt.

Die Bauarbeiten im Fahrstreifen erfolgen in der 3. Bauphase arbeitstäglich in einem Zeitfenster zwischen 9:00 und 15:00 Uhr. Außerhalb dieser Zeiten ist die Befahrbarkeit der östlichen Fahrspur mittels einer Fahrbahnbrücke, Kl. 60 nach DIN 1072 aufrechtzuerhalten.

#### Bauphase 4

In Bauphase 4 wird der Geh- und Radweg für die Errichtung des Regenwasserkanals beginnend am Schacht R9684N1 über eine Länge von rd. 35 m in Richtung Hochdahler Straße eingezäunt. Der restliche Teil des östlichen Geh- und Radweges bleibt weiterhin analog zu Bauphase 3 gesperrt.

Auf der westlichen Seite der Hochdahler Straße wird für die Errichtung des Betriebsweges und der Versickerungsmulde eine Baustellenzufahrt eingerichtet. Die Baustellenzufahrt wird mit Verkehrsschildern angezeigt.

Die Verkehrsführung der Hochdahler Straße erfolgt ab dieser Bauphase wieder über beide Fahrspuren. Verkehrsschilder weisen auf die Baumaßnahme hin und regeln die Geschwindigkeit.

#### Bauphase 5

In Bauphase 5 wird der Geh- und Radweg für die Errichtung des Regenwasserkanals südlich der Bauphase 4 über eine Länge von rd. 46 m in Richtung Hochdahler Straße eingezäunt. Der restliche Teil des östlichen Geh- und Radweges bleibt weiterhin analog zu Bauphase 3 gesperrt. Die Baustellenzufahrt auf der westlichen Seite der Hochdahler Straße bleibt inklusive der Verkehrsbeschilderung analog zu Bauphase 4 bestehen.

#### Bauphase 6

In Bauphase 6 wird der Geh- und Radweg für die Errichtung des Regenwasserkanals südlich der Bauphase 5 über eine Länge von rd. 70 m in Richtung Hochdahler Straße eingezäunt. Der restliche Teil des östlichen Geh- und Radweges bleibt weiterhin analog zu Bauphase 3 gesperrt. Zusätzliche Verkehrsschilder im Bereich der Richard-Wagner-Straße weisen auf die Baumaßnahme hin.

Die Baustellenzufahrt auf der westlichen Seite der Hochdahler Straße bleibt inklusive der Verkehrsbeschilderung analog zu Bauphase 4 bis zum Ende der Baumaßnahme bestehen.

#### 4.2.6 Wiederherstellung Fahrbahnaufbau / Geh- und Radweg

##### Hochdahler Straße

Der Straßenaufbau der Hochdahler Straße wird nach Abschluss jeder Bauphase im Bereich der neuen Kanaltrasse wiederhergestellt und erfolgt nach den Vorgaben der Stadt Hilden mit folgendem Aufbau:

Decke SMA 11 S	4 cm
Binder AC 16 BS	8 cm
Bit. Tragschicht AC 32 TS	14 cm
Schottertragschicht RCL I	15 cm
<u>Frostschutz RCL I</u>	<u>29 cm</u>
Gesamtaufbau:	70 cm

##### Geh- und Radweg

Der Geh- und Radweg parallel zur Hochdahler Straße wird nach Abschluss jeder Bauphase im Bereich der neuen Kanaltrasse wiederhergestellt und erfolgt nach den Vorgaben der Stadt Hilden mit folgendem Aufbau:

Decke AC 5 DN	2,5 cm
Tragschicht AC 22 TN	10 cm
<u>Schottertragschicht RCL I</u>	<u>20 cm</u>
Gesamtaufbau:	32,5 cm

##### Längsmulden

Der Bodenaufbau der Längsmulden östlich der Hochdahler Straße, in denen die Bestandsschächte R9690 bis R9684 liegen, wird nicht erneuert. Die einzelnen Mulden werden lediglich neu profiliert, um das Gefälle der Oberfläche in Richtung der Schächte anzugleichen.

### 4.3 Liegenschaften

Die bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen sowie die nach Umsetzung der Maßnahme betroffenen Flächen befinden sich im Besitz der Stadt Hilden. Ein Grunderwerb ist nicht zu tätigen.

Folgende Flurstücke sind betroffen:

Gemeinde Hilden,  
Gemarkung Hilden,  
Flur 26,  
Flurstücke 50, 81, 83, 85, 98, 311

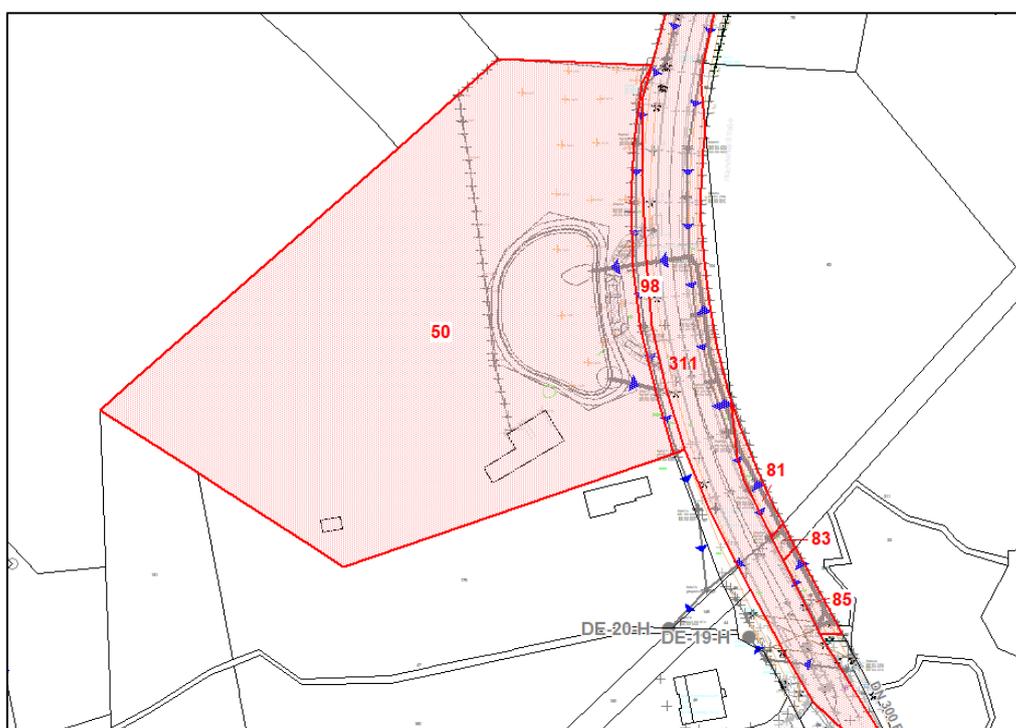


Abbildung 26: Betroffene Flurstücke

## 5 PLANUNG FILTERSCHACHT (DE-19-H)

### 5.1 Allgemeines

Das vereinbarte und mit den Behörden vorabgestimmte Planungsziel ist es, für die Einleitungsstelle DE-19-H aus Platzgründen eine Regenwasserbehandlung ohne Rückhaltung zu realisieren. Die im Rahmen dieser Entwurfsplanung erarbeitete Lösung berücksichtigt daher in Abstimmung mit der Stadt Hilden ein Regenwasserbehandlungssystem, das in das bestehende Regenwassernetz eingebunden werden kann, wodurch ein erheblicher Beitrag zum Gewässerschutz geleistet wird.

### 5.2 Genehmigungsfähigkeit

Das Lösungskonzept eines Regenwasserbehandlungssystems ohne Rückhaltung wurde der Unteren Wasserbehörde (UWB) und dem Bergisch-Rheinischen Wasserverband (BRW) am 11.07.2018 vorgestellt.

Im Ergebnis wurde festgehalten, dass die Behörden der vorgestellten Planung grundsätzlich positiv gegenüberstehen, so dass die Entwurfsplanung aufbauend auf der abgestimmten Vorzugsvariante erarbeitet werden kann (s. **Anlage 7**).

### 5.3 Standortbeschreibung

Das Einzugsgebiet der Einleitungsstelle DE-19-H beschränkt sich auf einen südlich des Hoxbaches liegenden Teil der Hochdahler Straße bis etwa 30 m hinter der Einfahrt zum Institut für öffentliche Verwaltung des Landes NRW. Hier erfolgt die Straßenentwässerung über elf Straßenabläufe, die an den vorhandenen Regenwasserkanal im östlichen Gehweg angeschlossen sind. Nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht der örtlichen Situation.

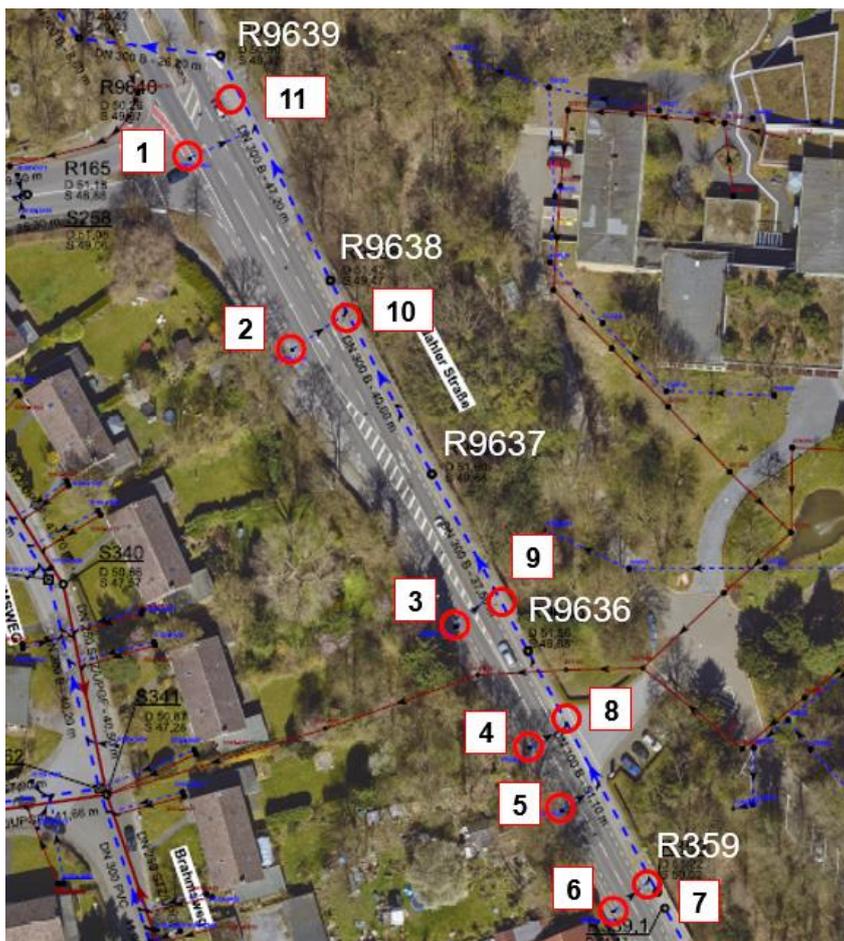


Abbildung 27: Übersicht der Straßenabläufe DE-19-H

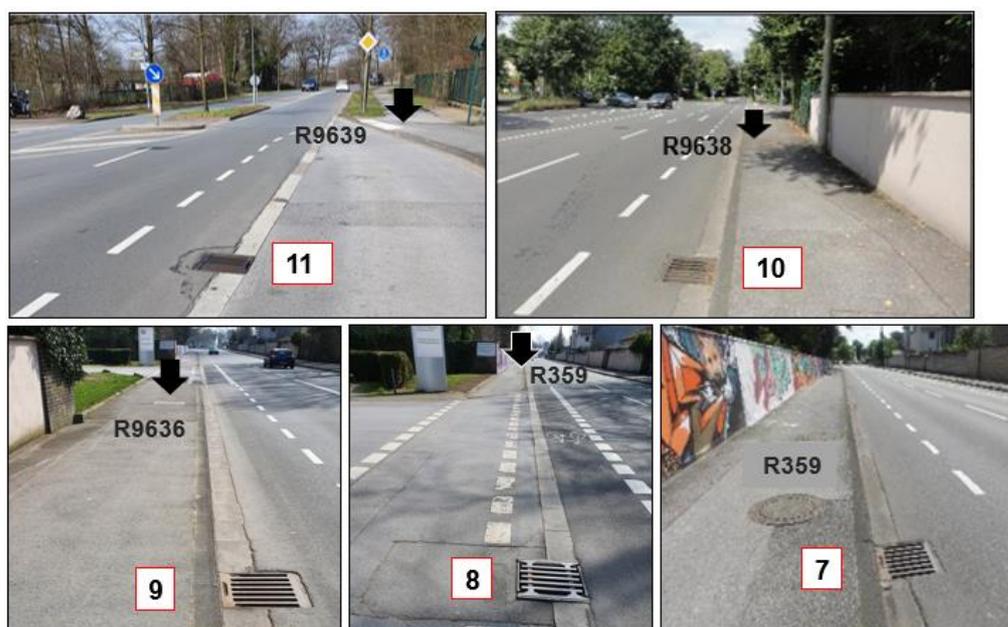


Abbildung 28: Örtliche Situation

## 5.4 Behandlungssystem ROVALIQUA

Für die Regenwasserbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers der Hochdahler Straße mit Einleitung in den Hoxbach an der Einleitungsstelle DE-19-H soll in Abstimmung mit der Stadt Hilden das Regenwasserbehandlungssystem **ROVALIQUA** der Firma Roval Umwelt Technologien zur Anwendung kommen, welches als Nachrüsteinsatz in einen bestehenden Straßenablauf eingehängt wird. Kanal- und Straßenbauarbeiten sind bei diesem System nicht erforderlich.

### 5.4.1 Funktionsweise

Das ROVALIQUA-System ist als Nachrüsteinsatz für alle gebräuchlichen Straßenabläufe mit Aufsätzen von 500 x 500 mm konzipiert und dient der Behandlung belasteten Oberflächenwassers durch die physikalischen Prozesse

- Sedimentation von Feststoffen
- Abscheidung von Leichtflüssigkeiten
- Retention ungelöster Schwermetalle und weiterer straßenspezifischer Schadstoffe

Mit seinen speziell auf Aufsätze von 500 x 500 mm abgestimmten Einhängenvorrichtungen (Auflagetrichter) schließt der Einsatz dauerhaft haltbar und dicht mit dem Einlauftrichter des Aufsatzes ab. Feststoffe werden im Schlammfang, Leichtflüssigkeiten an der Wasseroberfläche im System zurückgehalten. Das behandelte Wasser fließt über zwei hinter einem Tauchrohr angeordnete Ausläufe in den Oberflächenwasserkanal.

Bei Starkregenereignissen wird der Überschuss zufließenden Wassers über zwei oberhalb des Tauchrohres gelegene Notüberläufe abgeschlagen [13].

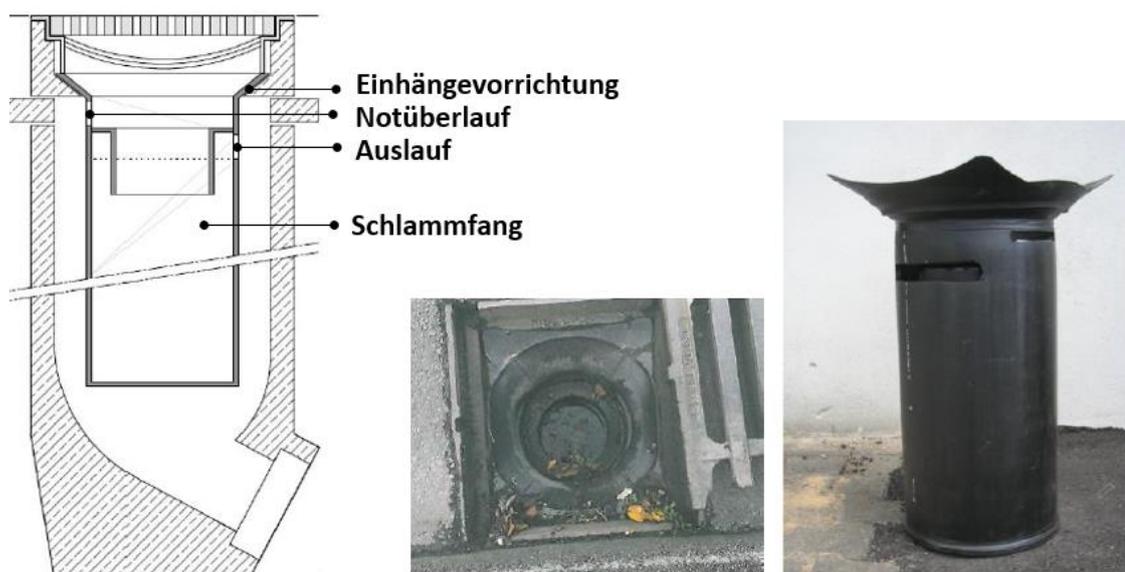


Abbildung 29: Nachrüsteinsatz ROVALIQUA (Quelle: Roval Umwelt Technologien GmbH)

ROVALIQUA-Nachrüsteinsätze werden für Straßenabläufe mit einer Einbautiefe ab 1,00 m gefertigt und sind damit für alle gebräuchlichen Straßeneinläufe mit quadratischen Aufsätzen geeignet [13].

#### 5.4.2 Reinigungsleistung

Untersuchungen bestätigen eine **Abscheideleistung** von **über 90 %** im Normalbetrieb und **71 %** bei hydraulischer **Höchstbelastung** und damit eine um 42 % größere Leistungsfähigkeit als gem. Trennerlass gefordert [13].

#### 5.4.3 Zulassung nach LANUV

Der ROVALIQUA-Nachrüsteinsatz wurde für den Nachweis der Vergleichbarkeit von dezentralen Behandlungsanlagen mit den zentralen Anlagen gemäß der Prüfungsvorgaben des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) vom 25.09.2012 in Gummersbach-Lantenbach installiert und für ein Jahr betrieben. In der Gesamtbewertung der Vergleichbarkeit konnten für diese Anlage die geforderten Bedingungen für die Hydraulik, das Rückhaltevermögen und die Wartung erfüllt werden, so dass diese Anlage in die Liste der dezentralen Anlagen, die im Labor und Betrieb geprüft wurden, aufgenommen wurde.

Der erfolgreiche Nachweis der Vergleichbarkeit dient als erforderliche Grundlage für die wasserwirtschaftliche Genehmigungsfähigkeit.

Anlage	Prüfbericht	Einsatzzweck	Einsatzort	Genehmigende Behörde	Jahr
[...]					
FiltaPex® Modular Plus 1400, 1800, 2000	Bericht Anlage				2015
BIRCOsed	Bericht				2015
ROVALIQUA- Nachrüsteinsatz	Bericht	Gemeindestrasse	Gummersbach		2015
Budavinci N und E	Abschlussbericht Bericht Budavinci N Bericht Budavinci E	Gemeindestrasse	Bad Oeynhaus	Kreis Minden- Lübbecke	2015 [...]

Tabelle 6: Auszug zugelassener dezentraler RW-Behandlungssysteme (Quelle: LANUV, Stand 04.05.20)

#### 5.4.4 Bemessung

Für die Einleitungsstelle DE-19-H soll aus betrieblichen und unterhaltungstechnischen Gründen eine Umrüstung der vorhandenen Sinkkästen durch das System Rovaliqua erfolgen. Aus Platzgründen wurde auf eine Rückhaltung verzichtet. Die Einleitungsmenge in den Hoxbach erfolgt weiterhin ungedrosselt.

Nach Ortsbesichtigung konnte festgestellt werden, dass eine Umrüstung für insgesamt **elf** Sinkkästen erforderlich ist. Die vorhandenen Straßenabläufe weisen eine Größe von 500 x 500 mm auf und erscheinen nach Rücksprache mit dem Hersteller für den Nachrüsteinsatz geeignet. Die Bauhöhe des Nachrüsteinsatzes beträgt 60 cm, so dass die Tiefe des vorhandenen Straßenablaufschachtes eine Mindestdiefe von 85 cm aufweisen muss (Standardtiefe 100 cm).

Die nach Trennerlass erforderliche Reinigungsleistung ist für das System Rovaliqua als dezentrale Behandlungsanlage gemäß der Prüfungsvorgaben des LANUV nachgewiesen worden und genehmigungsfähig.

Die Besichtigung der Straßenabläufe in der Örtlichkeit zeigte außerdem, dass Risse in der Asphaltschicht der Fahrbahn und leichte Abbrüche an der Stoßfuge zwischen Fahrbahn und Aufsatz zu erkennen sind. Daraus kann sich kurz bis mittelfristig ein Reparaturbedarf ergeben (s. Abbildung 30).

Roval Umwelt Technologien bietet in diesem Zusammenhang Lastentkopplungssysteme an, die weiteren Schäden vorbeugen können und deren Wirksamkeit gutachterlich geprüft wurden [14].



Abbildung 30: Straßenabläufe in der Örtlichkeit

#### 5.4.5 Wartung und Betrieb

In Abhängigkeit von den Standortgegebenheiten (Laubfall, Streumaterial, etc.) sollen ROVALIQUA-Systeme ca. 2x jährlich mittels Saugfahrzeug geleert werden. Laut Herstellerangaben können Kanalspülungen entfallen [13].

## 6 KOSTENBERECHNUNG

Zur Maßnahme wurde eine Kostenberechnung aufgestellt.

Die Kostenberechnung umfasst **ausschließlich Bauleistungen und somit keine Baunebenkosten.**

Die Kostenberechnung schließt mit brutto 710.000,00 €-

## 7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadtverwaltung Hilden, Tiefbau- und Grünflächenamt plant für die Einzugsgebiete der Einleitungsstellen DE-20-H und DE-19-H, welche an der Hochdahler Straße / Ecke Richard-Wagner-Straße das anfallende Niederschlagswasser der Hochdahler Straße unbehandelt und ungedrosselt in den Hoxbach einleiten, eine Regenwasserrückhaltung und eine Regenwasserbehandlung. Die angeschlossenen Flächen sind nach Trennerlass der Kategorie II zuzuordnen, was eine Behandlung erforderlich macht.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurden verschiedene Varianten für beide Einleitungsstellen untersucht. Bei allen Lösungskonzepten stand die Möglichkeit der Versickerung des anfallenden Regenwassers über die belebte Bodenzone oder über ein integrierbares Filtersystem oder einer Kombination aus Beidem im Vordergrund.

Die Vorzugslösung für die Einleitungsstelle **DE-20-H** wurde im Rahmen dieser Entwurfsplanung ausgearbeitet und beinhaltet den Bau einer zentralen Sickermulde auf der westlich der Hochdahler Straße gelegenen Pferdewiese mit einem Volumen von rd. 400 m<sup>3</sup> in Kombination mit einem Kanalneubau parallel zum vorhandenen Regenwassernetz und Querung der Hochdahler Straße über eine Länge von rd. 155 m. Das Bestandsnetz wird mit dem neuen Regenwassersammler am Schachtstandort R9684 zusammengeführt. Die Beschickung der Sickermulde erfolgt im Freigefälle am Schachtstandort R9669. Dies ist bei einem Wasserstand im Becken von 0,4 m mit einem Rückstau ins Kanalnetz bis zu einer Höhe von 50,20 mNN verbunden. Auf eine vorgeschaltete Absetzanlage zum Rückhalt von Fest- und Feinstoffen wird in der Planung verzichtet, da die zuständige untere Wasserbehörde nach Aussage der Stadt Hilden eine Behandlung über die belebte Bodenzone für ausreichend hält. Der Notabschlag mit  $n=0,1/a$  erfolgt über das unterhalb der Mulde liegende Bestandsnetz mit Einleitung in den Hoxbach. Das anfallende Niederschlagswasser wird vollständig versickert, es erfolgt **kein** Drosselabfluss in den Hoxbach. Dadurch wird eine deutliche Verbesserung der heutigen Situation erreicht.

Besondere Randbedingungen stellen bei dieser Lösung die teilweise geringe Kanalüberdeckung des neuen Regenwasserkanals sowie das hohe anstehende Grundwasser unter der geplanten Sickermulde dar.

Für die Einleitungsstelle **DE-19-H** wurde für die Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers vor Einleitung in den Hoxbach in Abstimmung mit der Stadt Hilden das Regenwasserbehandlungssystem **Rovaliqua** der Firma Roval Umwelt

Technologien in der Entwurfsplanung berücksichtigt, welches als Nachrüsteinsatz in einen bestehenden Straßenablauf eingehängt wird. Die Umrüstung der vorhandenen Sinkkästen stellt aus betrieblichen und unterhaltungstechnischen Gründen die beste Lösung dar. Aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit wurde auf eine Regenwasserrückhaltung verzichtet. Die Einleitung in den Hoxbach erfolgt weiterhin ungedrosselt. Die heutige Situation wird jedoch durch die Regenwasserbehandlung verbessert.

Die Lösungskonzepte beider Einleitungsstellen wurden am 11.07.2018 der Unteren Wasserbehörde (UWB) und dem Bergisch-Rheinischen Wasserverband (BRW) vorgestellt. Im Ergebnis wurde festgehalten, dass beide Lösungen grundsätzlich genehmigungsfähig sind und der Genehmigungsantrag vorbereitet und eingereicht werden kann.

# Kostenberechnung

Projekt: 4433 RW-Behandlung Hochdahler Straße / Hoxbach für DE-20-H und DE-19-H

Pos.	KG	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>1. RW-Behandlung Hochdahler Straße nördl. Hoxbach für DE-20-H</b>						
<b>1.1 Baustelleneinrichtung und vorbereitende Maßnahmen</b>						
1.1.10	391	Baustelleneinrichtung und -räumung (10% der Gesamtsumme)	1	psch	46.000,00 €	46.000,00 €
1.1.20	391	Bauzaun, aufstellen, vorhalten, räumen	335	m	10,00 €	3.350,00 €
1.1.30	391	Bauzaun mit Baufortschritt umsetzen	75	m	4,00 €	300,00 €
1.1.40	391	Verkehrssicherung	1	psch	7.500,00 €	7.500,00 €
1.1.50	393	Schutz vorhandener Objekte (Bäume, Stromkästen, Laternen)	18	Stck.	120,00 €	2.160,00 €
1.1.60	214	Brombeersträucher roden und Gehölz entfernen	250	m <sup>2</sup>	5,00 €	1.250,00 €
1.1.70	391	div. Kleinpositionen	1	psch	3.500,00 €	3.500,00 €
<b>Summe 1.1</b>						<b>64.060,00 €</b>
<b>1.2 Oberflächenarbeiten</b>						
1.2.10	371	Bituminösen Oberbau Fuß-/Radweg schneiden, bis 25 cm	75	m	8,00 €	600,00 €
1.2.20	371	Bituminösen Oberbau Fuß-/Radweg aufbrechen, aufnehmen und entsorgen, d bis 25 cm, nicht schadstoffbelastet	220	m <sup>2</sup>	20,00 €	4.400,00 €
1.2.30	371	Bituminösen Oberbau Fuß-/Radweg rückschneiden, bis 25 cm	75	m	8,00 €	600,00 €
1.2.40	371	Wiederherstellung Fuß-/Radweg 2.5 cm Asphaltdeckschicht	228	m <sup>2</sup>	18,00 €	4.095,00 €
1.2.50	371	Wiederherstellung Fuß-/Radweg 10 cm Bitumentragschicht	228	m <sup>2</sup>	22,00 €	5.005,00 €
1.2.60	371	Wiederherstellung Fuß-/Radweg 20 cm Frostschutzschicht	228	m <sup>2</sup>	14,00 €	3.185,00 €
1.2.70	371	Zulage abschnittsweises Bauen/Kleinflächen	228	m <sup>2</sup>	- €	- €
1.2.80	371	Bituminösen Oberbau Hochdahler Straße schneiden, bis 25 cm	17	m	12,00 €	204,00 €
1.2.90	371	Bituminösen Oberbau Hochdahler Straße aufbrechen, aufnehmen und entsorgen, d bis 25 cm, nicht schadstoffbelastet	18	m <sup>2</sup>	23,00 €	414,00 €
1.2.100	371	Bituminösen Oberbau Hochdahler Straße rückschneiden, bis 25 cm	17	m	12,00 €	204,00 €
1.2.110	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 4 cm Asphaltdeckschicht	20	m <sup>2</sup>	26,00 €	512,20 €
1.2.120	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 8 cm Asphaltbinderschicht	20	m <sup>2</sup>	30,00 €	591,00 €
1.2.130	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 14 cm Bitumentragschicht	20	m <sup>2</sup>	32,00 €	630,40 €
1.2.140	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 15 cm Schottertragschicht	20	m <sup>2</sup>	16,00 €	315,20 €
1.2.150	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 29 cm Frostschutzschicht	20	m <sup>2</sup>	17,00 €	334,90 €
1.2.160	371	Zulage abschnittsweises Bauen/Kleinflächen	20	m <sup>2</sup>	- €	- €
1.2.170	371	div. Kleinpositionen (8% der Titelsumme)	1	psch	2.000,00 €	2.000,00 €
<b>Summe 1.2</b>						<b>23.090,70 €</b>
<b>1.3 Erdarbeiten</b>						
1.3.10	214	Oberboden BE-Fläche und Bodenlagerfläche abtragen und lagern	850	m <sup>2</sup>	6,00 €	5.100,00 €
1.3.20	214	Oberboden Rohrgraben Randstreifen Sammler Fuß-/Radweg abtragen und lagern	80	m <sup>2</sup>	7,00 €	560,00 €
1.3.30	214	Oberboden Rohrgraben Einlauf abtragen und lagern	35	m <sup>2</sup>	7,00 €	245,00 €
1.3.40	214	Oberboden Rohrgraben Ablauf abtragen und lagern	25	m <sup>2</sup>	7,00 €	175,00 €
1.3.50	214	Oberboden Mulde abtragen und lagern	1.730	m <sup>2</sup>	5,00 €	8.650,00 €
1.3.60	311	Bodenaushub Rohrgraben Sammler Fuß-/Radweg, Tiefe bis zu 2.5 m	318	m <sup>3</sup>	83,00 €	26.394,00 €
1.3.70	311	Bodenaushub Rohrgraben seitl. Zuläufe in Handarbeit im Wurzelbereich der vorh. Bäume	33	m <sup>3</sup>	100,00 €	3.300,00 €
1.3.80	311	Bodenaushub Rohrgraben Hochdahler Straße und Einlauf, Tiefe bis zu 2.5 m	106	m <sup>3</sup>	90,00 €	9.540,00 €
1.3.90	311	Bodenaushub Rohrgraben Ablauf, Tiefe bis zu 2.5 m	44	m <sup>3</sup>	85,00 €	3.740,00 €
1.3.100	311	Bodenaushub Rohrgraben abfahren und entsorgen, LAGA bis Z2	501	m <sup>3</sup>	83,00 €	41.583,00 €
1.3.110	311	Bodenaushub Mulde, Tiefe	800	m <sup>3</sup>	38,00 €	30.400,00 €
1.3.120	311	Bodenaushub Mulde abfahren und entsorgen, LAGA Z0	600	t	- €	- €
1.3.130	311	Bodenaushub Mulde abfahren und entsorgen, DK II	600	t	70,00 €	42.000,00 €
1.3.140	311	Geotextil	1.730	m <sup>2</sup>	4,00 €	6.920,00 €
1.3.150	311	tragfähigen Boden für Betriebsweg liefern und einbauen	100	m <sup>3</sup>	26,00 €	2.600,00 €
1.3.160	311	Oberboden BE-Fläche, Mulde inkl. Böschungen und Betriebsweg auftragen	2.820	m <sup>2</sup>	5,00 €	14.100,00 €
1.3.170	311	Rohrgrabenwiederverfüllung Fuß-Radweg mit Verfüllbaustoff	351	m <sup>3</sup>	28,00 €	9.828,00 €
1.3.180	311	Rohrgrabenwiederverfüllung Hochdahler Straße und Einlauf mit Verfüllbaustoff	106	m <sup>3</sup>	100,00 €	10.600,00 €
1.3.190	311	Rohrgrabenwiederverfüllung Ablauf mit Verfüllbaustoff	44	m <sup>3</sup>	28,00 €	1.232,00 €
1.3.200	311	div. Kleinpositionen	1	psch	17.000,00 €	17.000,00 €
<b>Summe 1.3</b>						<b>233.967,00 €</b>

# Kostenberechnung

Projekt: 4433 RW-Behandlung Hochdahler Straße / Hoxbach für DE-20-H und DE-19-H

Pos.	KG	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>1.5 Verbauarbeiten</b>						
1.5.10	312	Verbau Rohrgraben Fuß-Radweg, senkrecht, T bis 2,50 m	400	m <sup>2</sup>	13,00 €	5.199,11 €
1.5.20	312	Verbau Rohrgraben Hochdahler Straße und Einlauf, senkrecht, T bis 2,50 m	116	m <sup>2</sup>	16,00 €	1.850,80 €
1.5.30	311	Erschwernis für das Arbeiten Vor-Kopf	149	m	40,00 €	5.972,40 €
1.5.40	312	Verbau Rohrgraben Ablauf, senkrecht, T bis 2,50 m	61	m <sup>2</sup>	18,00 €	1.090,80 €
1.5.50	312	div. Kleinpositionen (8% der Titelsumme)	1	psch	2.000,00 €	2.000,00 €
<b>Summe 1.5</b>						<b>16.113,11 €</b>
<b>1.6 Schacht- und Rohrverlegearbeiten</b>						
1.6.10	410	Vorflutsicherung RW DN 300 über provisorische, fliegend verlegte Leitung	8	m	52,00 €	416,00 €
1.6.20	375	Rohrleitung Fuß-/Radweg PVC-U DN 150 liefern und offen verlegen	10	m	60,00 €	600,00 €
1.6.30	375	Rohrleitung Fuß-/Radweg PVC-U DN 200 liefern und offen verlegen	58	m	120,00 €	6.960,00 €
1.6.40	375	Rohrleitung Fuß-/Radweg PVC-U DN 250 liefern und offen verlegen	66	m	141,00 €	9.306,00 €
1.6.50	375	Rohrleitung Hochdahler Straße und Einlauf Guss DN 500 liefern und verlegen	32	m	500,00 €	16.000,00 €
1.6.60	375	Rohrleitung Ablauf DN 300 Beton liefern und offen verlegen	16	m	133,00 €	2.128,00 €
1.6.70	375	Straßenablauf liefern und einbauen	1	Stck.	520,00 €	520,00 €
1.6.80	375	Fertigteilschacht Fuß/Radweg, DN 1000 Schachttiefe bis 2,5m (PE-HD oder Beton)	4	Stck.	3.500,00 €	14.000,00 €
1.6.90	375	Mauwerksschacht	4	Stck.	5.500,00 €	22.000,00 €
1.6.100	375	Schachtabdeckung, rund	8	Stck.	500,00 €	4.000,00 €
1.6.110	375	Anschluss Bestandskanal DN 300 an neue Schachtbauwerke R9684N2, R9669N, R9671N	3	Stck.	1.560,00 €	4.680,00 €
1.6.120	375	Gitter vor Einlauf- und Ablaufleitung	2	psch	2.080,00 €	4.160,00 €
1.6.130	394	Stillgelegten Kanal verfüllen DN 300	200	m	11,00 €	2.200,00 €
1.6.140	394	Stillgelegten Schacht R9670 verfüllen	1	psch	500,00 €	500,00 €
1.6.160	375	div. Kleinpositionen (8% der Titelsumme)	1	psch	7.000,00 €	7.000,00 €
<b>Summe 1.6</b>						<b>94.470,00 €</b>
<b>1.7 Oberflächenarbeiten und Sonstiges</b>						
1.7.10	572	Wasserbausteine im Ein- und Ablaufbereich	100	m <sup>2</sup>	70,00 €	7.000,00 €
1.7.20	375	Modellierung Notüberlauf	1	psch	2.000,00 €	2.000,00 €
1.7.30	583	Einsaat Mulde / Böschungen, BE-Fläche, Seitenmulde Fuß-/Radweg	3.070	m <sup>2</sup>	2,00 €	6.140,00 €
1.7.40	581	Kokosmatten	1.730	m <sup>2</sup>	3,00 €	5.190,00 €
1.7.50	571	Neuprofilierung Grünstreifen / Mulden Fuß-/Radweg	250	m <sup>2</sup>	5,00 €	1.250,00 €
1.7.60	531	Schotterrasen Betriebsweg	265	m <sup>2</sup>	31,00 €	8.215,00 €
1.7.70	541	Umlaufender Stabgitterzaun H 1,80 m	200	m	75,00 €	15.000,00 €
1.7.80	541	Tore im Zaun	2	psch	5.000,00 €	10.000,00 €
1.7.90	573	Walnussbäume anpflanzen	3	psch	600,00 €	1.800,00 €
1.7.100	573	Maronenbäume anpflanzen	8	psch	750,00 €	6.000,00 €
1.7.110	375	div. Kleinpositionen (8% der Titelsumme)	1	psch	6.000,00 €	6.000,00 €
<b>Summe 1.7</b>						<b>68.595,00 €</b>
<b>Gesamtsumme Pos. 1.</b>						<b>500.295,81 €</b>
<b>2. RW-Behandlung Hochdahler Straße südl. Hoxbach für DE-19-H</b>						
2.1.10	391	Verkehrssicherung	8	Stck.	180,00 €	1.440,00 €
2.1.20	371	Bituminösen Oberbau Hochdahler Straße schneiden, bis 25 cm	21	m	12,00 €	252,00 €
2.1.30	371	Bituminösen Oberbau Hochdahler Straße aufbrechen, aufnehmen und	10	m <sup>2</sup>	23,00 €	230,00 €
2.1.40	371	Bituminösen Oberbau Hochdahler Straße rückschneiden, bis 25 cm	21	m	12,00 €	252,00 €
2.1.50	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 4 cm Asphaltdeckschicht	10	m <sup>2</sup>	26,00 €	260,00 €
2.1.60	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 8 cm Asphaltbinderschicht	10	m <sup>2</sup>	30,00 €	300,00 €
2.1.70	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 14 cm Bitumentragschicht	10	m <sup>2</sup>	32,00 €	320,00 €
2.1.80	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 15 cm Schottertragschicht	10	m <sup>2</sup>	16,00 €	160,00 €
2.1.90	371	Wiederherstellung Straßenaufbau 29 cm Frostschuttschicht	10	m <sup>2</sup>	17,00 €	170,00 €
2.1.100	311	Bodenaushub Rohgraben Hochdahler Straße und Einlauf, T bis zu 2.5 m	5	m <sup>3</sup>	90,00 €	450,00 €
2.1.110	312	Verbau Rohrgraben Fuß-Radweg, senkrecht, T bis 2,50 m	6	m <sup>2</sup>	13,00 €	78,00 €
2.1.120	375	Rohrleitung Fuß-/Radweg PVC-U DN 150 liefern und offen verlegen	1	m	60,00 €	60,00 €
2.1.130	375	Straßenablauf liefern und einbauen	1	Stck.	520,00 €	520,00 €
2.1.140	375	Teilabbruch Straßenablauf (Aufsatz und Ausgleichsringe)	7	Stck.	160,00 €	1.120,00 €
2.1.150	375	Aufsatz und Ausgleichsringe	8	Stck.	500,00 €	4.000,00 €
2.1.160	375	Nachrüsteinsatz Rovaliqua liefern und in vorhandene Sinkkästen einbauen	11	Stck.	950,00 €	10.450,00 €
<b>Gesamtsumme Pos. 2</b>						<b>20.062,00 €</b>

# Kostenberechnung

Projekt: 4433 RW-Behandlung Hochdahler Straße / Hoxbach für DE-20-H und DE-19-H

Pos.	KG	Leistungsbeschreibung	Menge	ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
<b>Gesamtsumme Pos. 1 bis 2 netto</b>						<b>520.357,81 €</b>
zzgl. MWSt						98.867,98 €
						19%
<b>Gesamtsumme brutto</b>						<b>619.225,79 €</b>
		Kostenerhöhung auf Grund Baubeginn 2022 auf Grundlage Baukostenindex			9%	<b>55.730,32 €</b>
						<b>674.956,11 €</b>
		Unvorhergesehenes und Aufrundung ca. 5%	ca.		5%	<b>33.747,81 €</b>
						<b>708.703,92 €</b>
<b>Gesamtbauposten</b>						<b>710.000,00 €</b>
<b>Planungs- / Ing.-kosten</b>						
ABK		vorbereitende Maßnahmen 2015 - 2019				<b>30.000,00 €</b>
ABK		HOAI-Planung Lph. 1-4 - 2020				<b>30.000,00 €</b>
		HOAI-Planung Lph. 5-7 - 2021				<b>40.000,00 €</b>
		örtl. Bauleitung - 2022				<b>25.000,00 €</b>
		Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator 2022				<b>10.000,00 €</b>
<b>Gesamtkosten</b>						<b>845.000,00 €</b>

<b>Berechnung der Folgekosten für städtische Investitionen</b>		<b>Anlage 5 zur SV 66/019</b>
<b>Maßnahme: RW-Behandlung Hochdahler Str. / Hoxbach</b>		
	<b>Gesamt EUR</b>	<b>Amt</b>
<b>1 <u>Personalkosten</u></b>		IV/66
Berechnung ( <b>Summe 1</b> )	0,00	
<b>2 <u>Sächlicher Verwaltungs- und Betriebsaufwand</u></b>		
<b>Unterhaltung der Grundstücke und baulichen Anlagen</b>		
2.10 Gebäudeunterhaltung Berechnung:		
2.11 Unterhaltung der zu den Gebäuden gehörenden Außenanlagen Berechnung:		jeweiliges Fachamt bzw. anforderndes Amt
<b>Unterhaltung des sonstigen unbeweglichen Vermögens</b>		
2.12 Unterhaltung der Grün- und Parkanlagen, Sport und Spielplätze Berechnung:		
2.13 Unterhaltung von Straßen, Wegen, Brücken, Parkplätzen etc. und Tiefbauten der Abwasserbeseitigung Berechnung :1%von 845.000,00	8.450,00	
<b>Bewirtschaftungskosten für Grundstücke, bauliche Anlagen usw.</b>		
2.14 Wasser-, Strom- und Gasverbrauch Berechnung:		jeweiliges Fachamt bzw. anforderndes Amt
2.15 Öffentliche Abgaben Berechnung:		
2.16 Gebäude-Versicherungen Berechnung:		
2.17 Heizung Berechnung:		
2.18 Reinigung Berechnung:		
<b>Weitere Verwaltungs- und Betriebsausgaben</b>		
2.19 Nicht zum Geschäftsbedarf gehörende Verbrauchsmittel, die zum Verzehr und Verbrauch oder zur Verarbeitung in Betriebszweigen der Verwaltung, in Anstalten und Einrichtungen einschließlich ihrer Nebenbetriebe bestimmt sind, z.B. Lebensmittel, Saat- und Pflanzgut Berechnung:		jeweiliges Fachamt bzw. anforderndes Amt
<b>Steuern, Versicherungen, Schadensfälle</b>		
2.20 Versicherungen z.B. Haftpflicht Berechnung:		jeweiliges Fachamt bzw. anforderndes Amt
2.21 Körperschaftsteuer, Gewerbesteuer, Umsatzsteuer - Zahllast Berechnung:		
<b>Geschäftsausgaben</b>		
2.22 Bürobedarf Berechnung:		jeweiliges Fachamt bzw. anforderndes Amt
2.23 Post- und Fernmeldegebühren Berechnung:		
<b>Summe 2</b>	8.450 ,00	

<b>3 Schuldendienst</b>		jeweiliges Fachamt bzw. anforderndes Amt
3.10	Bei Inanspruchnahme von Krediten Gesamtausgabenbedarf ./.. zweckgebundene Zuweisungen p.p. Kredite <b>Zinsen</b> Berechnung <b>Tilgung</b> Berechnung:	
3.11	Bei kostenrechnenden Einrichtungen kalkulatorische Kosten Gesamtausgabenbedarf. ./.. zweckgebundene Zuweisungen	
<b>verbleiben</b>		
<b>Verzinsung des Anlagevermögens</b> Berechnung: 5,42 % von 845.000,00 (Baukosten invest 845.000,00 ohne akt. Eigenleistung )		45.799,00
<b>Abschreibungen</b> Berechnung: 2 % von 885.000,00 (Baukosten 845.000,00 + akt. Eigenleistung 40.000,-		17.700,00
<b>Summe 3</b>		63.499,00
<b>4</b>	<b>Summe 4 der Folgekosten 2.10 - 3.11</b>	71.949,00
<b>5</b>	<b>Einnahmen</b> 1 Gebühreneinnahmen (Benutzungsgebühren) vorraus. Kanalbenutzungsgebühren 2 Sonstige Einnahmen	71.949,00
<b>Summe 5</b>		71.949,00
<b>6</b>	<b>Gegenüberstellung</b> 1 Folgekosten (vergl. Gesamtsumme Ziffer 4) 2 Einnahmen (vergl. Gesamtsumme Ziffer 5)	71.949,00 71.949,00
<b>Belastung der Stadt jährlich</b>		0,00
		Datum: 29.04.2021 Unterschrift:  ( Drieschner )

**RW-Behandlung Hochdahler Straße / Hoxbach**

**Hier: Unterlagen gem. § 13 KomHVO: Sitzungsvorlage SV-Nr.: WP 20-25 SV 66/019**

Zur vorliegenden SV stelle ich folgendes fest:

Die Unterlagen zur SV sind am 07.05.2021 zur Prüfung beim BPA eingegangen. In Anbetracht des engen Zeitfensters bis zur Zustellfrist an die Mitglieder Umwelt- und Klimaschutzausschusses (UKS) konnten die Unterlagen nur formell und stichprobenartig geprüft werden.

Mit den beiliegenden Unterlagen der Verwaltung und des von ihr beauftragten Ingenieurbüros wird die Notwendigkeit zur Umsetzung von Regenwasserbehandlungsmaßnahmen an den Einleitungsstellen in der Hochdahler Straße (DE-19-H und DE-20-H) in den Hoxbach dargelegt.

Die geplante Maßnahme soll nun auf Grundlage des im Rat am 06.04.2011 (SV 66/037) beschlossenen Generalentwässerungsplanes und des ebenso beschlossenen Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK) für 2021 - 2028 (SV 66/112) umgesetzt werden.

Wie im Erläuterungsbericht des beauftragten Ingenieurbüros beschrieben, ist für die Einzugsgebiete der Einleitungsstellen DE-19-H und DE-20-H gemäß BWK-M3 Nachweis eine Regenwasserbehandlung und eine Regenwasserrückhaltung erforderlich. Die Ableitung des klärflichtigen RW-Anteiles über entsprechende Verbindungskanäle ist ebenso auf Grundlage des im Rahmen des GEP's erstellten Regenwasserkonzept vorgesehen.

Der kurz- und mittelfristige Handlungsbedarf lässt sich erkennen und die Sanierung aus meiner Sicht geboten.

Die spezifischen Bruttokosten der mit der Unteren Wasserbehörde abgestimmten Varianten belaufen sich bei dieser Kanalbaumaßnahme, einschl. der Planungs- bzw. Ingenieursleistungen, auf rd. 845.000,00 EUR. Diese beinhalten bei der Kostenberechnung schon eine 9%-ige Kostenerhöhung auf Grund der aktuellen Marktlage zum Zeitpunkt der Bauausführung, sowie einem 5%-igen Aufschlag für Rundung und Unvorhergesehenes.

Die in den Kostenberechnungen enthaltenen Massen- und Preisansätze für die Einzelleistungen wurden stichprobenartig geprüft. Es ergaben sich keine Besonderheiten, die Preisansätze der Kostenberechnung berücksichtigen die vom Ingenieurbüro ermittelten Preisentwicklungen, die seit den letzten Ausschreibungsergebnissen (soweit vergleichbare vorliegen) zu verzeichnen waren.

Ein späterer Baubeginn in Bezug auf das Beschlussjahr führt mit großer Wahrscheinlichkeit wegen weiter steigender Lohn- und Baustoffkosten zu weiteren Kostenerhöhungen. Das künftige Ausschreibungsergebnis wird auch vom Zeitpunkt des Wettbewerbs beeinflusst. Ob die Annahmen der Kostenberechnungen ausreichen, wird die dann aktuelle Marktlage ergeben.

**Empfehlung:**

**Auf Grund der z.Zt. sehr dynamischen Preisentwicklung empfehle ich, zeitnah bei Erstellung der Ausschreibungsunterlagen die Kostenberechnungen zu überprüfen und ggfls. anzupassen.**

Aus technischer und wirtschaftlicher Sicht ist das die für die Ausführung gewählte und mit der Unteren Wasserbehörde abgestimmte Sanierungsverfahren die sinnvollste Lösung.

Nach Prüfung bestehen aus meiner Sicht gegen die geplante Durchführung der Kanalbau-  
maßnahme keine Bedenken.

gez. Enders