



Stadt Hilden

Genehmigungsplanung

nach § 58.2 LWG für das RKB An den Gölden

Antrag

**nach §§ 8, 9 und 10 WHG für die Einleitung in den
Untergrund über die Versickerungsanlage
An den Gölden**

Erläuterungsbericht

Juli 2013

Stadt Hilden

Genehmigungsplanung

nach § 58.2 LWG für das RKB An den Gölden

Antrag

**nach §§ 8, 9 und 10 WHG für die Einleitung in den
Untergrund über die Versickerungsanlage
An den Gölden**

Erläuterungsbericht

Juli 2013

Projektleiter: Olaf Schlag

Projekt Nr.: 2148

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG

Kocherstraße 27 • 42369 Wuppertal • Tel.: 02 02 / 2 46 78 – 0

Inhaltsverzeichnis

<u>1.</u>	<u>Allgemeines</u>	<u>5</u>
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
1.2	Verwendete Unterlagen	5
<u>2.</u>	<u>Einzugsgebiet</u>	<u>6</u>
2.1	Wassermengen	7
2.2	Gewässer	7
2.3	Wasserschutzzone	7
2.4	Niederschlagsentwässerung – Trennerlass	8
<u>3.</u>	<u>Dimensionierung</u>	<u>9</u>
3.1	Regenklärbecken	9
3.2	Versickerungsanlage	9
<u>4.</u>	<u>Bauwerke</u>	<u>10</u>
4.1	Entlastungsbauwerk RKB	10
4.2	Entleerungspumpwerk RKB	10
4.3	Ableitungsgraben	11
4.4	Versickerungsanlage	11
4.5	Hydraulische Nachweise RKB	12
<u>5.</u>	<u>Betrieb der Anlage</u>	<u>13</u>
5.1	Regenklärbecken	13

5.2	Versickerungsanlage	13
5.3	Havariefall	13
<u>6.</u>	<u>Altlasten</u>	<u>14</u>
<u>7.</u>	<u>Landschaftliche Belange</u>	<u>14</u>
<u>8.</u>	<u>Kosten</u>	<u>14</u>
<u>9.</u>	<u>Planunterlagen</u>	<u>14</u>
<u>10.</u>	<u>Zusammenfassung</u>	<u>15</u>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte	6
Abbildung 2: Schacht R2760	10
Abbildung 3: Graben An den Gölden	11

Anlagen:

- 01 Aktenvermerk
- 02 Hydrogeologisches Gutachten
- 03 Dimensionierung Mulde mit KOSIM
- 04 Volumennachweis RKB
- 05 Kostenberechnung

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Gebiet Diesterwegstraße/Schürmannstraße in Hilden-Karnap leitet das Regenwasser ungedrosselt in den Garather Mühlenbach ein. Aufgrund der hydraulischen Überlastung nach BWK-M3 für den Garather Mühlenbach wäre ein aufwendiges RRB notwendig. Als Alternative ist eine Ableitung über einen Graben mit einer Versickerung am Wasserwerk günstiger. Aufgrund der Schutzzonenverordnung ist eine Behandlung der Verkehrsflächen erforderlich. Hierfür ist eine Behandlung im Zulaufkanal zu planen, sodass die Anlage aus RKB und Versickerungsanlage besteht.

Mit den vorliegenden Unterlagen wird für das Regenklärbecken mit anschließender Muldenversickerung eine Genehmigung nach § 58.2 LWG und eine Erlaubnis nach §§ 8, 9 und 10 WHG beantragt.

1.2 Verwendete Unterlagen

Zur Bearbeitung der Planung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Kanalbestand (Stadt Hilden)
- Vermessung (Stadt Hilden)
- Hydrogeologisches Gutachten (Ingenieurgesellschaft Müller)
- Wasserschutzzonenverordnung Hilden-Karnap

Alle bekannten Versorgungsunternehmen wurden im Rahmen der Planung angeschrieben. Die rücklaufenden Unterlagen sind in die Bestandspläne übernommen worden. Im Zusammenhang mit der Bauausführung ist die genaue Lage und Höhe der Leitungen durch die Baufirma zu sondieren.

2. Einzugsgebiet

Das Entwässerungsgebiet liegt südwestlich des Zentrums von Hilden.



Abbildung 1: Übersichtskarte

Das Einzugsgebiet umfasst die Schürmannstraße und Diesterwegstraße und hat eine Fläche von $A_{E,k} = 4,85$ ha. Die befestigte und zum Abfluss kommende Fläche beträgt $A_{E,b} = 1,53$ ha (A_u). Heute entwässert das Gebiet über einen Regenwassersammler DN 700 parallel zur Bahn in den Garather Mühlenbach.

2.1 Wassermengen

Unter der Verwendung einer Regenspende nach dem KOSTRA-Atlas für Hilden von $r_{15,1} = 119 \text{ l/s} \times \text{haA}_u$ ergeben sich folgende Abflüsse:

$$\begin{aligned} Q_{n=1} &= 182 \text{ l/s} \\ Q_{n=0,5} &= 236 \text{ l/s} \\ Q_{n=0,2} &= 324 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Nach der Langzeitsimulation mit der Regenreihe Klärwerk Hilden (36 Jahre) ergeben sich folgende Abflüsse:

$$\begin{aligned} Q_{n=1} &= 142 \text{ l/s} \\ Q_{n=0,5} &= 180 \text{ l/s} \\ Q_{n=0,2} &= 220 \text{ l/s} \end{aligned}$$

2.2 Gewässer

Das Gebiet liegt im natürlichen Einzugsgebiet der Garather Mühlenbachs (Gewässer Nr. 273.74). Der Notüberlauf der geplanten Mulde führt zukünftig zum Karnaper Graben, der nach ca. 1,1 km in den Garather Mühlenbach mündet.

2.3 Wasserschutzzone

Das Einzugsgebiet und die geplante Versickerungsanlage liegt in der Wasserschutzzone IIIa des Wasserwerks Hilden-Karnap. Die Wasserschutzgebietsverordnung ist vom 16.12.1975. Nach der Verordnung ist die Veränderung der Regenwasserkanalisation zu genehmigen. Dies wird mit den vorliegenden Unterlagen ebenfalls beantragt.

2.4 Niederschlagsentwässerung – Trennerlass

Mit dem Runderlass „Anforderungen an die öffentliche Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ vom 26.05.2004 sind die Anforderungen an die Regenwassereinleitungen gestiegen. Dieser ersetzt den Runderlass vom 01.01.1988.

Die neuen Anforderungen gelten nach § 57 Abs. 1 LWG als allgemein anerkannte Regel der Technik. Diese Anforderungen sind im Einzelfall z.B. in Wasserschutzzonen zu verschärfen. Generell wird die Behandlungsbedürftigkeit des Regenwassers geregelt. Dabei wird zwischen drei Kategorien unterschieden:

Kategorie I: Unbelastetes (unverschmutztes) Regenwasser

Kategorie II: Schwach belastetes (gering verschmutztes) Regenwasser

Kategorie III: Stark belastetes (verschmutztes) Regenwasser

Nach dem Trennerlass liegen die Dach- und Hofflächen ($A_{E,b} = 0,76$ ha) in der Kategorie I und die Verkehrsflächen ($A_{E,b} = 0,77$ ha) in der Kategorie IIa. Das Niederschlagswasser der Verkehrsflächen ist zwar schwach belastet, doch es wird aufgrund der Flächennutzung nur mit einer unerheblichen Belastung gerechnet. Daher ist es nach Trennerlass nicht behandlungspflichtig.

Aufgrund der Wasserschutzgebietsverordnung ist für die Verkehrsflächen aber eine Behandlung erforderlich.

Der kritische Regenabfluss liegt bei $Q_{krit} = 15$ l/s. Hierbei wurden 50% der Flächen (Verkehrsflächen) als behandlungspflichtig und 50% der Flächen (Dach- und Hofflächen) als nicht behandlungspflichtig angesetzt.

Bei einer Abflussspende von $q = 15$ l/(s x ha_{A_u}) beträgt der Abfluss $Q = 23$ l/s.

3. Dimensionierung

3.1 Regenklärbecken

Das Regenklärbecken (RKB) wird in Form eines Staukanals mit unterliegender Entlastung erstellt. Hierfür kann die vorhandene Regenwasserleitung genutzt werden. Das RKB wird ohne Dauerstau betrieben. Eine Pumpe fördert die Wassermengen von $Q_p = 3 \text{ l/s}$ ($2 \text{ l/(s} \times \text{haA}_u)$) in den Schmutzwasserkanal.

Das erforderliche Volumen für RKB_{oD} beträgt $V = 0,77 \text{ ha} \times 10 \text{ m}^3/\text{ha} + 0,76 \times 5 \text{ m}^3/\text{ha} = 11,5 \text{ m}^3$. Da das RKB als SKU ausgebildet wird, wird ein Zuschlag von 50% gefordert. Daher muss ein Volumen von $V_{\text{erf}} = 17,3 \text{ m}^3$ bereitgestellt werden.

Der Überlauf ist so auszubilden, dass bei $Q = 23 \text{ l/s}$ die Fließgeschwindigkeit an der Entlastung von $v = 0,3 \text{ m/s}$ nicht überschritten wird.

3.2 Versickerungsanlage

Die Versickerungsanlage wurde mittels Langzeitsimulation mit dem Programm KOSIM dimensioniert. Die Simulation erfolgte über 36 Jahre mit der Regenreihe Hilden Klärwerk (01.01.77-01.01.2013). Der Graben, der zur Mulde führt, wurde bei der Simulation nicht berücksichtigt.

Nach dem hydrogeologischen Gutachten (siehe Anlage) wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ empfohlen. Für $n = 0,2/a$ ist eine Sohlfläche von $A_{\text{Vers}} = 1.000 \text{ m}^2$ erforderlich. Das notwendige Volumen bei Böschungen von 1:5 beträgt bei einer Einstautiefe von $t = 0,3 \text{ m}$ $V = 345 \text{ m}^3$. Mit diesen Ansätzen liegt man auf der sicheren Seite, da der $l = 200 \text{ m}$ lange Graben nicht angesetzt wurde.

4. Bauwerke

4.1 Entlastungsbauwerk RKB

Für das RKB wird der heutige Sammler DN 700 genutzt. Als Entlastungsbauwerk wird ein vorhandener Schacht (R 2762) genutzt. An diesem Schacht liegt bereits eine Ablaufleitung vor, die heute abgemauert ist, aber wieder genutzt werden kann. Der Schacht ist zwar relativ klein, doch kann in diesem Bereich aufgrund der Versorgungsleitungen kein neuer Schacht erstellt werden. Für den Umbau wird an dem Schacht die Decke abgehoben. Vor der Entlastungsleitung wird ein Schwellenblech ($b = 0,94 \text{ m}$) eingebaut. Die Oberkante liegt bei $43,50 \text{ müNHN}$. Bei dieser Höhe wird ein Volumen von $V_{\text{RKB}} = 21 \text{ m}^3$ aktiviert (siehe Anlage) und ist damit ausreichend ($> V_{\text{eff}} = 17,3 \text{ m}^3$). Der Einstau erfolgt bis zum Schacht R2752, der etwa 95 m vor dem Entleerungspumpwerk liegt.

Die Tauchwand wird 25 cm vor der Schwelle angeordnet und hat eine Eintauchtiefe von 20 cm .

Der Kanal zur heutigen Einleitungsstelle wird verschlossen. Für Notfälle wird dort ein Schieber DN 250 als Notumlauf vorgesehen. Bis zum Anspringen der Schwelle werden etwa $Q = 50 \text{ l/s}$ ($33 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$) über die Leitung abgeführt.

4.2 Entleerungspumpwerk RKB

Das Entleerungspumpwerk wird an dem Standort des heutigen Schachtes R2760 gebaut. Dieser liegt im Fuß- und Radweg und hat genügend Abstand zur Bahn und dem Übergabeschacht der Wasserwerksdruckleitung.



Abbildung 2: Schacht R2760

Zur Entleerung wird eine kleine Pumpe vorgesehen, bei der der Kugeldurchgang noch technisch vertretbar ist. Unabhängig davon wird die Pumpenmenge über $Q_P = 3 \text{ l/s}$ liegen. Daher wird die Pumpe mit Ein- und Ausschaltzeiten so gesteuert, dass im Mittel $Q_P = 3 \text{ l/s}$ gepumpt werden. Die Druckleitung wird an den Schmutzwasserschacht S1111 angeschlossen.

4.3 Ableitungsgraben

Die Entlastungsleitung ($l = 8 \text{ m}$) führt in einen vorhandenen Graben, der parallel zum Weg An den Gölden verläuft.



Abbildung 3: Graben An den Gölden

Der Graben wird so ertüchtigt, dass das Gefälle etwa $I = 3\text{‰}$ beträgt. Die Leistungsfähigkeit bei 50 cm Tiefe beträgt $Q = 560 \text{ l/s}$.

Bei Arbeiten im Bereich der Gasleitung (DN 800) ist eine vorherige Abstimmung mit dem Versorgungsträger unbedingt erforderlich. Bei unerlaubten Arbeiten in diesen Bereichen kann ein Helikoptereinsatz erfolgen, der etwa 20.000,00 € kostet.

Die $l = 9 \text{ m}$ lange Verrohrung nach etwa 80 m muss gegebenenfalls angepasst werden. Nach 165 m wird vor der nächsten Verrohrung ein Graben ($l = 35 \text{ m}$) zur neuen Mulde erstellt.

4.4 Versickerungsanlage

Der Standort ist unterhalb einer Waldfläche, gegenüber dem Wasserwerk Karnap. Die Bauwerke des Wasserwerks, die dort gestanden haben, wurden abgerissen, so dass dort heute eine Freifläche ist. Im Zuge der Sondierungen wurden die Fundamente getroffen, so dass die Mulde in Richtung Weg verschoben wurde. Bei einem Durchlässigkeitskoeffizienten von $k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ und $n = 0,2/a$ muss die Sohlfläche $A_{\text{Vers}} = 1.000 \text{ m}^2$ betragen. Die Böschungsanzeigen sollten mindestens bei 1:5 liegen.

Dadurch wird bei einer Einstautiefe von $t = 0,3$ m ein Volumen von $V_{\text{Vers}} = 345 \text{ m}^3$ aktiviert. Die Versickerungsleistung beträgt $Q_{\text{Vers}} = 50 \text{ l/s}$.

Bei den Sondierungen lag der Grundwasserspiegel bei 40,0 müNHN also 2,75 m unter der Sohle der Versickerungsanlage. Nach dem Pegel WW Karnap P53 liegt der mittlere GW-Spiegel bei 40,7 müNHN ($t = 2,05$ m) und der höchste GW-Spiegel bei 41,60 müNHN ($t = 1,15$ m).

Die Versickerungsanlage wird mit einem Notüberlauf versehen. Der Notüberlauf wird an den Karnaper Graben angebunden, der an der Verrohrung im Zufahrtbereich zur Mulde beginnt.

Die Mulde wird mit Gras bepflanzt.

Die Versickerungsanlage liegt in der Gemarkung Hilden, Flur 54, Flurstück 285.

4.5 Hydraulische Nachweise RKB

Neben dem erforderlichen Volumen von $V = 21 \text{ m}^3 > V_{\text{erf}} = 17,3 \text{ m}^3$ muss am Entlastungsbauwerk die Fließgeschwindigkeit bei einem Zufluss von $q_r = 15 \text{ l/(s x ha)}$ unter $v_h < 0,3 \text{ m/s}$ liegen. Bei einer Breite von $b = 0,94 \text{ m}$, einer Tiefe von $t = 0,47 \text{ m}$ ($A = 0,44 \text{ m}^2$) und einem Zufluss von $Q = 23 \text{ l/s}$ beträgt die Fließgeschwindigkeit $v_h = 0,05 \text{ m/s}$.

Die Überfallhöhe (Poleni) beträgt bei folgenden Zuflüssen (ZBW):

$Q = 23 \text{ l/s}$	$h_{\text{Ü}} = 6 \text{ cm}$
$Q_{n=1} = 182 \text{ l/s}$	$h_{\text{Ü}} = 23 \text{ cm}$
$Q_{n=0,5} = 236 \text{ l/s}$	$h_{\text{Ü}} = 27 \text{ cm}$
$Q_{n=0,2} = 324 \text{ l/s}$	$h_{\text{Ü}} = 33 \text{ cm}$

Die spezifische Schwellenbelastung liegt für $Q = 23 \text{ l/s}$ bei 24 l/(s x m) und für $Q_{n=1} = 182 \text{ l/s}$ bei 193 l/(s x m) .

5. Betrieb der Anlage

Für den Betrieb, die Unterhaltung und die Verkehrssicherungspflicht von RKB, Graben und Versickerungsanlage ist die Stadt Hilden zuständig. Für den Betrieb der Anlagen wird nach Fertigstellung eine Betriebsanweisung erstellt.

5.1 Regenklärbecken

Bei Regen füllt sich zunächst der Pumpensumpf. Bei einem Wasserspiegel von 43,20 müNHN springt die Pumpe an und fördert mit $Q_p = 3 \text{ l/s}$ (im Mittel) in den Schmutzwasserkanal. Bei größeren Zuflüssen steigt der Wasserspiegel im Kanal bis zur Schwelle (43,50 müNHN). Danach erfolgt eine Entlastung über die Schwelle. Nach Regenende fällt der Wasserspiegel zunächst auf Schwellenhöhe und sinkt dann weiter durch die Entleerungspumpe. Wenn der Höchststand im Pumpenschacht für den Ausschaltpunkt der Pumpe erreicht wird, schaltet die Pumpe ab. Betriebsstörungen der Pumpe werden über die DFÜ-Station übertragen.

Die Druckleitung wird so ausgebildet, dass eine Kalibrierung möglich ist.

5.2 Versickerungsanlage

Mit Beginn des Überlaufs aus dem RKB fließt das Wasser über den Graben ($l = 200 \text{ m}$) in die Versickerungsmulde. Bis auf absolute Starkregenereignisse versickern in der Mulde die Wassermengen über die belebte Bodenzone. Die mit Gras bepflanzte Mulde sollte zweimal im Jahr gemäht werden.

Bei Vollfüllung der Mulde erfolgt ein breitflächiger Überlauf zum Karnaper Graben.

5.3 Havariefall

Bei einem „normalen“ Havariefall steht ein Volumen von $V = 21 \text{ m}^3$ zur Verfügung, welches dann abgesaugt oder über Pumpen in den Schmutzwasserkanal gepumpt werden kann. Dies ist für die meisten Havariefälle ausreichend.

Sollte es regnen, so könnte zum Schutz der Wasserschutzzone die Pumpe durchgehend pumpen ($Q_p \approx 10 \text{ l/s}$). Hierdurch würden schon $q = 6 \text{ l/(s x ha)}$ abgeleitet, zuzüglich dem Volumen von $V = 21 \text{ m}^3$. Sollte der Havariefall mit einem Starkregenereignis auftreten, so muss der Schieber neben der Entlastungsschwelle geöffnet werden. Hierüber werden etwa $Q = 50 \text{ l/s}$ (33 l/(s x ha)) bis zum Anspringen der Schwelle abgeleitet. Bei diesen Ansätzen würde nach der Langzeitsimulation nur eine Stunde im Jahr ein Ablauf zur Mulde erfolgen. Das heißt, dass das System nur versagt, wenn der

Havariefall bei diesen Ereignissen auftritt. Hier wären dann Maßnahmen am Graben und an der Mulde notwendig.

6. Altlasten

Im Bereich des RKB und an der Versickerungsanlage sind keine Altlasten bekannt. Bei den Sondierungen wurden keine Altlasten festgestellt.

7. Landschaftliche Belange

Die Maßnahme am RKB befindet sich im Wegebereich, daher ist der landschaftliche Eingriff minimal. Die Versickerungsanlage wird auf einer ehemals bebauten Fläche des Wasserwerks erstellt. Da die gesamte Fläche wieder begrünt wird, ist der landschaftliche Eingriff nur temporär.

8. Kosten

Für das RKB und die Versickerungsanlage wurde eine Kostenberechnung (siehe Anlage) erstellt.

9. Planunterlagen

Dem Erläuterungsbericht sind die folgenden Pläne beigelegt.

Blatt-Nr.	Bezeichnung	Maßstab	Plan-Nr.
1	Übersichtsplan	1:5.000	2148/10480
2	Übersichtslageplan	1:500	2148/10481
3	Lageplan 1	1:250	2148/10482
4	Lageplan 2	1:250	2148/10483
5	Querprofil Mulde	1:50/50	2148/10484
6	Bauwerksplan R2760	1:50	2148/10485
7	Bauwerksplan R2762	1:25	2148/10486

10. Zusammenfassung

Das Gebiet Karnaper Straße/Schürmannstraße (DE-01-G-25) leitet heute das Regenwasser ungedrosselt in den Garather Mühlenbach ein. Das Gebiet hat eine kanalisierte Fläche von $A_{E,k} = 4,85$ ha und eine befestigte Fläche von $A_{E,b} = 1,53$ ha. Davon sind $A_{E,b} = 0,77$ ha Verkehrsfläche.

Mit dem Bau des RKB und der Versickerungsanlage wird die bestehende Einleitung saniert. Zudem steht den anderen Einleitungsstellen am Garather Mühlenbach mehr Einleitungskontingent zur Verfügung.

Die Behandlung des Niederschlagswassers ist aufgrund der Versickerung in der Wasserschutzzone erforderlich. Das RKB ohne Dauerstau hat ein Volumen von $V_{RKB} = 21$ m³. Die Pumpenmenge zum Schmutzwasserkanal beträgt im Mittel $Q_p = 3$ l/s.

Die entlasteten Wassermengen aus dem RKB werden über einen Graben der Versickerungsanlage zugeführt. Die Anlage hat eine Sohlfläche von $A_{vers} = 1.000$ m² und ein Volumen von $V_{vers} = 345$ m³. Bei einem k_f -Wert von $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s liegt die Überlaufhäufigkeit bei $n = 0,2/a$.

Mit den vorliegenden Unterlagen wird die Genehmigung nach § 58.2 LWG für das RKB und die Erlaubnis nach §§ 8, 9 und 10 WHG für die Einleitung in den Untergrund durch die Versickerungsanlage beantragt.

Aufgestellt:

Wuppertal im Juli 2013/OS/ASC/2148

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG