



Hilden

Anlage 3 zur SV66/072

Entwurfsplanung für Kanalsanierung Elberfelder Straße

Erläuterungsbericht

INHALT:

1	Anlass und Vorbemerkungen	1
2	Verwendete Unterlagen	1
3	Einzugsgebiet	2
3.1	Geographische Verhältnisse	2
3.2	Topographische Verhältnisse	3
3.3	Baugrund	3
3.4	Hydrogeologie	4
3.5	Untersuchung von Schwarzdecken sowie Bodenproben	4
3.6	Angaben zur weiteren Planung	5
4	Wasserwirtschaftliche Verhältnisse	6
4.1	Entwässerungssystem und Einzugsgebiet	6
4.2	Flächenkategorisierung	6
4.3	Vorfluter	7
4.4	Einleitungsstellen	7
5	Entwurfsplanung	8
6	Hydraulische Grundlagen	11
6.1	Allgemeines	11
6.2	Regenwasserkanäle	11
6.2.1	Anschlussleitungen	11
6.3	Einleitungsmenge	12
6.4	Regenklärung	12
7	Bauliche Gestaltung, Ausrüstung und Betrieb	16
7.1	Kanäle	16
7.2	Trenn- und Drosselbauwerk RKB 536	18
7.3	Straßenwiederherstellung	20
7.4	Versorgungsleitungen	20
7.5	Verkehrsführung	20

8	Herstellkosten	21
9	Unterlagen für die Bearbeitung und zeichnerische Darstellung	22
9.1	Allgemeines	22
9.2	Übersichtsplan und Maßnahmenpläne	22
9.3	Längsschnitte	22
9.4	Bauwerkszeichnungen	22
10	Zusammenfassung	23
11	Literaturverzeichnis	24

1 Anlass und Vorbemerkungen

Der Generalentwässerungsplan (GEP) und damit auch die entsprechende Netzanzeige nach § 58 Abs. 1 LWG für das gesamte Kanalnetz wurde im Jahre 2010 fertiggestellt und von der Bezirksregierung Düsseldorf genehmigt. Die darin enthaltenen Sanierungsmaßnahmen sind teilweise in dem in 2012 fortgeschriebene Abwasserbeseitigungskonzept (ABK) vorgesehen.

Von der geplanten Kanalsanierung ist die RW-Kanalisation in der Elberfelder Straße bis zur Einleitung in die Itter betroffen. Auch ein Teil der RW-Kanalisation in der Oststraße ist von der Maßnahme betroffen. Neben der Kanalerneuerung aus hydraulischer Sicht sind auch bauliche Sanierungen in einigen Haltungen vorgesehen.

Des Weiteren sind die Planungen der erforderlichen Bauwerke zur Vorbehandlung der verschmutzten Niederschlagswasser im Aufgabenbereich enthalten.

Die Genehmigungsanzeigen für die wasserrechtlichen Erlaubnisse für die beiden Einleitungsstellen (DE-15/16-I und DE-19-I) gemäß § 8 WHG werden zu einem späteren Zeitpunkt erstellt.

2 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden für die Bearbeitung der Entwurfsplanung benutzt:

1. Auszüge aus dem Kanalkataster der Stadt Hilden, elektronische Kanaldatenbank TIFFANY 2015
2. Generalentwässerungsplan (GEP) der Stadt Hilden; aufgestellt durch das Ingenieurbüro Pecher im Februar 2010; genehmigt durch die Bezirksregierung Düsseldorf
3. Gutachterliche Stellungnahme Bodengutachten, erstellt durch F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller in Hilden, im März – April 2014

3 Einzugsgebiet

3.1 Geographische Verhältnisse

Die Stadt Hilden liegt westlich der Stadt Solingen und südöstlich der Landeshauptstadt Düsseldorf. Hilden ist mit knapp 56.000 Einwohnern die viertgrößte Stadt im Kreis Mettmann.

Die Elberfelder Straße befindet sich im Osten der Stadt. Sie beginnt in Hilden Mitte und verläuft in nord-östlicher Richtung nach Haan. Im südlichen Abschnitt wird die Elberfelder Straße von der Itter gekreuzt.

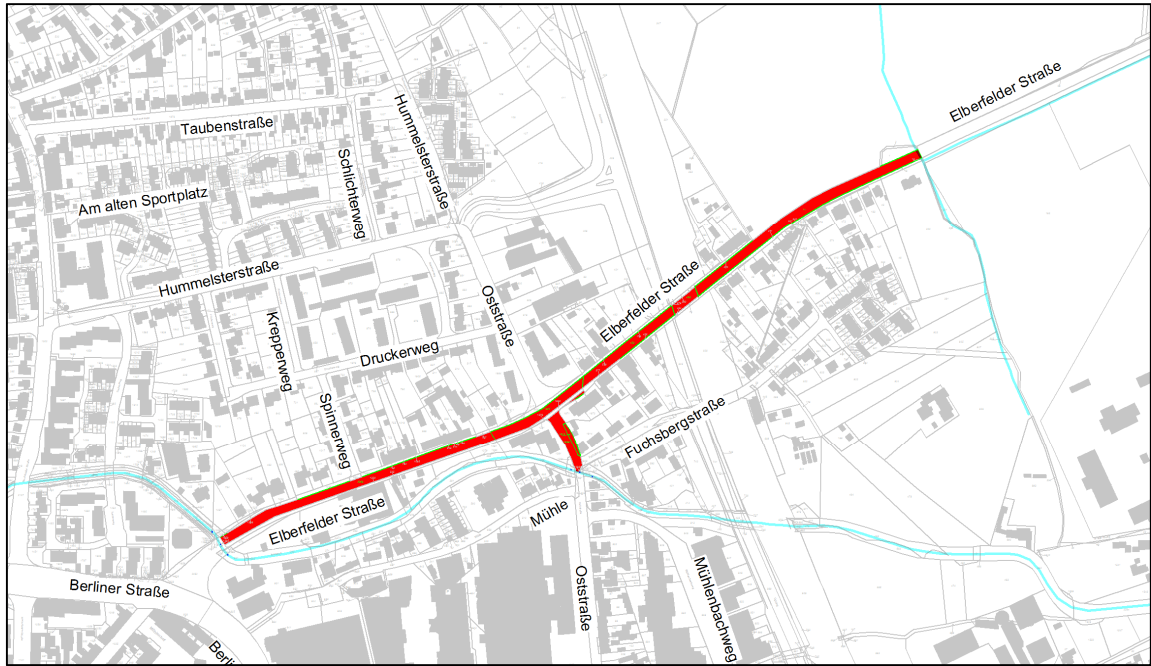


Abb. 3.1: Übersichtsplan Elberfelder Straße und Oststraße, unmaßstäblich

Die Elberfelder Straße ist eine stark befahrene Bundesstraße (B 228) und verbindet die Stadt Hilden mit der Stadt Haan im Osten.

3.2 Topographische Verhältnisse

Die Elberfelder Straße fällt mit einer rd. 0,6-0,8 % Geländeneigung in Richtung Stadtmitte nach Südwesten ab.

Am Anfang des betroffenen Kanalabschnittes in der Elberfelder Straße beträgt die Geländehöhe rd. 59,50 mNN und am Ende der Kanalisation vor der bestehenden Einleitung in die Itter rd. 52,50 mNN.

Die Gesamtlänge des zu sanierenden Straßenabschnittes in der Elberfelder Straße beträgt rd. 850 Meter.

3.3 Baugrund

3.3.1 Straßenaufbau

Im gesamten von der Kanalsanierung betroffenen Bereich der Elberfelder Straße und der Oststraße besteht eine bituminöse Schwarzdecke. Sie hat eine Stärke zwischen 16 und 33 cm, wobei die mittlere Dicke der Schwarzdecke rd. 30 cm beträgt.

Unterhalb der Schwarzdecken steht eine Schotterschicht von 70 cm bis max. 110 cm unter GOK an. Die Schottersicht ist i. M. 60 cm dick. Sie weist auf Grund der durchgeführten Rammsondierungen eine dichte, örtlich sehr dichte Lagerung auf.

3.3.2 Auffüllungen

Unterhalb der Schwarzdecke wurden zwei unterschiedliche Auffüllungsbereiche festgestellt. Im oberen Bereich der Elberfelder Straße wurden unterhalb der Schotterschicht Auffüllungen bis 1,3 m bzw. 1,9 m unter Straßenniveau festgestellt. Diese Auffüllungen bestehen überwiegend aus Sand und Kies mit schluffigen Beimengungen. Innerhalb dieses umgelagerten Bodens sind Tonsteine bzw. Sandsteine eingelagert. Die Färbung dieser Auffüllung ist als grau-braun zu bezeichnen. Diese Auffüllung besitzt eine dichte Lagerung.

3.3.3 Gewachsener Boden

Unterhalb der Schotterschicht bzw. unterhalb der Auffüllungen steht durchgängig der gewachsene Boden an. Lediglich wurde in der Nähe des Schachtes R1043 unterhalb der Schotterschicht eine geringmächtige, stark feinsandige Schluffschicht in einer Stärke von 0,50 m festgestellt. In allen übrigen Rammkernbohrungen besteht der gewachsene Boden aus Mittelsanden mit z.T. kiesigen bis stark kiesigen Fraktionen bzw. mit zunehmender Tiefe auch aus sandigen Kiesen.

Im unteren Bereich der Elberfelder Straße wurde ab i. M. 4 m unter Bohransatzpunkt schluffige Bestandteile innerhalb des hier anstehenden Feinsandes festgestellt. Diese

Bodenschichtung liegt jedoch außerhalb der Gründungsebene der hier geplanten Kanalmaßnahme.

Aufgrund der durchgeführten Rammsondierungen ist festzustellen, dass die kiesigen Sande bzw. sandigen Kiese generell eine mitteldichte bis dichte Lagerung aufweisen.

3.4 Hydrogeologie

Bei der Baugrunderkundung wurde -abgesehen von dem Querung der Itter (westlicher Bereich)- in allen Rammkernbohrungen ein eingespiegelter Grundwasserhorizont, der mit Lichtlotmessung festgestellt wurde, angetroffen.

Die Grundwasserhorizonte liegen im östlichen Bereich etwa bis zur Straßenkreuzung Elberfelder Straße/Oststraße bei i. M. 2,0 m unter Gelände und fallen dann Richtung Westen bis ≥ 6 m unter Gelände ab.

Bei Beibehaltung der Höhenlage der Kanalsole wird jedoch das Grundwasser, sofern es nicht wesentlich ansteigt, ohne Belang für die hier geplante Baumaßnahme sein.

3.5 Untersuchung von Schwarzdecken sowie Bodenproben

- *Schwarzdecken*

Die Schwarzdecken aus den sechs Rammkernbohrungen wurden in ihrer Gesamtheit auf PAK (Teerstimmigkeit) untersucht. Bis auf eine Probe lagen sie unterhalb der technischen Nachweisgrenze.

Nur im Bereich des Schachtes R1050 (RKB 2) betrug der PAK-Gehalt 0,45 mg/kg und ist damit äußerst gering zu bezeichnen.

Die untersuchten Schwarzdecken sind daher als „nicht teerstämmig“ einzustufen.

- *Schotter*

Die untersuchte Mischprobe des Schotters wies einen PAK-Gehalt von 13 mg/kg im Feststoff aus. Demnach ist der Schotter gemäß LAGA Z 1.2 zuzuordnen.

Der Schotter kann, separiert und zum späteren Wiedereinbau bei der geplanten Maßnahme wieder verwendet werden. Die Wiederverwendung an gleicher Stelle kann durchgeführt werden, da die Schotterschicht anschließend wieder mit einer Schwarzdecke versehen wird, der Flurabstand zum Grundwasser von > 1 m eingehalten wird und die Maßnahme in keinem Überschwemmungsgebiet liegt.

- *Auffüllungen*

Die örtliche Auffüllung unterhalb des Schotters ist gemäß LAGA-Boden dem Zuordnungswert Z 2 zugeordnet.

Diese Materialien sollten beim Wiedereinbau nicht wieder verwendet werden.

- *Gewachsener Boden*

Alle untersuchten Bodenproben entsprechen gemäß LAGA-Boden dem Zuordnungswert Z 0.

3.6 Angaben zur weiteren Planung

Abgesehen von den örtlich festgestellten Auffüllungen kann das Aushubmaterial in den Kanalgraben wieder verfüllt werden.

4 Wasserwirtschaftliche Verhältnisse

4.1 Entwässerungssystem und Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der von der Sanierung betroffenen Kanäle entwässert derzeit und auch zukünftig im Trennverfahren.

Das Einzugsgebiet erstreckt sich im Wesentlichen entlang der Elberfelder Straße. Hinzu kommen noch Teilgebiete aus dem Bereich der Fuchsbergstraße und dem Spinnerweg. Die Entwässerung des Niederschlagswassers in der Elberfelder Straße erfolgt in zwei Bereichen (siehe Abb. 4.1). Der obere Bereich entwässert mit einem Teil der Oststraße und der Fuchsbergstraße zusammen in die Itter an der vorh. Einleitungsstelle DE-19-I. Im Kreuzungsbereich Elberfelder Straße/Oststraße besteht am Schacht R1055 eine Verzweigung in Richtung Elberfelder Straße.

Ab dem Kreuzungsbereich mit der Oststraße wird die Elberfelder Straße und Spinnerweg weiterhin in die Itter an der Einleitungsstelle DE-15-I entwässert. Ein kleiner Bereich der südlichen Elberfelder Straße und ein vorhandener Parkplatz wird an der Einleitungsstelle DE-16-I entwässert. Auf Grundlage des GEP war vorgesehen diese Einleitungsstelle (DE-16-I) aufzugeben und das Niederschlagswasser mit der restlichen Elberfelder Straße nach einer geplanten Vorklärung an der vorh. Einleitungsstelle DE-I-15 zusammen einzuleiten.



Abb. 4.1: Vorhandene Einleitungsstellen mit direkten Einzugsgebieten, unmaßstäblich

4.2 Flächenkategorisierung

Das Niederschlagswasser wird, ausgehend von den Herkunftsbereichen, in die Kategorien *unbelastet*, *schwach belastet* und *stark belastet* eingestuft. Die Kategorisierung der Flächen gibt Aufschluss darüber, ob anfallendes Niederschlagswasser einer Behandlung bedarf. In Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten kann die Nieder-

Niederschlagswasserbehandlung dezentral, semizentral oder zentral erfolgen. Auch eine Kombination dieser Behandlungsarten kann in Betracht gezogen werden.

Die vorhandenen Trennsysteme wurden im Zuge des GEP 2010 und dieser Bearbeitung anhand des RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (-IV-9 0310012104-) vom 26.05.2004 kategorisiert. Das Niederschlagswasser aus der Elberfelder Straße und der Oststraße ist gemäß Trennerlass aufgrund hoher Verkehrsaufkommen klärbedürftig. Das Regenwasser aus diesen Einzugsgebieten muss gemäß Trennerlass vor der Einleitung ins Gewässer vorbehandelt werden.

Das Einzugsgebiet des Wohngebietes „Fuchsbergstraße“ dagegen ist wegen der geringfügigen Inanspruchnahme nicht klärungsbedürftig.

4.3 Vorfluter

Im untersuchten Einzugsgebiet ist die Itter der unmittelbare Vorfluter. Der Bergisch Rheinische Wasserverband (BRW) ist für die Gewässerunterhaltung zuständig. Nach Angaben des BRW wird der Immissionsnachweis gemäß BWK M3 derzeit erstellt.

Zurzeit sind nur die Abflusswerte aus der eigenen Berechnung vom BRW mit einem 2D-Vorfluter-Modell bekannt, die im Zuge der technischen Berechnungen und der Planung der Einleitungsbauwerke als Grundlage verwendet wurden.

4.4 Einleitungsstellen

Die Itter wird derzeit an drei verschiedenen Stellen beaufschlagt.

Die Einleitungsstelle **DE-19-I** hat im Wesentlichen den östlichen Bereich der Elberfelder Straße und der Fuchsbergstraße als Einzugsgebiet. Die Einleitung des Niederschlagswassers erfolgt zurzeit ohne Vorklärung und ohne Drosselung mittels Rohrleitung DN 600.

Der untere Teil der Elberfelder Straße und des Spinnerweges entwässern an der Einleitungsstelle **DE-15-I**. Die Einleitung erfolgt ohne Vorklärung und ohne Drosselung mittels Rohrleitung DN 400 in die Itter.

Das Oberflächenwasser des Parkplatzes südlich der Elberfelder Straße und ein kleiner Bereich der Elberfelder Straße wird an der Einleitungsstelle **DE-16-I** ohne Vorklärung und ohne Drosselung (DN 300) in die Itter eingeleitet.

Eine Übersicht der Einzelheiten ist in der Abb. 4.1 ersichtlich.

5 Entwurfsplanung

Die Bereiche der Planungen für die vorgesehene Kanalsanierung in Verbindung mit der Straßenerneuerungsmaßnahme in der Elberfelder Straße waren von der Stadt Hilden vorgegeben. Von der Sanierungsplanung sind nur die vorhandenen RW-Kanäle betroffen. Änderungen am Schmutzwassersystem sind nicht vorgesehen.

Die Kanalsanierung aus *hydraulischer Sicht* erfolgte nach Vorgaben des GEP bzw. den Ergebnissen der modifizierten Planung. Die Dimensionierung der erforderlichen Durchmesser erfolgte in dem GEP nach a. a. R. d. T.

Die Sanierungsplanung aus *baulicher Sicht* wurde ebenfalls im betroffenen Bereich auf Grund der Ergebnisse der Zustandserfassung durchgeführt.

Die Versorgungsleitungen befinden sich überwiegend im nördlichen Bereich des Straßenraums (Gehweg) und sind dort vielfach mit der Trasse der RW-Kanäle überlagert. Um den Eingriff im Bereich der vorhandenen Versorgungsleitungen zu minimieren und auch die Neuverlegung der RW-Kanäle mit größeren Durchmessern zu erleichtern, wird der neue RW-Kanal abweichend von der alten Kanaltrasse im nördlichen Bereich in den Straßenraum verlegt.

Im Zuge der Kanalarbeiten sind auch Versorgungsleitungen in den Gehwegen betroffen. Im Straßenbereich müssen ebenfalls einige Hausanschlüsse sowie querende Versorgungsleitungen an die neue Trasse der RW-Kanäle angepasst erneuert (verlängert) werden.

Eine Vorbehandlung des Regenwassers ist nach geltenden Anforderungen (der sog. Trennerlass) erforderlich und wird auch von der Unteren Wasserbehörde gefordert, da das Regenwasser auf Grund der Herkunft und der Belastung (Verschmutzung) in die Kategorie III eingestuft wird.

Im Rahmen der Vorplanung wurden verschiedene Varianten zur Lösung der Planungsanforderung betrachtet. Die untersuchten Varianten sind im Zuge der Vorplanung in einem gesonderten Bericht dokumentiert. Nachfolgend wird nur die vereinbarte Vorzugsvariante dargestellt.

5.1 Vorzugsvariante

Die in diesem Abschnitt beschriebene Variante wurde mit der Stadt Hilden und dem BRW besprochen und anschließend durch die Stadt Hilden der Unteren Wasserbehörde (UWB) Mettmann vorgestellt. Die UWB Mettmann favorisierte ebenfalls diese Variante als beste Lösung und hält sie auch für genehmigungsfähig. Mit dieser Maßgabe wurde für diese Variante die Entwurfsplanung ausgearbeitet. Nachfolgend werden die Einzelheiten mit weiteren Details, usw. vorgestellt.

Bei dieser Variante wird das Niederschlagswasser vom oberen Teil (östlich der Kreuzung Oststraße) in den westlichen Teil (ab der Oststraße) der Elberfelder Str. im Kreuzungsbereich der Oststraße zugefügt. Zusätzlich wird die Entwässerung der Oststraße umgekehrt und mit einem neuen Kanal dem RW-Kanal in der Elberfelder Str.

eingeleitet. Die Behandlung des klärpflichtigen Anteils des Niederschlagswassers erfolgt an dem geplanten RKB 536 als Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung. Die Errichtung der Rückhaltung als Stauraumkanal ist von den vorhandenen Gegebenheiten in der Örtlichkeit abhängig. Zum einen sind der vorhandene SW-Kanal und die SW-Anschlusssituation ein Kriterium für die planbare Tiefenlage. Zum anderen können Profile > DN 1000 wegen mangelnder Überdeckung nicht realisiert werden.

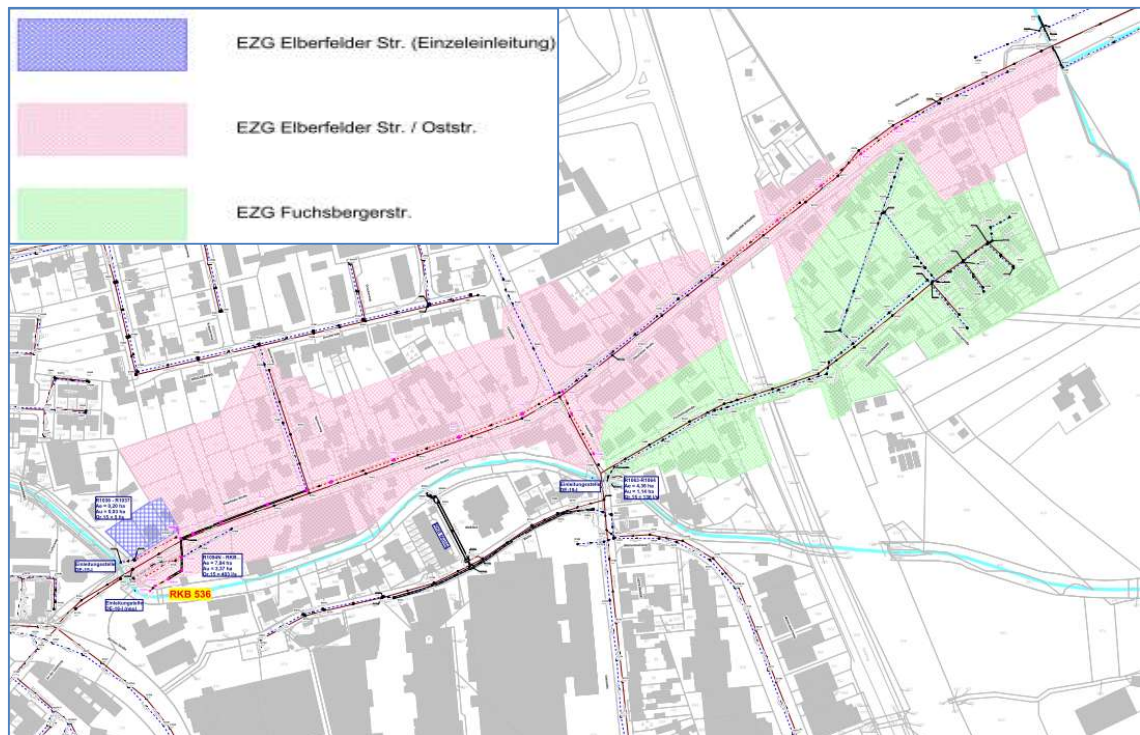


Abb. 5.1: Vorzugsvariante, Übersichtsplan mit Darstellung der Einzugsgebiete und Maßnahmen

Das EZG Fuchsbergstraße (grüne Darstellung in Abb. 5.1) ist ein reines Wohngebiet mit geringem Verkehrsaufkommen. Die befestigten Flächen werden gemäß Trennerlass der Kategorie I bzw. IIa zugeordnet und sind somit nicht klärpflichtig. Das Niederschlagswasser aus diesem Einzugsgebiet kann daher weiterhin ohne Vorklärung an der vorhandenen Einleitungsstelle DE-19-I der Itter zufließen.

In der folgenden Tabelle 5.1 sind alle Gebietsdaten die Ergebnisse der Berechnungen/Nachweise zusammengestellt.

	Ae	Ab, sauber	Ab, schmutzig	Σ AE, b, ges.	Σ A _u	erf. V(RKB)	Gekl. V(RKB) als SKU	QDr, SW (gem. GEP)	Spende für die Einleitung	Einleitungsmenge ins Gewässer (SOLL)	Einleitungsmenge ins Gewässer (GEPL.)
Bereich / EZG	ha	ha	ha	ha	ha	m³	m³	l/s	l/s·ha	l/s	l/s
Elberfelder Str. / Oststr. (RKB 536)	7,58	1,59	1,67	3,26	2,77	25	37	5	5	16,3	16,3
Fuchsbergstr.	4,37	1,22		1,22	1,14				5	6,1	136

Tab. 5.1: Vorzugsvariante, Übersicht der technischen Daten

Bezogen auf die geplanten Einleitungen in der Elberfelder Straße kann gesagt werden, dass die Einleitungsmengen in der Summe von

vorh. DE-15-I 298 l/s

vorh. DE-16-I 28 l/s

auf

gepl. DE-15-I 5 l/s

gepl. DE-16-I 16 l/s

insgesamt 21 l/s reduziert werden.

Auch an der Einleitungsstelle DE-19-I in der Oststraße wird sich die Einleitungsmenge von

vorh. - 298 l/s

auf

gepl. - 136 l/s

reduzieren.

6 Hydraulische Grundlagen

6.1 Allgemeines

Für das Regenwassernetz im betrachteten Gebiet liegt eine aktuelle hydraulische Kanalnetzberechnung aus dem GEP vor. Durch die geänderte Entwässerungsplanung für die Vorzugsvariante wurden jedoch die RW-Kanäle im Einzugsgebiet erneut überrechnet, um die erforderlichen Profile für eine schadlose Ableitung zu ermitteln.

Sämtliche Daten können aus dem bestehenden GEP der Stadt Hilden entnommen werden.

6.2 Regenwasserkanäle

Nach den Ergebnissen der hydraulischen Nachweise werden im östlichen Bereich der Elberfelder Str. 5 Haltungen der Nennweite DN 300 gegen DN 400 in der gleichen Kanaltrasse auf einer Gesamtlänge von 206 m ausgetauscht (s. Anlage 2, Blatt 4-5).

In der Oststraße ist ein neuer RW-Kanal in Richtung Elberfelder Straße geplant. Mit dem gewählten Standort des Anfangsschachtes kann das klärbedürftige Niederschlagswasser aus dem gesamten Abschnitt „Oststraße“ gefasst werden. Der neue RW-Kanal mit rd. 10 ‰ Neigung in DN 300 weist eine Gesamtlänge von 78 m auf (siehe Anlage 2, Blatt 3).

Der neue RW-Kanal zwischen der Kreuzung Oststraße/Elberfelder Straße und Spinnerweg ist mit der geplanten Änderung in der Oststraße in DN 600 auszubilden. Um aber für die gedrosselte Einleitung mehr Speichervolumen aktivieren zu können, wird der Abschnitt mit der Nennweite DN 800 geplant (siehe Anlage 2, Blatt 2-3).

Ab dem Kreuzungsbereich Spinnerweg/Elberfelder Straße ist der Abschnitt (rd. 135 Meter lang) in DN 1000 vorgesehen. Größere Querschnitte sind auf Grund der fehlenden Überdeckung nicht realisierbar. Die letzten zwei Haltungen vor dem geplanten Beckenüberlauf werden in DN 1600 ausgebildet, um die gewünschte Absetzwirkung der Schwebstoffe zu erzielen und das erforderliche Klärvolumen zu erhalten (siehe Anlage 2, Blatt 1-2).

Ein neuer RW-Kanal mit DN 300 ist für die Dachentwässerung der zwei letzten Grundstücke (Hausnummer 43 und 45) vor der bestehenden Einleitungsstelle DE-16-I vorgesehen. Damit bleibt die vorh. Einleitungsstelle DE-16-I mit einer wesentlich kleineren Einleitungsmenge <5 l/s bestehen (siehe Anlage 2, Blatt 1).

Für die Entwässerung des letzten Abschnitts in der Elberfelder Straße (vor der Querung mit der Itter) werden die bestehenden Regeneinläufe gefasst und mit einer neuen Anschlussleitung in Richtung des Stauraumkanals geführt (s. Anlage 2, Blatt 1).

6.2.1 Anschlussleitungen

Im vorangegangenen Kapitel wurde bereits dargestellt, dass die geplanten RW-Kanäle in der Elberfelder Straße ab der Kreuzung Oststraße vom Gehweg in den

Fahrbahnbereich verlegt werden müssen. Dadurch sind die Anschlussleitungen je nach Lage der Anschlusssituation zu verlängern aber auch zu verkürzen.

6.3 Einleitungsmenge

Die gewählte Einleitungsmenge in die „Itter“ wurde in Abstimmung mit dem BRW und der UWB Mettmann festgelegt. Bei der Ermittlung der Einleitungsmenge mit der Regenspende

$$q_R = 5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

und den befestigten Flächen

$$A_{\text{red}} = 3,26 \text{ ha}$$

wird die Einleitungsmenge zu

$$Q_E = 5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 3,26 \text{ (ha)} = 16 \text{ l/s}$$

ermittelt.

Die geplante Drosselmenge wird in Abstimmung mit der Stadt Hilden durch eine Rohrdrossel DN 250 geregelt.

6.4 Regenklärung

Das geplante Regenklärbecken ist als nicht ständig gefülltes Becken (nicht im Dauerstau) in Form eines Stauraumkanals mit unten liegender Entlastung (SKU) geplant. Nach dem RdErl. „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 26.5.2004 wird das erf. Volumen mit Bezug auf A_{red} und Herkunft (sauber und schmutzig) ermittelt (siehe Tab. 6.1).

	A_E	$A_{E,b}$ (sauber)	$A_{E,b}$ (schmutzig)	$\Sigma A_{E,b}$	erf. $V_{(RKB)}$
Einleitungsstelle	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[m³]
EZG DE-16-I	7,58	1,59	1,67	3,26	25

Tab. 6.1 Ermittlung des RKB-Volumens

Dabei wurde für das erforderliche Nutzvolumen 10 m³/ha bei schmutziger und 5 m³/ha bei sauberer Herkunft zu Grunde gelegt.

$$\text{erf. } V_{RKB} = 1,67 \text{ (ha)} \cdot 10 \text{ (m³/ha)} + 1,59 \text{ (ha)} \cdot 5 \text{ (m³/ha)} = 25 \text{ m³}$$

Gemäß DWA A-128 ist das Rückhaltevolumen bei Stauraumkanälen mit unten liegender Entlastung um 50 % zu erhöhen. Damit wird das erf. Volumen zu

$$V_{RKB} = 25 \text{ m³} \cdot 1,5 = 37 \text{ m³}$$

bestimmt.

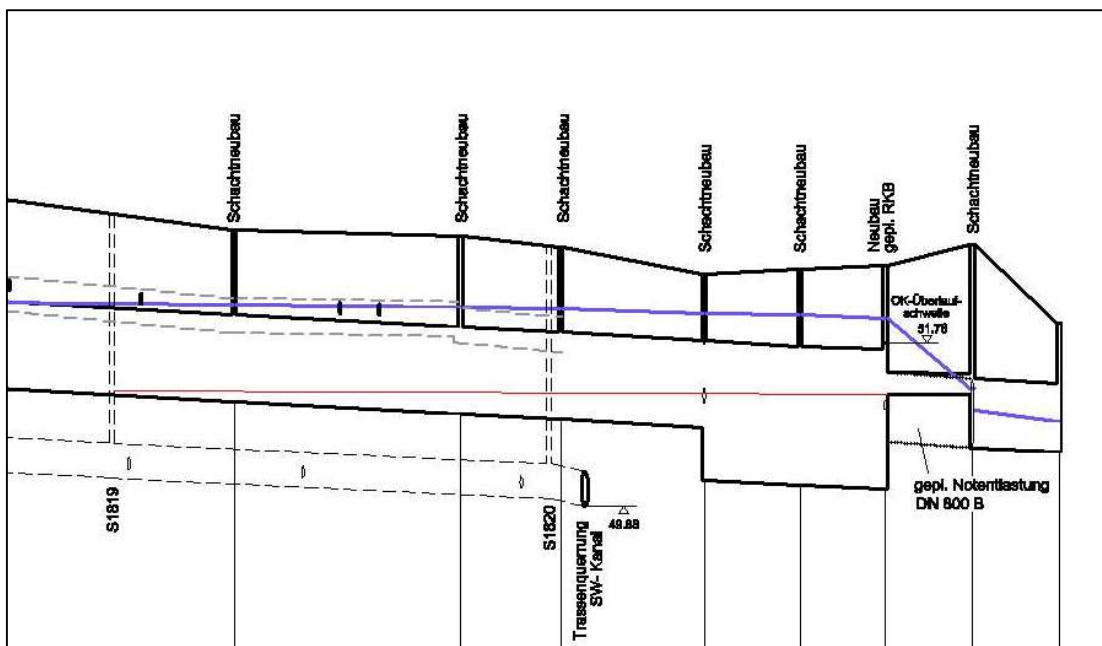


Abb. 6.1 Darstellung des RKB-Volumens

Mit der geplanten Sohlhöhe der Drosselleitung bei 51,17 mNN werden rd. 37 m³ als RKB-Volumen im Stauraumkanal zur Verfügung gestellt (siehe Abb. 6.1 und Anlage 4, Blatt 4.1).

Nachfolgend werden die wesentlichen Daten und die hydraulischen Nachweise des gepl. Bauwerkes zusammengestellt:

Drosselmenge	$Q_D = 16 \text{ l/s}$
Sohlhöhe der Drossel:	$SH_D: 51,17 \text{ mNN}$
Schwellenhöhe	$H_{BÜ} = 51,76 \text{ mNN}$

Schwellenlänge $L_{BÜ} = 3,0 \text{ m}$

Drosselstrecke:

Drosselmenge: 16 l/s
Drosselstrecke: 10 m, DN 250
Sohlgefälle: 1 ‰

Entlastungsschwelle:

Die Wehrschwelle für die Entlastung ist bei 51,76 mNN für den Bemessungsfall HQ10 unter Berücksichtigung des gewässerseitigen Wasserstandes geplant. Der einseitige Überlauf ist mit einer Schwellenlänge von 3 m vorgesehen.

Tauchwand:

Überfallbeiwert $\mu = 0,62$
Abminderungswert $c = 1,0$
Überfallhöhe $h_{BÜ} = 0,15 \text{ m}$ $(3 \cdot Q_{BÜ} / 1000 / (2 \cdot m \cdot c \cdot L_{BÜ} \cdot (2 \cdot g)^{0,5}))^{2/3}$
(mit einer Überfallmenge von 330 l/s für $T = 1a$)

Der gewählte Abstand zwischen Tauchwand und Überlaufschwelle mit 0,3 m entspricht den Vorgaben des ATV A-111. Der Abstand sollte zwischen $2 \cdot h_{BÜ}$ und $\geq 0,30 \text{ m}$ liegen.

Eintauchtiefe (gewählt) $h_T = 0,30 \text{ m}$ $h_{BÜ} \leq h_T \leq 2 \cdot h_{BÜ}$

Entlastungskanal:

Der Entlastungskanal ist mit einem Durchmesser von DN 800 mit 7 ‰ Sohlgefälle geplant. Die Vollfüllungsleistung mit k_b -Wert = 1,5 mm beträgt:

$Q_V = 1.095 \text{ l/s}$.

Auch für Starkregenereignisse mit höheren Wiederkehrzeiten ist der Entlastungskanal ausreichend dimensioniert, um die entlasteten Wassermengen ohne Rückstau weiterzuleiten.

Der Auslauf des Rohres ist vor unerlaubtem Betreten durch Gitterstäbe zu sichern.

Rückstausicherheit:

Im betrachteten Einzugsgebiet liegen zurzeit keine belastbaren Gewässernachweise vor. Es sind lediglich die Abflusswerte aus der eigenen Berechnung vom BRW mit einem 2D-Modell bekannt. Bei einem 10-jährlichen Regenereignis beträgt die WSP 51,18 mNN bei einem 18 m^3 großen Abfluss.

Damit wäre die Sohlhöhe der Drosselleitung (DN 250) mit der die Wasserspiegellage im Gewässer gleich hoch, so dass die Rückstausicherung gemäß ATV-A 128 nicht gewährleistet ist. Für diesen Fall ist am Schacht R1095N eine Rückstausicherung für die Drosselleitung DN 250 vorzusehen.

Pumpe und Druckrohrleitung:

Der klärflichtige Anteil des verschmutzten Oberflächenwassers wird mittels einer nass aufgestellten Tauchmotorpumpe dem bestehenden SW-Kanalnetz zugefügt. Die Übergabemenge in das SW-Netz ist mit

$$Q_{PU} = 5,0 \text{ l/s}$$

vorgegeben.

Die geplante Druckrohrleitung DN 100 weist eine Gesamtlänge von rd. 40 m auf. Bei den vorhandenen geodätischen Höhenunterschieden kann diese erforderliche Leistung mit Hilfe einer Tauchpumpe erzielt werden, die nachfolgend beispielhaft beschrieben ist:

Fabrikat:	KSB
Typ:	KRTF 80-210/014UH-S
Leistung:	0,62 kW > 0,57 kW erf. Leistungsbedarf
DRL	DN 100, Länge: 40 m

7 Bauliche Gestaltung, Ausrüstung und Betrieb

7.1 Kanäle

7.1.1 Kanaltrassen und -tiefen

Bei den Kanalerneuerungen in offener Bauweise können die Bereiche in drei Abschnitte unterteilt werden:

Östlicher Bereich der Elberfelder Straße: Die Haltungen (zwischen R1046 – R1051) im oberen Bereich werden in DN400 in einer Tiefenlage (bezogen auf Kanalsohlen) 1,18 - 1,43 m ausgeführt. Das Kanalgefälle in diesem Abschnitt beträgt 8 – 9 ‰.

Die neuen Kanäle werden in die vorhandene Kanaltrasse verlegt.

Abschnitt zwischen Oststraße und Spinnerweg: Die Haltungen ab Oststraße bis zur Kreuzung Spinnerweg werden in DN 800 ausgebildet. Nur die erste Haltung (R1055N – R1025N) nach der Einbindung der südlichen Oststraße wird in DN 600 ausgeführt. Die Tiefenlage der Kanäle variiert in diesem Bereich zwischen 2,2 – 2,5 Metern. Die geplante Kanalneigung ist den vorh. Gefälle-Verhältnissen angepasst und wird mit 5 ‰ im Mittel beziffert.

Die neue Kanaltrasse wird in die nördliche Fahrbahnhälfte der Straße gelegt, da der vorhandene RW-Kanal im Gehweg die Trasse mit den meisten Versorgungsleitungen teilt.

Westlicher Bereich der Elberfelder Straße: Ab dem Kreuzungsbereich mit dem Spinnerweg (R1032) wird der neue RW-Kanal in Nennweiten DN 1000 bis DN 1600 als Stauraumkanal ausgebildet. Die letzten zwei Haltungen sind in Nennweite DN 1600 geplant, um die gewollte Absetzwirkung im Klärraum zu erzielen.

In diesem Abschnitt muss der geplante RW-Kanal in der Tiefe und in der Dimension optimiert werden, da die Tiefenlage der SW-Kanäle und die Höhe der geplanten Einleitung die Zwangspunkte darstellen. Wegen der beidseitigen Anschlusssituationen und Kreuzung mit dem SW-Kanal mit geringem Abstand kann der RW-Kanal nicht beliebig tief geplant werden. Durch die optimierte Tiefenlage und Durchmesser beträgt die Überdeckung im Bereich des Parkplatzes unter einem Meter.

Auch in diesem Abschnitt wird die vorh. Kanaltrasse verlassen. Wegen der Kollision mit anderen Versorgungsleitungen ist die neue Trasse der RW-Kanäle weiterhin im nördlichen Fahrstreifen der Elberfelder Straße.

Einleitungsbereich DE-15-I: Der neue RW-Kanal ist für die Entwässerung der letzten Parzellen vor der Brücke in der Elberfelder Straße geplant. Er wird in DN 300 ausgeführt und nach rd. 42 Metern an den bestehenden Schacht R1036 eingebunden. Ab hier bleibt die vorh. Einleitung in DN 400 bestehen.

Bei der Planung wurde die vorh. Neigung der Haltung beibehalten. Sollten die aktiven RW-Anschlussleitungen hoch liegen, so kann die neue Haltung R1035.2 – R1036 oberflächennah verlegt werden.

7.1.2 Rohr- und Schachtmaterial

Die neu geplanten Hauptkanäle DN 300 bis DN 1600 sind auf Grund der geringen Überdeckung und der Verkehrsbelastung als Stahlbetonrohre geplant.

Als Rohrmaterial für die Anschlussleitungen ist KG und für die Druckrohrleitung aus dem RKB ist GGG gewählt.

Die Schächte werden aufgrund der geringen Tiefenlagen überwiegend als gemauerte Schächte ausgeführt. Ebenso verhält es sich mit den Schachtgrundrissen, an denen mehrere Anschlussleitungen mit Richtungsänderungen geplant wurden.

Die Fertigteilschächte können in den Bereichen mit größeren Tiefen für die Rohrdurchmesser DN 800 bis DN1000 als normale Fertigteilschächte mit einem Durchmesser von 1,20 m bzw. 1,50 m ausgeführt werden.

Beispielhaft sind in der Abb. 7.1 der Grundriss und ein Schnitt vom geplanten Schachtbauwerk R1032N mit einer gemauerten Sonderausführung dargestellt.

Für alle Schächte, die eine Sonderausführung bedürfen, sind Einzelzeichnungen angefertigt, die in den Anlagen 2, Blatt 4.1-6 ersichtlich sind.

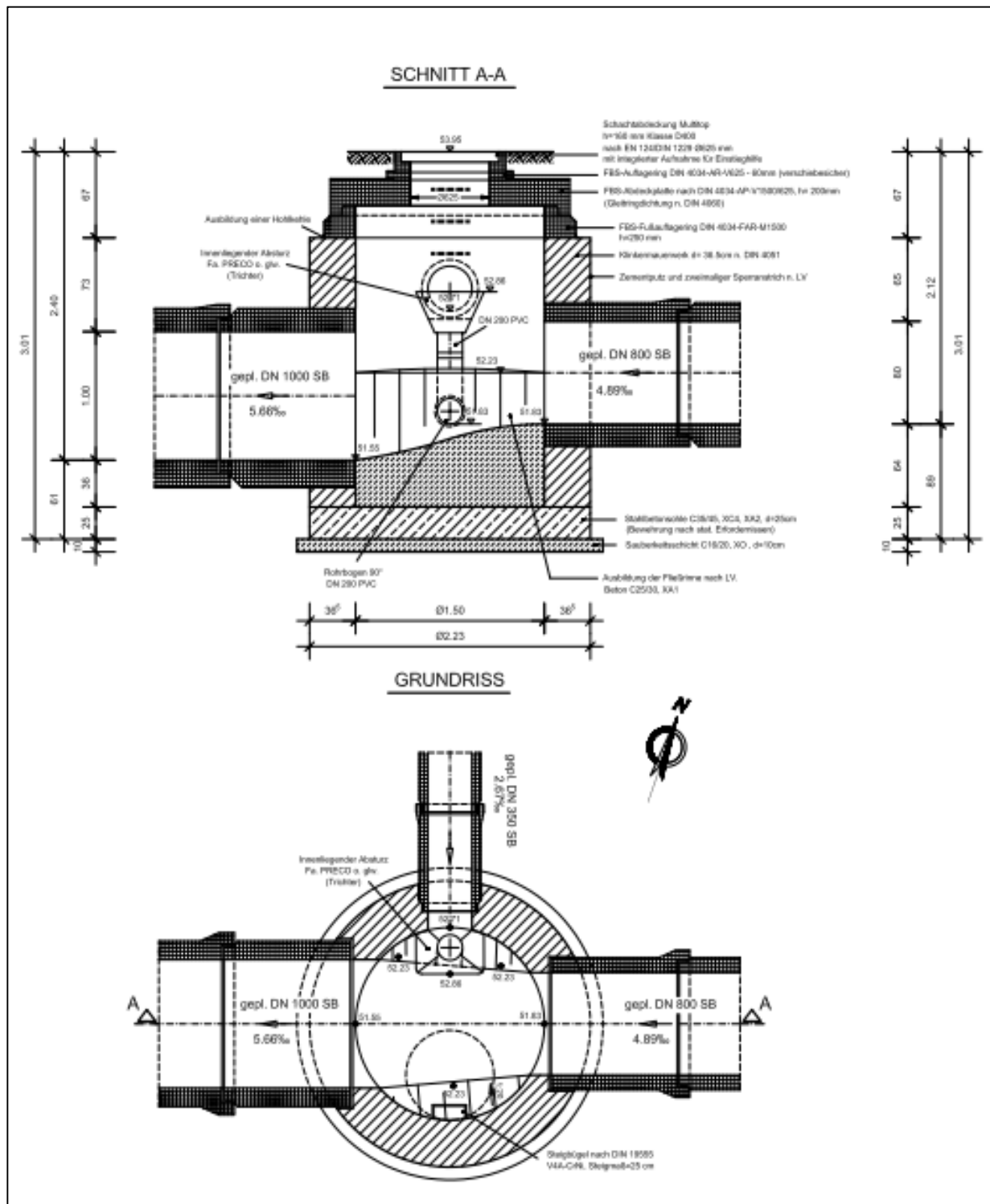


Abb. 7.1: Schachtbauwerk R1032N, Schnitt und Grundriss

7.2 Trenn- und Drosselbauwerk RKB 536

Das Trenn- und Drosselbauwerk kann in Ortbetonbauweise oder als Betonfertigteile ausgeführt werden. Eine statische Dimensionierung des Tragwerks wird im Rahmen der Ausschreibung berücksichtigt (Belastungsklasse SLW60).

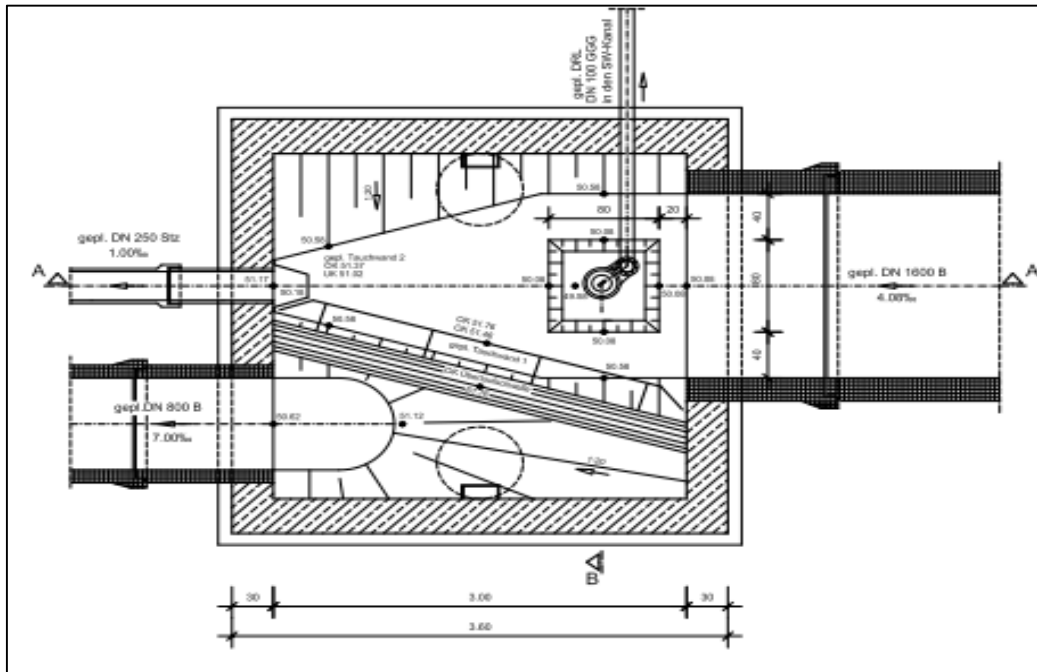


Abb. 7.2: Trenn- und Drosselbauwerk RKB 536

Das Bauwerk hat mit Einlauf und Entlastung zwei Bereiche, die mit der Entlastungsschwelle voneinander getrennt sind. Im Bauwerk sind für die getrennten Bereiche zwei Einstiege vorgesehen.

Die erforderliche Drosselung erfolgt nach Vorgabe der Stadt ohne mechanisches Drosselorgan, wie Wirbeldrossel, usw.. Auch für Notfälle sind derzeit keine Absperrvorrichtungen vorgesehen.

Weitere Planungsdetails und Einzelheiten können der Anlage 2, Blatt 4.1 entnommen werden.

7.3 Straßenwiederherstellung

Die Straßenwiederherstellung erfolgt nach den anerkannten Regeln des Straßenbaus (RSTO) entweder durch Schließen der Aufbrüche oder durch eine neue Fahrbahndecke als Unterhaltungsmaßnahme.

Bei der Kostenberechnung wurde die Straßenwiederherstellung in Bereichen der Kanalbaugruben folgendermaßen berücksichtigt:

- 4 cm Asphaltbetondeckschicht 0/8 mm
- 9 cm - 14 cm bit. Tragschicht, 0/22 mm
- 25 cm – 45 cm Frostschutzschicht RCL-Schotter

Bei der Ausführungsplanung sind die Einzelheiten mit Straßen NRW abzustimmen.

7.4 Versorgungsleitungen

Die Versorgungskabel (Gas, Wasser, Telefon, TV-Kabel, usw.) liegen in den Gehwegen bzw. kreuzen an mehreren Stellen die Elberfelder Straße.

Durch die Baumaßnahme ergeben sich an zahlreichen Querungen Konfliktpunkte mit den Versorgungsleitungen. Rechtzeitig vor Ausarbeitung der Ausführungspläne und Ausschreibungsunterlagen sollten Abstimmungsgespräche mit den zuständigen Versorgungsträgern vereinbart werden. Evtl. sind hier Erneuerungsmaßnahmen geplant oder Leitungen müssen umgebunden werden.

Bei Unklarheiten über die genaue Lage von einzelnen Versorgungsleitungen sollten rechtzeitig vor Baubeginn Suchschachtungen veranlasst werden.

7.5 Verkehrsführung

Maßnahmen zur Sicherung sowie zur Umleitung und Regelung des Verkehrs ist nach Maßgabe des Straßenbau- und Ordnungsamtes mit der erforderlichen Beschilderung, einschl. Lieferung, Vorhaltung, Wartung und Umsetzen der erforderlichen Gebots-, Verbots-, Hinweisschilder durchzuführen.

8 Herstellkosten

Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Planungsergebnisse berechnen sich die Baukosten für die RW-Kanal-Sanierung in der Elberfelder Straße zu:

Baukosten offener Kanalbau: 1.300.000,00 € (brutto)

Baukosten geschlossene Sanierung: 30.000,00 € (brutto)

9 Unterlagen für die Bearbeitung und zeichnerische Darstellung

9.1 Allgemeines

Zur Entwurfsplanung wurden zur Dokumentation die nachstehend aufgeführten Pläne angefertigt.

9.2 Übersichtsplan und Maßnahmenpläne

In dem Übersichtsplan, Anlage 2, Blatt 1, im Maßstab 1: 1.000, sind die Kanalsanierungsmaßnahmen in dem untersuchten Entwässerungsgebiet abgegrenzt und farbig hervorgehoben.

Die Lagepläne der geplanten Maßnahmen, Anlage 2, Blatt 1-5 i. M. 1:250, zeigen neben den geplanten Maßnahmen auch den Kanalbestand in unterschiedlichen Entwässerungssystemen (Regen- und Schmutzwasserkanalisation) mit den jeweiligen Lagen in der Örtlichkeit und Abmessungen, Materialien, Tiefenlagen etc..

Weitere Einzelheiten sind in der Zeichenerklärung ersichtlich.

9.3 Längsschnitte

Die Längsschnitte, Anlage 2, Blatt 3.1-3.2, zeigen alle geplanten Maßnahmen in Zusammenhang mit der Höhenlage der Schmutzwasserentwässerung zusammen.

9.4 Bauwerkszeichnungen

Die Planunterlagen, Anlage 2, Blatt 4.1-4.6, zeigen die Detailplanungen für die Bauwerke. Gezeichnet sind nur die Bauwerke, die eine besondere Darstellung erfordern, da sie von den Regelzeichnungen abweichen. Normale Schachtbauwerke mit einer geraden Linienführung sind nicht gesondert dargestellt.

10 Zusammenfassung

Im Auftrag der Stadt Hilden wurden im Bereich der Elberfelder Straße Kanalsanierungsmaßnahmen im RW-Netz geplant. Die zu planenden RW-Kanäle befinden sich in den Teileinzugsgebieten DE-15-I, DE-16-I und DE-19-I. Das Niederschlagswasser wird ausschließlich der Itter eingeleitet.

Bei der Maßnahme waren neben den herkömmlichen Kanalplanungen auch die Einhaltung der Einleitungsmengen und die Klärung des Niederschlagswassers vor Einleitung von Bedeutung.

Die RW-Kanäle werden teilweise in der gleichen Trasse mit größeren Profilen erneuert oder mit einem neuen Verlauf neu gebaut. Die alten RW-Kanäle werden dementsprechend außer Betrieb genommen und verdämmt bzw. entfernt. Die Anschlussleitungen der Grundstücke oder Straßenentwässerung werden dem neuen Verlauf der Kanalisation entsprechend angepasst.

Die Umsetzung der im Zuge des GEP geplanten Maßnahmen konnte nicht in Gänze durchgeführt werden. Die Abweichungen zur GEP-Planung wurden mit allen Beteiligten besprochen und abgestimmt.

Neben der Erneuerung der RW-Kanäle werden im Zuge der Kanalarbeiten auch Versorgungsleitungen der Stadtwerke und anderer Betreiber in den Gehwegen erneuert bzw. verlegt.

Die Straßenwiederherstellung erfolgt nach den anerkannten Regeln des Straßenbaus (RSTO) entweder durch Schließen der Aufbrüche oder durch eine neue Fahrbahndecke.

Die Gesamtherstellkosten für die Sanierung des Regenwasserkanals im Bereich der Elberfelder Straße wurden im Rahmen des vorliegenden Entwurfs in einer Höhe von 1.300.000 € (brutto) berechnet.

11 Literaturverzeichnis

- [1] DWA: Arbeitsblatt DWA-A 110
Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen; Aug. 2006
- [2] DWA: Arbeitsblatt DWA-A 111
Richtlinien für die hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstands-begrenzung in Entwässerungssystemen, Dez. 2010
- [3] DWA: Arbeitsblatt DWA-A 117
Bemessung von Regenrückhalteräumen, Dez. 2013
- [4] ATV: Arbeitsblatt ATV-A 128
Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regen-entlastungsanlagen in Mischwasserkanälen, April 1992
- [5] DWA: Merkblatt DWA-M 153
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser; Aug. 2007
- [6] BWK Merkblatt 3
Ableitung von Anforderungen an Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse; Nov. 2007
- [7] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG) in der Fassung vom 25. Juni 1995
- [8] Verordnung zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen - Selbstüberwachungsverordnung Abwasser – SüwVO Abw - vom 17.Okt. 2013
- [9] Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren RdErl. d. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in der Fassung vom 26.05.2004