Stadt Essen
Wasserwirtschaft

Genehmigungsplanung

nach § 68 WHG
für die Herstellung der Durchgängigkeit
des Deilbachs
am Zölzer Wehr km 0+800

Erläuterungsbericht

Juli 2019

Ausfertigung 1/5
Projekt Nr.: 3003

Essen im Juli 2019	Aachen im Juli 2019

Stadt Essen
Wasserwirtschaft
Lindenallee 10
45121 Essen

HPC AG
Jülicher Straße 318-320
52070 Aachen

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines 6

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung 6

1.2 Verwendete Unterlagen 6

2. Plangrundlagen 7

2.1 Planungsraum 7

2.2 Gewässer und Abflussmengen 8

2.3 Leitbild und Fischregion 9

2.4 Ist-Zustand 10

3. Baugrund 12

4. Biotop- und Artenschutz, Umweltverträglichkeit 12

5. Ver- und Entsorgungsleitung/Kampfmittel 13

6. Restriktionen 13

7. Variantenuntersuchung 15

7.1 Variante I: Kanalneubau 3 x DN 700 16

7.2 Variante II: Kanalneubau Maulprofil 17

7.3 Variante III: Erhalt der DN 1.200-Leitung, Sohlgefälle 1:25 18

7.4 Variante IV: Erhalt der DN 1.200-Leitung, Beckenpass 1:30 19

7.5 Variantenvergleich 19

8. Hydraulik 21

9. Entwurf 23

9.1 Fischaufstiegsanlage (FAA) 24

9.1.1 Bemessung der FAA 24

9.1.2 Bemessung des Rampendeckwerks in Schüttsteinbauweise 26

9.1.3 Gestaltung der FAA 26

9.2 Auffüllung neben der FAA 27

9.3 Kanalsicherung 27

9.4 Ufermauer 28

10. Kostenberechnung 29

11. Bauablauf 29

12. Eigentümer 30

13. Lage 30

14. Zusammenfassung 31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte (1:25.0000) **7**

Abbildung 2: Zölzer Wehr **10**

Abbildung 3: schadhafte Sicherung des Kanals **11**

Abbildung 4: Dammscharte und Kanalschacht **11**

Abbildung 5: Verkehrswege zum Zölzer Wehr **14**

Abbildung 6: Kanalneubau 3 x DN 700 **16**

Abbildung 7: Kanalneubau Maulprofil **17**

Abbildung 8: Erhalt der DN 1200-Leitung, Sohlgefälle 1:25 **18**

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abflüsse im Deilbach an der Wehranlage **8**

Tabelle 2: Merkmale Gewässertyp 5, großer Talauenbach im Grundgebirge **9**

Tabelle 3: Variantenvergleich **20**

Tabelle 4: Vergleich JABRON-Modell Ist-Zustand 2012 – Ist-Zustand 2017 **21**

Tabelle 5: Vergleich der Wasserspiegel **22**

Tabelle 6: hydraulische Grenzwerte für Fischaufstiegsanlagen **24**

Tabelle 7 geometrische Grenzwerte für Fischaufstiegsanlagen **24**

Tabelle 8: Kosten **29**

Tabelle 9: Eigentümer **30**

Tabelle 10: Lage **30**

Planverzeichnis

Blatt-Nr.:	Bezeichnung	Maßstab	Plan–Nr.:
1	Übersichtskarte	1 : 25.000	3003/14788
2	Übersichtsplan	1 : 5.000	3003/14789
3	Lageplan	1 : 100	3003/14790
4	Querprofile und hydraulischer Längsschnitt	1 : 100/100 1 : 50/50	3003/14791

Anlagen:

01 Aktenvermerke

02 Baugrundgutachten

03 Hydraulische Berechnung

04 Kostenberechnung

05 Düker Deilbach Machbarkeitsstudie

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der Deilbach ist gemäß der WRRL ein berichtpflichtiges Gewässer, welches in einen guten ökologischen Zustand zurückzuführen ist. Hierfür ist es grundlegend eine ökologische Durchgängigkeit zu schaffen. Bei km 0+800 befindet sich das sogenannte Zölzer Wehr, welches ein starkes Wanderhindernis im Deilbach darstellt. Wegen eines querenden Mischwasserkanals kann derzeit die Wehranlage nicht beseitigt werden. In einer durch die HPC Niederlassung Hamburg erstellten Machbarkeitsstudie wurde der Neubau eines Mischwasserdükers untersucht und aus Gründen des betrieblichen Aufwandes verworfen. Daher ist nun eine Lösung zu entwickeln, welche eine ökologische Durchgängigkeit des Deilbachs gewährleistet und gleichzeitig eine ungedükerte Freigefälleentwässerung in der MW-Kanalisation ermöglicht. Neben dem Mischwasserkanal sind bei der Planung insbesondere die beengten Platzverhältnisse und die hiermit verbundenen hydraulischen Randbedingungen sowie die angrenzenden Privatgrundstücke zu beachten.

Für die erforderliche § 68 WHG Genehmigungsplanung hat die Wasserwirtschaft der Stadt Essen die HPC Niederlassung Aachen beauftragt, welche wiederum das Ingenieurbüro Reinhard Beck als Fachplaner für Gewässerrenaturierung als Nachunternehmer hinzugezogen hat.

1.2 Verwendete Unterlagen

- ELWAS WEB 2018
- Auszug aus NA-Modell, Hochwassergefahrenkarte und Jabron-Modell Deilbach (Bezirksregierung Düsseldorf)
- Düker Deilbach Machbarkeitsstudie (HPC Niederlassung Hamburg, Mai 2016)
- Artenschutzrechtliche Prüfung, LBP und UVVP (Büro Ingolf Hahn Landschafts- und Umweltplanung, Juli 2019)
- Bestandsvermessung (Stadt Essen, März 2017 und April 2018)
- Baugrundgutachten, geotechnischer Bericht, umwelttechnischer Bericht, Sedimentbeprobung, ergänzende Angaben zur Ufermauer und zur Sohlausbildung (arccon Ingenieurgesellschaft mbH, Janauar bis Mai 2019)

2. Plangrundlagen

2.1 Planungsraum

Der Planungsraum befindet sich in Essen-Kupferdreh, zwischen der Kupferdreher Straße und der Straße Deilbachufer. Er beinhaltet den Deilbach einschließlich seiner Uferbereiche vom Gewässerkilometer km 0+700 bis km 0+830 sowie die angrenzenden privaten und öffentlichen Flächen. Auf der, in Fließrichtung gesehen, linken Gewässerseite befindet sich die Straße Deilbachufer, welche hier mit einer Wendeschleife endet sowie ein hieran anschließender Spielplatz. Auf der rechten Seite grenzen die Gärten der dort vorhandenen Wohnbebauung ans Gewässer. Teilweise sind die Gärten durch Mauern und Pflanzsteine vom Gewässer abgegrenzt. Die Zufahrt zum Planbereich erfolgt über die Straße Deilbachufer. Wegen der Wohnbebauung ist der Deilbach auf der rechten Seite nur fußläufig erreichbar.

Bei ca. km 0+800 befindet sich das sogenannte Zölzer Wehr. Diese Wehranlage hat keine wasserwirtschaftliche Funktion, jedoch quert unmittelbar hinter dem Wehr ein DN 1200 großer Mischwasserkanal (MW-Kanal) das Gewässer.

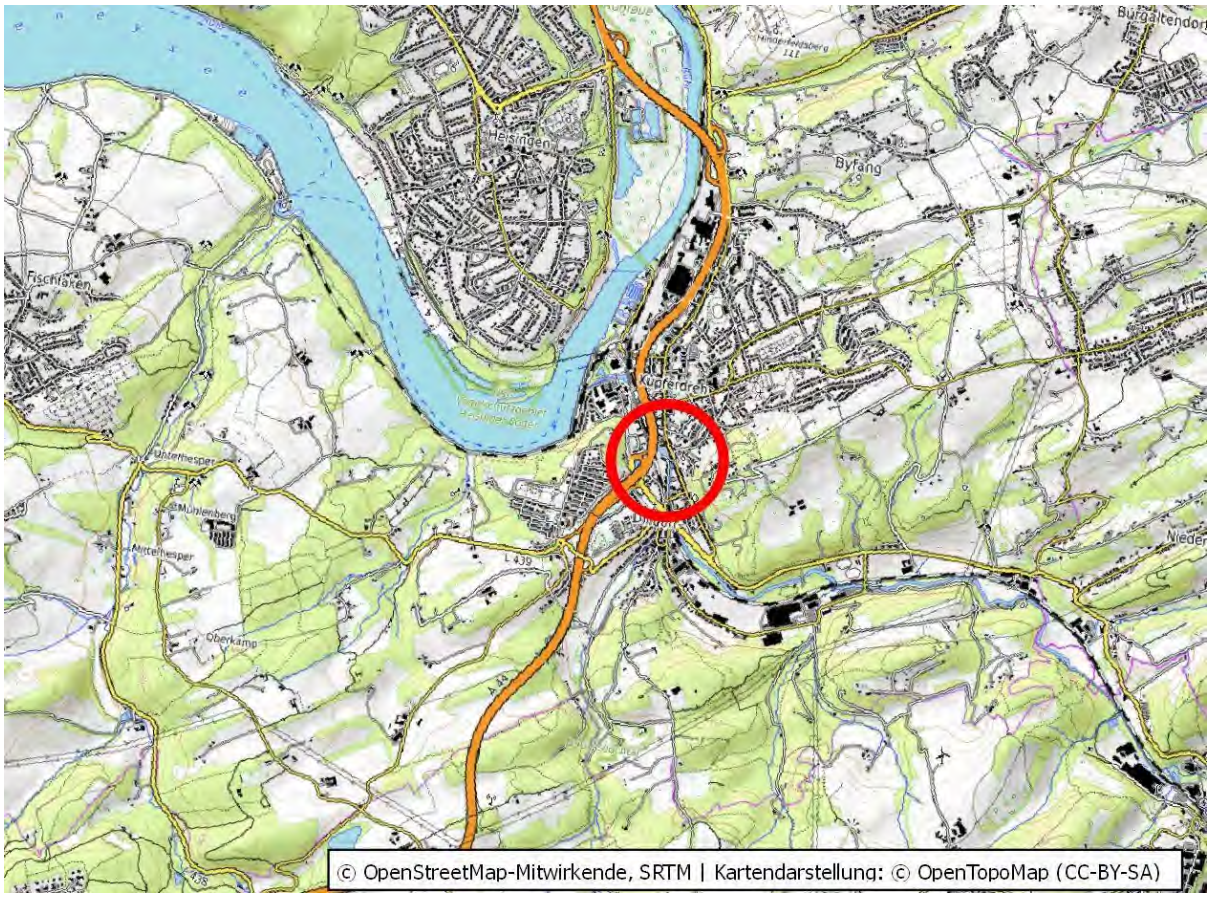


Abbildung 1: Übersichtskarte (1:25.0000)

2.2 Gewässer und Abflussmengen

Der Deilbach (Gewässerkennzahl: 27696) entspringt südlich von Sprockhövel Ochsenkamp auf ca. 304 müNHN und mündet bei Essen Kupferdreh auf ca. 51 müNHN in den Baldeneysee (Ruhr). Auf dem ca. 20,8 km langen Fließweg liegt ein mittleres Gefälle von ca. 12 ‰ vor. Das oberirdische Einzugsgebiet des Deilbachs hat eine Größe von $A_{E,o}$ = 109 km².

Nach ELWAS-betragen die Niedrig- und Mittelwasserspenden MNq = 1,16 l/s x km² und Mq = 16,5 l/s km². In Höhe der Wehranlage sind die folgenden Abflüsse zu erwarten:

Tabelle 1: Abflüsse im Deilbach an der Wehranlage

	Abfluss	**Quelle**
MNQ	127 l/s	ELWAS 1,16 l/s x km²
MQ	1,8 m³/s	ELWAS 16,5 l/s x km²
HQ_{10}	44,47 m³/s	Längsschnitt Hochwassergefahrenkarte (km 0+750 bis 0+900)
HQ_{100}	56,30 m³/s	Längsschnitt Hochwassergefahrenkarte (km 0+750 bis 0+900)
HHQ	98,39 m³/s	Längsschnitt Hochwassergefahrenkarte (km 0+750 bis 0+900)

Die für eine Fischaufstiegsanlage relevanten Bemessungswassermengen von Q_{30} (Abfluss an 30 Tagen im Jahr) und Q_{330} (Abfluss an 330 Tagen im Jahr) konnte nicht zur Verfügung gestellt werden. Der Q_{30} entspricht jedoch einem erhöhten MNQ-Abfluss und Q_{330}-Wert entspricht einem erhöhten MQ-Abfluss.

2.3 Leitbild und Fischregion

Die im Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern enthaltene Karte der Fließgewässerlandschaften in NRW führt zu einer Eingruppierung des Deilbachs im betroffenen Abschnitt in Essen Kupferdreh als großer Talauebach des Grundgebirges (Gewässertyp NRW). Nach der LAWA ist der Abschnitt dem Gewässertyp 5 zu zuordnen. Folgende Merkmale werden hierbei genannt:

Tabelle 2: Merkmale Gewässertyp 5, großer Talauenbach im Grundgebirge

Gewässersohlgefälle	< 30 ‰
Einzugsgebietsgröße	10- 100 km²
Sohlbreite	4-10 m
Sohlgefällestruktur	regelmäßig Wechsel von Schnellen und Stillen
Strömungsbild	turbulent und schnell fließend
Fließgeschwindigkeit	< 0,1 – 0,8 m/s
kritische Sohlschubspannung	τ = 2 – 60 N/m²
Strömungsdiversität	vereinzelt groß bis sehr groß
Laufkrümmung	leicht geschwungen bis mäandrierend, Tendenz zur Altwasserbildung
Längsbänke	> 30% der Uferpartien aus Sand und Schotter
Besondere Laufstrukturen	Totholzverklausungen, Sturzbäume, Inselbildung, Laufverengungen, Laufweitungen
Querprofil	in Tiefe und Breite variabel, überwiegend flache strukturreiche Profile, stellenweise Tiefe Kolke, ausgeprägte Prall- und Gleithänge
Breitenvarianz	mäßig bis sehr groß
Einschnitttiefe	0 - 100 cm
Profiltiefe	sehr flach bis tief
Erosion	steile Uferbrüche in Mäandern (Prallhänge) durch Seitenerosion, Tiefenerosion v.a. unterhalb von Querstrukturen
Substratdiversität	sehr große Substrat Vielfalt
Besondere Sohlenstrukturen	Schnellen, Kolke, Wurzelflächen, Kehrwasser
Ausuferungscharakteristik	kurzeitige Ausuferung um wenige Meter bei hohem HW, größere Ausuferungsamplituden nur bei Spitzen-HW, schnell ablaufend

Der Deilbach ist der Äschenregion des Mittelgebirges (Hyporhitral) zuzuordnen.

2.4 Ist-Zustand

Beim Zölzer Wehr (siehe nachfolgende Abbildung) handelt es sich um ein Querbauwerk im Gewässer. Die Wehranlage ist für Fische und aquatische Lebewesen ein starkes Wanderhindernis.



Abbildung 2: Zölzer Wehr

Sie befindet sich bei km 0+800, ist aus Beton gefertigt und erzeugt im Gewässer einen Höhenversatz von ca. $\Delta h = 1{,}8$ m. Aufgrund von Ablagerungen beträgt bei Mittel- und Niedrigwasser der Wasserspiegel oberhalb der Wehranlage ca. $h = 0{,}5$ m. Unmittelbar hinter der Wehrkrone quert ein DN 1.200 großer MW-Kanal das Gewässer. Er ist mit in Beton gesetzten Wasserbausteinen gesichert. Die Sicherung ist schadhaft. Auf der, in Fließrichtung gesehenen, linken Seite befindet sich auf einer inselartigen Aufschüttung ein Kanalschacht. Links der Aufschüttung befindet sich eine Dammscharte, worüber der Niedrig- und Mittelwasserabfluss abfließen. So wird die eigentliche Wehrkrone nur bei Hochwasser überströmt. Der Kanalschacht ist nicht zugänglich. Der Mischwasserkanal wurde Anfang der 2000er Jahre gebaut und hat nach Aussage der EEG keine baulichen Schäden. In den nachfolgenden Abbildungen ist die beschriebene Situation dargestellt.



Abbildung 3: schadhafte Sicherung des Kanals



Abbildung 4: Dammscharte und Kanalschacht

3. Baugrund

Durch die arccon Ingenieurgesellschaft mbH wurde eine Baugrund- und Umwelttechnische Untersuchung durchgeführt. Des Weiteren erfolgte für die Gründung der Ufermauer, der Fischaufstiegsanlage und der Sicherung des MW-Kanals eine baugrundtechnische Begleitung sowie eine Beprobung der Bachsedimente oberhalb und unterhalb der Wehranlage. Die Gutachten sind als Anlage 2 „Baugrundgutachten“ beigefügt.

Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten konnten nur in den Randbereichen Sondierungen durchgeführt werden. Hiernach ist der Untergrund wie folgt aufgebaut:

Schicht I: Auffüllungen/aufgefüllter Boden
Schicht II: Schluffe (Quartär)
Schicht III: Ton- bzw. Sandstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)
Schicht IV: Ton- bzw. Sandstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)

Das im Jahr 2002 für die Kanalbaumaßnahme erstellte Baugrundgutachten (Dipl.-Ing. J. K. Kügler) hat im tieferen Untergrund ebenfalls Tonstein festgestellt.

Im Deilbachgerinne selber befindet sich oberhalb der Wehranlage feinkörniges Sediment und unterhalb Stein und grober Flussschotter. Die Beprobung der Sedimente hat ergeben, dass das Bachsediment oberhalb der Wehranlage in die LAGA Einbauklasse Z0 und unterhalb der Wehranlage wegen einer Überschreitung des Mineralölkohlenwasserstoffgehaltes in die Klasse Z0* einzustufen ist.

Bei der Ausbildung von neuen Uferbefestigungen ist auf die Auswirkungen von Wasser zu achten. Die Hinterfüllungen sind daher aus wasserdurchlässigen, filterstabilen, kornabgestuften Bodenmaterialien herzustellen.

4. Biotop- und Artenschutz, Umweltverträglichkeit

Die Artenschutzprüfung, Vorprüfung der Umweltverträglichkeit und der landschaftspflegerische Begleitplan wurden durch das Büro Ingolf Hahn Landschafts- und Umweltplanung erstellt und sind den vorliegenden Unterlagen beigefügt. Hiernach sind durch die Umgestaltung der Wehranlage keine planungsrelevanten Arten betroffen. Im Planungsgebiet liegen keine FFH-, Vogelschutz- oder Naturschutzgebiete sowie geschützte Biotope vor. Die Vorprüfung der Umweltverträglichkeit hat das Ergebnis, dass durch die gewässerbauliche Maßnahme auf die meisten Schutzgüter keine Auswirkungen zu erwarten sind und die Verbesserung der Durchgängigkeit zu einer Verbesserung der ökologischen Situation führt.

5. Ver- und Entsorgungsleitung/Kampfmittel

Für die Entwurfsplanung wurde eine Versorgerabfrage durchgeführt. Hiernach befindet sich im unmittelbaren Baueingriffsbereich lediglich der DN 1200 MW-Kanal. Vor Baubeginn wird über die Stadt Essen eine Kampfmittelabfrage durchgeführt. Da Anfang der 2000er Jahre umfangreiche Kanalbaumaßnahmen durchgeführt wurden, ist eine Kampfmittelfreiheit wahrscheinlich.

6. Restriktionen

Für den Abbruch der Wehranlage gibt es die folgenden Restriktionen.

- Unmittelbar unterhalb des Wehres quert ein DN 1.200 großer Mischwasserkanal der EEG, den Deilbach. Der Kanal wurde Anfang der 2000er Jahre gebaut. Aufgrund der vorhandenen entwässerungstechnischen Infrastruktur ist eine Kanalquerung im Bereich der Wehranlage unumgänglich.
- Auf der rechten Uferseite (in Fließrichtung) grenzen Ufermauern, welche die angrenzenden Grundstücke absichern, an das Gewässer.
- Am linken Ufer befinden sich junge Gehölze, daran schließt ein Spielplatz sowie der Wendehammer der Straße „Deilbachufer“ an.
- Für eine optimale Durchgängigkeit empfiehlt die Bezirksregierung Düsseldorf ein Längsgefälle von ≥ 1:30.
- Der Zugang zum Zölzer Wehr erfolgt über die Straße Deilbachufer (linke Uferseite). Es handelt sich bei der Straße um eine Sackgasse, die kurz vor dem Zugang zum Wehr einen kleinen Wendehammer besitzt. Auf der rechten Uferseite befinden sich Privatgrundstücke, mit zum Gewässer ausgerichteten Gärten. Die entsprechenden Bereiche sind in der nachfolgenden Abbildung gekennzeichnet und beschriftet.

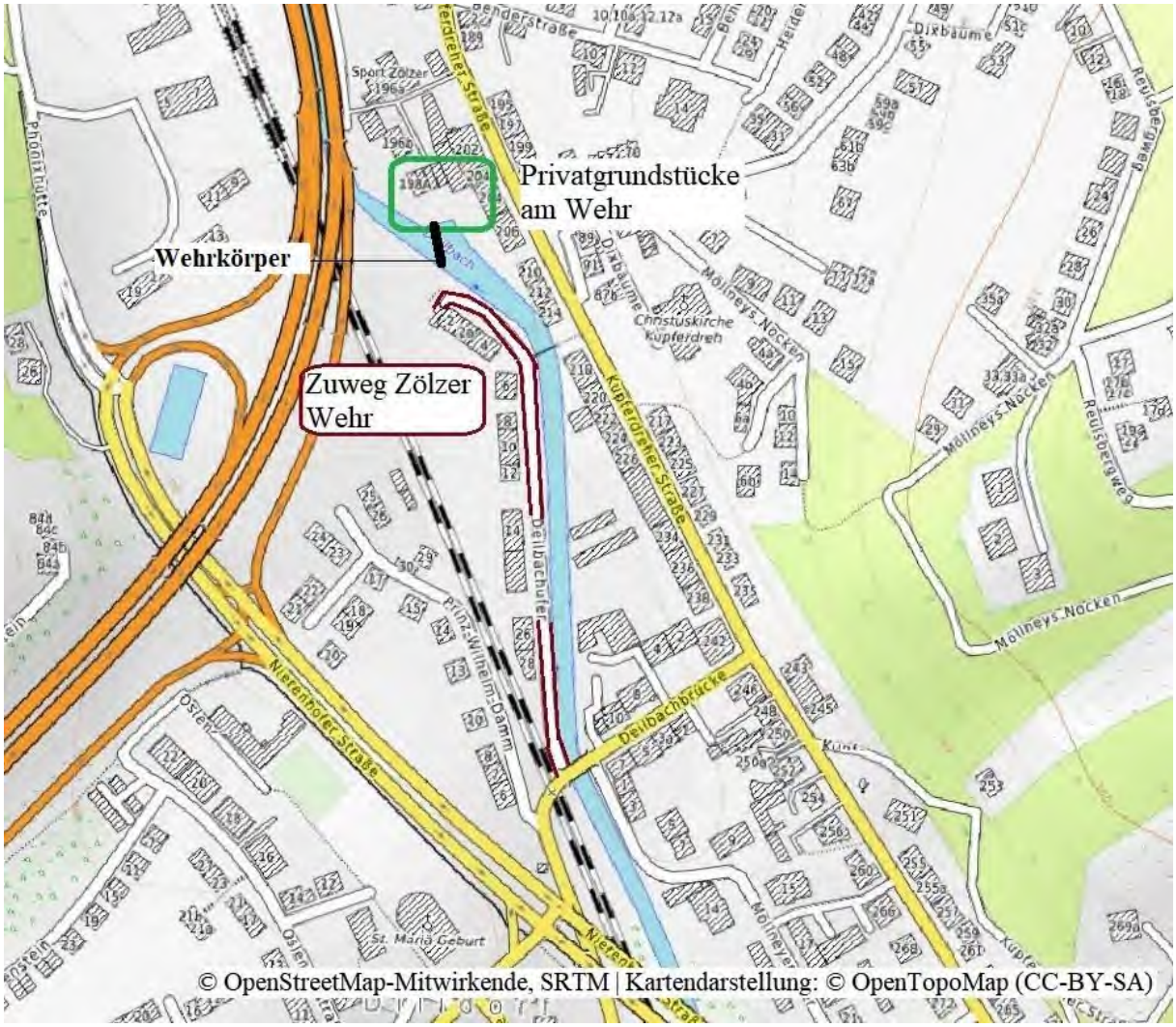


Abbildung 5: Verkehrswege zum Zölzer Wehr

- Der Abfluss eines HQ_{100} bleibt nach amtlicher Hochwassergefahrenkarte im Gewässerbett. Wenige Meter unterhalb des Wehrs kommt es auf der rechten Gewässerseite zu lokalen, jedoch gefahrlosen Ausuferungen in die angrenzenden Gärten.

7. Variantenuntersuchung

Machbarkeitsstudie Düker Deilbach

Grundlage für die vorliegende Variantenuntersuchung ist die Machbarkeitsstudie Düker Deilbach, welche im Mai 2016 durch die HPC AG Niederlassung Hamburg erstellt wurde. Im Rahmen dieser Studie wurde geprüft, inwieweit der querende DN 1200 große MW-Kanal aufgegeben und somit die Wehranlage ersatzlos zurückgebaut werden kann. In dieser Studie wurden die Varianten

Variante 1: Düker mit Entleerungspumpwerk
Variante 2: Kanalneubau 3 x DN 700
Variante 3: Kanalneubau Sonderprofil

untersucht. Als zusammenfassende Bewertung der untersuchten Varianten in der Machbarkeitsstudie wurde von der HPC AG Niederlassung Hamburg empfohlen, aus finanziellen und betrieblichen Aspekten die Variante 1 „Düker mit Entleerungspumpwerk“ nicht weiter zu verfolgen. Stattdessen sind die Freispiegelvarianten 2 und 3, welche eine neue, unterhalb der Wehranlage verlaufende, Gewässerquerung in Form von drei parallel verlaufenden DN 700 Kanälen (Variante 1) oder in Form eines ausreichend dimensionierten Maulprofils (Variante 2) vorsehen, näher zu untersuchen.

Vorplanung

Da ein vollständiger Wehrrückbau nur mit einem Mischwasserdüker möglich ist, wurde im Rahmen der Vorplanung noch einmal die Dükerlösung mit den Projektbeteiligten besprochen. Da das rechtsseitige Ufer jedoch nur fußläufig zu erreichen ist und wegen des hohen Unterhaltsaufwandes, akzeptieren die Stadtwerke Essen keinen Mischwasserdüker. Somit ist eine Gewässerquerung mittels Freigefällekanal unumgänglich und der Höhenversatz der Wehranlage ist durch Vorschüttung, einer für Fische passierbaren Rampe oder einer technischer Einrichtungen (Fischaufstieg) passierbar zu gestalten. Die Dükervariante wurde daher in der Vorplanung nicht weiter betrachtet.

Im Rahmen der Vorplanung wurden die nachfolgend beschrieben Varianten untersucht.

7.1 Variante I: Kanalneubau 3 x DN 700

Diese Variante I ist eine Weiterentwicklung der Variante 2 der oben genannten Studie der HPC AG Niederlassung Hamburg.

Der DN 1200 MW-Kanal wird aufgegeben und wenige Meter unterhalb eine neue Gewässerquerung, bestehend aus drei DN 700 großen Leitungen verlegt. Die vorhandenen Höhenverhältnisse lassen lediglich den Abbruch der Wehrkrone (h = 0,5 m) zu. Bis zur Kanalquerung ergibt sich im Deilbach ein Längsgefälle von 1:100 (ca. l = 30 m). Hinter der Querung ist über eine Länge von ca. l = 20 m ein Gefälle von 1:20 erforderlich, damit die Umgestaltung vor der Autobahnbrücke endet. Die Überdeckung der drei DN 700 Kanäle beträgt ca. h = 70 cm. Zum Schutz der Kanäle ist eine massive Sohlbefestigung über eine Länge von ca. 8 m unumgänglich. Unterhalb der Wehranlage müsste in dieser Variante die Gewässersohle über eine Länge von ca. l = 50 m angehoben werden. Bei Hochwasser werden über ca. l = 80 m Länge die Wasserspiegel signifikant erhöht.

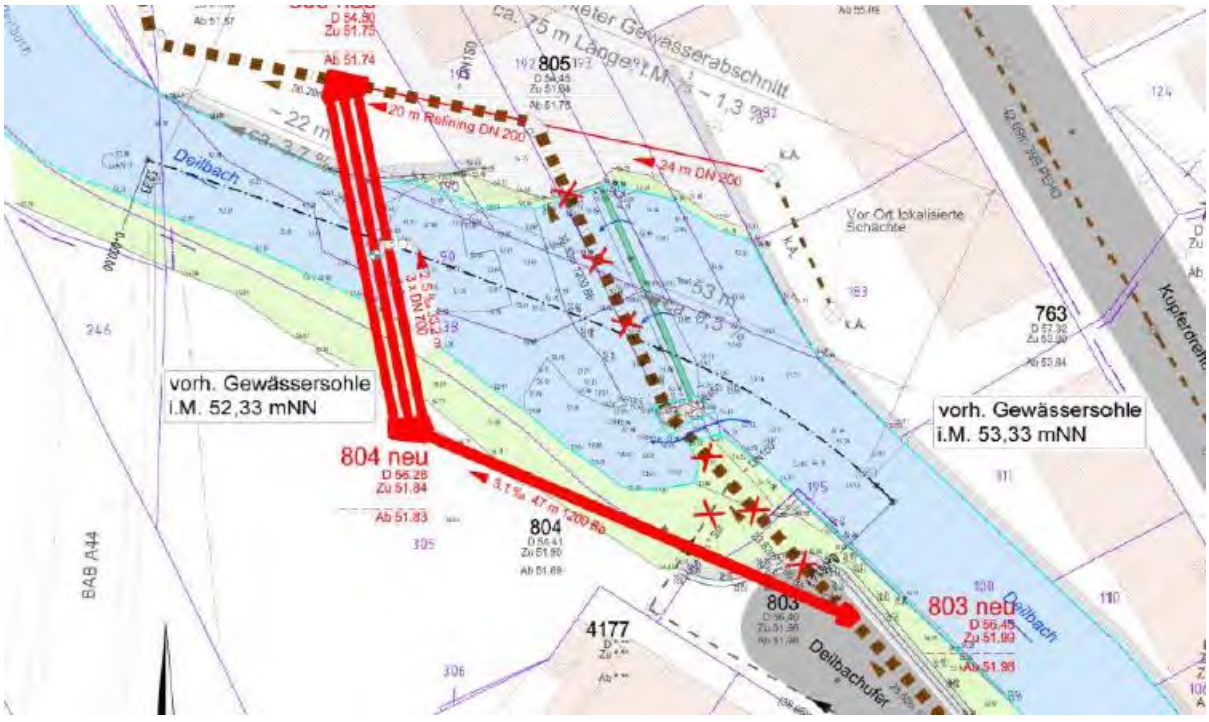


Abbildung 6: Kanalneubau 3 x DN 700

7.2 Variante II: Kanalneubau Maulprofil

Diese Lösung entspricht der Variante 3 „Kanalneubau Sonderprofil“ der Machbarkeitsstudie Düker. Anstelle der drei DN 700-Leitungen ist hier jedoch für den Mischwasserkanal ein Maulprofil vorgesehen. Die Überdeckung des Maulprofils würde h = 30 cm betragen. Die erforderliche Sohlbefestigung ist etwas kürzer (ca. l = 5 m). Die Erhöhung der Wasserspiegel entspricht der Variante 1.

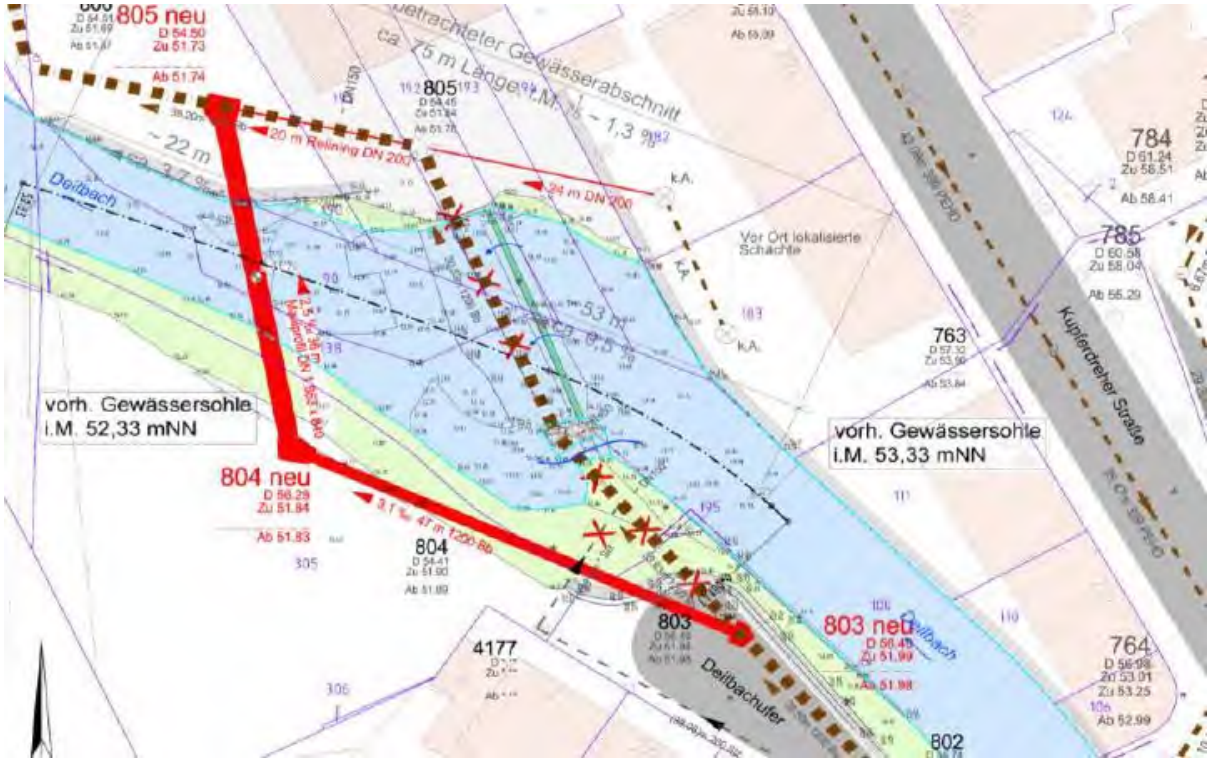


Abbildung 7: Kanalneubau Maulprofil

7.3 Variante III: Erhalt der DN 1.200-Leitung, Sohlgefälle 1:25

Die Variante III sieht den Erhalt der DN 1.200-Leitung vor. Wie in den Varianten I und II wird die Wehrkrone um ca. h = 0,5 m abgebrochen. Unmittelbar hinter der Kanalquerung wird die vorhandene Gewässersohle über eine Länge von ca. 30 m mit einem Sohlgefälle von ca. 1:25 versehen. Im Bereich von Wehrkrone und Kanal ist das Gerinne massiv zu sichern. Damit sich Gewässersubstrat auf den ca. l = 5 m langen befestigten Gerinneabschnitt bildet, wird die Sohle am Ende dieses Abschnitts geringfügig angehoben. Vom Wendehammer aus wird eine Rampe mit einem Gefälle von ca. 1:5 hergestellt und die vorhandene Dammscharte verfüllt. Hierüber erfolgt während der Bauzeit der Material An- und Abtransport. Später kann hierüber der derzeit nicht zugängliche Kanalschacht angedient werden. Bei Mittelwasser beträgt die minimale Wassertiefe ca. t = 15-20 cm. Gegenüber den Varianten 1 und 2 verkürzt sich bei Hochwasser der Bereich mit den erhöhten Wasserspiegeln.

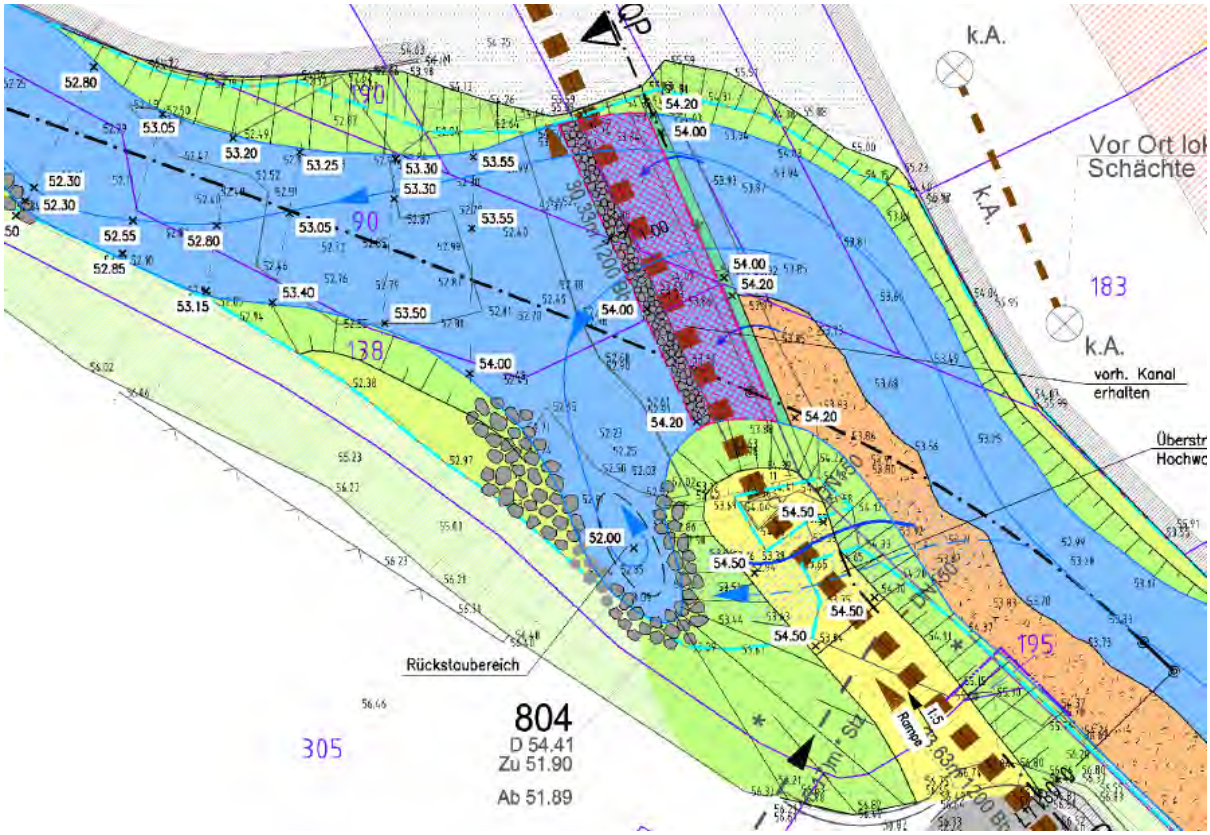


Abbildung 8: Erhalt der DN 1200-Leitung, Sohlgefälle 1:25

7.4 Variante IV: Erhalt der DN 1.200-Leitung, Beckenpass 1:30

Die Variante IV stellt eine Weiterentwicklung der Variante III dar (siehe Lageplan) dar. Anstelle der Sohlgleite wird auf der in Fließrichtung gesehenen linken Gewässerseite, eine beckenartige Struktur geschaffen, worüber das Wasser bei Mittelwasser mäanderförmig durch auf Lücke gesetzte Blocksteine fließt. Hierdurch lässt sich trotz kürzerer Baulänge das von der Bezirksregierung empfohlene Längsgefälle von 1:30 realisieren. Bei Hochwasser werden der Beckenpass und die auf der rechten Gewässerseite geschaffene Sohlgleite überströmt. Aufgrund der engeren Lücken zwischen den Blocksteinen beträgt die minimale Wassertiefe bei MQ ≥ 0,3 m. Die Fließgeschwindigkeiten sind bis zu einen erhöhten Mittelwasserabfluss leitbildkonform. Somit wird die Passierbarkeit bei mehr als 300 Tagen/Jahr gewährleistet. In dieser Variante ist die Länge der veränderten Wasserspiegel am kürzesten.

Auch in dieser Variante ist der DN 1200 MW-Kanal gegen Auftrieb und seitliche Lagerung zu sichern.

7.5 Variantenvergleich

Der DN 1200 MW-Kanal ist baulich intakt. Da er erst Anfang der 2.000er Jahre verlegt wurde, hat er auch noch einen größeren Restbuchwert. Daher wurde mit den Projektbeteiligten beschlossen, dass dieser Kanal grundsätzlich in seiner Lage und Funktion erhalten bleiben kann.

Aufgrund des erforderlichen Kanalbaus stellen die Varianten I und II die teuersten Lösungen dar. Gegenüber den Varianten III und IV ergeben sich keine gewässer- oder landschaftsökologischen Vorteile. Aufgrund der langgezogenen Gerinneanhebung verursachen die Varianten I und II auch die größten Wasserspiegelanstiege. Das erforderliche Längsgefälle hinter der Kanalquerung weicht in diesen Varianten auch erheblich vom zwischenzeitlich empfohlenen Gefälle von ≥ 1:30 ab. **Daher werden die Varianten 1 und 2 verworfen.**

Die Varianten III und IV sind in der Herstellung in etwa gleich teuer. Wegen des geringeren Längsgefälles und den bei Niedrig- und Mittelwasser größeren Fließtiefen weist die Variante IV bezüglich Durchgängigkeit Vorteile auf. Aufgrund der kürzeren Baulänge reduziert sich auch der Abschnitt mit den erhöhten Wasserspiegeln. **Daher stellt die Variante 4 „Erhalt der DN 1.200-Leitung und Beckenpass 1:30“ die beste Lösung dar und wird entwurfsreif geplant.**

Tabelle 3: Variantenvergleich

	Variante 1 3 x DN 700 Sohlgleite 1:20	**Variante 2** Maulprofil Sohlgleite 1:20	**Variante 3** DN 1200 Sohlgleite 1:25	**Variante 4** DN 1200 Beckenpass 1:30
Überdeckung Kanal	gering	gering	gering	gering
Kanalbau	erforderlich	erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Sohlbefestigung	erforderlich	erforderlich	erforderlich	erforderlich
Durchgängigkeit	+	+	+	++
Gestaltungsmöglichkeit	+	+	++	++
Gewässerökologie	+	+	+	++
Hydraulik	--	--	-	0
Landschaft	--	--	-	-
Baukosten	--	--	+	+
Realisierungszeit	--	--	+	+
Betrieb	-	o	+	+

8. Hydraulik

Für die Variante 3 und 4 wurde eine 1D-Wasserspiegellagenberechnung mit dem Programm JABRON durchgeführt.

Hierfür wurde das bestehende JABRON-Modell der Hochwassergefahrenkarte aus dem Jahr 2012 verwendet und im Bereich der Wehranlage mit weiteren Querprofilen versehen. Der Vergleich der Ist-Zustände (Ist-Zustand 2012 Hochwassergefahrenkarte, Ist-Zustand 2017 verfeinertes Modell) zeigt einen geringfügigen Anstieg der Wasserstände ab km 0+782. Beim Istzustand ufert der Deilbach bei Profil 0+799 ins Vorland (Garten und Haus Kupferdreher Straße 198a) aus. An der Ufermauer (Haus 198b) liegt der Wasserspiegel hingegen im unteren Drittel der Mauerhöhe.

Tabelle 4: Vergleich JABRON-Modell Ist-Zustand 2012 – Ist-Zustand 2017

km	**Ist-Zustand 2012** [müNHN]	**Ist-Zustand 2017** [müNHN]
0+736	54,30	54,30
0+752	54,26	54,25
0+782	54,40	54,42
0+799	54,46	54,51
0+831	54,95	55,16

Anschließend wurden auf Basis des verfeinerten Istzustandes 2017 die Varianten 3 und 4 modelltechnisch abgebildet, die Wasserspiegel für HQ_{10}, HQ_{100} sowie HQ_{extrem} berechnet und mit einander verglichen. Aus der folgenden Tabelle ist ersichtlich, dass in der Variante 4 sich der Wasserspiegelanstieg auf den Abschnitt von km 0+799 bis 0+805 beschränkt. In der Variante 3 ist der vom Wasserspiegelanstieg betroffene Gewässerabschnitt deutlich länger (km 0+772 bis 0+805).

Fazit: In beiden Varianten ist zum Schutz der angrenzenden Gartengrundstücke eine Ufermauer oder Verwallung mit einer Kronenhöhe von 55,49 – 55,69 müNHN erforderlich.

Tabelle 5: Vergleich der Wasserspiegel

km	Ist-Zustand 2017			Variante 3 Sohlgleite ca. 1:25			Variante 4 Sohlgleite ca. 1:30		
	[müNHN]			[müNHN]			[müNHN]		
	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}	HQ_{10}	HQ_{100}	HQ_{extrem}
0+752	54,02	54,25	55,15	54,00	54,25	55,15	54,02	54,25	55,16
0+762	54,01	54,24	55,17	53,92	54,12	55,12	54,01	54,24	55,18
0+772	54,08	54,31	55,15	54,38	54,53	55,01	54,07	54,31	55,16
0+782	54,17	54,42	55,18	54,47	54,61	55,12	54,13	54,39	55,17
0+790	54,15	54,40	55,18	54,81	54,98	55,45	54,05	54,33	55,16
0+795	54,24	54,49	55,27	54,76	54,93	55,38	54,20	54,32	55,16
0+799	54,23	54,51	22,29	54,84	55,02	55,51	54,37	54,57	55,27
0+805	54,16	54,46	55,29	54,85	55,04	55,55	54,70	54,80	55,22

grün ≙ Reduzierung/gleichbleibender Wasserspiegel

gelb ≙ Wasserspiegelerhöhung < 10 cm

rot ≙ Wasserspiegelerhöhung > 10 cm

9. Entwurf

Wie in der Variante 4 beschrieben, ist auf der linken Seite des Deilbachs eine Fischaufstiegsanlage geplant. Im restlichen Gewässerbett soll lediglich eine Anschüttung durchgeführt werden. Die Becken werden durch in Höhe und Breite abgestufte Schlitze miteinander verbunden, so dass sich eine schmale (ca. b= 0,6 m), tief angeordnete und eine breite (ca. b = 2,2 – 2,3 m), höher angeordnete Schwelle ergeben. Durch den schmalen Schlitz können ca. Q = 300 l/s abfließen, welches etwa dem zweifachen MNQ-Wert entspricht. Bei größeren Abflüssen wird die breite Schwelle aktiviert. Die Vollfüllung wird bei einem Abfluss von ca. Q = 1,24 m³/s erreicht. Dann findet zusätzlich ein Abfluss über die gesamte Wehrschwelle und die oben genannte Aufschüttung statt, welches die Fließgeschwindigkeiten in den Schlitzen auf ein für die Gewässerbewohner verträgliches Maß begrenzt. Diese Gestaltung der Schlitze gewährleistet mit Sicherheiten versehen, die Fischpassierbarkeit bis > Q_{330}.

Im Einflussbereich der Fischaufstiegsanlage entstehen höhere Wasserspiegel. Dieser Wasserspiegelanstieg ist auf der linken Gewässerseite unbedenklich. Auf der rechten Seite würde es bei seltenen Hochwasserereignissen jedoch zu einem großflächigen Überfluten der angrenzenden Gärten kommen. Daher wird hier eine ca. l = 23 m lange und h = 1,5 - 2,2 m ohne Ufermauer errichtet.

Für die Bauausführung muss von der Straße Deilbachufer zum Gewässer eine Rampe gebaut werden. Diese Rampe hat eine Neigung von 1:5 und bleibt dauerhaft erhalten, damit der vorhandene und bisher nicht zugängliche Kanalschacht inspiziert werden kann. Wie bereits heute wird der Kanalschacht auch künftig schon bei kleineren Hochwasserereignissen überströmt. Daher wird dieser Schacht mit einem wasserdichten Kanaldeckel versehen.

Der bauliche Ablauf sieht erst die Sicherung des MW-Kanals und Anschüttung auf der rechten Gewässerseite vor. Nach Fertigstellung dieses Teilbereichs, wird die Fischaufstiegsanlage gebaut. Für die Baumaßnahme ist eine Wasserhaltung erforderlich. Hierzu wird jeweils ein Fangdamm ca. 5,0 m oberhalb und unterhalb des Baubereiches errichtet. Am oberen Fangdamm wird eine Leitung zu drei DN 1200 Rohren gelegt. Mit den drei DN 1200 und einem Gefälle I = 10,0 ‰ lassen sich ca. Q = 3,8 m³/s abführen. Da der mittlere Abfluss MQ = 1,8 m³ beträgt, wäre dieser schadlos abführbar. Die Rohre enden hinter dem unteren Fangdamm.

9.1 Fischaufstiegsanlage (FAA)

9.1.1 Bemessung der FAA

Als Fischaufstieg ist ein Raugerinne mit aufgelöster Beckenstruktur vorgesehen. Es werden 8 Becken, die leicht mäandrieren angeordnet.

Nach dem Merkblatt DWA-M 509 müssen bestimmte Grenzwerte für eine Fischaufstiegsanlage je nach Leitfischart eingehalten werden. Diese sind für die Äsche in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. In den Klammern steht der für die Wehranlage maßgebliche Wert.

Tabelle 6: hydraulische Grenzwerte für Fischaufstiegsanlagen

Beschreibung	**Parameter**	**Grenzwert DWA-M 509**
rechnerischer max. Absturz	Δh_{max}	0,15 m
maximale mittlere Geschwindigkeit im Becken	v_B	0,5 m/s
maximale mittlere Geschwindigkeit im Wanderkorridor	v_{WK}	1,3 – 1,8 m/s (1,8)
Maximale Fließgeschwindigkeit in den Durchlässen	v_{max}	1,7 – 2,0 m/s (2,0)
Max. Leistung pro Wasservolumen des Fischpasses	p	180 W /m³

Tabelle 7 geometrische Grenzwerte für Fischaufstiegsanlagen

Beschreibung	**Parameter**	**Grenzwert DWA-M 509**
Wassertiefe unterhalb der Trennwand	$h_{u,eff}$	0,5 m
min. Tiefe im Durchlass mit NW-Schwelle	$h_{D,\ min}$	0,4
min. lichte Bemessungslänge	$l_{LB,bem}$	2,4/ 3,0
Min. mittlere lichte Beckenbreite	b_{bem}	2,0-3,0
min. Öffnungsbreite für mindestens einen Durchlass	$b_{s,min}$	0,4-0,6

Die geplanten Becken haben lichte Beckenlängen von $l_{LB,}$ = 2,4 m – 4,8 m und lichte Beckenbreiten von b_{bem} = 2,5 m – 6,9 m. Die sohlgleiche Schlitzöffnungsbreite beträgt an allen Durchlässen b_s = 0,6 m. Bei einem Wasserstand von h = 0,46m oberhalb des Schlitzes wird die Schlitzbreite auf $b_{s,\ max}$ = 2,2 m - 2,3 m verbreitert. Dementsprechend werden die geforderten geometrischen Grenzwerte des DWA-M 509 eingehalten.

Der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Becken beträgt Δh = 0,14 m (zulässig Δh ≤ 0,15 m). Es gilt nach dem DWA-M 509 eine Niedrigwasserschwelle anzuordnen, wenn die Wassertiefe im Becken $h_{u,bem}$ höher ist als die im Engpass $h_{2,bem}$. Die Höhe der Niedrigwasserschwelle ergibt sich aus der Differenz der geforderten Wassertiefe und der Wassertiefe unterhalb des Engpasses $h_{u,min}$. Daraus resultierende ergibt sich eine Niedrigwasserschwellenhöhe von w = 0,26 m, damit die gefordert Wassertiefe von $h_{u,min}$ = 0,5 m eingehalten wird.

Nachweis der Leitströmung:

Die maximale Fließgeschwindigkeit von v_{max} = 2,0 m/s wird nicht überschritten. Die maximale Fließgeschwindigkeit über die Sohlschwelle beträgt v_{max} = 1,66 m/s.

$$v_{max} = \sqrt{2 * g * \Delta h} = \sqrt{2 * 9{,}81 * 0{,}14} = 1{,}66\ m/s$$

Aufgrund der versetzen Anordnung wird sich die Fließgeschwindigkeit noch weiter reduzieren.

Die Leistungsdichte wird wie folgt abgeschätzt

$$\boldsymbol{E = Q * p_w * g * \frac{\Delta h}{V_b}}$$

mit:

ρ_w = Dichte Wasser = 100 [kg/m³]

g = 9,81 m/s²

V_b = $h_{min} * b_R * l_b$

Q = MQ = 1,8 m³/s (da keine Werte für Q_{30} und Q_{330} vorliegen)

$$E = 1{,}8 * 1000 * 9{,}81 * \frac{0{,}14}{0{,}4 * 2{,}4 * 2{,}5} = 109{,}6 \frac{W}{m^3} < 180 \frac{W}{m^3} = p$$

Die hydraulischen Berechnungen sind als Vorbemessung anzusehen. Um eine Überprüfung und ggf. eine Korrektur der gewählten Bemessungsansätze mit den tatsächlichen Abflussmengen, Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen vornehmen zu können, sind Probemessungen im Rahmen der Bauausführung erforderlich.

9.1.2 Bemessung des Rampendeckwerks in Schüttsteinbauweise

Nach Whittaker/Jäggi wird die Belastungsgrenze für die Bauweise des Rampendeckwerks durch die folgende Formel geprüft:

$$q_{krit} = 0{,}257 * \left(\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w}\right)^{0{,}5} * g^{0{,}5} * d_{65}^{\frac{3}{2}} * I_R^{-\frac{7}{6}} = 0{,}257 * 1{,}3^{0{,}5} * 9{,}81^{0{,}5} * 0{,}21^{\frac{3}{2}} * 0{,}0421^{-\frac{7}{6}}$$
$$= 3{,}56\ m^3/(s * m)$$

mit:

d_s = 0,22 (äquivalenter Steindurchmesser m)

$d_{65} = \frac{d_s}{1{,}06} = \frac{0{,}22}{1{,}06} = 0{,}21$ m

Aus der Praxis wird als Bemessungskriterium ein 10-20%-iger Sicherheitsabschlag zu dem berechneten Wert empfohlen.

q_{zul} = 0,8 *q_{krit} = 2,84 m³/(s*m)

$$Q_{krit} = \frac{HQ_{100}}{b_R} = \frac{56{,}3}{20} = 2{,}82\frac{m^3}{s * m} < 2{,}84\frac{m^3}{s * m}$$

Rechnerisch ist ein Steindurchmesser von 22 cm, um bei einem Hochwasser mit einer Wiederkehrzeit von 100 a die Lagersicherheit zu gewährleisten. Bei einem HQ_{100} wird das gesamte Wehr und die Fischaufstiegsanlage überströmt.

9.1.3 Gestaltung der FAA

Einlauf

Die Planung erfolgt gemäß den Vorgaben des DWA-M 509. Geplant ist hierbei die die Dammkrone von 54,2 müNHN auf 54,0 müNHN über dem gesamten Wehrkörper zu reduzieren. Im Bereich der Fischaufstiegsanlage wird die Dammkrone auf 53,8 müNHN reduziert. Zur Anströmung der Fischaufstiegsanlage bei Niedrigwasser, sind oberhalb entsprechend Leitsteine einzubinden.

Gestaltung der Becken

Die Querriegel der acht Becken der Fischaufstiegsanlagen bestehen aus Wasserbausteinen mit Kantenlängen von 0,7 m x 0,7 m x 1,5 m bis 0,7 m x 0,7 m x 1,0 m. Die Wasserbausteine müssen dabei mindestens zu 1/3 in Beton gesetzt werden. Die Betonsohle weist im Bereich der der Riegel eine Dicke von ca. d = 0,5 m auf. Zur Mitte des Beckens hin wird die Betonschicht dünner. Die erste Steinschicht im Becken ist noch geringfügig in Beton zu setzen. Die Auffüllung bis zur geforderten

Sohlhöhe in den Becken erfolgt in geschütteter Bauweise mit zwei Steingrößen. Wegen des eventuell drückenden Grundwassers darf die Beckensohle nicht durchgängig betoniert werden.

Auslauf

Der Auslauf mündet bei ca. 52,55 müNHN. In diesem Bereich wird zur Erhöhung der Leitströmung der Uferbereich auf der linken Seite verbreitert. Des Weiteren wird eine Schwelle entlang der Anrampung linksseitig vorgesehen. Neben der Erhöhung der Leitströmung dient diese Maßnahme zur besseren Orientierung für die Fische.

9.2 Auffüllung neben der FAA

Neben der Fischaufstiegsanlage soll das Gelände bis zur Dammkrone mit einer Rampe versehen werden. Die Rampe besteht aus 3 Riegeln, die wie bei der Fischaufstiegsanlage mittels in Beton gesetzter Wasserbausteine leicht bogenförmig hergestellt werden. Diese sorgen für die Stabilität der Rampe. Die Zwischenbereiche werden zur Hälfte mit 3 verschiedenen Steingrößen gesetzt und aufgeschüttet.

9.3 Kanalsicherung

Um den Kanal in Höhe und Lage zu sichern, wird über die Gesamtlänge des Wehres eine l = 30 m lange L-Stein-Reihe vorgesehen. Die L-Steine haben Abmessungen von 1,8 m x 1,0 m x 1,4 m (h x b x t) und werden dabei auf ein d = 0,5 m dickes Betonfundament gesetzt. Der lichte Abstand zwischen Kanal und L-Steine beträgt 0,3 m. Anschließend wird der Arbeitsbereich des Kanals mit Beton verfüllt.

Um eine Beschädigung der Kanaltrasse auf Dauer zu verhindern, wird eine mit Wasserbausteinen versehene Betondecke vorgesehen. Diese geht über die komplette Länge und Breite des Wehres. Die Unterspülung der Betonplatte durch die Anströmung des Wehres, wird durch eine auf der Zufahrtseite angeordnete Reihe gesetzter Wasserbausteine, die mindestens 1/3 im Boden gefasst sind, verhindert.

Im Rahmen der Ausführungsplanung werden die erforderlichen statischen Nachweise erbracht.

9.4 Ufermauer

Die ca. l = 23 m lange Ufermauer wird auf der rechten Seite zum Schutz der weiteren Erosion des Ufers vorgesehen. Für den Neubau der Ufermauer muss die alte Ufermauer sowie die übrigen Ufersicherungen (Pflanzsteine) abgetragen und entsorgt werden.

Die neue Ufermauer soll aus l x b x h = 0,80 m x 0,60 m x 0,60 m großen Blocksteinen bestehen. Die Höhe der Ufermauer erstreckt sich dabei von der Gewässersohle bis zur Geländeoberkante. Den Abschluss der Ufermauer bildet eine in Ortbeton gefertigte Abdeckplatte mit einem Stahlgeländer.

Die Blocksteine werden dabei in Beton gesetzt. Das Fundament unterhalb der Gewässersohle wird bis in das Gewässerbett hineingezogen, so dass der Aufbau der angrenzenden Gewässersohle gewährleistet ist. Der Arbeitsraum hinter der Mauer wird mit wasserdurchlässigem Kiessand der Körnung 0/32 mm oder Schotter 0/45 mm verfüllt. Zur Ableitung von möglichem Schicht- und Hangwasser ist eine Drainage vorgesehen, welche zur Unterseite der Fischaufstiegsanlage entwässert.

Im Rahmen der Ausführungsplanung werden die erforderlichen statischen Nachweise erbracht.

10. Kostenberechnung

Der folgenden Tabelle ist zu entnehmen, dass die Baukosten für den Bau der Fischaufstiegsanlage einschließlich der Kanal- und Ufersicherung rund 940.000,00 € netto betragen.

Tabelle 8: Kosten

Position	**Nettokosten €**	**Bruttokosten €**
Baustelleneinrichtung und vorbereitende Maßnahmen	133.250,00	158.567,50
Wasserhaltung	39.000,00	46.410,00
Ufermauer	67.835,00	80.723,65
Kanalsicherung	263.785,00	313.904,15
Anrampung Flussbett Deilbach	117.500,00	139.825,00
Fischaufstiegsanlage	211.975,00	252.250,25
Anböschung zum Schacht/ Uferbereich aufweiten	33.750,00	40.162,50
Wiederherstellungsarbeiten	26.800,00	31.892,00
Kampfmittelsondierung und Sonstiges	66.105,00	78.664,95
Gesamtkosten	**960.000,00**	**1.142.400,00**

11. Bauablauf

Der Bauablauf sieht folgende Reihenfolge vor:

- Baustelle einrichten und vorbereitende Maßnahmen
- Rampe/Zufahrt zum Gewässer
- Wasserhaltung herstellen
- Neue Ufermauer herstellen
- Kanalsicherung
- Anrampung neben der Fischaufstiegsanlage
- Bau der Fischaufstiegsanlage
- Anpassung der Uferbereiche
- Rückbau der Wasserhaltung
- Wiederherstellungsarbeiten

Die Andienung der Baustelle muss über die Straße Deilbachufer erfolgen. Für die Bauzeit ist die komplette Straße mit einem Halteverbot auszuweisen. Der westlich angrenzende Spielplatz muss als Baustelleneinrichtungsfläche und Wendebereich genutzt werden.

12. Eigentümer

Im Planungsgebiet befinden sich verschiedene Flurstücke mit unterschiedlichen Eigentümern. Die nachfolgende Tabelle listet die von der Baumaßnahme betroffenen Flurstücke auf.

Tabelle 9: Eigentümer

Gemarkung	Flur	Flurstück	Eigentum
Kupferdreh (053158)	2	90	städtisch
Kupferdreh (053158)	2	100	städtisch
Kupferdreh (053158)	2	138	städtisch
Kupferdreh (053158)	2	189	Privat
Kupferdreh (053158)	2	190	Privat
Kupferdreh (053158)	2	191	Privat
Kupferdreh (053158)	2	192	Privat
Kupferdreh (053158)	2	193	Privat
Kupferdreh (053158)	2	194	Privat
Kupferdreh (053158)	7	195	städtisch
Kupferdreh (053158)	7	305	städtisch

Die vorliegende Genehmigungsplanung wurde den Privateigentümern vorgestellt und mit Ihnen bezüglich der Ufermauer eine einvernehmliche Lösung erarbeitet. Die rechtlichen Regelungen werden derzeit erarbeitet.

13. Lage

Die geplante Fischaufstiegsanlage befindet sich im Deilbach (Gewässerkennzahl 27696) zwischen ca. km 0+775 und km 0+800 und hat die folgende Lage:

Tabelle 10: Lage

Gemarkung	Kupferdreh
Flur	2
Flurstück	100; 138
Rechtswert*	257542
Hochwert*	569535

* Bauwerksmittelpunkt

14. Zusammenfassung

Der Deilbach soll gemäß WRRL einen guten ökologischen Zustand erhalten. Hierfür muss am Zölzer Wehr wieder eine gewässerökologische Durchgängigkeit geschaffen werden.

Eine durch die HPC Niederlassung Hamburg erstellt Machbarkeitsstudie kam zu dem Ergebnis, dass der unmittelbar hinter der Wehranlage verlaufende DN 1200 Mischwasserkanal nicht durch einen Düker ersetzt werden kann. Eine Gewässerquerung des MW-Kanals in einer Freigefälleleitung ist somit unumgänglich. In Folge dessen kann das Zölzer Wehr nicht vollständig entfernt werden. Daher ist die Deichkrone soweit es geht abzubrechen und den verbleibenden Gefällesprung durch eine Vorschüttung zu überbrücken.

Im Rahmen der Vorplanung wurden hierzu vier Varianten entwickelt. Es zeigte sich, dass aufgrund der gegebenen Höhenverhältnisse ein Kanalneubau weiter gewässerabwärts nicht sinnvoll ist. Stattdessen ist der vorhandene Kanal zu erhalten und zu sichern. Unmittelbar hinter der Kanalquerung ist der Gefällesprung durch Vorschüttung zu überbrücken. Aus hydraulischen und gewässerökologischen Gründen stellt der Bau eines Beckenpasses mit mäanderförmig angeordneten Beckenstrukturen die beste Lösung dar (Variante 4).

Der aus 8 Becken bestehende Fischaufstieg wird auf der linken Gewässerseite in Form eines Raubettgerinnes mit aufgelöster Beckenstruktur angeordnet. Im restlichen Bereich der Wehranlage wird der Höhenversatz zur Unterwasserseite mit einer aus Wasserbausteinen gefertigten Rampe überbrückt. Um den querenden DN 1200 großen MW-Kanal zu sichern wird eine über die Gesamtlänge des Wehres L=30 m lange L-Stein-Reihe vorgesehen. Die derzeit existierende und stark schadhafte Kanalsicherung soll durch Verfüllung der Arbeitsräume und einer mit Wasserbausteinen versehenen Betondecke ersetzt werden.

Zum Hochwasserschutz der angrenzenden Bebauung wird auf der rechten Uferseite eine neue aus Blocksteinen bestehende Ufermauer errichtet Hiermit wird trotz erhöhter Wasserspiegel eine gegenüber dem Ist-Zustand größere Hochwassersicherheit erzielt, welche bei > HQ_{100} liegt. Die für den Umbau der Wehranlage erforderliche Rampe von der Straße Deilbachufer zum Gewässer bleibt erhalten. Somit wird die Inspizierbarkeit eines bisher nicht zugänglichen Kanalschachtes gewährleistet.

Die Gesamtkosten für die Objekte Kanalsicherung, Ufermauer und Fischaufstiegsanlage belaufen sich 960.000,00 € netto.

Mit den vorliegenden Unterlagen wir die Plangenehmigung nach § 68 WHG beantragt.

Aufgestellt:
Wuppertal im Juli 2019/AGI/CBU/3003

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG

01
Aktenvermerke

A K T E N V E R M E R K Nr. 7

zur Besprechung vom 27.03.2019

bei der Stadt Essen

AGI/ASC/3003/08.04.2019

Teilnehmer:

Frau Kammler	Stadt Essen
Herr im Spring	Stadt Essen
Herr Bosenick	arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen
Herr Schwefringhaus	Ingenieurbüro Reinhard Beck
Frau Giskes	Ingenieurbüro Reinhard Beck

Planungsleistungen zur Herstellung der Durchgängigkeit des Deilbachs - Besprechungstermin zum Bodengutachten

Nr.	Text	Thema wer/wann
7.1	Der Termin diente zur Vorstellung des Planungsstandes und der Abstimmung und Klärung der offenen Fragen bezüglich des Bodengutachtens.	Veranlassung
7.2	Es liegen derzeit zwei Berichte vor. Zum einem zur Baugrunderkundung und zum anderem zu den umwelttechnischen Untersuchungen. Dementsprechend kann der Boden aus dem Uferbereich wieder eingebaut werden. Hier fehlten allerdings noch die Sedimentbeprobung einmal oberhalb und einmal unterhalb des Wehres, Aussagen zur Gründung der L-Steine und der Ufermauer sowie die Grundwasserhaltung während des Baus. Des Weiteren stimmen derzeit die Höhenangaben aus dem Bohrprofilen nicht, da der Referenzpunkt fehlerhaft ist.	Sachstand
7.3	Die Höhenangaben werden noch korrigiert und besagte Sedimentproben genommen. Für eine aussagekräftige Stellungnahme zu den geforderten Gründungen sind entsprechende Schnitte und Pläne erforderlich. Für die benötigten Wasserhaltungen aufgrund von Sickerwasser bzw. Grundwasser werden die entsprechenden Bauabschnitte benötigt. Die entsprechende Schnitte und Pläne werden vom IBBeck der Fa. arccon zur Verfügung gestellt.	Ergänzungen Bodengutachten arccon IBBeck

Nr.	Text	Thema wer/wann
7.4	Die Ufermauer wird als Schwergewichtsmauer aus 60 cm x 60 cm x 60 cm Blocksteinen hergestellt. Die erste Idee war es, den vorhandenen Boden wieder einzubauen. Eine zusätzliche Stabilität der Mauer sollte durch Geotextilien erreicht werden. Wenn der vorhandene Boden wieder eingebaut wird, ist eine Betonitmatte o.ä. vorzusehen. Anstelle des Wiedereinbaus des vorhandenen Bodens ist zur Hinterfüllung der Mauer ein kornabgestuftes Material (0/32 mm) zu verwenden. In diesem Fall wäre keine Betonitmatte erforderlich. Für die Ufermauer ist eine Drainage mit ausreichendem Gefälle mit mindestens einem Anfangs- und Endschacht vorzusehen. Die Drainage sollte keinen Kokosmantel besitzen, da diese sich wellen und nach einiger Zeit zusetzen. Es sind Teilsickerrohre als Strangware (z. B. Fränkische Rohrwerke Strabusil) zu verwenden. Die Drainage ist abstromseitig an den Deilbach anzuschließen. Damit sich kein Wasserdruck, aufgrund von Sickerwasser hinter der Mauer, aufbauen kann, sind entweder kleine Öffnung (Röhrchen) vorzusehen oder aber die Mauer muss in Trockenbauweise ohne Zement errichtet werden. Wo die Mauer den MW-Kanal quert, ist ein Bogenbauwerk zur Lastverteilung vorzusehen.	Ufermauer Beschluss Beschluss Hinweis
7.5	Die Gründung für das beckenartige Raugerinne sollte aufgrund der Auftriebs-sicherheit nicht komplett durchgehen. Es sind entsprechende Öffnungen vorzusehen. Bei der Rampe besteht die Gefahr des Auftriebs nicht, da hier nur die Riegel in Beton gesetzt werden. Die restlichen Bereiche sind nicht porendicht ver-schlossen.	Auftrieb
7.6	Das Baufeld wird im Lageplan dargestellt und an das Büro Hahn zur Fertigstellung des LBPs weitergeleitet.	LBP
7.7	Zu dem derzeitigen Stand wird derselbe Typ Zaun wieder aufgebaut. Die Stadt Essen klärt mit Grün und Gruga, ob wieder ein Zaun errichtet werden muss oder ob das Gewässer frei zugänglich bleiben soll.	Zaunanlage
7.8	Für den Bau ist eine umfangreiche Wasserhaltung erforderlich. Vor der Wehranlage konnte der Gewässerabfluss z. B. mittels Big Pack Säcken oder Steinschüttungen auf die linke Gewässerseite geleitet werden. Die Rohre sind mindestens auf einen erhöhten Mittelwasserabfluss zu dimensionieren. Nach Fertigstellung der Fischaufstiegsanlage müssen die Rohre entfernt werden. Zusätzlich sind Wasserhaltungsmaßnahmen in den Baugruben (z. B. Pumpen) erforderlich.	Wasserhaltung

Nr.	Text	Thema wer/wann
7.9	- Entsprechende Baufelder werden von IBBeck im Lageplan dargestellt und an Herr Bosenick (Fa. arccon) weitergegen. Für die Bestimmung einer entsprechende Filteranlage und Wasserhaltung, die für die Bauphase erforderlich ist.	Weiteres Vorgehen IBBeck/arccon
	- Zur Lagesicherung des MW-Kanals muss auch die L-Stein-Sicherung in kleineren Abschnitten gebaut werden.	
	- Entsprechende Schnitte der Ufermauer und der L-Stein-Sicherung werden der Firma arccon vom IBBeck zur Verfügung gestellt, damit eine entsprechende Aussagen bzgl. der Gründungen gemacht werden kann.	IBBeck/arccon
	- Die Fa. arccon korrigiert die Höhenangaben in ihren Berichten. Zudem wird eine Sedimentprobe oberhalb und unterhalb des Wehrkörpers genommen und untersucht.	arccon
	- Die Hochwasserstände sollen im Längsschnitt bzw. Querschnitt dargestellt werden. Dies soll der Überprüfung dienen, ob bei Hochwasser wie bisher die Kanufahrer über den Deilbach fahren können.	IBBeck
	- Kampfmittelabfrage und bergbauliche Erkundung erfolgen über die Stadt Essen.	Stadt Essen

Der Aktenvermerk gilt als von allen Beteiligten anerkannt und genehmigt, falls nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt schriftliche Einwendungen gegen den Inhalt des Textes beim Verfasser vorgetragen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro Reinhard Beck

GmbH & Co. KG

Verteiler:

Frau Kammler	Stadt Essen	(per E-Mail)
Herr im Spring	Stadt Essen	(per E-Mail)
Herr Bosenick	arccon Ingenieurgesellschaft mbH	(per E-Mail)
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen	(per E-Mail)

A K T E N V E R M E R K Nr. 6

zur Besprechung vom 13.12.2018

bei der Stadt Essen

AGI/ASC/3003/18.12.2018

Teilnehmer:	
Frau Kammler	Stadt Essen
Herr im Spring	Stadt Essen
Herr Hennen	Stadt Essen,
Herr Kuhn	Stadt Essen, UWB
Herr Schönberger	Stadtwerke Essen
Herr Jung	Stadtwerke Essen
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen
Frau Giskes	Ingenieurbüro Reinhard Beck
Herr Schwefringhaus	Ingenieurbüro Reinhard Beck

Rückbau der Wehranlage im Deilbach – Sicherung des Mischwasserkanals

Nr.	Text	Thema wer/wann
6.1	Bei dem Besprechungstermin ging es um die Sicherung des MW-Kanal im Wehr Deilbach. Hierzu wurde jeweils eine Lösung zur aktuellen Situation, für die Zeit des Wehrumbaus und dauerhaft besprochen.	Veranlassung
6.2	Derzeitig ist das Wehr in einem Teilbereich ausgekolkt. Dies ist unter anderem auf einen Wechselsprung am Wehrkörper zurückzuführen. Die Auskolkung führt dazu, dass der MW-Kanal nicht mehr komplett vom Wehrkörper überdeckt wird. Zur Veranschaulichung ist ein Bild des Wehres (19.11.2018) als Anlage beigefügt.	Ist-Zustand
6.3	Der Hohlraum soll mit Sand und Kies aufgefüllt werden. Bevor Beton aufgetragen wird, soll der Kanal durch ein dickeres Geotextil geschützt werden. Als Abdeckung ist eine bewehrte Betonschicht vorgesehen. Diese Art der Sicherung soll bei dem Umbau ein leichteres Entfernen, ohne den MW-Kanal zu beschädigen, ermöglichen.	Vorschlag Sicherungsmaß-nahme IBBeck Zwischenzustand

Nr.	Text	Thema wer/wann
	Unmittelbar hinter dem MW-Kanal (Luftseite) werden über die komplette Wehrlänge L-Steine mit einem entsprechenden Fundament gesetzt. Im Bereich des Beckenpasses soll die Auffüllung Flussabwärts mit Beton aufgefüllt werden, in dem im oberen Bereich die Wasserbausteine gesetzt werden. Die Querriegel der einzelnen Becken sind dabei ca. 50 cm in Beton zu setzen. Die Sicherung des restlichen Bereiches erfolgt durch Anschüttung von Wasserbausteinen. Auch hier wird die unterste Steinschicht zur Sicherung in Beton gesetzt. An der Zulaufseite muss die Anbindung des Betons so erfolgen, dass es, aufgrund der unterschiedlichen Schichten, nicht zu Unterspülungen kommt. Die bauliche Realisierung muss über mehrere Abschnitte erfolgen, wobei jeweils ein Teil des Wehrkörpers durch vorgelagerte Leitdämme trocken zu legen ist. Ggfs. sind weitere Sicherungsmaßnahmen für den MW-Kanal erforderlich.	dauerhafte Lösung
6.4	Die derzeitige Absprache sieht eine Duldung des Schadens vor. Die komplette Eigenverantwortung liegt bei den SWE. Die SWE kontrollieren nach jedem Hochwasser den Kanal und Wehrkörper. Hierzu wird jeweils ein entsprechender Vermerk angefertigt. Markierung mit einem Spray am Rand der Auskolkung machen, um zu dokumentieren inwieweit eine Vergrößerung stattfindet.	Absprache zwischen SWE, UWB & Stadt Essen Vorschlag IBBeck
6.5	Nach dem derzeitigen Kenntnisstand verzögert sich der geplante Wehrumbau ggfs. um wenige Wochen. Daher wird der Schaden am Wehrkörper weiter geduldet. Sollte die Auskolkung signifikant größer werden, dann sind zur Gefahrenabwehr entsprechende Sicherungsmaßnahmen unverzüglich durchzuführen. Eine Ordnungsverfügung wird erstellt, wenn dieses erforderlich wird.	UWB/Stadt Essen
6.6	Die Kamerabefahrung von 20.06.2018 hat ergeben, dass der MW-Kanal optisch dicht ist. Nach Aussage der SWE ist der MW-Kanal sicher und dicht. *Der Kanal ist in 20 cm Beton verlegt bzw. mit 20 cm Beton ummantelt.*	Kanalzustand
6.7	Das Baugrundgutachten soll Ende Dezember fertig gestellt sein. Nach nochmaligen Nachfragen von Herrn im Spring bei Herr Bosenick wird das Bodengutachten in der 1. oder 2. KW 2019 übersendet.	Bodengutachten
6.8	Nach dem derzeitigen Kenntnisstand befindet man sich grob noch im abgestimmten Zeitplan. Die Entwurfs- und Genehmigungsplanung soll im 1. Quartal 2019 erfolgen. Im 2. Quartal 2020 soll die Baumaßnahme abgeschlossen sein.	Zeitplan

Nr.	Text	Thema wer/wann
6.9	Sollte eine vorübergehende Sicherung der Schadstelle erforderlich werden, dann darf die Überdeckung aus hydraulischen Gründen und wegen der Gefahr von Setzungen am MW-Kanal nicht höher werden als im derzeitigen Zustand.	Anmerkungen Sicherung Schadstelle
	Die Auftriebssicherung und seitliche Lagerung des MW-Kanals ist während der Bauzeit und im Endzustand zu gewährleisten. Ferner ist die Standsicherheit der geplanten Ufermauer zu gewährleisten. Diese Leistung kann das Büro HPC erbringen. Die Stadt Essen prüft inwieweit hierzu ein Angebot erstellt werden soll.	Tragwerks-planung HPC Stadt Essen
	Die Kanalsicherung und die Ufermauer sind in der Kostenberechnung zu berücksichtigen.	Kostenberechnung IBBeck
	Zur Beweissicherung ist vor dem Beginn des Umbaus und nach Abschluss der Baumaßnahme jeweils eine TV-Befahrung *seitens der SWE AG* durchzuführen.	Beweissicherung

Der Aktenvermerk gilt als von allen Beteiligten anerkannt und genehmigt, falls nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt schriftliche Einwendungen gegen den Inhalt des Textes beim Verfasser vorgetragen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro Reinhard Beck

GmbH & Co. KG

Anlage:
Foto

Verteiler:

Frau Kammler	Stadt Essen	(per E-Mail)
Herr im Spring	Stadt Essen	(per E-Mail)
Herr Hennen	Stadt Essen,	(per E-Mail)
Herr Kuhn	Stadt Essen, UWB	(per E-Mail)
Herr Schönberger	Stadtwerke Essen	(per E-Mail)
Herr Jung	Stadtwerke Essen	(per E-Mail)
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen	(per E-Mail)



A K T E N V E R M E R K Nr. 5

zur Besprechung vom 12.12.2017

beim FB Wasserwirtschaft

MS/CBU/3003/26.10.2017

Teilnehmer:	
Herr Klingel	Bezirksregierung Düsseldorf
Frau Kammler	Stadt Essen
Herr im Spring	Stadt Essen
Herr Giga	Stadt Essen
Herr Kiesewalter	Stadt Essen, UWB
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen
Herr Schwefringhaus	Ingenieurbüro Reinhard Beck

Rückbau der Wehranlage im Deilbach

Nr.	**Text**	**Thema wer/wann**
5.1	In der Besprchung vom 20.10.2017 wurde die Variantenuntersuchung besprochen. Hierbei wurde festgestellt, dass die vorhandene DN 1200 Mischwasserleitung erhalten bleibt, die Wehranlage in Teilen abgetragen und die verbleibende Höhendifferenz durch eine Sohlgleite überbrückt werden sollen (Variante 3). Die Sohlgleite sollte, wenn möglich, ein Längsgefälle von ≥ 1:30 aufweisen. Im Rahmen dieses Termins wurden die Ergebnisse der hydraulischen 1D-Berechnung vorgestellt.	Veranlassung
5.2	Für die hydraulische Berechnung wurden die folgenden Wassermengen verwendet: MQ = 1,80 m³/s (Quelle ELWAS Web) HQ_{10} = 44,47 m³/s (Quelle NA-Modell Deilbach) HQ_{100} = 56,30 m³/s (Quelle NA-Modell Deilbach) HQ_{extrem} = 98,39 m³/s (Quelle NA-Modell Deilbach)	Wassermengen

Nr.	Text	Thema wer/wann
5.3	Für die hydraulische Berechnung wurde das bestehende JABRON Modell aus dem Jahr 2012 verwendet, womit auch die amtlichen Hochwassergefahrenkarten berechnet wurden. Die Wehranlage befindet sich bei km 0+808. Das bestehende JABRON-Modell enthält Profile bei km 0+736, km 0+752, km 0+782, km 0+799 (9 m unterhalb des Wehres) und bei km 0+831 (23 m oberhalb des Wehres). Zur exakten Abbildung der Wehrumgestaltung wurde der Ist-Zustand um 7 dazwischen angeordnete Profile erweitert. Der Vergleich der beiden Ist-Zustände zeigt, dass die berechneten Wasserspiegel plausibel sind. Durch die feingliedrigere Abbildung steigen die Wasserspiegel in Teilbereichen geringfügig an. Die Wasserspiegel des neuen Ist-Zustandes werden als Referenz für die Prognoseberechnung verwendet. Am Profil 0+799 ufert der Wasserstand ins Vorland (Garten am Haus Kupferdreher Straße 198a) und an der Ufermauer des Hauses 198b steht der Wasserspeigel im unteren Drittel.	Aufbereitung der bestehenden 1D-Berechnung Wasserspiegel Ist-Zustand
5.4	Die Variante 3 (Sohlgleite) kann mit einem Gefälle von 1:25 errichtet werden. Dadurch, dass unterhalb des Wehrs die Gewässersohle über eine Länge von ca. 40 m angehoben wird, erhöhen sich von km 0+772 bis km 0+805 signifikant die Wasserspiegel. Bei Realisierung dieser Variante müsste auf der rechten Gewässerseite über eine Länge von ca. 20 m eine Ufermauer oder Verwallung errichtet werden. Bei Mittelwasser beträgt die minimale Wassertiefe ca. t = 15-20 cm.	Ergebnis Variante 3
5.5	Mit einer beckenartigen Struktur, wo das Wasser bei Mittelwasser mäanderförmig durch auf Lücke gesetzte Blocksteine fließt, lässt sich trotz kürzerer Baulänge ein Längsgefälle von 1:30 realisieren. Durch die engeren Lücken beträgt die minimale Wassertiefe bei MQ ≥ 0,3 m. Die Erhöhung der Wasserspiegel bei Hochwasser reduziert sich auf dem Abschnitt von km 0+799 bis 0+805. Die auf der rechten Gewässerseite erforderliche Ufermauer oder Verwallung kann nun auf ca. l =10 m verkürzt werden.	Ergebnis Variante 4
5.6	Die Anwesenden waren sich einig, dass die Variante 4 (Sohlgleite mit Beckenstruktur) die beste Lösung darstellt und realisiert werden soll. Zum Überflutungsschutz soll eine Ufermauer entlang der Grundstücke Kupferdreher Straße 198a-s errichtet werden. Da ohne Schutzmauer ein Wehrumbau nicht möglich ist, wird diese seitens der Bezirksregierung gefördert. Auf den Fotos sind Mauer- und Stützelemente sichtbar, die aus der Vermessung nicht hervorgehen. Für die Entwurfsplanung ist hier die Vermessung zu ergänzen. Zur Gestaltung der Mauer soll ein Ortstermin mit den Anwohnern vereinbart werden. Hierfür ist zuvor eine Skizze anzufertigen.	Diskussion Beschluss Hinweis Vermessung erforderlich Beschluss IBBeck

Nr.	Text	Thema wer/wann
5.7	Der Protokollentwurf und eine, auf Basis eines Fotos, erstellte Skizze der Mauer werden kurzfristig erstellt. Der Fachbereich Wasserwirtschaft vereinbart einen Ortstermin mit den Anwohnern. Anfang 2018 soll ein Zeitplan erstellt werden. Künftig sollen die Protokolle ausschließlich per Mail versandt werden.	Weitere Vorgehensweise IBBeck Stadt essen HPL/IBBeck Beschluss

Der Aktenvermerk gilt als von allen Beteiligten anerkannt und genehmigt, falls nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt schriftliche Einwendungen gegen den Inhalt des Textes beim Verfasser vorgetragen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro Reinhard Beck

GmbH & Co. KG

Anlage:
Präsentation

Verteiler:

Herr Klingel	Bezirksregierung Düsseldorf	(per E-Mail)
Frau Kammler,	Stadt Essen	(per E-Mail)
Herr im Spring	Stadt Essen	(per E-Mail)
Herr Giga	Stadt Essen	(per E-Mail)
Herr Kiesewalter	Stadt Essen, UWB	(per E-Mail)
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen	(per E-Mail)

A K T E N V E R M E R K Nr. 4

zur Besprechung vom 20.10.2017

beim FB Wasserwirtschaft

MS/CBU/3003/26.10.2017

Teilnehmer:	
Herr Klingel	Bezirksregierung Düsseldorf
Frau Wöllecke	Bezirksregierung Düsseldorf
Frau Kammler	Stadt Essen
Herr im Spring	Stadt Essen
Herr Kiesewalter	Stadt Essen, UWB
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen
Herr Schwefringhaus	Ingenieurbüro Reinhard Beck

Rückbau der Wehranlage im Deilbach

Nr.	Text	Thema wer/wann
4.1	Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Deilbach soll die Wehranlage an der Kupferdreher Straße beseitigt werden. Im Rahmen dieses Termins wurden die möglichen Varianten vorgestellt und eine Variantenentscheidung getroffen.	Veranlassung
4.2	Ursprünglich diente die Wehranlage der Wasserentnahme. Abgesehen vom Schutz der unterhalb querenden Verrohrung hat derzeit die Wehranlage keine Funktion. Es besteht kein Denkmalschutz. Für den Abbruch der Wehranlage existieren die folgenden Restriktionen: Unmittelbar unterhalb des Wehres quert ein DN 1.200 großer Mischwasser-kanal der EEG den Deilbach. Dieser Kanal wurde Anfang der 2000er Jahre gebaut. - Am, in Fließrichtung gesehen, rechten Ufer grenzen mit Ufermauern gesicherte Gärten ans Gewässer. Die linke Gewässerseite ist mit jüngeren Gehölzen bewachsen. Hieran schließt sich ein Spielplatz und der Wendehammer der Straße Deilbachufer an.	Restriktionen

Nr.	Text	Thema wer/wann
	- Nach der amtlichen Hochwassergefahrenkarte verbleibt der HQ_{100}-Abfluss innerhalb des Gewässerbetts. Wenige Meter unterhalb des Wehrs kommt es auf der rechten Gewässerseite zu lokalen Ausuferungen in die angrenzenden Gärten.	
4.3	Da die Stadtwerke aufgefordert wurden die vorhandene Kanalquerung zu beseitigen, wurde im Jahr 2016 eine Studie erstellt, welche ca. 30 m unterhalb des Wehres eine neue Kanalquerung vorsieht. Es wurden die Varianten Düker, Maulprofil und 3 x DN 700-Leitung mit dem folgenden Ergebnis geprüft: - Der Düker ist die baulich aufwändigste und somit auch teuerste Lösung. Sie verursacht gegenüber einer Freigefälleableitung einen erheblich größeren Betriebsaufwand. Ferner müsste für die Unterhaltung der Düker dauerhaft von beiden Seiten (Spielplatz, Garten) anfahrbar sein. Daher wurde diese Variante seinerzeit verworfen. - Die Varianten Maulprofil und 3 x DN 700-Leitung sind etwa gleich teuer und verursachen einen vergleichbaren Betriebsaufwand. Die Freispiegelableitung ist für den Gebührenzahler die beste Lösung. Daher wurden diese Varianten für die weitere Planung empfohlen. Die Baukosten für die Kanalverlegung betragen ca. 680.000 €. - Für beide Varianten sind Grundstücksverhandlungen erforderlich.	Studie Kanalverlegung
4.4	Die Wehranlage ist aus Beton gefertigt. Aufgrund von Ablagerungen beträgt bei Mittel- und Niedrigwasser der Wasserspiegel oberhalb der Wehranlage ca. h = 0,5 m. Hinter dem Wehr ist der MW-Kanal mit in Beton gesetzten Wasserbausteinen gesichert. Die Sicherungsmaßnahme ist schadhaft. Auf der linken Seite befindet sich auf einer inselartigen Aufschüttung ein Kanalschacht. Links von dieser Aufschüttung ist eine Dammscharte vorhanden, worüber der Niedrig- und Mittwasserabfluss abfließt, sodass die eigentliche Wehrkrone nur bei Hochwasser überströmt wird. Der Kanalschacht ist nicht zugänglich. Die UWB wies darauf hin, dass die in der Präsentation dargestellten Schadstellen repariert worden sind.	bestehende Wehranlage Hinweis
4.5	Es wurden die drei folgenden Varianten untersucht: Variante 1: Kanalneubau 3 x DN 700 Variante 2: Kanalneubau Maulprofil Variante 3: Erhalt der DN 1200 Leitung Die vorhandenen Höhenverhältnisse lassen in der Variante 1 + 2 lediglich den Abbruch der ca. h = 0,5 m hohen Wehrkrone zu. Bis zur Kanalquerung erhält der Deilbach ein Längsgefälle von 1:100 (ca. l = 30 m). Hinter der Kanalquerung ist, über eine Länge von ca. 20 m, ein Sohlgefälle von 1:20 erforderlich, damit die Gewässerumgestaltung vor der Autobahnbrücke endet. Die Überdeckung bei den 3x DN 700-Leitungen beträgt ca. h = 70 cm und die Überdeckung beim Maulprofil ca. h = 30 cm. Die neuen Leitungen sind massiv zu befestigen (ca. l = 5 m) und die vorhandene Gewässersohle ist über eine Länge von ca. l = 50 anzuheben.	Varianten Wehrrückbau Varianten 1+ 2

Nr.	Text	Thema wer/wann
	In beiden Varianten ist die Gewässersohle im Bereich der Rohrquerung über eine Länge von ca. l =5 m massiv (z. B. Wasserbausteine in Beton) zu sichern.	Hinweis
	Die Variante 3 sieht den Erhalt der DN 1200-Leitung vor. Wie in den Varianten 1 + 2 wird die Wehrkrone von ca. h = 0,5 m abgebrochen. Die Sicherung des Mischwasserkanals wird repariert und unmittelbar hinter der Kanalquerung wird die vorhandene Gewässersohle über eine Länge von ca. 30 m mit einem Sohlgefälle von 1:20 versehen. Damit sich Gewässersubstrat auf dem ca. l = 5 m langen befestigten Gewässerabschnitt bildet, bietet es sich an, unterhalb die Sohle durch eine Steinschüttung geringfügig anzuheben. Ein Detail wurde in der Präsentation gezeigt. Hiernach soll ein abgestufter Gerinnequerschnitt gebaut werden. Die niedrigste Stufe erhält eine Breite von 3 m. Hiermit werden bei Mittelwasser leitbildgerechte Fließgeschwindigkeiten und ein Wasserstand von ca. 20 cm erreicht. Für die Umbaumaßnahme ist vom Wendehammer aus eine Rampe erforderlich, die für die Kanalunterhaltung erhalten bleiben kann. Somit ist bei Niedrig- und Mittelwasser der unter Punkt 3.4 beschriebene Kanalschacht inspizierbar.	Variante 3
	Mit allen drei Varianten wird eine ökologische Durchgängigkeit erzielt. Aus gewässerökologischer Sicht sind die Varianten gleichwertig. Der baubedingte Eingriff ist in den Varianten 1 + 2 größer, es sind Grundstücksverhandlungen erforderlich. Die Variante 3 ist die kostengünstigste Lösung, da der Kanalbau entfällt. Der Gebührenzahler wird somit nicht belastet. Es wird die Realisierung der Variante 3 empfohlen.	Variantenbe-wertung
	Eine Gestaltung des Oberlaufes ist nicht vorgesehen, da sich nach Wehrumge-staltung durch die veränderten Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten von alleine leitbildgerechte Gewässerstrukturen einstellen.	
	Die Anwesenden stimmten der Empfehlung zu.	Beschluss
4.6	Wenn möglich sollte das Längsgefälle ≥ 1:30 betragen. Sofern dies vor Ort nicht realisierbar ist, ist es im Erläuterungsbericht zu begründen. Bei der Gestaltung sind die Vorgaben des DWA-Merkblattes 509 (Fischaufstiegsanlagen) zu beachten, da das NRW Handbuch Querbauwerke nicht mehr aktuell ist. Die Rampe ist in Form einer überströmbaren Beckenstruktur auszubilden. Als Steinmaterial ist Grauwacke zu verwenden. Der angedachte Rückstrombereich stellt eine positiv zu beurteilende Gewässerstruktur dar.	Planungshin-weise
	Frau Wöllecke prüft inwieweit der Wasserspiegel von 20 cm für die zu erwartende Fischbiozönose ausreicht. Ferner schickt sie Herrn Schwefringhaus einen Auszug aus dem DWA-M 509 sowie die Zielwerte bezüglich der Fließgeschwindigkeiten zu.	Bezirksregierung Düsseldorf
	Die Bezirksregierung hält ein Monitoring für sinnvoll. Hierzu sollte vor Baubeginn (bis spätestens April 2018) das Makrozoobenthos untersucht werden.	Bezirksregierung Düsseldorf
	Da derzeit kein größerer Fischbestand vorhanden ist, kann auf eine Befischung vor Beginn der Baumaßnahme verzichtet werden.	Hinweis
	Einige Privatgrundstücke gehen bis in die Gewässermitte. Des Weiteren sind die Anlieger Grundstückseigentümer der Gewässerparzelle.	Eigentums-verhältnisse
	Die Stadt Essen informiert die Eigentümer und vereinbart rechtliche Regelungen.	Stadt Essen

Nr.	Text	Thema wer/wann
	Die Ufermauer auf dem Flurstück 192 wurde illegal errichtet. Wenn es aus hydraulischer Sicht möglich ist, soll der Entwurf hier eine Böschung vorsehen. Der Wehrrückbau soll nach § 22 LWG genehmigt werden. In diesem Verfahren ist die ULB und Fischereibehörde zu beteiligen. Während der Baumaßnahme muss der vorhandene MW-Kanal bezüglich Auftrieb und seitliche Lagerung gesichert werden.	IBBeck Beschluss Hinweis
4.7	Das angebotene Baugrundgutachten soll kurzfristig beauftragt werden, damit die Ergebnisse spätestens bis zum Beginn der Ausführungsplanung vorliegen. Die Daten für HQ_{100} und HQ_{Extrem} werden dem IBBeck zugesandt. Die Genehmigungsplanung soll bis Ende 2017 fertiggestellt werden. Da bis dahin voraussichtlich noch nicht die Ergebnisse des Baugrundgutachtens vorliegen, soll die Kostenberechnung entsprechende Sicherheiten beinhalten	Weitere Vorgehensweise Stadt Essen Stadt Essen HPC/IBBeck

Der Aktenvermerk gilt als von allen Beteiligten anerkannt und genehmigt, falls nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt schriftliche Einwendungen gegen den Inhalt des Textes beim Verfasser vorgetragen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro Reinhard Beck

GmbH & Co. KG

Anlage:
Präsentation

Verteiler:

Herr Klingel	Bezirksregierung Düsseldorf
Frau Wöllecke	Bezirksregierung Düsseldorf
Frau Kammler,	Stadt Essen
Herr im Spring	Stadt Essen
Herr Kiesewalter	Stadt Essen, UWB
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen

A K T E N V E R M E R K Nr. 3

zur Besprechung vom 29.09.2017

beim FB Wasserwirtschaft

MS/ASC/3003/10.10.2017

Teilnehmer:	
Frau Kammler	Stadt Essen
Herr im Spring	Stadt Essen
Herr Kiesewalter	Stadt Essen, UWB
Herr Bäcker	SWE
Herr Schönberger	SWE
Herr Jung	SWE
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen
Herr Assiep	Ingenieurbüro Reinhard Beck
Herr Schwefringhaus	Ingenieurbüro Reinhard Beck

Rückbau der Wehranlage im Deilbach

Nr.	**Text**	**Thema wer/wann**
3.1	Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Deilbach soll die Wehranlage an der Kupferdreher Straße beseitigt werden. Im Rahmen dieses Termins wurden die möglichen Varianten vorgestellt und eine Variantenentscheidung getroffen.	Veranlassung
3.2	Für den Abbruch der Wehranlage existieren die folgenden Restriktionen: Unmittelbar unterhalb des Wehres quert ein DN 1.200 großer Mischwasser-kanal der EEG den Deilbach. Dieser Kanal wurde Anfang der 2000er Jahre gebaut. - Am, in Fließrichtung gesehen, rechten Ufer grenzen mit Ufermauern gesicherte Gärten ans Gewässer. Die linke Gewässerseite ist mit jüngeren Gehölzen bewachsen. Hieran schließt sich ein Spielplatz und der Wendehammer der Straße Deilbachufer an.	Restriktionen

Nr.	Text	Thema wer/wann
	- Nach der amtlichen Hochwassergefahrenkarte verbleibt der HQ_{100}-Abfluss innerhalb des Gewässerbetts. Wenige Meter unterhalb des Wehrs kommt es auf der rechten Gewässerseite zu lokalen Ausuferungen in die angrenzenden Gärten.	
3.3	Da die Stadtwerke aufgefordert wurden die vorhandene Kanalquerung zu beseitigen, wurde im Jahr 2016 eine Studie erstellt, welche ca. 30 m unterhalb des Wehres eine neue Kanalquerung vorsieht. Es wurden die Varianten Düker, Maulprofil und 3 x DN 700-Leitung mit dem folgenden Ergebnis geprüft: - Der Düker ist die baulich aufwändigste und somit auch teuerste Lösung. Sie verursacht gegenüber einer Freigefälleableitung einen erheblich größeren Betriebsaufwand. Ferner müsste für die Unterhaltung der Düker dauerhaft von beiden Seiten (Spielplatz, Garten) anfahrbar sein. Daher wurde diese Variante seinerzeit verworfen. - Die Varianten Maulprofil und 3 x DN 700-Leitung sind etwa gleich teuer und verursachen einen vergleichbaren Betriebsaufwand. Die Freispiegelableitung ist für den Gebührenzahler die beste Lösung. Daher wurden diese Varianten für die weitere Planung empfohlen. Die Baukosten für die Kanalverlegung betragen ca. 680.000 €. - Für beide Varianten sind Grundstücksverhandlungen erforderlich.	Studie Kanalverlegung
3.4	Die Wehranlage ist aus Beton gefertigt. Aufgrund von Ablagerungen beträgt bei Mittel- und Niedrigwasser der Wasserspiegel oberhalb der Wehranlage ca. h = 0,5 m. Hinter dem Wehr ist der MW-Kanal mit in Beton gesetzten Wasserbausteinen gesichert. Die Sicherungsmaßnahme ist schadhaft. Auf der linken Seite befindet sich auf einer inselartigen Aufschüttung ein Kanalschacht. Links von dieser Aufschüttung ist eine Dammscharte vorhanden, worüber der Niedrig- und Mittwasserabfluss abfließt, sodass die eigentliche Wehrkrone nur bei Hochwasser überströmt wird. Der Kanalschacht ist nicht zugänglich.	bestehende Wehranlage
3.5	Es wurden die drei folgenden Varianten untersucht: Variante 1: Kanalneubau 3 x DN 700 Variante 2: Kanalneubau Maulprofil Variante 3: Erhalt der DN 1200 Leitung Die vorhandenen Höhenverhältnisse lassen in der Variante 1 + 2 lediglich den Abbruch der ca. h = 0,5 m hohen Wehrkrone zu. Bis zur Kanalquerung erhält der Deilbach ein Längsgefälle von 1:100 (ca. l = 30 m). Hinter der Kanalquerung ist, über eine Länge von ca. 20 m, ein Sohlgefälle von 1:20 erforderlich, damit die Gewässerumgestaltung vor der Autobahnbrücke endet. Die Überdeckung bei den 3x DN 700-Leitungen beträgt ca. h = 70 cm und die Überdeckung beim Maulprofil ca. h = 30 cm. Die neuen Leitungen sind massiv zu befestigen (ca. l = 5 m) und die vorhandene Gewässersohle ist über eine Länge von ca. l = 50 anzuheben. Die Variante 3 sieht den Erhalt der DN 1200-Leitung vor. Wie in den Varianten 1 + 2 wird die Wehrkrone von ca. h = 0,5 m abgebrochen. Die Sicherung des Mischwasserkanals wird repariert und unmittelbar hinter der Kanalquerung wird die vorhandene Gewässersohle über eine Länge von ca. 30 m mit einem	Varianten Wehrrückbau Varianten 1+ 2 Variante 3

Nr.	Text	Thema wer/wann
	Sohlgefälle von 1:20 versehen. Damit sich Gewässersubstrat auf dem ca. l = 5 m langen befestigten Gewässerabschnitt bildet, bietet es sich an, unterhalb die Sohle durch eine Steinschüttung geringfügig anzuheben. Für die Umbaumaßnahme ist vom Wendehammer aus eine Rampe erforderlich, die für die Kanalunterhaltung erhalten bleiben kann. Somit ist bei Niedrig- und Mittelwasser der unter Punkt 3.4 beschriebene Kanalschacht inspizierbar.	
	Mit allen drei Varianten wird eine ökologische Durchgängigkeit erzielt. Aus gewässerökologischer Sicht sind die Varianten gleichwertig. Der baubedingte Eingriff ist in den Varianten 1 + 2 größer, es sind Grundstücksverhandlungen erforderlich.	Variantenbe-wertung
	Die Variante 3 ist die kostengünstigste Lösung, da der Kanalbau entfällt. Der Gebührenzahler wird somit nicht belastet. Daher wird die Realisierung der Variante 3 empfohlen.	
	Die Anwesenden stimmten der Empfehlung zu.	Beschluss
3.6	Den aufgemessenen Höhen wurde kein Basispunkt zugeordnet, ferner wurde der schadhafte Bereich in der Sohlsicherung nicht aufgemessen. Wegen der bestehenden Unsicherheiten wird eine Neuvermessung empfohlen.	Hinweis Vermessung
3.7	Als nächstes soll die Variantenuntersuchung der Bezirksregierung vorgestellt werden.	weitere Vorgehensweise
	Zur Terminvorbereitung soll die Variantenuntersuchung kurz beschrieben werden. Des Weiteren soll durch die Wehrschwelle ein Querprofil mit der geplanten Gestaltung erstellt werden. Wenn die Bezirksregierung dem Ergebnis der Variantenuntersuchung zustimmt, kann die Entwurfsplanung erstellt werden.	IBBeck
	Im Zuge der Entwurfsplanung erfolgt die hydraulische Dimensionierung. Bei HQ_{100} dürfen sich die Wasserspiegel nicht signifikant verändern.	Beschluss
	Für die Entwurfsplanung ist eine Baugrunduntersuchung erforderlich. Die HPC AG Neiderlassung Aachen erstellt hierzu ein Angebot.	HPC

Der Aktenvermerk gilt als von allen Beteiligten anerkannt und genehmigt, falls nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt schriftliche Einwendungen gegen den Inhalt des Textes beim Verfasser vorgetragen werden.

Mit freundlichen Grüßen

Ingenieurbüro Reinhard Beck

GmbH & Co. KG

Verteiler:

Frau Kammler, Herr im Spring	Stadt Essen
Herr Kiesewalter	Stadt Essen, UWB
Herr Bäcker, Herr Schönberger, Herr Jung	SWE
Herr Raskin	HPC AG Niederlassung Aachen

Wasser Wirtschaft ESSEN

Besprechungsprotokoll

Thema:	Informationsgespräch für die Anlieger Deilbach Wehr (Bewohner Kupferdreher Str. 198 a-d)	
Datum:	26.01.2018	
Ort:	Lukas, Prinz-Friedrich-Str. 1, 45257 Essen	
Teilnehmer:	Hr. und Fr. Koch (Nr. 198 c) Hr. und Fr. Stebner (Nr. 198 a) Fr. Graves (Nr. 198 b) Fr. Käutner (Nr. 198 d)	Hr. Kuhn (UWB) Hr. Schwefringhaus (IB Beck)
Verteiler:	Hr. Giga (FB 69) Fr. Kammler (FB 69-1-2) Hr. Kiesewalter (UWB)	Hr. Klingel (Bez. Reg) Hr. Raskin (HPC)
Verfasser:	Herr im Spring	

TOP	Beschreibung und Ergebnis	Zuständigkeit
1	Vorstellung und Ziele: Umbau Wehr im Zusammenhang mit der Maßnahme Offenlegung Deilbach und der Erneuerung des Stadtteils – Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) – Wiederherstellung eines möglichst naturnahen Bachverlaufes – Zusätzlich Zugangsmöglichkeit für die Stadtwerke Essen (SWE) an den Kanal im Wehrkörper – Ziel der Stadt Essen: Vertragliche Regelung zum Umbau des Wehres mit den Anliegern, da es sich um Bauen auf fremden Grund und Boden handelt (Rechtssicherheit für Anlieger und Stadt)	Durch Verfasser
2	Planungsideen: Umbau des Wehres und des dazugehörigen Gewässerabschnittes – Rückbau der Wehrkrone um bis zu 50 cm – Gestaltung eines Beckenpasses als Fischaufstiegsanlage (FAA) am linken Ufer (flussabwärts betrachtet) – Umgestaltung des rechten Ufers in Folge notwendig; entweder Böschung oder Mauer – Mauer als Anprall- und Erosionsschutz seitens der Stadt als verträglicher angesehen; Böschung erfordert viel Gartenfläche der Anlieger Momentaner Stand sieht die Mauer in unterschiedlichen Höhen über die Gebäude Nr. 198 a – c vor. Dies ist aber noch nicht final entschieden, da für die Berechnung die genauen Höhendaten des rechten Ufers benötigt werden.	Durch Hr. Schwefringhaus

3	Planungsfolgen: Darstellung der Konsequenzen für die Anwohner bei Durchführung des Umbaus – Keine Beteiligung der Anlieger an den Baukosten geplant – Der gesetzlich vorgeschrieben Gewässerrandstreifen ist zu beachten. Auf Grund der besonderen örtlichen Situation wird von Seiten der Unteren Wasserbehörde ein Gewässerrandstreifen von 3m als ausreichend angesehen. Dies entspricht der gesetzlichen Regelung zum Zeitpunkt der ersten ordnungsbehördlichen Aufforderung zur Beseitigung der Gartenhütte. Eine Umsetzung eines Gewässerrandstreifens von 5m, würde bei der örtlichen Situation keine weiteren positiven Einflüsse auf das Gewässer haben und erscheint daher nicht angemessen. – Versetzen der vorhandenen Gartenhütte (Nr. 198 b) vor Baubeginn notwendig – Abriss der vorhandenen Mauer und Neubau einer in der Höhe gestaffelten Mauer – Vermutlich ein drei Meter breiter Arbeitsstreifen zur Errichtung der Mauer notwendig – Während der Bauphase ist mit Beeinträchtigungen wie Lärm und Staub sowie mit einer eingeschränkten Nutzung des Gartens zu rechnen	Durch Hr. Kuhn und Verfasser
4	Anmerkungen/Ideen/Fragen: – Zuwegung zur Baustelle erfolgt von der Straße Deilbachufer aus – Höhe der Mauer in einem Bereich von ungefähr 55.00 m ü. NN (± 0.5 – 1.0 m); dies entspricht ungefähr den Geländehöhen – Optik der Mauer sollte unter dem Gesichtspunkt „Naturnahe Gestaltung" nicht in Sichtbeton ausgeführt werden; die genaue Ausführung wird nach Vorliegen der Detailplanung mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt – Sicherung gegen Absturz ist noch zu klären – So wenig Flächenverlust des Gartens wie möglich sollte angestrebt werden – Vermessung der Uferbereiche wird zugestimmt – Vorschlag, dass ein erneuter Termin stattfindet, sobald der Entwurf fertig ist – Fragen können immer an den Fachbereich gestellt werden – Frage nach allgemeiner Kostenbeteiligung der Anlieger; Information, dass das Landeswassergesetz (LWG § 79) die Einführung einer Hochwasserschutzgebühr ermöglicht. Diese müsste aber durch den Rat der Stadt Essen beschlossen werden und steht im Moment nicht im Haushaltsplan. Gleiches gilt für die Einführung einer Gewässerunterhaltungsgebühr	

5	Aufgaben: – Erfordernis der Anwesenheit der Anlieger bei Vermessung klären – Vermessungstermin mit Anliegern abstimmen	

30.01.2018
imSp

Wasser Wirtschaft ESSEN

Besprechungsprotokoll

Thema:	Auftaktgespräch mit HPC, Ingenieurbüro Beck, SWE	
Datum:	11.09.2017	
Ort:	Lindenallee 10, Deutschlandhaus, Raum 607	
Teilnehmer:	1) Hr. Raskin (HPC) 2) Hr. Assiep (IB Beck) 3) Hr. Schwefringhaus (IB Beck)	4) Hr. Jung (SWE) 5) Hr. Schönberger (SWE) 6) Hr. im Spring (FB 69-1-2)
Verteiler:	Teilnehmer,	zusätzlich: Hr. Klingel (Bezirksregierung) Hr. Kiesewalter (FB 69-2 / UWB) Fr. Kammler (FB 69-1-2)
Unterzeichnender:	Herr im Spring (FB 69-1-2)	

TOP	Beschreibung und Ergebnis	Zuständigkeit
1	Vorstellung bisheriger Planung durch HPC / IB Beck: – Zwei Varianten mit drei Rohren ∅ 700 und unterschiedlichen Gefällen in der Sohlgleite – Bei beiden Varianten Rückbau/Aufgabe des vorhanden Kanals der SWE vorgesehen – Rückbau des Wehres nur bis im Bereich der Wehrkrone (~50 cm), um die angesammelten Sedimente zu erhalten	Zur Info
2	Variante 3: – Erhaltung des bestehenden Kanals mit zusätzlicher Sicherung – Unter Umständen Anpassung des Schachtes notwendig; Sicherstellung der Zugänglichkeit zur Abwasseranlage für die SWE müssen berücksichtigt werden – Zur Planung geben die SWE Bestandsunterlagen in Kopie an HPC/IB Beck weiter, wenn Bau- oder Bestandsunterlagen vorhanden sind	Zur Info SWE
3	Weiteres Vorgehen: – IB Beck stellt Variante 1 (gem. Machbarkeitsstudie Düker Deilbach von HPC), 3 und die Verwendung eines Maulprofils (gem. Machbarkeitsstudie Düker Deilbach von HPC) beim nächsten Treffen vor – Teilnehmer sichten die Unterlagen vorher, wenn möglich	IB Beck / HPC alle
4	Das nächste Treffen findet am 29.09.2017 wieder um 10.00 Uhr im Deutschlandhaus, Raum 607 statt. Die Einladung geschieht per E-Mail.	FB 69
5	Im weiteren Vorgehen zu beachten: – Beteiligung der UWB und Bezirksregierung – Zugänglichkeit zur späteren Baustelle im Konflikt mit P + R-Süd des ZOB Kupferdreh – Zeitplanung für 2017	Zur Info / FB 69

11.09.2017
im Spring

02
Baugrundgutachten

02.1
Geotechnik

arccon Ingenieurgesellschaft mbH · Wilhelminenstraße 165 - 167 · 45881 Gelsenkirchen

Stadt Essen
Wasserwirtschaft
Lindenallee 10
45127 Essen

arccon
Ingenieurgesellschaft mbH

Wilhelminenstraße 165 – 167
45881 Gelsenkirchen
Telefon: 0209 947 06-0
Telefax: 0209 947 06-10

E-Mail: info@arccon-ing.de
www.arccon-ing.de

Amtsgericht Gelsenkirchen, HRB 2853
Geschäftsführer: Jochen Bosenick
Michael Grösbrink
Josef B. Kowalewski
Prokurist: Dr. Henning Wolf

NATIONAL-BANK Essen
IBAN: DE90 3602 0030 0001 0130 41
SWIFT: NBAGDE3E

Vorhaben	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobiltelefon	Datum
E181502	Dipl.-Ing. Jochen Bosenick	0209 / 94 70 6-11	0178 / 77 77 530	23.01.2019
B01/SH	M. Sc. Geowiss. Marlene Dreizler	0209 / 94 70 6-281	0162 / 25 32 288	

Bauvorhaben: **Umbau Wehr Deilbach,**
Deilbachufer 2
45257 Essen

Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung, geotechnische Beratung

- Gutachten -

bestehend aus:

16 Seiten und

4 Anlagenblättern

SICHERHEITS CERTIFIKAT CONTRAKTOREN
SCC** Reg. Nr. 44 106 110597

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Vorgang / Aufgabenstellung	3
2.	Bauvorhaben / Örtliche Randbedingungen	3
3.	Baugrund	5
3.1	Allgemeine Geologie	5
3.2	Baugrunderkundung	5
3.3	Baugrundaufbau	6
3.4	Geotechnische (bodenmechanische) Kennwerte	8
3.5	Homogenbereiche	9
3.6	Grundwasser	11
3.7	Durchlässigkeit der anstehenden Böden	12
3.8	Bergbauliche Einwirkungen	13
4.	Geotechnische Kategorie	13
5.	Tragfähigkeit der anstehenden Böden	13
6.	Angaben zur Herstellung der Rampe	14
7.	Sohlgleite und Uferbefestigung	15
8.	Hinweise für die Bauausführung	15
9.	Hinweise für das weitere Vorgehen	15

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Lageplan mit eingetragenen Bohr- und Sondieransatzpunkten
Anlagen 2.1 und 2.2	Bohrprofile und Rammdiagramme

1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die Stadt Essen, Fachbereich Wasserwirtschaft, plant den Umbau des vorhandenen Stauwehrs im Deilbach in eine Sohlgleite. Weiterhin soll eine Rampe von der Straße „Deilbachufer“ zum südlichen Ufer des Deilbachs bzw. zur neuen Sohlgleite errichtet werden. Im Rahmen der vorgenannten Maßnahme soll die Uferbefestigung am nördlichen Ufer des Deilbachs ertüchtigt werden.

Die arccon Ingenieurgesellschaft, Gelsenkirchen, wurde in diesem Zusammenhang von der Stadt Essen beauftragt, im Bereich der geplanten Baumaßnahme eine Baugrunderkundung und eine Baugrundbeurteilung durchzuführen sowie eine geotechnische Beratung vorzunehmen.

Außerdem sollte im Hinblick auf die Verwertung bzw. Entsorgung der potentiellen Aushubböden eine umwelttechnische Analyse und Beurteilung vorgenommen werden.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung, die Baugrundbeurteilung und die geotechnische Beratung hinsichtlich des Neubaus der Rampe und der Uferbefestigung sind Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen und die umwelttechnische Begutachtung werden mit gesonderten Gutachten vorgelegt.

2. Bauvorhaben / Örtliche Randbedingungen

Das geplante Bauvorhaben befindet sich in 45257 Essen-Kupferdreh am nordwestlichen Ende der Straße „Deilbachufer“ in Essen-Kupferdreh.

Die Lage der Baumaßnahme kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 entnommen werden.

Derzeit wird der Deilbach im Baubereich durch ein Wehr aufgestaut. Das Wehr ist als Betonbauwerk in Massivbauweise ausgebildet. Durch Schäden an der Wehranlage ist derzeit eine vorwiegend unplanmäßige Überströmung der Wehranlage gegeben. Dieses führt zu unplanmäßigen Ausspülungen und Strömungsschäden im Wehrbereich und am Ufer des Deilbach.

Das Gelände befindet sich nach den vorliegenden Planunterlagen im Bereich der Straße „Deilbachufer“ auf einer Höhe von + 56,4 bis + 56,9 mNN. Das südwestliche Ufer im Bereich des bestehenden Wehrs im Deilbach liegt auf Höhen von ca. + 53,0 bis + 54,5 mNN. Die Oberkante des bestehenden Wehrs befindet sich nach den örtlichen Aufmaßen auf Höhen von ca. + 53,5 bis + 54,0 mNN.

Im nordöstlichen Uferbereich befindet sich das Gelände auf Höhen von ca. + 55,0 bis + 55,6 mNN.

Bei dem Gelände im Bereich der geplanten Rampe (südwestlicher Uferbereich) handelt es sich derzeit hauptsächlich um begrünte Böschungen. Teile des Geländes der geplanten Rampe überschneiden sich außerdem mit dem aktuellen Verlauf des Deilbachs. Im Zuge der Umbaumaßnahmen des vorhandenen Stauwehrs des Deilbachs in eine Sohlgleite wird sich die Uferlinie insofern geringfügig ändern.

Das Gelände der vorhandenen Ufermauer (nordöstlicher Uferbereich) besteht aus begrünter Böschung direkt am Bach angrenzend an die Rasenflächen der Gärten der Grundstücke „Kupferdreher Straße 198 a bis c“.

Im direkten Bereich des bestehenden Wehrs verläuft ein Kanal DN 1200.

Bei der geplanten Rampe handelt es sich um eine ca. 5 m breite Zuwegung zur geplanten Sohlgleite bzw. zum vorhandenen Wehr. Die geplante Rampe endet in nordwestliche Richtung am vorhandenen Stauwehr des Deilbachs. Die Rampe soll mit einer Neigung von ca. 1:5 errichtet werden. Angaben zum geplanten Aufbau der Rampe und ggf. geplanten Oberflächenbefestigung der Rampe liegen derzeit noch nicht vor.

Angaben zur geplanten Ertüchtigung der Uferwand auf der nordöstlichen Uferseite und zur Sohlgleite liegen derzeit nicht vor.

3. Baugrund

3.1 Allgemeine Geologie

Nach der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 4608 „Velbert“, sind im Bereich des Deilbachufers im ungestörten Zustand ab der Geländeoberfläche zunächst geringmächtige Flussablagerungen aus sandigem, geröllführendem Lehm, teilweise unterlagert von geringmächtigem Löß, zu erwarten. Die Flussaufschüttungen bzw. der Löß werden von karbonischem Festgestein in Form von Schieferton mit Sandsteinbänken (Obere Magerkohleschichten) unterlagert. Innerhalb des karbonischen Festgesteins sind unregelmäßig Steinkohleflöze eingelagert.

Das karbonische Festgestein steht nach der geologischen Karte bis in große Tiefen an.

3.2 Baugrunderkundung

Zur Erkundung des Untergrundes im Bereich der geplanten Rampe (südwestliche Uferseite) wurden am 24.09.2018 an zwei Stellen und im Bereich der Grundstücke „Kupferdreher Straße 198 a bis c“ am 19.11.2018 an vier Stellen Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Die Baugrundaufschlusspunkte wurden unter Berücksichtigung der geplanten und noch vorhandenen Bauwerke sowie vorhandenen Leitungen so angeordnet, dass der Untergrund in den Uferbereichen weitgehend erkundet werden konnte.

Zur Feststellung des Baugrundaufbaus und der Baugrundschichtung wurden insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen“ bis in eine Tiefe von ca. 0,8 bis 3,6 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 52,8 bis + 50,65 mNN, durchgeführt. Die Sondierungen mit den Kleinrammbohrungen (KRB) mussten aufgrund zu hoher Bohrwiderstände vor dem Erreichen der planmäßigen Aufschlusstiefe von 5,0 m unter Ansatzpunkt abgebrochen werden.

Ergänzend zu den Kleinrammbohrungen (KRB) wurden zur Einschätzung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Böden insgesamt acht Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) bis in Tiefen von ca. 0,4 bis 4,6 m unter dem jeweiligen Sondieransatzpunkt,

entsprechend einer Höhe von ca. + 54,60 bis + 55,35 mNN, durchgeführt. Die Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) mussten in allen Aufschlusspunkten aufgrund zu hoher Eindringwiderstände vor dem Erreichen der planmäßigen Aufschlusstiefe von 5,0 m unter Ansatzpunkt abgebrochen werden.

Die ungefähre Lage der Baugrundaufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen (KRB) sind in Form von Bohrprofilen, die Ergebnisse der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) in Form von Rammdiagrammen, die die pro 10 cm Eindringtiefe der Sonde gemessenen Schlagzahlen (N_{10}) wiedergeben, in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

Die Höhe der Bohr- und Sondieransatzpunkte wurde vor Ort am südwestlichen Ufer des Deilbachs (Bereich der geplanten Rampe) in Bezug auf die Oberkante eines Kanaldeckels (OK KD = + 56,4 mNN) und am nordöstlichen Ufer des Deilbachs (Bereich der Ufermauer) in Bezug auf die Oberkante der Stauwehrmauer (OK = + 54,37 mNN) eingemessen. Die Bohrprofile und Rammdiagramme wurden bezogen auf diese Höhe in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

3.3 Baugrundaufbau

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Baugrunderkundung kann der Untergrund im Untersuchungsbereich aus geotechnischer Sicht idealisiert dargestellt werden:

Schicht I: **Auffüllungen / aufgefüllte Böden**
Schicht II: **Schluffe (quartäre Flussablagerungen)**
Schicht III: **Ton- bzw. Sandstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)**
Schicht IV **Ton- bzw. Sandstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)**

Schicht I: Auffüllungen / aufgefüllte Böden

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurden auf beiden Uferseiten bis in eine Tiefe von ca. > 0,8 bzw. 1,9 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 54,35 bis + 54,50 mNN, zunächst aufgefüllte Böden bzw. Auffüllungen (Schicht I) festgestellt.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurde lediglich in der Kleinrammbohrung KRB 1 eine ca. 0,15 m dicke Asphaltschicht angetroffen. Bei allen anderen Kleinrammbohrungen (KRB) stand ab Geländeoberfläche schwach schluffiger bis schluffiger, z. T. schwach kiesiger bis kiesiger (Fein-) Sand bzw. kiesiger Grobsand und grobsandiger Kies an. Daneben wurden aufgefüllte schwach feinsandige Schluffe erbohrt.

Die aufgefüllten Böden bzw. Auffüllungen (Schicht I) weisen nach den örtlichen Feststellungen Fremdbestandteile aus Betonresten, Ziegelbruch, Kohleresten, Kalksteinschotter und Sandsteinbruch auf. Aus bodenmechanischer Sicht stehen diese Fremdbestandteile in sandiger bis kiesiger Korngröße an. Teilweise sind außerdem Holz- und Pflanzenreste vorhanden. Bereichsweise wurden auch Schichten angetroffen, die ausschließlich aus Fremdbestandteilen bestehen.

Schicht II: Schluffe (quartäre Flussablagerungen)

Unterhalb der Auffüllungen bzw. aufgefüllten Böden (Schicht I) wurden auf beiden Uferseiten gewachsene schwach feinsandige bis feinsandige, z. T. tonige, z. T. schwach kiesige bis kiesige Schluffe (Schicht II) erbohrt. Die Schluffe weisen im Übergang zu den unterlagernden Festgesteinsschichten bereichsweise auch Anteile aus Ton- oder Sandsteinstücken auf. Daneben wurden innerhalb der Schluffe z. T. organische Anteile festgestellt. Die Schluffe (Schicht II) wurden bis in eine Tiefe von ca. 2,4 bis 3,2 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 53,20 bis + 51,35 mNN, erbohrt. Sie weisen Schichtmächtigkeiten von ca. 1,3 bis 1,4 m auf.

Schicht III: Ton- bzw. Sandstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)

Die Auffüllungen bzw. aufgefüllten Böden (Schicht I) werden auf beiden Uferseiten von zersetztem bis völlig verwittertem karbonischem Festgestein (Schicht III) unterlagert. Das zersetzte bis völlig verwitterte Festgestein (Schicht III) wurde bis in eine Tiefe von ca. 2,5 bis 3,2 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 53,0 bis + 50,8 mNN, erbohrt.

Das zersetzte bis völlig verwitterte Festgestein (Schicht III) weist hier die Korngrößenverteilung eines Kieses mit unterschiedlichen Nebenanteilen aus Sanden, Schluffen und Tonen auf.

Schicht IV: Ton- bzw. Sandstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)

Im Liegenden wurde das stark verwitterte bis frische karbonische Festgestein in Form von Sand- und Tonstein (Schicht IV) angetroffen. Das karbonische Festgestein steht nach den vorliegenden Erfahrungen der arccon Ingenieurgesellschaft bis in große Tiefe an.

3.4 Geotechnische (bodenmechanische) Kennwerte

Schicht I: Auffüllungen / aufgefüllte Böden

Die bis in eine Tiefe von ca. > 0,8 bzw. 1,9 m unter Bohransatzpunkt anstehenden aufgefüllten Böden bzw. Auffüllungen (Schicht I) sind uneinheitlich zusammengesetzt und weisen uneinheitliche Eindringwiderstände in einer Größenordnung von N_{10} ~ 1 bis > 100 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) auf.

Schicht II: Schluffe (quartäre Flussablagerungen)

Die anstehenden gewachsenen Schluffe (Schicht II) weisen nach der Ansprache der Bodenproben vor Ort eine vorwiegend weiche Konsistenz auf. Dies kann anhand der gemessenen Eindringwiderstände mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) bestätigt werden.

Schicht III: Ton- bzw. Sandstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)

Der zersetzte bis völlig verwitterte Tonstein bzw. Sandstein (Schicht III) weist nach den gemessenen Eindringwiderständen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

Schicht IV: Tonstein / Sandstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)

Der zur Tiefe anstehende Tonstein bzw. Sandstein (Schicht IV) weist vorwiegend Festgesteinscharakter auf.

Geotechnische (bodenmechanische) Kennwerte

Für die anstehenden Auffüllungen bzw. aufgefüllten Böden (Schicht I) und die im ungestörten Zustand anstehenden gewachsenen Böden bzw. Festgesteine (Schicht II bis Schicht IV) kann im Rahmen der weiteren Planung von der nachfolgend genannten Bandbreite der charakteristischen geotechnischen (bodenmechanischen) Kennwerte (Schätz- bzw. Erfahrungswerte) ausgegangen werden.

Schicht/ Bodenart*	Wichte des feuchten Bodens γ_k [kN/m³]	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ'_k [kN/m³]	Scherparameter φ'_k [°]	Scherparameter c'_k [kN/m²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]
Schicht I:	**Auffüllungen / aufgefüllte Böden**				
	19 - 21	9 - 11	27,5 - 32,5	0 - 5	-
Schicht II:	**Schluffe (Quartär)**				
	19	11	27,5	5	8 - 12
Schicht III:	**Tonstein / Sandstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)**				
	20 - 22	10 - 12	27,5 - 32,5	0 - 5	15 - 50
Schicht IV:	**Tonstein / Sandstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)**				
	21 - 24	11 - 14	-	-	> 100

*Die ausführliche Beschreibung der Schichten I bis IV kann dem Kapitel 3.3 „Baugrundaufbau“ entnommen werden.

3.5 Homogenbereiche

Die im Bereich der Baugrundstücke anstehenden Böden sind gemäß den Angaben in der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)“, Ausgabe 2012 mit Ergänzungsband 2015, in Homogenbereiche einzuteilen. Die Homogenbereiche kennzeichnen einzelne oder mehrere Boden- oder Felsschichten, die aus verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Gesichtspunkten vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

In den nachfolgenden Tabellen werden die anstehenden Böden bzw. die Bodenschichten Homogenbereichen zugeordnet.

Die für die einzelnen Homogenbereiche in den Normen der VOB/C geforderten Eigenschaften und Kennwerte sind ebenfalls in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Die Eigenschaften und Kennwerte wurden anhand der Ergebnisse der durchgeführten geotechnischen Feldversuche und anhand von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Bauvorhaben und vergleichbaren Baugrundverhältnissen unter Berücksichtigung der aus derzeitiger Sicht zu erwartenden Bauverfahren und Baugeräte angegeben. Die Homogenbereiche nach DIN 18.300 „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten“ gelten für das „Lösen“ und „Laden“ sowie für den „Einbau“ der jeweiligen Böden.

Die Homogenbereiche sind im Rahmen der weiteren Planung in Abhängigkeit der tatsächlichen Bauverfahren und Baugeräte in Abstimmung mit den Beteiligten seitens der arccon Ingenieurgesellschaft zu überprüfen, ggfs. zu modifizieren und abschließend festzulegen.

Homogenbereiche für Lockergesteine (L) nach DIN 18.300:2015-08 „Erdarbeiten“, (E)

Homogenbereich	Einheit	LE 1	LE 2	LE 3
Baugrundschicht	[-]	Schicht I[1)]	Schicht II[1)]	Schicht III[1)]
ortsübliche Beschreibung	[-]	Auffüllungen	Schluff	Tonstein / Sandstein
Korngrößenverteilung	[-]	Schluff-Sand-Kies-Gemische mit Fremdmaterial	Schluff-Sand-Gemische	Kies mit Nebenanteilen aus Sanden, Schluffen und Tonen
Massenanteil **Steine** **Blöcke** **große Blöcke**	 [%] [%] [%]	 ≤ 30 ≤ 15 -	 ≤ 15 - -	 ≤ 15 - -
Dichte ρ	[g/cm³]	1,8 - 2,4	1,8 - 2,1	1,8 - 2,2
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m²]	10 - 100[2)]	5 - 250	5 - 250[2)]
Wassergehalt w	[%]	10 - 40	10 - 40	5 - 25
Plastizitätszahl I_P	[%]	5 - 40[2)]	5 - 40	5 - 40[2)]
Konsistenzzahl I_C	[-]	0,5 - 1,0[2)]	0,5 - 1,0	0,5 - 1,0[2)]

Homogenbereich	Einheit	LE 1	LE 2	LE 3
Lagerungsdichte D	[-]	0,15 - 1,0[3)]	-	0,15 - 1,0[2)]
organischer Anteil	[%]	≤ 10	≤ 5	-
Bodengruppen nach DIN 18.196	[-]	[GE, GI, GW, GU, SE, SI, SW, SU, SU*, TL, TM, UL, UM, UA], A	TL, TM, UL, UM, UA, SU*	TL, TM, UL, UM, UA, SE, SI, SW, GE, GI, GW, SU, SU*

[1)] Eine genaue Beschreibung der Baugrundschichten kann dem Kapitel 3.3 „Baugrundaufbau“ entnommen werden

[2)] nur bindige Böden

[3)] nur nicht bindige Böden

Homogenbereiche von Fels (F) nach DIN 18.300:2015-08 „Erdarbeiten“(E)

Homogenbereich	Einheit	LE 4
Baugrundschicht	[-]	Schicht IV[1)]
ortsübliche Bezeichnung	[-]	Tonstein / Sandstein
Benennung von Fels	[-]	Tonstein, Sandstein
Dichte ρ	[g/cm³]	1,9 - 2,4
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit	[-]	frisch bis zersetzt, veränderlich bis stark veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit q_u	[MN/m²]	0,5 - 50
Trennflächenrichtung und -abstand, Gesteinskörperform	[-]	-

[1)] Eine genaue Beschreibung der Baugrundschichten kann dem Kapitel 3.3 entnommen werden

3.6 Grundwasser

Grundsätzlich ist im Untersuchungsbereich mit einem Porengrundwasserleiter innerhalb der Überlagerungsschichten des Festgesteins (Schicht I und Schicht II) und mit einem Kluftgrundwasserleiter, der innerhalb des karbonischen Festgesteins (Schicht II und Schicht IV) ausgebildet ist, zu rechnen. Die Ausbildung der jeweiligen Grundwasserleiter ist aufgrund der wechselnden Schichtmächtigkeiten und des lokal unterschiedlichen Verwitterungsgrades als sehr uneinheitlich zu bezeichnen.

Nach Abschluss der Erkundungsmaßnahmen wurde bei der Kleinrammbohrung KRB 2 am südlichen Ufer des Deilbachs und der Kleinrammbohrung KRB 3 am nördlichen Ufer Grundwasser in den offenen Bohrlöchern gemessen. Es wurde ein Grundwasserstand von 0,95 bzw. 2,83 m unter Geländeoberfläche, entsprechend einer Höhe von ca. + 53,5 bzw. + 51,9 mNN, festgestellt. Grundsätzlich ist mit einer Beeinflussung des Grundwasserstandes durch den Deilbach zu rechnen. Hier ist im Uferbereich mit einer schnellen Angleichung des Wasserstandes im Deilbach mit dem Grundwasserstand im Uferbereich zu rechnen.

Unter Berücksichtigung der im Rahmen der Baugrunderkundung festgestellten Böden und Festgesteine ist außerdem mit Schichten- bzw. Sicker- und Kluftgrundwasser zu rechnen.

Das zu erwartende Sicker-, Schichten- und Kluftgrundwasser ist bautechnisch relevant und dementsprechend planerisch zu berücksichtigen.

3.7 Durchlässigkeit der anstehenden Böden

Für die anstehenden gewachsenen Böden (Schicht II) und das zersetzte bis völlig verwitterte karbonische Festgestein (Schicht III) kann nach den Erfahrungen der arccon Ingenieurgesellschaft von den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten ausgegangen werden. Eine einheitliche Durchlässigkeit für die aufgefüllten bzw. umgelagerten Böden (Schicht I) kann aufgrund der uneinheitlichen Zusammensetzung nicht angegeben werden. Weiterhin ist eine Abschätzung der Ergiebigkeit des Kluftgrundwasserleiters (Schicht IV) nicht möglich.

Schicht	Boden	Durchlässigkeit [m/s]
II	Schluff	10^{-6} - 10^{-8}
III	Sandstein / Tonstein, zersetzt bis völlig verwittert	10^{-4} - 10^{-8}

3.8 Bergbauliche Einwirkungen

Das geplante Bauvorhaben liegt im Bereich von ehemaligen tagesnahem Bergbau.

Es wird insofern empfohlen, im Vorfeld der Baumaßnahme eine Anfrage bei der Bezirksregierung Arnsberg in Dortmund im Hinblick auf mögliche Einflüsse ehemaligen Bergbaus auf die Baumaßnahmen durchführen zu lassen.

4. Geotechnische Kategorie

Gemäß DIN EN 1997-1 (EC 7) „Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik“ sind im Hinblick auf die Mindestanforderungen an Umfang und Qualität geotechnischer Untersuchungen, Berechnungen und Bauüberwachung geotechnische Kategorien in Abhängigkeit von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrundes anzuwenden.

Unter Berücksichtigung des anstehenden Baugrunds sowie der vorliegenden Kenntnisse zu dem geplanten Bauvorhaben ist die geplante Baumaßnahme aus derzeitiger Sicht der geotechnischen Kategorie GK 2 zuzuordnen. In Abhängigkeit der zu erwartenden Einwirkungen, der Anforderungen an Setzungen und Setzungsdifferenzen sowie der endgültigen Ausbildung der Bauwerke ist die vorgenannte Einstufung im Rahmen der weiteren Planung ggfs. zu modifizieren.

5. Tragfähigkeit der anstehenden Böden

Schicht I: Auffüllungen / aufgefüllte Böden

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Baugrunderkundung sind die bis in eine Tiefe von > 0,8 bis 1,9 m unter Bohransatzpunkt anstehenden aufgefüllten Böden bzw. Auffüllungen (Schicht I) insgesamt uneinheitlich zusammengesetzt und weisen uneinheitliche Eindringwiderstände und damit uneinheitliche Tragfähigkeiten auf.

Schicht II: Schluffe (Quartäre Flussablagerungen)

Die Schluffe (Schicht II) sind als gering tragfähige Böden einzustufen. Unter Lasteinwirkung ist innerhalb der Schluffe (Schicht II) mit größeren Verformungen zu rechnen, die erst im Laufe der Zeit nach Lastaufbringung abklingen. Unabhängig hiervon sind die Schluffe (Schicht II) als extrem bewegungs- und witterungsempfindlich einzustufen.

Schicht III: Sandstein / Tonstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)

Der mäßig verwitterte Sandstein (Schicht III) ist als tragfähiger Boden einzustufen.

Schicht IV: Sandstein / Tonstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)

Der stark verwitterte bis frische Sandstein bzw. Tonstein (Schicht IV) ist als gut tragfähiger Baugrund zu bezeichnen.

6. Angaben zur Herstellung der Rampe

Planunterlagen zu der geplanten Rampe liegen derzeit nicht vor. Insbesondere ist nicht bekannt, inwieweit die Oberfläche als befestigte Fläche, z. B. als Schwarzdecke bzw. als Pflasterfläche, ausgebildet werden soll.

Grundsätzlich ist jedoch festzuhalten, dass die im Bereich des geplanten Rampenbauwerks anstehenden Böden, die im Allgemeinen geforderte Tragfähigkeiten von E_{v2} > 45 MN/m² nicht aufweisen werden. Insofern ist hier davon auszugehen, dass ein Teilbodenaustausch in einer Dicke von ca. 0,3 bis 0,5 m mit geeignetem Bodenersatzmaterial erforderlich wird.

Als Bodenersatzmaterial sollte hier ein volumenbeständiges, umweltverträgliches, weitgestuftes, schlufffreies Bodenersatzmaterial, z. B. Sande und Kiese der Körnung 0/32 mm bzw. Schotter der Körnung 0/45 mm oder gleichwertig, verwendet werden.

Das Bodenersatzmaterial ist im Bereich der Rampe lagenweise einzubauen und auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Angaben zum Material für die Rampe sind in Abhängigkeit der geplanten Nutzung und der weiteren Ausbildung ggf. gemeinsam mit den Beteiligten noch festzulegen.

Im Zusammenhang mit der Herstellung der Rampe ist weiterhin zu prüfen, inwieweit hier ggf. Einflüsse aus Schwankungen des Wasserstandes im Deilbach zu berücksichtigen sind, so dass hier ggf. Befestigungen der Rampe mit Wasserbausteinen o. ä. vorgenommen werden müssen. Weiterhin ist zu klären, inwieweit das Bodenersatzmaterial der Rampe ggf. durchströmt werden kann, so dass auch hier ggf. weitergehende Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenentzug notwendig werden.

Es wird empfohlen, weitergehende Einzelheiten zur Ausbildung der Rampe nach vorliegenden entsprechenden Planunterlagen ggf. gemeinsam mit den Beteiligten noch abzustimmen.

7. Sohlgleite und Uferbefestigung

Zu den vorgenannten Baumaßnahmen liegen derzeit noch keine Planunterlagen vor. Es wird empfohlen, weitergehende Einzelheiten im Rahmen der Planung gemeinsam mit den Beteiligten zu den vorgenannten Maßnahmen noch abzustimmen und festzulegen.

8. Hinweise für die Bauausführung

Im Hinblick auf weitergehende Angaben im Zuge der Bauausführung wird empfohlen, diese im Rahmen der weiteren Planung gemeinsam mit den Beteiligten noch abzustimmen und festzulegen.

9. Hinweise für das weitere Vorgehen

Unter Berücksichtigung des festgestellten Baugrundaufbaus wird empfohlen, die in der Aushubsohle anstehenden Böden im Hinblick auf ihre Tragfähigkeit durch die arccon Ingenieurgesellschaft ergänzend überprüfen zu lassen. Gegebenenfalls eingebautes Bodenersatzmaterial bzw. die erzielte

Verdichtung des Bodenersatzmaterials sollte anhand von baubegleitenden Verdichtungskontrollen durch die arccon Ingenieurgesellschaft überprüft werden.

Der vorliegende Bericht stellt den derzeitigen Bearbeitungsstand dar. Sollten sich Planänderungen bzw. Ergänzungen ergeben, wird um Übersendung der jeweiligen Planunterlagen im Hinblick auf einen Abgleich mit den vorgenannten Angaben und Empfehlungen gebeten. Grundsätzlich sollte überprüft werden, ob an den benachbarten Bauwerken im Vorfeld der Baumaßnahme eine Beweissicherung ausgeführt werden sollte.

Für Rückfragen und weitere Abstimmung steht die arccon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung.

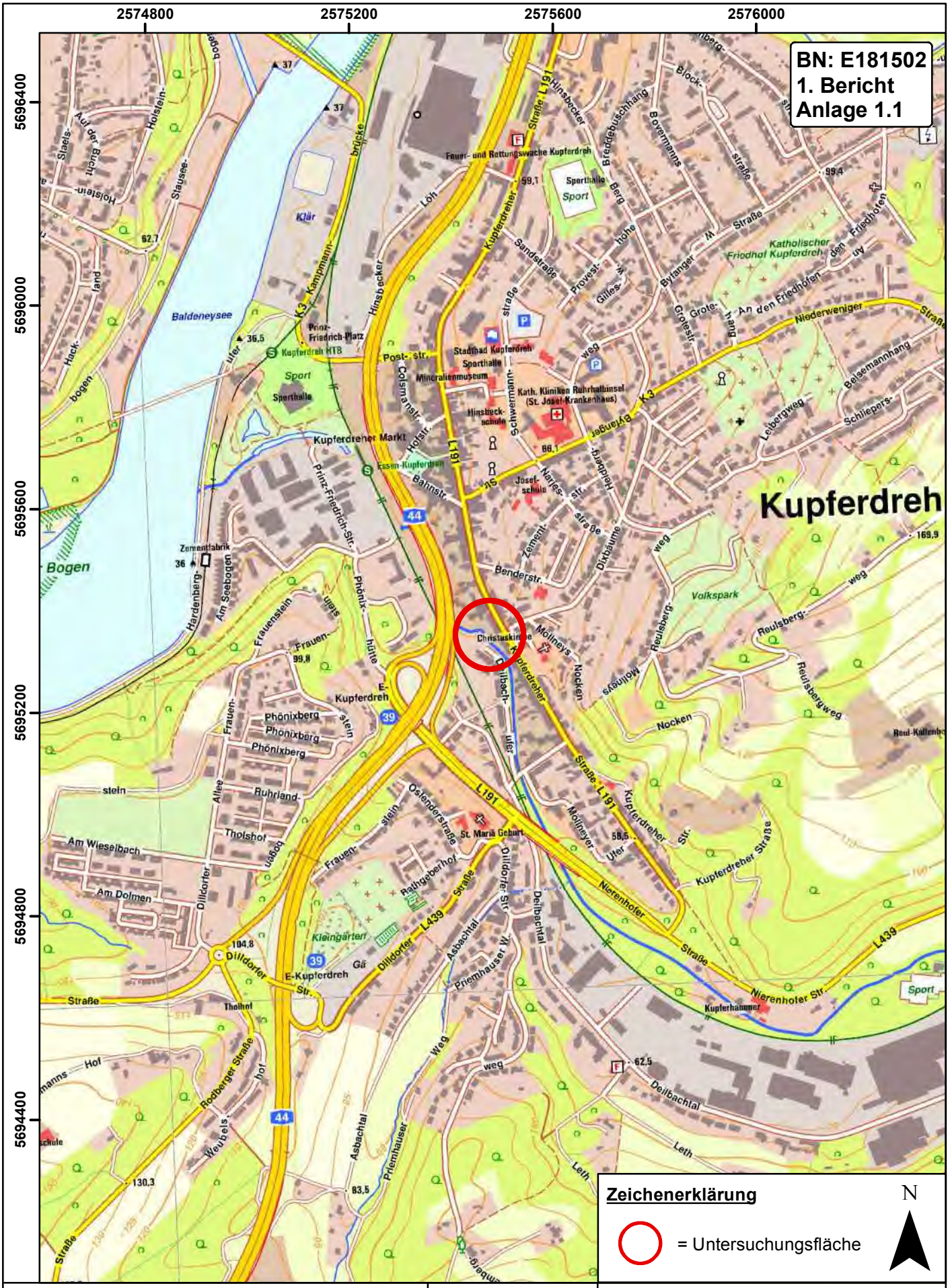




Dipl.-Ing. Jochen Bosenick M. Sc. Geowiss. Marlene Dreizler

Anlagen

Verteiler: Stadt Essen, Herr im Spring 2 x (1 x per E-Mail)



Auftraggeber: Stadt Essen Bauvorhaben: Umbau Wehr Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung, geotechnische Beratung			arccon Ingenieurgesellschaft mbH Wilhelminenstraße 165 - 167 45881 Gelsenkirchen Tel. 0209 / 94 70 6 - 0; Fax. 0209 / 94 70 6 - 10
Übersichtslageplan			
Bearbeiter: Bosenick	Zeichner: Bakdash	Datum: 22.01.2019	Maßstab: 1:10.000

Legende

- Dachfläche
- Straße
- vorh. Mauer
- vorh. Böschung
- gepl. Böschung
- gepl. Grünfläche
- gepl. Zuwegung
- gepl. Uferbereich
- keine Umplanung
- vorh. Bach
- gepl. Bach
- Flurstücksgrenze
- Flurgrenze
- vorh. Wehr
- vorh. Kanal

BN: E181502
1. Bericht
Anlage 1.2

Legende:

KRB 1 Kleinrammbohrung

DPM 1 Sondierung mit der mittelschweren Rammsonde

HBP Höhenbezugspunkt
(HBP 1 => OK KD = +56,4 mNN)
(HBP 2 => OK Stauwehrmauer = +54,37 mNN)

zusätzliche Eintragungen:

Vor Ort lokalisierte Schächte

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

Auftraggeber : Stadt Essen
Bauvorhaben : Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen
Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung, geotechnische Beratung

Maßstab : 1:250	Datum:	Detaillageplan mit eingetragenen Bohr- und Sondieransatzpunkten	
Bearbeiter : Bosenick	22.01.2019		
Zeichnerln : Wosnitzek	Bearb.Nr.	Anlage 1.2	1. Bericht
Dateiname : E181502 B01 Anl1.2	E181502		

VORABZUG 06.07.2018

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

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG
Kocherstraße 27 42369 Wuppertal
Tel.: 0202 – 24 678 – 0 Fax.: 0202 – 24 678 – 99
info@ibbeck.de www.ibbeck.de

Bauherr : Stadtwerke Essen AG, Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

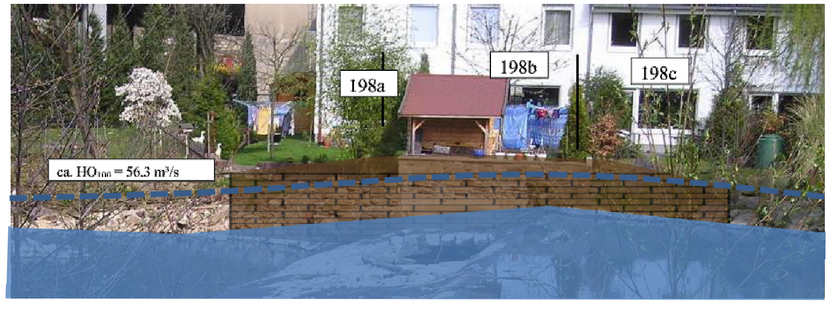
Auftraggeber : HPC AG, Niederlassung Hamburg, Blücherstraße 11, 22767 Hamburg, Tel.: (040) 410 960 -7, Fax: -99, hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

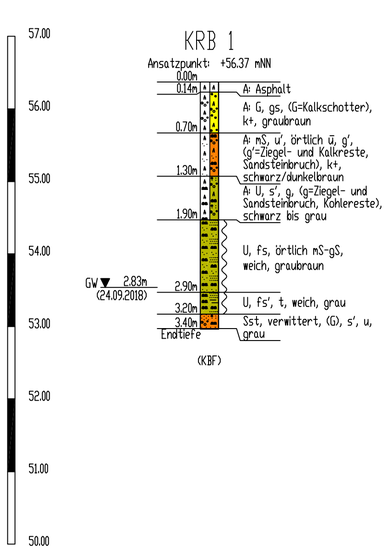
Projekt : **Herstellung der Durchgängigkeit des Deilbachs**

Darstellung : **Lageplan 04 - Variante 04**

gezeichnet :	Schwefringhaus	Juli 2018	Maßstab :	1 : 250	Auftraggeber :
bearbeitet :	Karger	Juli 2018	Plan-Nr. :	3003/xxxxx	
gesehen :		Juli 2018	Blatt-Nr. :	04	

Prinzipskizze für eine Schutzmauer an den Grundstücken Kupferdreher Straße a-c



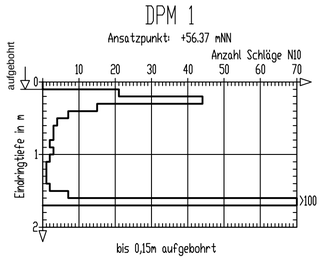


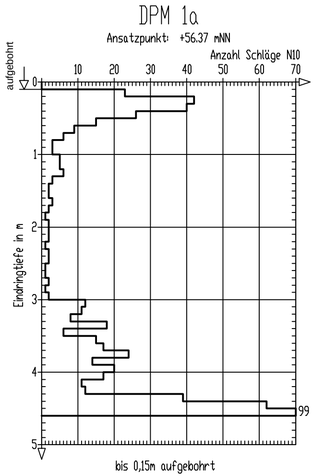
KRB 1

Ansatzpunkt: +56.37 mNN

0.00m – 0.14m	A: Asphalt
0.14m – 0.70m	A: G, gs, (G=Kalkschotter), k+, graubraun
0.70m – 1.30m	A: mS, u', örtlich ü, g', (g'=Ziegel- und Kalkreste, Sandsteinbruch), k+, schwarz/dunkelbraun
1.30m – 1.90m	A: U, s', g, (g=Ziegel- und Sandsteinbruch, Kohlereste), schwarz bis grau
1.90m – 2.90m	U, fs, örtlich mS-gS, weich, graubraun
GW ▼ 2.83m (24.09.2018)	
2.90m – 3.20m	U, fs', t, weich, grau
3.20m – 3.40m	Sst, verwittert, (G), s', u, grau
3.40m	Endtiefe

(KBF)



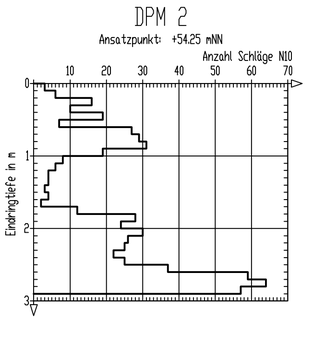


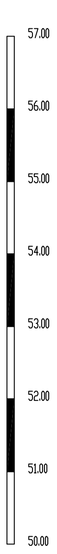
KRB 2

Ansatzpunkt: +54.25 mNN

0.00m – 0.50m	A: gS, ĝ, Pflanzenreste, (ĝ=Betonbruch, Quarzkiese), k+, braun
0.50m – 1.10m	A: Sst-Bruch, braun
GW ▼ 0.95m (24.09.2018)	
1.10m – 1.90m	U, fs, g', Pflanzenreste, (g'=Tonstein), weich, grau
1.90m – 2.40m	U, fs, g, (g=Tst-Stücke), grau
2.40m – 3.60m	Tst, verwittert, (G), grau
3.60m	Endtiefe

(KBF)

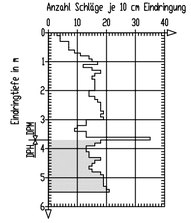




Legende

A = Auffüllung	Fs = feinsandig	gS = Grobsand gs = grobsandig	G = Kies g = kiesig
mS = Mittelsand	s = sandig	Sst = Sandstein	U = Schluff u = schluffig
t = tonig	Tst = Tonstein		

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
SP Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass / halbfest	schwach verwittert
GP Gestörte Probe	GW ▼ Änderung des WSP	breiig / fest	mäßig-stark verwittert
KP Kernprobe	GW ▼ Ruhewasserstand	weich / klüftig	vollständig verwittert zersetzt
WP Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif	TFA = Trennflächenabstand
' = schwach _ = stark	k+ = kalkhaltig k++ = stark kalkhaltig	(KBF) = kein Bohrfortschritt (KRF) = kein Rammfortschritt	SPV = Spülverlust



Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Kurzzeichen	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	35,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	15 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser außen	22 mm	32 mm	32 mm
Rammbärgewicht	10 ± 0,1 kg	30 ± 0,3 kg	50 ± 0,5 kg
Fallhöhe	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m
spez. Arbeit je Schlag	50 kJ/m²	100 kJ/m²	167 kJ/m²

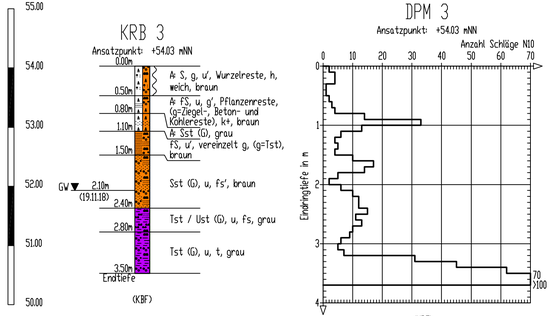
arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

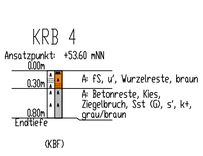
Auftraggeber : Stadt Essen

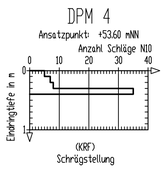
Bauvorhaben : Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

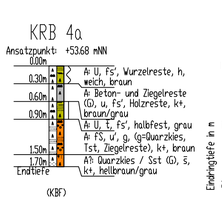
Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung und geotechnische Beratung

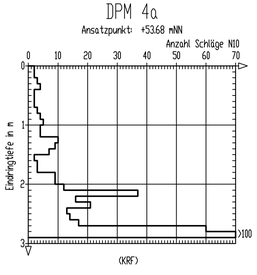
Maßstab : 1:50	Datum:	Bohrprofile und Rammdiagramme	
Bearbeiter : Bosenick	22.01.2019		
Zeichner : Bakdash	Bearb.Nr.	Anlage 2.1	1. Bericht
Dateiname : E181502 B01 Anl2	E181502		

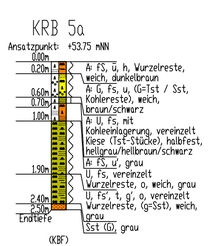


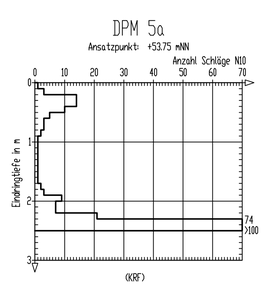


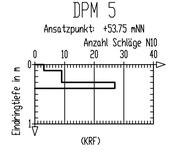


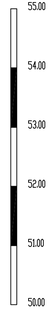








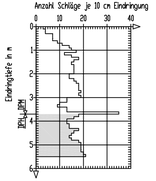




Legende

A A A = Auffüllung
h = humos
Tst = Tonstein
Sst = Sandstein
G = Kies
g = kiesig
Ust = Schluffstein
U = Schluff
u = schluffig
o = org. Beimengung
t = tonig
fS = Feinsand
fs = feinsandig
S = Sand
s = sandig

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
SP Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass / halbfest	schwach verwittert
GP Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breiig / fest	mäßig-stark verwittert
KP Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich / klüftig	vollständig verwittert / zersetzt
WP Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif	TFA = Trennflächenabstand
' = schwach	k+ = kalkhaltig	(KBF) = kein Bohrfortschritt	SPV = Spülverlust
— = stark	k++ = stark kalkhaltig	(KRF) = kein Rammfortschritt	



Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Kurzzeichen	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	35,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	15 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser außen	22 mm	32 mm	32 mm
Rammbärgewicht	10 ± 0,1 kg	30 ± 0,3 kg	50 ± 0,5 kg
Fallhöhe	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m
spez. Arbeit je Schlag	50 kJ/m²	100 kJ/m²	167 kJ/m²

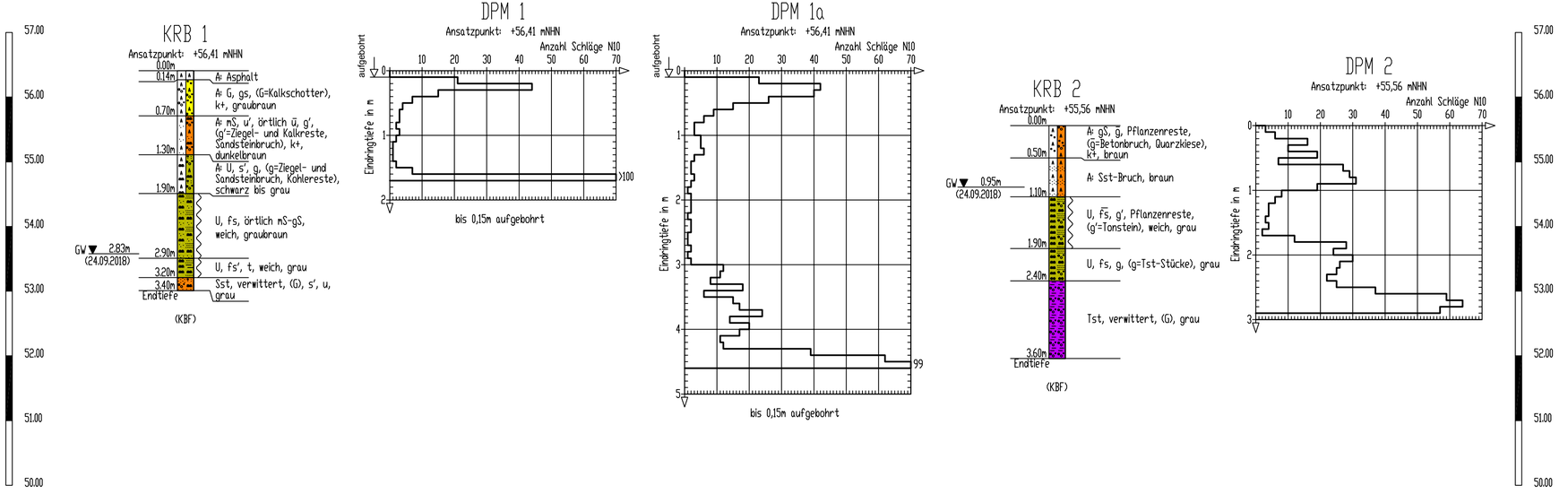
arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

Auftraggeber : Stadt Essen

Bauvorhaben : Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung und geotechnische Beratung

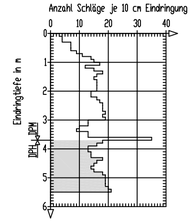
Maßstab	: 1:50	Datum:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Bearbeiter	: Bosenick	22.01.2019	
Zeichner	: Bakdash	Bearb.Nr.	Anlage 2.2 / 1. Bericht
Dateiname	: E181502 B01 Anl2	E181502	



Legende

A = Auffüllung
fs = feinsandig
gS = Grobsand
gs = grobsandig
G = Kies
g = kiesig
mS = Mittelsand
s = sandig
Sst = Sandstein
U = Schluff
u = schluffig
t = tonig
Tst = Tonstein

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
SP Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass / halbfest	schwach verwittert
GP Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breiig / fest	mäßig-stark verwittert
KP Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich / klüftig	vollständig verwittert zersetzt
WP Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif	TFA = Trennflächenabstand
' = schwach, _ = stark	k+ = kalkhaltig, k++ = stark kalkhaltig	(KBF) = kein Bohrfortschritt, (KRF) = kein Rammfortschritt	SPV = Spülverlust



Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Kurzzeichen	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	35,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	15 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser außen	22 mm	32 mm	32 mm
Rammbärgewicht	10 ± 0,1 kg	30 ± 0,3 kg	50 ± 0,5 kg
Fallhöhe	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m
spez. Arbeit je Schlag	50 kJ/m³	100 kJ/m³	167 kJ/m³

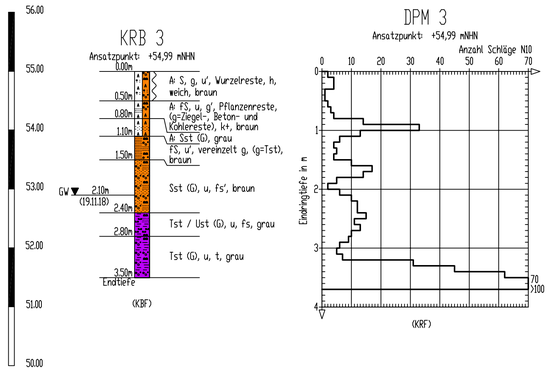
arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

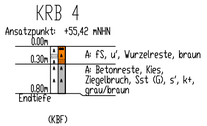
Auftraggeber : Stadt Essen

Bauvorhaben : Umbau "Zölzer Wehr" Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

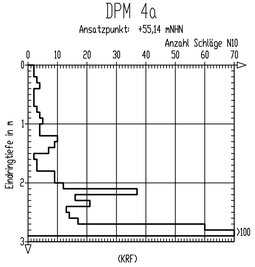
Maßstab	: 1:50	Datum:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Bearbeiter	: Bosenick	07.06.2019	
Zeichner	: BB / DB	Bearb.Nr.	Anlage 5.1 / 4. Bericht
Dateiname	: E181502 B04 Anl5	E181502	

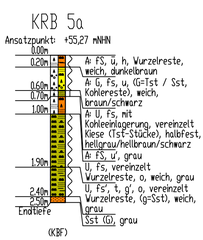


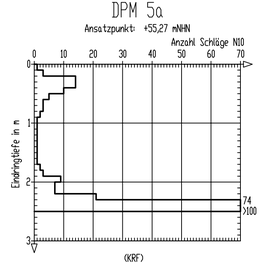


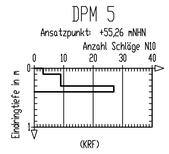












Legende

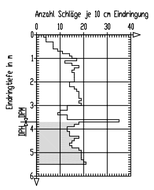
A = Auffüllung
h = humos
Tst = Tonstein
Sst = Sandstein
G = Kies, g = kiesig
Ust = Schluffstein
U = Schluff, u = schluffig
o = org. Beimengung
t = tonig
FS = Feinsand, fs = feinsandig
S = Sand, s = sandig

Proben
SP = Sonderprobe
GP = Gestörte Probe
KP = Kernprobe
WP = Wasserprobe
' = schwach
– = stark

Wasserstände
GW = Grundwasser angebohrt
GW = Änderung des WSP
GW = Ruhewasserstand
SW = Sickerwasser
k+ = kalkhaltig
k++ = stark kalkhaltig

Beschaffenheit nach DIN 4023
nass, halbfest, breiig, fest, weich, klüftig, steif
(KBF) = kein Bohrfortschritt
(KRF) = kein Rammfortschritt

Verwitterungsstufen
schwach verwittert
mäßig-stark verwittert
vollständig verwittert / zersetzt
TFA = Trennflächenabstand
SPV = Spülverlust



Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Kurzzeichen	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	35,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	15 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser außen	22 mm	32 mm	32 mm
Rammbärgewicht	10 ± 0,1 kg	30 ± 0,3 kg	50 ± 0,5 kg
Fallhöhe	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m
spez. Arbeit je Schlag	50 kJ/m²	100 kJ/m²	167 kJ/m²

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

Auftraggeber : Stadt Essen

Bauvorhaben : Umbau "Zölzer Wehr" Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

Maßstab	: 1:50	Datum:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Bearbeiter	: Bosenick	07.06.2019	
Zeichner	: BB / DB	Bearb.Nr.	Anlage 5.2 / 4. Bericht
Dateiname	: E181502 B04 Anl5	E181502	

02.2
Umwelttechnischer Bericht

arccon Ingenieurgesellschaft mbH · Wilhelminenstraße 165 - 167 · 45881 Gelsenkirchen

Stadt Essen
Wasserwirtschaft
Lindenallee 10
45127 Essen

arccon
Ingenieurgesellschaft mbH

Wilhelminenstraße 165 – 167
45881 Gelsenkirchen
Telefon: 0209 947 06-0
Telefax: 0209 947 06-10

E-Mail: info@arccon-ing.de
www.arccon-ing.de

Amtsgericht Gelsenkirchen, HRB 2853
Geschäftsführer: Jochen Bosenick
Michael Grösbrink
Josef B. Kowalewski
Prokurist: Dr. Henning Wolf

NATIONAL-BANK Essen
IBAN: DE90 3602 0030 0001 0130 41
SWIFT: NBAGDE3E

Vorhaben	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobiltelefon	Datum
E181502	Dipl.-Ing. Jochen Bosenick	0209 / 94 70 6-11	0178 / 77 77 530	15.03.2019
B02/SH	M. Sc.-Geowiss. Marlene Dreizler	0209 / 94 70 6-281	0162 / 25 32 288	

Bauvorhaben: **Umbau Wehr Deilbach,**
Deilbachufer 2
45257 Essen

Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung

- Gutachten -

bestehend aus:

17 Seiten und

21 Anlagenblättern

SICHERHEITS CERTIFIKAT CONTRAKTOREN
SCC** Reg. Nr. 44 106 1105/97

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Vorgang / Aufgabenstellung	4
2.	Bauvorhaben / Örtliche Randbedingungen	4
3.	Durchgeführte Untersuchungen	6
3.1	Bodenuntersuchungen	6
3.2	Analytische Untersuchungen	7
4.	Untersuchungsergebnisse	9
4.1	Bodenaufbau	9
4.2	Grundwasser	11
4.3	Sensorische Bewertung	11
4.4	Analytische Ergebnisse	12
4.4.1	Einzelprobe EP Asphalt	12
4.4.2	Einzelprobe EP 1	12
4.4.3	Mischprobe MP 2	13
4.4.4	Mischprobe MP Oberboden	13
5.	Abfallwirtschaftliche Bewertung des potentiellen Aushubmaterials gemäß den technischen Regeln der LAGA	14
6.	Hinweise für das weitere Vorgehen	16

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1:10.000
Anlage 1.2	Lageplan mit eingetragenen Bohransatzpunkten, Maßstab 1:250
Anlagen 2.1 und 2.2	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 5a
Anlage 3	Analytische Untersuchungsergebnisse
Anlage 4.1	Vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Analysenergebnisse mit den LAGA-Zuordnungswerten der TR Boden 2004 für die Verwendung von Bodenaushub in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0)
Anlage 4.2	Vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Analysenergebnisse mit den LAGA-Zuordnungswerten der TR Boden 2004 für den Einbau von Bodenaushub in technischen Bauwerken (Einbauklassen 1 und 2)

1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die Stadt Essen, Fachbereich Wasserwirtschaft, plant den Umbau des vorhandenen Stauwehrs im Deilbach in eine Sohlgleite. Weiterhin soll eine Rampe von der Straße „Deilbachufer“ zum südlichen Ufer des Deilbachs bzw. zur neuen Sohlgleite errichtet werden. Im Rahmen der vorgenannten Maßnahme soll außerdem die Uferbefestigung am nördlichen Ufer des Deilbachs ertüchtigt werden.

Die arccon Ingenieurgesellschaft, Gelsenkirchen, wurde in diesem Zusammenhang von der Stadt Essen beauftragt, im Bereich der geplanten Baumaßnahme eine Baugrunderkundung und eine Baugrundbeurteilung durchzuführen sowie eine geotechnische Beratung vorzunehmen.

Außerdem sollte im Hinblick auf die Verwertung bzw. Entsorgung der potentiellen Aushubböden eine umwelttechnische Analyse und Beurteilung vorgenommen werden.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung, die Baugrundbeurteilung und die geotechnische Beratung hinsichtlich des Neubaus der Rampe und der Uferbefestigung wurden mit dem Gutachten E181502/B01 der arccon Ingenieurgesellschaft vom 23.01.2019 vorgelegt.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Analysen und die umwelttechnische Beurteilung der Untersuchungsergebnisse sowie die hieraus abzuleitende abfallwirtschaftliche Bewertung des anfallenden Bodenaushubs sind Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

2. Bauvorhaben / Örtliche Randbedingungen

Das geplante Bauvorhaben befindet sich in 45257 Essen-Kupferdreh am nordwestlichen Ende der Straße „Deilbachufer“.

Die Lage der Baumaßnahme kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 entnommen werden.

Derzeit wird der Deilbach im Baubereich durch ein Wehr aufgestaut. Das Wehr ist als Betonbauwerk in Massivbauweise ausgebildet. Durch Schäden an der Wehranlage ist derzeit eine vor-

wiegend unplanmäßige Überströmung der Wehranlage gegeben. Dieses führt zu unplanmäßigen Ausspülungen und Strömungsschäden im Wehrbereich und am Ufer des Deilbachs.

Das Gelände südlich des Deilbachs befindet sich nach den vorliegenden Planunterlagen im Bereich der Straße „Deilbachufer“ auf einer Höhe von ca. + 56,8 mNN und fällt zum Ufer des Deilbachs auf eine Höhe von ca. + 54,3 mNN ab. Die Oberkante des bestehenden Wehrs befindet sich nach den örtlichen Aufmaßen auf Höhen von ca. + 54,3 bis + 54,4 mNN.

Im nördlichen Uferbereich befindet sich das Gelände auf Höhen von ca. + 55,0 bis + 55,6 mNN.

Bei dem Gelände im Bereich der geplanten Rampe (südlicher Uferbereich) handelt es sich derzeit hauptsächlich um begrünte Böschungen. Teile des Geländes der geplanten Rampe überschneiden sich außerdem mit dem aktuellen Verlauf des Deilbachs. Im Zuge der Umbaumaßnahmen des vorhandenen Stauwehrs des Deilbachs in eine Sohlgleite wird sich die Uferlinie insofern geringfügig ändern.

Das Gelände der vorhandenen Ufermauer (nordöstlicher Uferbereich) besteht aus begrünter Böschung direkt am Bach angrenzend an die Rasenflächen der Gärten der Grundstücke „Kupferdreher Straße 198 a bis c“.

Bei der geplanten Rampe handelt es sich um eine ca. 5 m breite Zuwegung zur geplanten Sohlgleite bzw. zum vorhandenen Wehr. Die geplante Rampe endet in nordwestliche Richtung am vorhandenen Stauwehr des Deilbachs. Die Rampe soll mit einer Neigung von ca. 1:5 errichtet werden. Angaben zum geplanten Aufbau der Rampe und ggf. geplanten Oberflächenbefestigung der Rampe liegen derzeit noch nicht vor.

Angaben zur geplanten Ertüchtigung der Uferwand auf der nordöstlichen Uferseite und zur Sohlgleite liegen derzeit nicht vor.

3. Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Bodenuntersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes im Bereich der geplanten Rampe (südwestliche Uferseite) wurden am 24.09.2018 an zwei Stellen und im Bereich der Grundstücke „Kupferdreher Straße 198 a bis c“ am 19.11.2018 an vier Stellen Bodenuntersuchungen durchgeführt. Die Bodenaufschlusspunkte wurden unter Berücksichtigung der geplanten und noch vorhandenen Bauwerke sowie vorhandenen Leitungen so angeordnet, dass der Untergrund in den Uferbereichen weitgehend erkundet werden konnte.

Zur Feststellung des Bodenaufbaus wurden insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von ca. 0,8 bis 3,6 m unter Bohransatzpunkt durchgeführt. Die Kleinrammbohrungen (KRB) mussten aufgrund zu hoher Bohrwiderstände vor dem Erreichen der planmäßigen Aufschlusstiefe von 5,0 m unter Ansatzpunkt abgebrochen werden.

Die ungefähre Lage der Bodenaufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen (KRB) sind in Form von Bohrprofilen in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt.

Die Höhe der Bohransatzpunkte wurde vor Ort am südlichen Ufer des Deilbachs (Bereich der geplanten Rampe) in Bezug auf die Oberkante eines Kanaldeckels (OK KD = + 56,42 mNN) und am nördlichen Ufer des Deilbachs (Bereich der Ufermauer) in Bezug auf die Oberkante der Stauwehrmauer (OK Stauwehrmauer = + 54,37 mNN) eingemessen. Die Bohrprofile wurden bezogen auf diese Höhen in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt. Die ungefähre Lage der Höhenbezugspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

3.2 Analytische Untersuchungen

Für die umwelttechnischen Untersuchungen und die umwelttechnische Begutachtung wurden aus den Auffüllungen der Kleinrammbohrungen KRB 1, KRB 2, KRB 3, KRB 4, KRB 4a und KRB 5a insgesamt drei Proben (EP 1, MP 2 und MP Oberboden) entnommen und analysiert.

Die Einzelprobe EP 1 wurde aus der Auffüllung (Tragschicht) der Kleinrammbohrung KRB 1 aus Tiefen von ca. 0,14 bis 0,70 m entnommen.

Die Mischprobe MP 2 wurde aus zwei Einzelproben der Auffüllung der Kleinrammbohrung KRB 2 aus einer Tiefe von 0,0 bis 1,1 m gebildet.

Die Oberböden und oberen Auffüllungen der Kleinrammbohrungen KRB 3, 4, 4a und 5a, aus Tiefen von 0,0 bis maximal ca. 0,8 m entstammen, bilden die Mischprobe MP Oberboden.

Weiterhin wurde zur Ermittlung der Teerstämmigkeit die Probe EP Asphalt aus der Asphaltdecke der Straße „Deilbachufer“, vom Ansatzpunkt der Kleinrammbohrungen KRB 1, analysiert.

Die Zusammenstellung und Beschreibung der Proben für die chemische Laboranalytik ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Proben für die Laboranalytik

Probe	Ent-nahme-stelle	Lage	Tiefe [m unter GOK]	Bodenart
EP Asphalt	KRB 1	Bereich der geplanten Rampe	0,0 bis 0,14	**A: Asphalt**
EP 1	KRB 1	Bereich der geplanten Rampe	0,14 bis 0,7	**A: Kalkschotter (G)**, grobsandig, kalkhaltig, graubraun
MP 2	KRB 2	Bereich der geplanten Mauer	0,0 bis 0,5	**A: Grobsand**, stark kiesig (g), (g = Betonbruch, Quarzkiese), kalkhaltig, braun
			0,5 bis 1,1	**A: Sandsteinbruch (G)**, braun
MP Oberboden	KRB 3	Bereich der - geplanten Mauer	0,0 bis 0,5	**A: Sand**, kiesig, schwach schluffig, humos**,** Wurzelreste, weich, braun
			0,5 bis 0,8	**A: Feinsand**, schluffig, schwach kiesig (g), (g = Ziegel-, Beton- und Kohlereste), Pflanzenreste, kalkhaltig, braun
	KRB 4		0,0 bis 0,3	**A: Feinsand**, schwach schluffig, Wurzelreste, braun
	KRB 4a		0,0 bis 0,3	**A: Schluff**, schwach feinsandig, humos, Wurzelreste, weich, braun
	KRB 5a		0,0 bis 0,2	**A: Feinsand**, stark schluffig, humos, Wurzelreste, weich, dunkelbraun

GOK = Geländeoberkante, EP = Einzelprobe, MP = Mischprobe, KRB = Kleinrammbohrung, A = Auffüllung

Die Proben EP Asphalt, EP 1, MP 2 und MP Oberboden wurden zur chemischen Analyse dem Institut Fresenius, Herten, übergeben.

Im Hinblick auf die abfallwirtschaftliche Beurteilung erfolgte die Analytik gemäß den Parameterlisten der LAGA (TR Boden 2004) im Feststoff und Eluat.

Die Mischprobe MP 2 wurde zusätzlich auf die ergänzenden Parameter gemäß Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Die Probe EP Asphalt wurde auf die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA) untersucht.

Die detaillierten analytischen Untersuchungsergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen.

In der Anlage 4.1 wurde zur orientierenden abfallwirtschaftlichen Bewertung der Probe MP Oberboden eine vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Konzentrationen mit den Zuordnungswerten der LAGA (TR Boden 2004) für die Verwendung von Bodenaushub in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0) vorgenommen.

In der Anlage 4.2 wurden weiterhin eine vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Gehalte mit den Zuordnungswerten der LAGA (TR Boden 2004) für den Einbau von Bodenaushub in technischen Bauwerken (Einbauklassen 1 und 2) vorgenommen.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Bodenaufbau

Der im Rahmen der umwelttechnischen Untersuchungen festgestellte Bodenaufbau kann wie folgt idealisiert dargestellt werden:

Schicht I: Auffüllungen / aufgefüllte Böden
Schicht II: Schluffe (Quartär)
Schicht III: Ton- bzw. Sandstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)
Schicht IV Ton- bzw. Sandstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)

Schicht I: Auffüllungen / aufgefüllte Böden

In beiden Untersuchungsbereichen wurden zunächst Auffüllungen angetroffen. Im Bereich der geplanten Rampe (südliches Ufer) wurden bis in eine Tiefe von ca. 1,1 bis 1,9 m unter Bohransatzpunkt und im Bereich der geplanten Ufermauer (nördliches Ufer) bis in eine Tiefe von ca. > 0,8 bis > 1,7 m unter Bohransatzpunkt zunächst aufgefüllte Böden bzw. Auffüllungen (Schicht I) festgestellt.

Am Ansatzpunkt der Kleinrammbohrung KRB 1, die auf der Straße „Deilbachufer“ abgeteuft wurde, ist eine ca. 0,14 m dicke Asphaltschicht vorhanden.

Bei den anderen Kleinrammbohrungen (KRB) stand ab Geländeoberfläche schwach schluffiger bis schluffiger, z. T. schwach kiesiger bis kiesiger (Fein-) Sand bzw. kiesiger Grobsand und grobsandiger Kies an. Außerdem wurden aufgefüllte, schwach feinsandige Schluffe erbohrt.

Die aufgefüllten Böden bzw. Auffüllungen (Schicht I) weisen nach den örtlichen Feststellungen mineralische Fremdbestandteile in Form von Betonresten, Ziegelbruch, Kohleresten, Kalksteinschotter und Sandsteinbruch auf. Teilweise sind außerdem Holz- und Pflanzenreste vorhanden. Bereichsweise wurden auch Schichten angetroffen, die ausschließlich aus mineralischen Fremdbestandteilen, z. B. aus Sandsteinbruch in KRB 2, bestehen.

Schicht II: Schluffe (Quartär)

Unterhalb der Auffüllungen bzw. aufgefüllten Böden (Schicht I) wurden auf beiden Uferseiten gewachsene, schwach feinsandige bis feinsandige, z. T. tonige, z. T. schwach kiesige bis kiesige Schluffe (Schicht II) erbohrt. Die Schluffe weisen im Übergang zu den unterlagernden Festgesteinsschichten bereichsweise auch Anteile aus Ton- oder Sandsteinstücken auf. Daneben wurden innerhalb der Schluffe z. T. organische Anteile festgestellt. Die Schluffe (Schicht II) wurden bis in eine Tiefe von ca. 2,4 bis 3,2 m unter Bohransatzpunkt erbohrt. Sie weisen Schichtmächtigkeiten von ca. 1,3 bis 1,4 m auf. Im Bereich der Bohrung KRB 3 am nördlichen Ufer wurden keine gewachsenen Schluffe angetroffen, stattdessen werden die Auffüllungen (Schicht I) von einer 40 cm mächtigen, schwach schluffigen Feinsandschicht unterlagert.

Schicht III: Ton- bzw. Sandstein, zersetzt bis völlig verwittert (Karbon)

Die quartären Schluffe (Schicht II) bzw. die Feinsandschicht im Bereich der KRB 3 werden auf beiden Uferseiten von zersetztem bis völlig verwittertem karbonischem Festgestein (Schicht III) unterlagert. Das zersetzte bis völlig verwitterte Festgestein (Schicht III) wurde bis in eine Tiefe von ca. 2,4 bis ca. 3,6 m unter Bohransatzpunkt erbohrt.

Das zersetzte bis völlig verwitterte Festgestein (Schicht III) weist hier die Korngrößenverteilung eines Kieses mit unterschiedlichen Nebenanteilen aus Sanden, Schluffen und Tonen auf.

Schicht IV: Ton- bzw. Sandstein, stark verwittert bis frisch (Karbon)

Im Liegenden wurde das stark verwitterte bis frische karbonische Festgestein in Form von Sand- und Tonstein (Schicht IV) angetroffen. Das karbonische Festgestein steht nach den vorliegenden Erfahrungen der arccon Ingenieurgesellschaft bis in große Tiefen an.

4.2 Grundwasser

Nach Abschluss der Erkundungsmaßnahmen wurde bei den Kleinrammbohrungen KRB 1 und KRB 2 am südlichen Ufer des Deilbachs und der Kleinrammbohrung KRB 3 am nördlichen Ufer Grundwasser in den offenen Bohrlöchern angetroffen. Am südlichen Deilbachufer (Bereich der geplanten Rampe) wurde ein Grundwasserstand von 0,95 bzw. 2,83 m unter Geländeoberfläche festgestellt. Am nördlichen Deilbachufer (Bereich der geplanten Mauer) wurde ein Grundwasserstand von 2,1 m unter Geländeoberfläche festgestellt. Grundsätzlich ist mit einer Beeinflussung des Grundwasserstandes durch den Deilbach zu rechnen. Hier ist im Uferbereich von einer schnellen Angleichung des Wasserstandes im Deilbach mit dem Grundwasserstand im Uferbereich auszugehen.

Grundsätzlich ist im Untersuchungsbereich mit einem Porengrundwasserleiter innerhalb der Überlagerungsschichten des Festgesteins (Schicht I und Schicht II) und mit einem Kluftgrundwasserleiter, der innerhalb des karbonischen Festgesteins (Schicht III und Schicht IV) ausgebildet ist, zu rechnen. Die Ausbildung der jeweiligen Grundwasserleiter ist aufgrund der wechselnden Schichtmächtigkeiten und des lokal unterschiedlichen Verwitterungsgrades als sehr uneinheitlich zu bezeichnen.

4.3 Sensorische Bewertung

Bei den durchgeführten Bodenuntersuchungen wurden, abgesehen von mineralischen Fremdbestandteilen in den aufgefüllten Böden, keine sensorischen Auffälligkeiten festgestellt.

4.4 Analytische Ergebnisse

4.4.1 Einzelprobe EP Asphalt (KRB 1)

Die Asphaltdecke am nordwestlichen Ende der Straße „Deilbachufer“ weist einen Gesamtgehalt polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) von 41,7 mg/kg auf. Die für die abfallrechtliche Einordnung ebenfalls relevante Einzelverbindung Benzo(a)pyren wurde mit einer geringen Konzentration von 2,5 mg/kg nachgewiesen.

Die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt“ (RuVA-StB01) legt fest, dass ab einem PAK Gehalt von > 25 mg/kg ein Straßenbaustoff nicht mehr als Ausbauasphalt sondern als Ausbaustoff mit teer- / pechtypischen Bestandteilen eingestuft werden muss. Der Asphalt am Ende der Straße „Deilbachufer“, der mit der KRB 1 untersucht wurde, kann mit einem PAK-Gehalt von 41,7 mg/kg also als Ausbaustoff mit teer- / pechtypischen Bestandteilen klassifiziert werden.

4.4.2 Einzelprobe EP 1 (Kalkschottertragschicht, KRB 1)

Die Einzelprobe EP 1 (Kalkschotter) weist einen erhöhten Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) von 1.100 mg/kg auf. Des Weiteren wurden geringe Anteile an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von 2,19 mg/kg festgestellt. Alle anderen organischen Schadstoff-Gehalte liegen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze.

Der Anteil organischer Substanzen (Parameter TOC „total organic carbon“ - gesamter organischer Kohlenstoff) ist mit 0,7 Masse-% in der Probe geringfügig erhöht.

Bei den anorganischen Parametern wie den Schwermetallen, Arsen und den Cyaniden wurden unauffällige Konzentrationen bzw. Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze ermittelt.

Bei den Eluatuntersuchungen wurden ein alkalischer p-Wert von 9,5 und eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit von 86 µS/cm ermittelt.

Abgesehen von geringen Gehalten an Chlorid (6 mg/l) und Sulfat (6 mg/l) wurden bei den anderen Eluatparametern Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze ermittelt.

4.4.3 Mischprobe MP 2 (Auffüllung, KRB 2)

Die Mischprobe MP 2 weist einen geringen Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) von 45 mg/kg, leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) von 0,007 mg/kg, leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen (BTEX) von 0,05 mg/kg und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von 0,9 mg/kg auf.

Es wurden ein leicht höherer Anteil an organischer Substanz (Parameter TOC („total organic carbon“ - gesamter organischer Kohlenstoff) von 1,0 Masse-% ermittelt.

Bei den anorganischen Parametern wie den Schwermetallen, Arsen und den Cyaniden wurden insgesamt geringe Gehalte festgestellt.

Bei den Eluatuntersuchungen wurden ein alkalischer pH-Wert von 8,9 und eine geringe elektrische Leitfähigkeit von 108 µS/cm ermittelt.

Abgesehen von geringen Gehalten an Chlorid (3 mg/l) und Sulfat (14 mg/l) wurden bei den übrigen organischen und anorganischen Eluatparametern Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze ermittelt.

4.4.4 Mischprobe MP Oberboden (KRB 3 bis KRB 5a)

Die Mischprobe MP Oberboden weist geringe Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) von 99 mg/kg und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) von 1,78 mg/kg auf. Weiterhin wurden Spurengehalte an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) von 0,02 mg/kg und leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen von 0,01 mg/kg nachgewiesen.

Die Probe weist, vermutlich insbesondere aufgrund der humosen Bestandteile und Wurzelreste, einen erhöhten Anteil an organischer Substanz (TOC - gesamter organischer Kohlenstoff) von 3,5 Masse-% auf. Dieser Wert ist bei einem Oberboden nicht ungewöhnlich und aus umwelttechnischer Sicht unbedenklich.

Bei den anorganischen Parametern wie den Schwermetallen, Arsen und den Cyaniden wurden insbesondere leicht höhere Gehalte für Kupfer und auch Zink von 43 mg/kg und 130 mg/kg ermittelt.

Die Mischprobe MP Oberboden weist einen leicht alkalischen pH-Wert von 8,1 und eine geringe elektrische Leitfähigkeit von 210 µS/cm auf.

Abgesehen von leicht erhöhten Gehalten an Chlorid (22 mg/l) und Sulfat (16 mg/l) im Eluat wurden bei den übrigen Eluatparametern Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze ermittelt.

5. Abfallwirtschaftliche Bewertung des potentiellen Aushubmaterials gemäß den technischen Regeln der LAGA

Für die Bewertung und Einstufung von mineralischen Reststoffen existieren keine gesetzlichen Vorgaben. Zur orientierenden Bewertung werden in der Regel die Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) herangezogen.

Die Grundlage der technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ist die Beurteilung von Abfällen hinsichtlich einer möglichen Verwertung der Materialien im Sinn ihrer Rückführung in den Stoffkreislauf. Dieser Grundsatz orientiert sich an der Forderung, dass durch die Verwertung von Abfällen keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit entstehen darf.

Generell wird bei der Verwertung von Bodenmaterial zwischen dem Einbau in technischen Bauwerken, wie z.B. Lärmschutzwällen, und der Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen unterschieden.

Bei der Einhaltung der Zuordnungswerte Z 0 (Einbauklasse 0) ist eine uneingeschränkte Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen möglich. Mit Einschränkungen können Materialien, die die Zuordnungswerte Z 0* einhalten, außerhalb von Wasserschutzgebieten eingebaut werden.

Unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen stellen die LAGA-Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2 (Einbauklasse 1) die Obergrenze für den Einbau von Böden in wasserdurchlässige Bauweise dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Die LAGA-Einbauklasse 2 ermöglicht den eingeschränkten Einbau von Böden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in wasserundurchlässiger Bauweise.

In der Anlage 4.1 wurde für die Probe MP Oberboden eine vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der Analyseergebnisse mit den LAGA-Zuordnungswerten (TR Boden 2004) für die Verwertung von Bodenaushub in bodenähnlichen Anwendungen vorgenommen. Für die schluffig-sandige Probe MP Oberboden können dabei die Zuordnungswerte für die Bodenart Lehm / Schluff herangezogen werden.

Aufgrund der erhöhten Anteile an mineralischen Fremdbestandteilen in den Auffüllungen wurde für die Mischproben EP 1 und MP 2 eine vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der Analyseergebnisse mit den LAGA-Zuordnungswerten (TR Boden 2004) für den Einbau von Bodenaushub in technischen Bauwerken in der Anlage 4.2 vorgenommen.

Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0)

Der mit der Mischprobe MP Oberboden untersuchte Oberboden der Bohrungen KRB 3, 4, 4a und 5a (Bereich der geplanten Mauer) kann nicht uneingeschränkt der LAGA-Einbauklasse 0 zugeordnet werden. Insbesondere der erhöhte Kupfergehalt von 43 mg/kg überschreitet die Zuordnungswerte für die Bodenarten Sand und Lehm / Schluff.

Die Zuordnungswerte Z0* werden allerdings eingehalten. Eine Verwertung ist daher mit dieser Einschränkung, z. B. außerhalb von Wasserschutzgebieten zulässig.

Verwertung in technischen Bauwerken (Einbauklassen 1 und 2)

Die mit der Einzelprobe EP 1 untersuchte Tragschicht aus Kalkschotter, vom Ansatzpunkt der Bohrung KRB 1, kann aufgrund des erhöhten Mineralölkohlenwasserstoffgehalts von 1.100 mg/kg lediglich der LAGA-Einbauklasse 2 zugeordnet werden. Falls dieses Material als Aushub anfällt sollte baubegleitend überprüft werden, ob sich dieser erhöhte Gehalt bestätigt, oder ob es sich um eine punktuelle Verunreinigung des Kalkschotters handelt.

Die Auffüllungen im Bereich der Bohrung KRB 2 (Bereich der geplanten Rampe), die mit der Mischprobe MP 2 untersucht wurden, können der LAGA-Einbauklasse 1 zugeordnet werden. Der Bodenaushub kann also in wasserdurchlässiger Bauweise in ein technisches Bauwerk eingebaut werden.

6. Hinweise für das weitere Vorgehen

Nach den durchgeführten Bodenuntersuchungen weisen die Auffüllungen im Bereich der geplanten Rampe und Mauer unterschiedliche Mächtigkeiten von > 0,8 bis 1,9 m auf. Zudem ist die Zusammensetzung sehr unterschiedlich.

Legt man für die abfallwirtschaftliche Einstufung des anfallenden Aushubs die Technischen Regeln der LAGA (TR Boden 2004) zugrunde, ist nach den hier stichprobenartig durchgeführten Analysen eine Verwertung des Aushubs möglich.

Der aufgefüllte Boden im Bereich der Bohrung KRB 1 (Bereich der geplanten Rampe, EP 1) ist der LAGA-Einbauklasse 2 zuzuordnen und damit für den Einbau in ein technisches Bauwerk in wasserundurchlässiger Bauweise geeignet.

Die Auffüllung vom Ansatzpunkt der Kleinrammbohrung KRB 2 (Bereich der geplanten Rampe) kann in die LAGA-Einbauklasse 1 (TR Boden 2004) eingestuft werden.

Der Oberboden aus dem Bereich der Bohrungen KRB 3, 4, 4a und 5a (Bereich der geplanten Mauer) hält die Zuordnungswerte Z0* ein. Damit ist einen Verwertung, z. B. außerhalb von Wasserschutzgebieten möglich. Bei der Verwertung ist der erhöhte TOC-Gehalt zu beachten.

Die Schwarzdecke am nordwestlichen Ende der Straße „Deilbachufer“ wurde auf ihre Teerstämmigkeit analysiert. Es wurde ein höherer PAK-Gehalt von 41,70 mg/kg ermittelt. Gemäß der RuVA-StB01 kann der Asphalt als Ausbaustoff mit teer- / pechtypischen Bestandteilen eingestuft werden.

Die unterlagernden gewachsenen Böden wurden analytisch nicht untersucht. Diese sind beim Aushub von den Auffüllungen zu separieren und getrennt zu verwerten. Hinweise auf höhere Schadstoffgehalte haben sich hier nicht ergeben.

Grundsätzlich sind die hier für die abfallwirtschaftliche Bewertung herangezogenen technischen Regeln der LAGA nicht rechtsverbindlich. Daher sind letztendlich ausschließlich die Annahmekriterien der jeweiligen Verwertungsstelle bzw. die Vorgaben aus behördlichen Genehmigungen entscheidend für die Verwertung von mineralischen Abfällen.

Sollten weitere Analysen oder ergänzende Untersuchungsparameter für die Verwertung benötigt werden, bitten wir um Benachrichtigung.

Für Rückfragen und weitere Abstimmung steht die arccon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung.

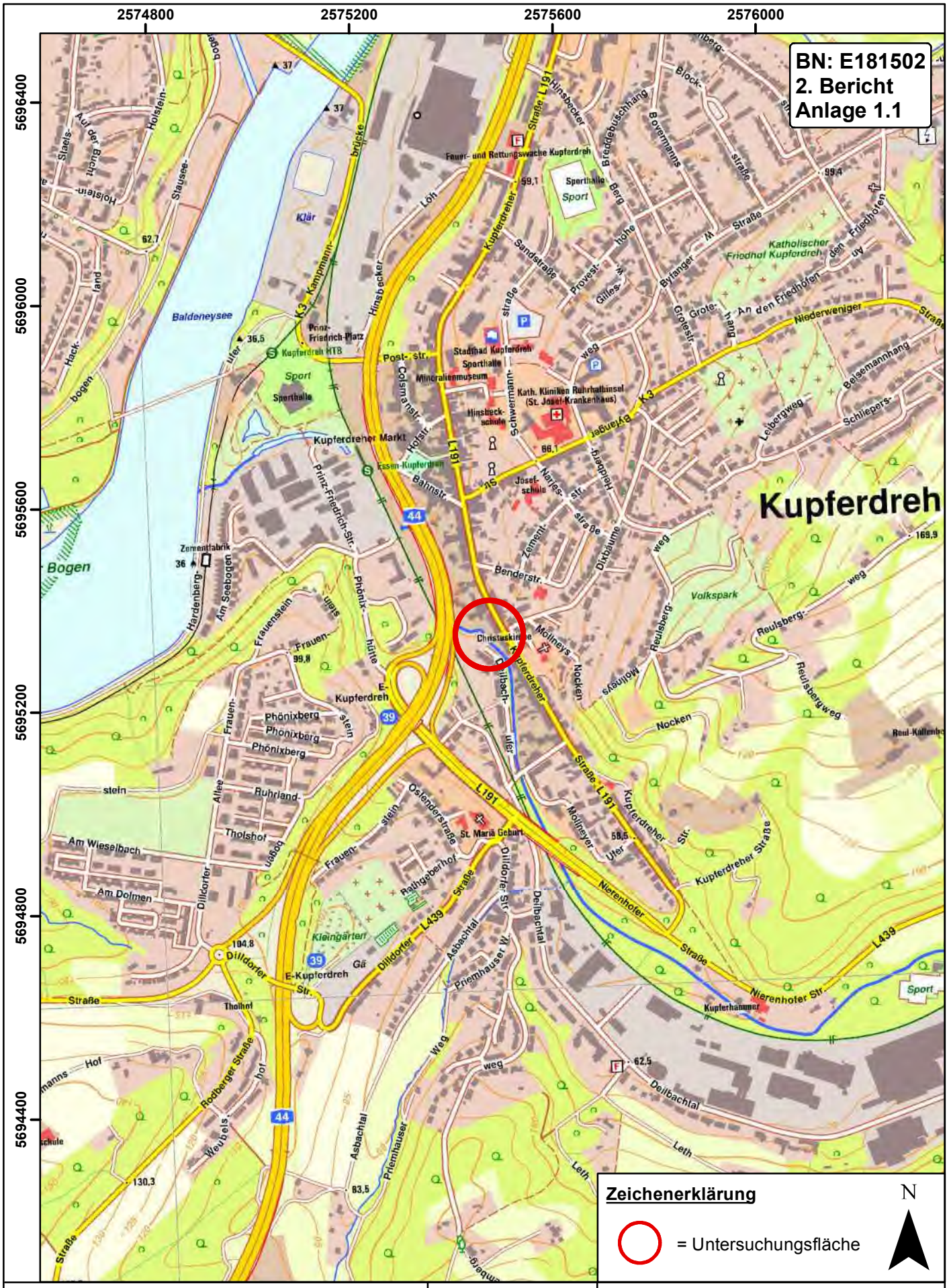




Dipl.-Ing. Jochen Bosenick M. Sc.-Geowiss. Marlene Dreizler

Anlagen

Verteiler: Stadt Essen, Herr im Spring 2 x (1 x per E-Mail)



Auftraggeber: Stadt Essen Bauvorhaben: Umbau Wehr Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung		arccon Ingenieurgesellschaft mbH	arccon Ingenieurgesellschaft mbH Wilhelminenstraße 165 - 167 45881 Gelsenkirchen Tel. 0209 / 94 70 6 - 0; Fax. 0209 / 94 70 6 - 10
Übersichtslageplan			
Bearbeiterin: Dreizler	Zeichner: Bakdash	Datum: 15.03.2019	Maßstab: 1:10.000

Legende

- Dachfläche
- Straße
- vorh. Mauer
- vorh. Böschung
- gepl. Böschung
- gepl. Grünfläche
- gepl. Zuwegung
- gepl. Uferbereich
- keine Umplanung
- vorh. Bach
- gepl. Bach
- Flurstücksgrenze
- Flurgrenze
- vorh. Wehr
- vorh. Kanal

BN: E181502
2. Bericht
Anlage 1.2

Legende:

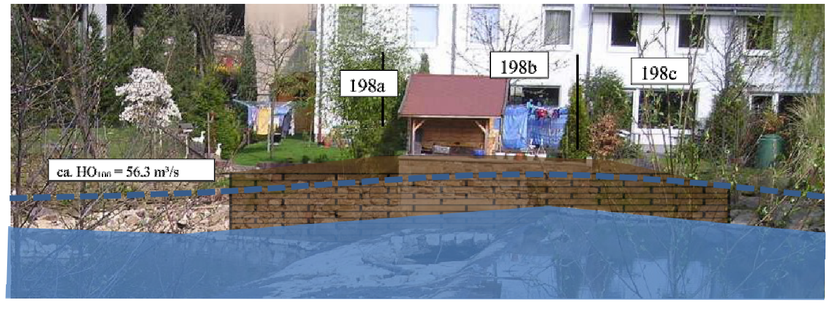
KRB 1 Kleinrammbohrung

HBP Höhenbezugspunkt
(HBP 1 => OK KD = +56,42 mNN)
(HBP 2 => OK Stauwehrmauer = +54,37 mNN)

zusätzliche Eintragungen:

Vor Ort lokalisierte Schächte

Prinzipskizze für eine Schutzmauer an den Grundstücken Kupferdreher Straße a-c



arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

Auftraggeber : Stadt Essen
Bauvorhaben : Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen
Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung

Maßstab : 1:250	Datum:	Detaillageplan mit eingetragenen Bohransatzpunkten	
Bearbeiterin : Dreizler	15.03.2019		
ZeichnerIn : Wosnitzek	Bearb.Nr.	Anlage 1.2	2. Bericht
Dateiname : E181502 B02 Anl1.2	E181502		

VORABZUG 06.07.2018

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

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG
Kocherstraße 27 42369 Wuppertal
Tel.: 0202-24 678-0 Fax.: 0202-24 678-99
info@ibbeck.de www.ibbeck.de

Bauherr :
Stadtwerke Essen
Wir sind Zuhause.
Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

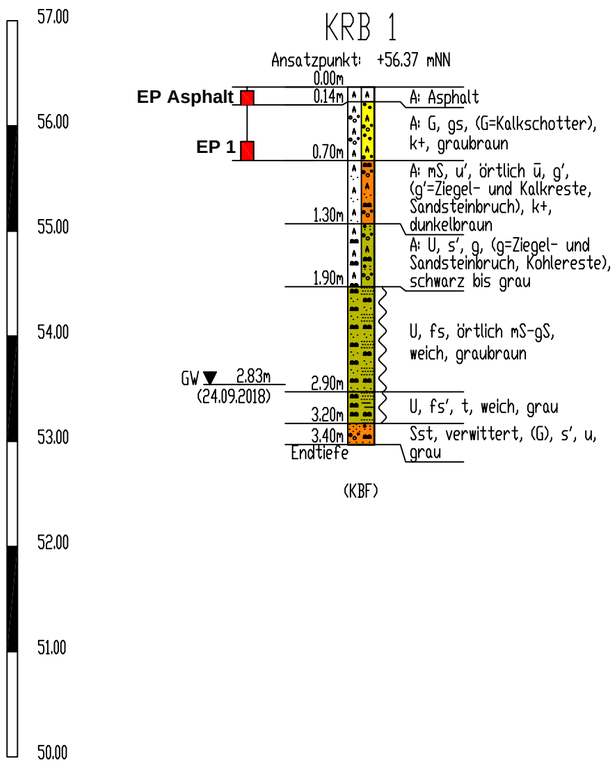
Auftraggeber :
HPC AG, Niederlassung Hamburg
Blücherstraße 11, 22767 Hamburg
Tel.: (040) 410 960 -7, Fax: -99
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

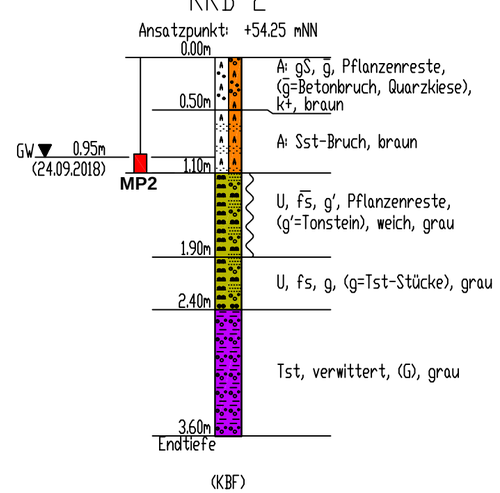
Projekt : **Herstellung der Durchgängigkeit des Deilbachs**

Darstellung : **Lageplan 04 - Variante 04**

gezeichnet :	Schwefringhaus	Juli 2018	Maßstab :	1 : 250	Auftraggeber :
bearbeitet :	Karger	Juli 2018	Plan-Nr. :	3003/xxxxx	
gesehen :		Juli 2018	Blatt-Nr. :	04	

Südufer
Bereich der geplanten Rampe





Legende

A = Auffüllung
fs = feinsandig
gS = Grobsand
gs = grobsandig
G = Kies
g = kiesig
mS = Mittelsand
s = sandig
Sst = Sandstein
U = Schluff
u = schluffig
t = tonig
Tst = Tonstein

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
SP Sonderprobe	GW ▽ Grundwasser angebohrt	nass, halbfest	schwach verwittert
GP Gestörte Probe	GW ▼ Änderung des WSP	breiig, fest	mäßig-stark verwittert
KP Kernprobe	GW ▼ Ruhewasserstand	weich, klüftig	vollständig verwittert zersetzt
WP Wasserprobe	SW ▽ Sickerwasser	steif	TFA = Trennflächenabstand
' = schwach — = stark	k+ = kalkhaltig k++ = stark kalkhaltig	(KBF) = kein Bohrfortschritt (KRF) = kein Rammfortschritt	SPV = Spülverlust

EP — chem. Analyse, Einzelprobe

MP — chem. Analyse, Mischprobe

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

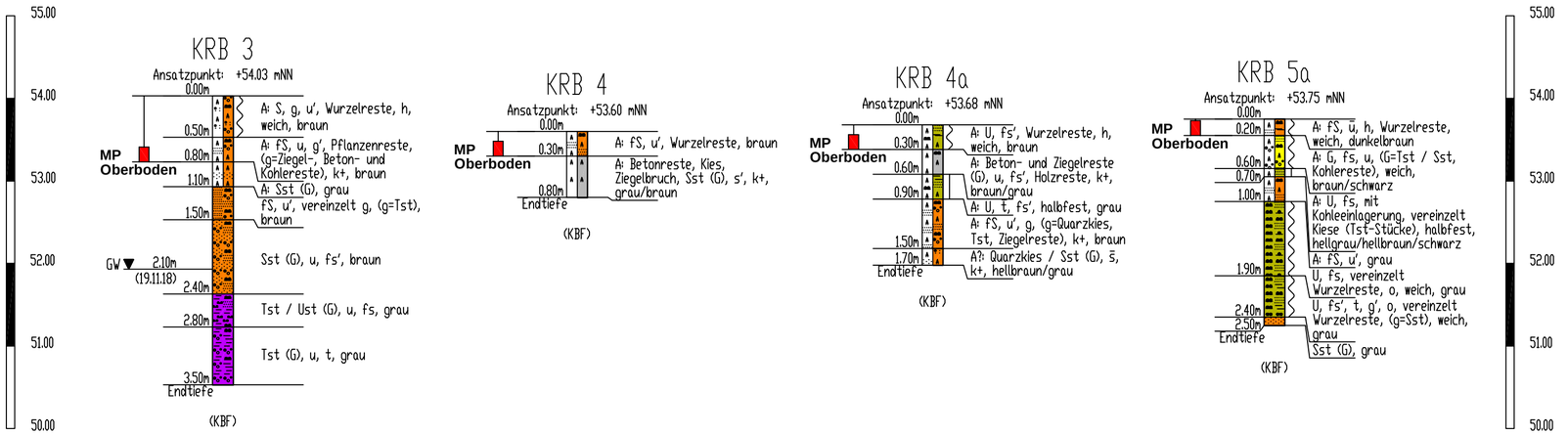
Auftraggeber : Stadt Essen

Bauvorhaben : Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung

Maßstab : 1:50	Datum:	Bohrprofile	
Bearbeiterin : Dreizler	15.03.2019		
Zeichner : Bakdash	Bearb.Nr.	Anlage 2.1	2. Bericht
Dateiname : E181502 B02 Anl2	E181502		

Nordufer
Bereich der geplanten Mauer



Legende

A = Auffüllung
h = humos
Tst = Tonstein
Sst = Sandstein
G = Kies, g = kiesig
Ust = Schluffstein
U = Schluff, u = schluffig
o = org. Beimengung
t = tonig
fS = Feinsand, fs = feinsandig
S = Sand, s = sandig

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
SP Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass, halbfest	schwach verwittert
GP Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breiig, fest	mäßig-stark verwittert
KP Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich, klüftig	vollständig verwittert zersetzt
WP Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif	TFA = Trennflächenabstand
' = schwach, – = stark	k+ = kalkhaltig, k++ = stark kalkhaltig	(KBF) = kein Bohrfortschritt, (KRF) = kein Rammfortschritt	SPV = Spülverlust

MP chem. Analyse, Mischprobe

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

Auftraggeber : Stadt Essen

Bauvorhaben : Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung

Maßstab : 1:50	Datum:	Bohrprofile	
Bearbeiterin : Dreizler	15.03.2019		
Zeichner : Bakdash	Bearb.Nr.	Anlage 2.2	2. Bericht
Dateiname : E181502 B02 Anl2	E181502		

BN: E181502
2. Bericht
Anlage 3

Analytische Untersuchungsergebnisse

- 12 Seiten -

Auftraggeber: Stadt Essen Bauvorhaben: Umbau Wehr Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung		arccon Ingenieurgesellschaft mbH	arccon Ingenieurgesellschaft mbH Wilhelminenstraße 165 - 167 45881 Gelsenkirchen Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10
Analytische Untersuchungsergebnisse			
Bearbeiterin: Dreizler	Zeichner: Bakdash	Datum: 15.03.2019	Maßstab: ohne

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer 190030112
Bezeichnung EP Asphalt 1/1

Eingangsdatum: 10.01.2019

Parameter	Einheit		Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	99,7	0,1	DIN EN 14346	HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,50	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	6,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	1,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	8,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	6,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	3,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	3,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	4,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	1,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	2,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,46	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	1,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	1,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	41,70		DIN ISO 18287	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN EN 14346	2007-03
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer 190030113
Bezeichnung EP 1 (1/2)

Eingangsdatum: 10.01.2019

Parameter	Einheit		Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	95,8	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	1100	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	21	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
TOC	Masse-% TR	0,7	0,1	DIN EN 13137	HE
Arsen	mg/kg TR	2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	20	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	8	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	36	1	DIN EN ISO 11885	HE
LHKW im Feststoff					
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE

Probennummer	190030113
Bezeichnung	EP 1 (1/2)

BTEX im Feststoff					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
PAK nach EPA					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	0,43	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,45	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,38	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	2,19		DIN ISO 18287	HE
PCB im Feststoff :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

Probennummer	190030113
Bezeichnung	EP 1 (1/2)

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		9,5		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	86	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	6	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	6	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer 190030114
Bezeichnung MP 2

Eingangsdatum: 10.01.2019

Parameter	Einheit		Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	92,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	2,8	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	1,0	0,1	DIN EN 13137	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	20	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	18	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	70	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	45	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,008	0,003	DIN 38409-56	HE
LHKW Headspace :					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	0,007	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,007			HE

Probennummer	190030114
Bezeichnung	MP 2

BTEX Headspace :					
Benzol	mg/kg TR	0,02	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	0,03	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	0,05			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	0,05			HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,90		DIN ISO 18287	HE
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Probennummer	190030114
Bezeichnung	MP 2

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,9		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	108	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	3,6	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	3	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	14	5	DIN ISO 15923-1	HE
Fluorid	mg/l	0,3	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	61	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,011	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	0,03	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Selen	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38409-56	2009-06
DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 1484	1997-08
DIN EN 15169	2007-05
DIN EN 15216	2008-01
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02

DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS

Probenbegleitprotokoll DepV

Nummer der Feldprobe:.....
Tag und Uhrzeit der Probenahme:.....
Probenahmeprotokoll-Nr:.....

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	O	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	O
	anorganisch chemische	O		Kegeln und Vierteln	O
	organisch chemische	O		Cross-riffling	O
	leichtflüchtige(überschichtet)	O		Sonstige	O
	biologische	O			O
Grobsortierung O		Klassierung O		Zerkleinerung O	

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe): .....

Probengefäß: ..... Transportbedingungen (z.B. Kühlung): .....

Größe der Lagerprobe: ..... Volumen [l]: ..... oder Masse [kg]: .....

Zusatzinformationen zur Probe:
stabilisierter Abfall (ph-Stat): ja O nein O
mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren): ja O nein O

Datum/Unterschrift: .....

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe: 190030114
Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: **10.01.2019 13:44:08**
MP 2

Sortierung: ja O nein ☒
Zerkleinerung: ja ☒ nein O

Trocknung: ja O nein ☒
Siebung: ja O nein ☒

separierte Soffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:

Art: .....
Siebschnitt: .....[mm]

Siebdurchgang: .....[g]
Siebrückstand: .....

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Analyse Siebrückstand O
Analyse Durchgang O
Analyse Gesamt ☒

Teilung/ Homogenisierung: fraktionierendes Teilen O Kegeln und Vierteln O cross-riffling O
Rotationsteiler O Riffelteiler O

Anzahl der Prüfproben: ..... Rückstellprobe: ja ☒ nein ☒ Probenmenge: ☒ 82 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben: chemische Trocknung O Trocknung 105°C ☒ Lufttrocknung O Gefriertrocknung O

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen ☒ schneiden O
Endfeinheit: 125 [µm] ..... [µm]
Kontrollsiebung: ja ☒ nein O

Datum/Unterschrift: 10.1.19 Dang

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer 190030115
Bezeichnung MP Oberboden

Eingangsdatum: 10.01.2019

Parameter	Einheit		Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	82,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,3	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	99	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	17	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
TOC	Masse-% TR	3,5	0,1	DIN EN 13137	HE
Arsen	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	50	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	43	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	130	1	DIN EN ISO 11885	HE
LHKW im Feststoff					
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	0,020	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,020		DIN EN ISO 22155	HE

Probennummer	190030115
Bezeichnung	MP Oberboden

BTEX im Feststoff					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	0,01		DIN EN ISO 22155	HE
PAK nach EPA					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	0,42	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,25	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,78		DIN ISO 18287	HE
PCB im Feststoff :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

Probennummer	190030115
Bezeichnung	MP Oberboden

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,1		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	210	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	22	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	16	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Stadt Essen
Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2, 45257 Essen

arccon Ingenieurgesellschaft mbH

Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung

Ergebnisse der chemischen Analysen im Feststoff

Bohrung Probe	Tiefe u. GOK	TOC	Kohlen-wasser-stoff-Index	Σ PAK n. EPA	Benzo-(a)pyren	Σ BTEX	Σ LHKW	Σ PCB	EOX	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Thallium	Zink
	m	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
MP Oberboden aus KRB 3 + KRB 4 + KRB 4a + KRB 5a	0,00 - 0,80 0,00 - 0,30 0,00 - 0,30 0,00 - 0,20	3,5	99	1,78	0,14	0,01	0,020	n.n.	< 0,5	11	50	0,5	26	43	24	< 0,1	< 0,2	130

n.n.=nicht nachgewiesen

Zuordnungswerte und Einbauklassen nach LAGA TR Boden (2004) - Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen

	TOC	Kohlen-wasser-stoffe	Σ PAK n. EPA	Benzo-(a)pyren	Σ BTEX	Σ LHKW	Σ PCB	EOX	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Thallium	Zink
Z0 (Sand)	0,5 (1,0) [1)]	100	3	0,3	1	1	0,05	1	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60
Z0 (Lehm/ Schluff)	0,5 (1,0) [1)]	100	3	0,3	1	1	0,05	1	15	70	1	60	40	50	0,5	1	150
Z0 (Ton)	0,5 (1,0) [1)]	100	3	0,3	1	1	0,05	1	20	100	1,5	100	60	70	1	1	200
Z0*	0,5 (1,0) [1)]	400	3	0,6	1	1	1,00	1	15	140	1,0	120	80	100	1	0,7	300
> Z0 / Z0*																	

[1)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1,0 Gew.-%TM.

Ergebnisse der chemischen Analysen im Eluat

Bohrung Probe	Tiefe u. GOK	pH-Wert	el. Leit-fähigkeit	Chlorid	Sulfat	Cyanide (ges.)	Phenol-index	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
	m		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MP Oberboden aus KRB 3 + KRB 4 + KRB 4a + KRB 5a	 0,00 - 0,80 0,00 - 0,30 0,00 - 0,30 0,00 - 0,20	8,1	210	22	16	< 0,005	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0002	< 0,01

Zuordnungswerte und Einbauklassen nach LAGA TR Boden (2004) - Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen

	pH-Wert	el. Leit-fähigkeit	Chlorid	Sulfat	Cyanide (ges.)	Phenol-index	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
Z0 / Z0*	6,5 - 9,5	250	3	20	0,005	0,02	0,014	0,04	0,0015	0,0125	0,0200	0,0150	< 0,0005	0,15
> Z0 / Z0*														

Stadt Essen
Umbau Wehr Deilbach,
Deilbachufer 2, 45257 Essen

arccon Ingenieurgesellschaft mbH

Umwelttechnische Untersuchungen und Begutachtung

Ergebnisse der chemischen Analysen im Feststoff

Bohrung Probe	Tiefe u. GOK	TOC	Cyanide (ges.)	Kohlen-wasser-stoff-Index*	Benzo (a)pyren	Σ PAK n. EPA	Σ BTEX	Σ LHKW	Σ PCB	EOX	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Thallium	Zink
	m	Masse %	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
EP 1 aus KRB 1	0,14 - 0,70	0,7	< 0,1	1100	0,22	2,19	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,5	2	20	< 0,2	15	19	8	< 0,1	< 0,2	36
MP 2 aus KRB 2	0,00 - 1,10	1,0	< 0,1	45	0,09	0,90	0,05	0,007	n.n.	< 0,5	4	20	0,3	18	24	18	< 0,1	< 0,2	70

* = C10-C40 n.n. = nicht nachgewiesen

Zuordnungswerte und Einbauklassen nach LAGA (TR Boden 2004) - Einbau in technischen Bauwerken

	TOC	Cyanide (ges.)	Kohlen-wasser-stoffe	Benzo (a)pyren	Σ PAK n. EPA	Σ BTEX	Σ LHKW	Σ PCB	EOX	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Thallium	Zink
Z 1	1,5	3	300 (600)[1)]	0,9	3 (9)[2)]	1	1	0,15	3	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450
Z 2	5	10	1000 (2000)[1)]	3	30	1	1	0,5	10	150	700	10	600	400	500	5	7	1500
> Z2																		

[1)] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}.
Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

[2)] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Ergebnisse der chemischen Analysen im Eluat

Bohrung Probe	Tiefe u. GOK	pH-Wert	el. Leit-fähigkeit	Chlorid	Sulfat	Cyanide (ges.)	Phenol-Index	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
	m		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
EP 1 aus KRB 1	0,14 - 0,70	9,5	86	6	6	< 0,005	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0002	< 0,01
MP 2 aus KRB 2	0,00 - 1,10	8,9	108	3	14	< 0,005	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0002	< 0,01

Zuordnungswerte und Einbauklassen nach LAGA (TR Boden 2004) - Einbau in technischen Bauwerken

	pH-Wert	el. Leit-fähigkeit	Chlorid	Sulfat	Cyanide (ges.)	Phenol-Index	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
Z 1.1	6,5 - 9,5	250	30	20	0,005	0,02	0,014	0,04	0,0015	0,0125	0,02	0,015	< 0,0005	0,15
Z 1.2	6,0 - 12	1500	50	50	0,01	0,04	0,02	0,08	0,003	0,025	0,06	0,02	0,001	0,2
Z 2	5,5 - 12	2000	100 [1)]	200	0,02	0,1	0,06 [2)]	0,2	0,006	0,06	0,1	0,07	0,002	0,6
> Z2														

[1)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

[2)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/l

02.3
Sedimentbeprobung

arccon Ingenieurgesellschaft mbH · Wilhelminenstraße 165 - 167 · 45881 Gelsenkirchen

Stadt Essen
Wasserwirtschaft
Lindenallee 10
45127 Essen

arccon
Ingenieurgesellschaft mbH

Wilhelminenstraße 165 – 167
45881 Gelsenkirchen
Telefon: 0209 947 06-0
Telefax: 0209 947 06-10

E-Mail: info@arccon-ing.de
www.arccon-ing.de

Amtsgericht Gelsenkirchen, HRB 2853
Geschäftsführer: Jochen Bosenick
Michael Grösbrink
Josef B. Kowalewski
Prokurist: Dr. Henning Wolf

NATIONAL-BANK Essen
IBAN: DE90 3602 0030 0001 0130 41
SWIFT: NBAGDE3E

Vorhaben	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobiltelefon	Datum
E181502	Dipl.-Ing. Jochen Bosenick	0209 / 94 70 6-11	0178 / 77 77 530	07.06.2019
B04/AC	Dipl.-Geol. Thomas Kellings	0209 / 94 70 6-17	0177 / 67 55 741	

Bauvorhaben: Umbau „Zölzer Wehr“ Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen
Planungsbegleitende Detailbearbeitung
Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die Stadt Essen, Fachbereich Wasserwirtschaft, plant den Umbau des vorhandenen Stauwehrs „Zölzer Wehr“ im Bereich der Straße „Deilbachufer“ in Essen-Kupferdreh.

Die Planung wird durch das Ingenieurbüro Reinhard Beck, Wuppertal, ausgeführt.

Die arccon Ingenieurgesellschaft, Gelsenkirchen, hat im Zusammenhang mit der vorgenannten Baumaßnahme eine Baugrunderkundung und eine Baugrundbeurteilung sowie eine geo- und umwelttechnische Beratung durchgeführt. Die Ergebnisse wurden u. a. mit den Berichten

SICHERHEITS CERTIFIKAT CONTRAKTOREN
SCC** Reg.-Nr. 44 105 1\0597

E181501/B01 und B02 der arccon Ingenieurgesellschaft vom 23.01.2019 und 15.03.2019 dokumentiert.

Im Rahmen der weiteren Planung sollte eine umwelttechnische Untersuchung und abfallwirtschaftliche Bewertung des im Bachbett des Deilbachs anstehenden Bodens oberhalb und unterhalb des vorhandenen Wehrs erfolgen. Außerdem wurde eine überprüfende Einmessung der in den Berichten E181501/B01 und B02 angegebenen Bohransatzpunkte in Bezug auf die Höhe über NN mit Hilfe eines GPS gestützten Systems vorgenommen um Höhenfehler für die weiteren Planungen auszuschließen.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchung und abfallwirtschaftlichen Bewertung des Bodens im Bachbett sowie die überprüften Höhenangaben sind Gegenstand des vorliegenden Berichts.

2. Umwelttechnische Probenahme im Bachbett

Zur umwelttechnischen Untersuchung und abfallwirtschaftlichen Bewertung des mit dem Deilbachs transportierten Materials wurden am 13.05.2019 zwei Mischproben aus dem Bachbett-Sediment des Deilbachs entnommen.

Die Mischprobe „MP Oben“ wurde oberhalb des vorhandenen Wehrs entnommen. Die Mischprobe „MP Oben“ wurde von der Bachsohle bis in ca. 10 cm Tiefe gewonnen. Die Bachsohle befindet sich dort ca. 0,3 bis 0,4 m unter der Wasseroberfläche.

Die Mischprobe „MP Unten“ wurde unterhalb des vorhandenen Wehrs entnommen. Die Mischprobe „MP Unten“ wurde hier ebenfalls von der Bachsohle bis in ca. 10 cm Tiefe gewonnen. Die Bachsohle befindet sich an dieser Stelle ca. 0,4 bis 0,5 m unter der Wasseroberfläche.

Die Lage der Probenahmeflächen wurden im Vorfeld der Arbeiten mit dem Planungsbüro Reinhard Beck abgestimmt.

Die Lage der Probeentnahmeflächen kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Bei dem mit dem Deilbach transportierten Sediment, das in der Bachsohle ansteht, handelt es sich oberhalb des Wehrs hauptsächlich um Quarzkiese, Ton- und Sandsteinstücke in Stein- sowie in Kieskorngröße. Feinsandige Anteile wurden in geringen Mengen festgestellt. Vereinzelt wurden Fremdmaterialien in Form von gebrannten Tonstein in Stein- bzw. Kieskorngröße vorgefunden.

Unterhalb des Wehrs wurden Quarzkiese, Sand- und Tonsteinstücke in Kies- und Steingröße angetroffen. Auch hier sind lediglich geringe Anteile von Feinsand vorhanden. Mineralische Fremdbestandteile wurden im beprobten Bereich unterhalb des Wehrs nicht beobachtet.

Das Probenahmeprotokoll kann der Anlage 2 entnommen werden.

Die Proben „MP Oben“ und „MP Unten“ wurden zur chemischen Analyse an das Institut Fresenius, Herten, übergeben. Im Hinblick auf die abfallwirtschaftliche Verwertung des Bachsedimentes im Zuge des Umbaus des Wehrs und der Verlegung des Bachverlaufs, erfolgte die Analyse auf die Parameter der LAGA TR Boden 2004 im Feststoff und Eluat.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse sind der Anlage 3 zu entnehmen.

In der Anlage 4 wurde für die Mischproben „MP Oben“ und „MP Unten“ zur orientierenden Bewertung eine vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Analyseergebnisse mit den LAGA-Zuordnungswerten (TR Boden 2004) für die Verwertung von Bodenaushub in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0) vorgenommen.

3. Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen

3.1 Mischprobe „MP Oben“ (Bachbett oberhalb des Wehrs)

Nach den vorliegenden Analysen weist die Mischprobe „MP Oben“ geringe Konzentration an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) von 31 mg/kg und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK n. EPA) von 1,78 mg/kg auf. Andere organische Schadstoffe wurden nicht nachgewiesen.

Organischer Kohlenstoff (TOC - gesamter organischer Kohlenstoff) wurde bei den Untersuchungen nicht nachgewiesen.

Bei den Schwermetallen, Arsen und dem Parameter Cyanide gesamt wurden unauffällige Gehalte bzw. Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze festgestellt.

Bei den Eluatuntersuchungen wurden ein alkalischer pH-Wert von 8,2 und eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit von 79 µS/cm ermittelt.

Abgesehen von geringen Konzentrationen für Chlorid von 2 mg/l und Sulfat von 8 mg/l wurden alle anderen Eluatparameter in Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

3.2 Mischprobe „MP Unten“ (Bachbett unterhalb des Wehrs)

Nach den vorliegenden Analysen weist die Mischprobe „MP Unten“ eine leicht erhöhte Konzentration an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW-Index) von 110 mg/kg auf. Andere organische Schadstoffe wurden nicht nachgewiesen.

Die Probe weist einen sehr geringen Gehalt an organischen Kohlenstoff (TOC - gesamter organischer Kohlenstoff) von 0,1 Masse-% auf.

Bei den anorganischen Parametern wurde ein leicht höherer Gehalt für Nickel von 19 mg/kg ermittelt. Die übrigen Schwermetalle, Arsen und der Parameter Cyanide gesamt wurden mit unauffälligen Gehalten bzw. Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze analysiert.

Bei den Eluatuntersuchungen wurden ein alkalischer pH-Wert von 8,4 und eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit von 43 µS/cm ermittelt.

Alle Eluatparameter wurden ansonsten in Konzentrationen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

4. Abfallwirtschaftliche Bewertung des potentiellen Aushubmaterials gemäß den technischen Regeln der LAGA

Für die Bewertung und Einstufung von mineralischen Reststoffen existieren keine gesetzlichen Vorgaben. Zur orientierenden Bewertung werden in der Regel die Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) herangezogen.

Die Grundlage der technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) ist die Beurteilung von Abfällen hinsichtlich einer möglichen Verwertung der Materialien im Sinne ihrer Rückführung in den Stoffkreislauf. Dieser Grundsatz orientiert sich an der Forderung, dass durch die Verwertung von Abfällen keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit entstehen darf.

Generell wird bei der Verwertung von Bodenmaterial zwischen dem Einbau in technischen Bauwerken, wie z. B. Lärmschutzwällen, und der Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen unterschieden.

Bei der Einhaltung der Zuordnungswerte Z 0 (Einbauklasse 0) ist eine uneingeschränkte Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen möglich. Mit Einschränkungen können Materialien, die die Zuordnungswerte Z 0* einhalten, außerhalb von Wasserschutzgebieten eingebaut werden.

Unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen stellen die LAGA-Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2 (Einbauklasse 1) die Obergrenze für den Einbau von Böden in wasserdurchlässiger Bauweise dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Die LAGA-Einbauklasse 2 ermöglicht den eingeschränkten Einbau von Böden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in wasserundurchlässiger Bauweise.

Zur orientierenden Bewertung der ermittelten Konzentrationen wurde für die Proben „MP Oben“ und „MP Unten“ eine vergleichende tabellarische Gegenüberstellung der Analyseergebnisse mit den LAGA-Zuordnungswerten (TR Boden 2004) für die Verwertung von Bodenaushub in boden-

ähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0) vorgenommen (vgl. Anlage 4). Für die steinig-kiesigen Proben können die Zuordnungswerte für die Bodenart Sand herangezogen werden.

Abfallwirtschaftliche Bewertung und Einstufung

Die Mischprobe „MP Oben“ kann nach den vorliegenden Untersuchungen uneingeschränkt der LAGA-Einbauklasse 0 für die Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen zugeordnet werden.

Die Mischprobe „MP Unten“ überschreitet aufgrund der leicht erhöhten Konzentrationen an Mineralölkohlenwasserstoffen von 110 mg/kg und Nickel von 19 mg/kg in geringfügigem Maße die Zuordnungswerte Z 0 für die Bodenart Sand. Die Zuordnungswerte Z 0* werden jedoch eingehalten, daher ist eine Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen außerhalb von Wasserschutzgebieten immer noch möglich.

5. Höhen der Bohransatzpunkte KRB / DPM 1 bis 5a

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen im Bereich der geplanten Rampe zum Wehr sowie im Bereich der geplanten Ufermauer wurden im Jahr 2018 an insgesamt fünf Stellen Baugrundaufschlüsse in Form von Kleinrammbohrungen (KRB) und Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) durchgeführt. Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen wurden seinerzeit in Bezug auf einen Kanaldeckel bzw. auf die Wehrkrone eingemessen. Insbesondere bei den Ansatzpunkten im Bereich der geplanten Ufermauer (KRB 3 bis KRB 5a), die in Bezug auf die Wehrkrone eingemessen wurden, waren Unsicherheiten aufgrund der ungenauen Höhen der Wehrkrone und Unstimmigkeiten mit den in den Planunterlagen eingetragenen Höhen aufgetreten. Auch der Ansatzpunkt KRB/DPM 2 konnte aufgrund der Böschungslage nur mit Unsicherheiten in Relation zum Kanaldeckel eingemessen werden.

Am 16.05.2019 wurden daher alle ehemaligen Bohransatzpunkte mit einem GPS-Gerät vor Ort nochmals eingemessen. Die korrigierten Höhen sind der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Korrigierte Höhen der Ansatzpunkte KRB/DPM 1 bis 5a der durchgeführten Baugrunduntersuchungen.

Ansatzpunkt	Korrigierte Höhe in mNHN	Alte Höhe in mNN
KRB/DPM 1 und 1a	+ 56,41	+ 56,37
KRB/DPM 2	+ 55,56	+ 54,25
KRB/DPM 3	+ 54,99	+ 54,03
KRB/DPM 4	+ 55,42	+ 53,68
KRB/DPM 4a	+ 55,14	+ 53,68
DPM 5	+ 55,26	+ 53,75
KRB/DPM 5a	+ 55,27	+ 53,75

Die in den Gutachten E181502/B01 und B02 vom 23.01.2019 bzw. 15.03.2019 angegebenen Höhen in mNN der Bohransatzpunkte waren gemäß den neuen Messungen um ca. 0,04 bis 1,41 m zu niedrig angesetzt. Die Bohrprofile und Rammdiagramme mit den korrigierten Höhen sind den Anlagen 5.1 und 5.2 zu entnehmen.

6. Hinweise für das weitere Vorgehen

Die umwelttechnischen Analysen des stichprobenartig untersuchten Bodens in der Bachsohle oberhalb des Wehrs (Probe „MP Oben“) ergeben eine uneingeschränkte Einordnung in die LAGA-Einbauklasse 0 (TR Boden 2004).

Der Boden in der Bachsohle unterhalb des Wehrs (Probe „MP Unten“) hält die Zuordnungswerte Z 0* ein. Der Mineralölkohlenwasserstoffgehalt überschreitet geringfügig den Zuordnungswert Z 0.

Sollte bei der Baumaßnahme Bodenaushub im Bereich des aktuellen Bachlaufs anfallen, kann dieser also gemäß den Anforderungen der LAGA-Einbauklasse 0 verwertet werden. Bei den Böden im Bachbett unterhalb des Wehres ist dabei jedoch zu beachten, dass eine Verwertung nur außerhalb von Wasserschutzgebieten zulässig ist.

Tiefer liegende Lagen des Bachbettes wurden nicht untersucht. Sollten beim Aushub unterhalb der grobkörnigen oberen Lage feinkörnigere Lagen angetroffen werden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese unter Umständen höhere Schadstoffgehalte aufweisen. Im Hinblick auf die ordnungsgemäße Entsorgung sollten also ggf. während der Bauzeit weitere Analysen des Aushubmaterials erfolgen.

Grundsätzlich sind die hier für die abfallwirtschaftliche Bewertung herangezogenen technischen Regeln der LAGA nicht rechtsverbindlich. Daher sind letztendlich ausschließlich die Annahmekriterien der jeweiligen Verwertungsstelle bzw. die Vorgaben aus behördlichen Genehmigungen entscheidend für die Verwertung von mineralischen Abfällen.

Sollten weitere Analysen oder ergänzende Untersuchungsparameter benötigt werden, bitten wir um Benachrichtigung.

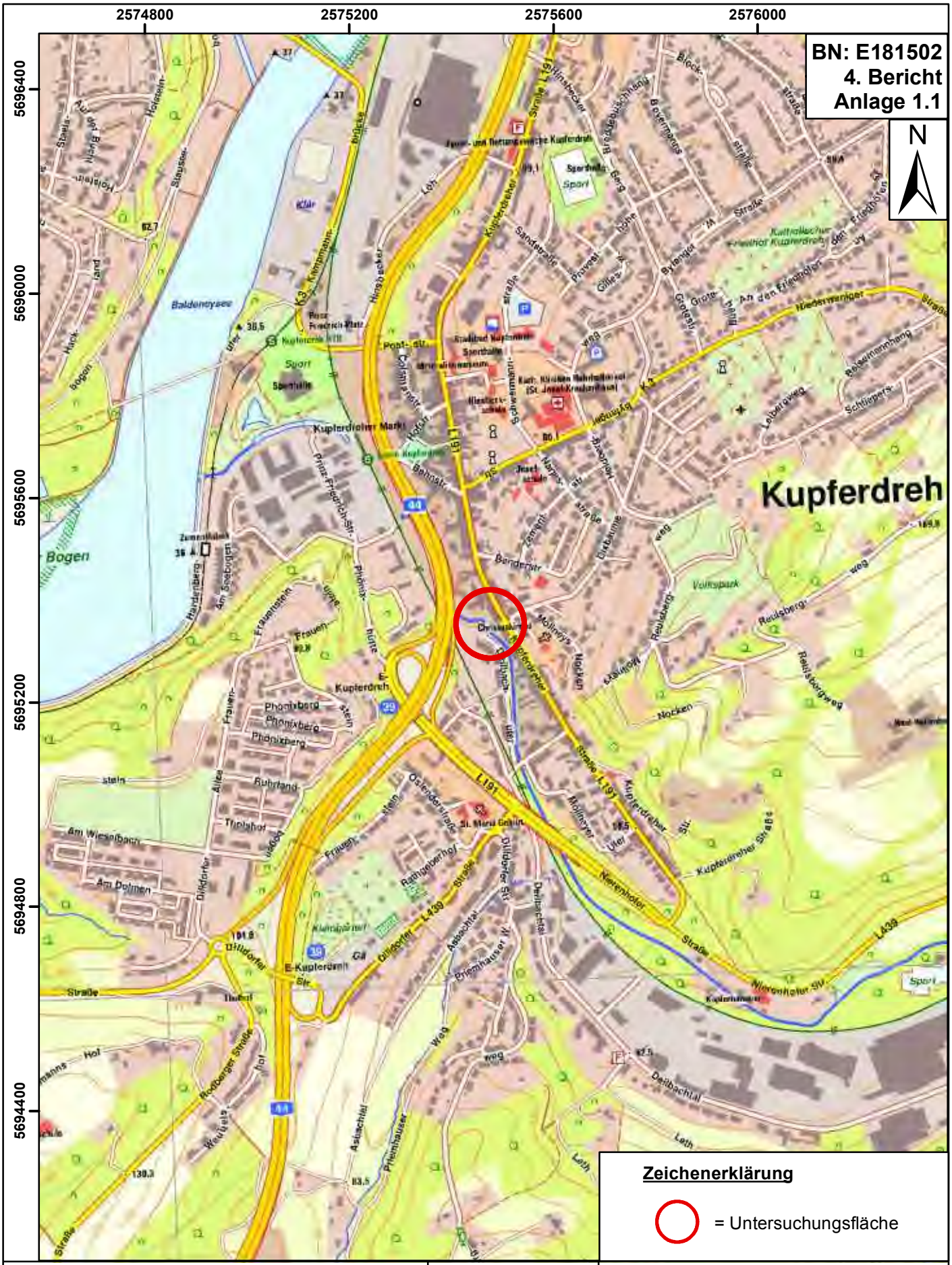
Für Rückfragen und weitere Abstimmung steht die arccon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung.





Dipl.-Ing. Jochen Bosenick Dipl.-Geol. Thomas Kellings

Verteiler: Stadt Essen, Herr im Spring 2 x (1 x per E-Mail)



Auftraggeber:	Stadt Essen
Bauvorhaben:	Umbau "Zölzer Wehr" Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen
	Planungsbegleitende Detailbearbeitung
Hier:	- Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
	- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6 - 0; Fax. 0209 / 94 70 6 - 10

Übersichtslageplan

BearbeiterIn: Dreizler	ZeichnerIn: Wosnitzek	Datum: 07.06.2019	Maßstab: 1:10.000

BN: E181502
4. Bericht
Anlage 1.2

Deilbach

baubedingter Eingriffsbereich

Baustelleneinrichtungsfläche

Schotterbank aus vorh. Gewässersubstrat

Wasserbausteine 50x50x100cm

Leitsteine

Sohlschwelle 53.25

Blocksteine 70x70cm

Mischprobe Unten

Mischprobe Oben

Profil 1

Profil 2

Profil 3

Profil 4

Profil 5

LS 01

LS 02

S 01 KO 55.50 KS 53.89

S 02 KO 55.00 KSan. 53.11 KSab 53.10

S 03 KO 54.80 KS 53.14

gepl. Ufermauer Neubau, OK 55.00–55.70

vorh. Ufermauer abbrechen, OK 55.69

gepl. Geländer

OK Mauer 55.70

OK Mauer 55.20

3.00m – gepl. Drainage DN 150 PE-HD – 6.67‰

21.00m – gepl. Drainage DN 150 PE-HD – 37.14‰

Sohlsicherung

gepl. L-Steine OK 54.00

gepl. Betondecke mit Wasserbausteinen OK 54.00

gepl. Schwelle OK 53.90

Vor Ort lokalisierte Schächte

k.A.

805 D 54.45 Zu 51.84 Ab 51.78

804 D 54.41 Zu 51.90 Ab 51.89

803 D 56.40 Zu 51.98 Ab 51.98

4177 D *.** Zu *.** Ab *.**

305

306

195

183

Baustraße b=5.00m

Baustrasse

Dellbachufer

baubedingter Eingriffsbereich

Rampe 1:5

23.60m 1200 Bb

(38.96)m 200 Stz.

(15.11)m Stz

b=0.6m

N

Prinzipskizze für eine Schutzmauer an den Grundstücken Kupferdreher Straße a-c



Legende

= Probenahmebereiche des Bachbettes

zusätzliche Eintragungen:

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

Auftraggeber: Stadt Essen

Bauvorhaben: Umbau „Zölzer Wehr“ Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen
Planungsbegleitende Detailbearbeitung
Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

Lageplan

BearbeiterIn: Dreizler	Bearb. Nr.: E181502	4. Bericht	Anlage 1.2
ZeichnerIn: Wosnitzek	Datum: 07.06.2019	Maßstab: 1:200	

Legende

- Dachfläche
- Straße
- vorh. Mauer
- gepl. Schotterbank
- gepl. Zuwegung
- Baustrasse/BE-Fläche
- Baum entfällt
- vorh. Bach
- gepl. Bach
- baubedingter Eingriffsbereich
- Flurstücksgrenze
- Flurgrenze
- vorh. Wehr

Kanalstrecken

- Kanal/BW geplant
- Drainage/BW geplant
- Kanal/BW vorhanden

VORABZUG 17.04.2019

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

Ingenieurbüro Reinhard Beck
Hackenstraße 67, 42369 Wuppertal
Tel.: 0202 94 676-0, Fax.: 0202 94 676-44
info@ibbeck.de, www.ibbeck.de

Bauherr: STADT ESSEN, Stadt Essen, Lindenallee 68, 45121 Essen

Auftraggeber: HPC AG, Niederlassung Hamburg

Projekt: Herstellung der Durchgängigkeit des Deilbachs

Darstellung: Lageplan

gezeichnet: Giskes	April 2019	Maßstab: 1:100	Auftraggeber:
bearbeitet: Muskalla	April 2019	Plan-Nr.: 3003/xxxxx	
gesehen:	April 2019	Blatt-Nr.: 03	

arccon Ingenieurgesellschaft mbH

Anschrift: Wilhelminenstraße 165 - 167, 45881 Gelsenkirchen
Tel: 0209 / 94706 - 0
Fax: 0209 / 94706 - 10
E-Mail: info@arccon-ing.de

Anlage 2, 4. Bericht
Seite 1 von 3
BN E181502

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff- / Abfallprobe

Entnehmende Stelle	Zweck der Probennahme
arccon Ingenieurgesellschaft Wilhelminenstraße 165-167 45881 Gelsenkirchen	Deklarationsanalytik

1.	**Probennahmestelle:** (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	Im Deilbach oberhalb und unterhalb des Wehrs, Deilbachufer 2, bzw. Kupferdreherstr. 198, Essen-Kupferdreh				
2.	**Lage TK:**		Rechtswert		Hochwert	
3.	**Zeitpunkt der Probennahme** (Datum / Uhrzeit)	13.05.2019, 09:00 - 10:00 Uhr				
4.	**Art der Probe** (Boden / Schlacke / gem. Teil II)	**MP Oben;** Bachsediment: Steine, stark kiesig, schwach feinsandig, grau bis braun; Quarzkiese, Sand- und Tonsteinstücke, vereinzelt gebrannter Tonstein; Anteil mineralischer Fremdbestandteile < 10 Vol.-% **MP Unten**; Bachsediment: Kiese, stark steinig, schwach feinsandig, grau bis braun; Quarzkiese, Sand- und Tonsteinstücke; Anteil mineralischer Fremdbestandteile < 10 Vol.-%				
5.	**Entnahmegerät**	Schaufel, Teleskopstange, Schöpfkelle, Kunststoffeimer				

6. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung / -nr.	MP Oben	MP Unten			
Einzelprobe	☐	☐	☐	☐	☐
Mischprobe	☒	☒	☐	☐	☐
Entnahmetiefe	Ca. 0,0 bis 0,1 m u. GOK; GOK ca. 0,3-0,4 m u. Wasseroberfläche	Ca. 0,0 bis 0,1 m u. GOK; GOK ca. 0,4-0,5 m u. Wasseroberfläche			
Farbe	Grau bis braun	Grau bis braun			
Geruch	arttypisch	arttypisch			
Probenmenge	ca. 10 Kg	ca. 10 Kg			
Probenbehälter	Kunststoffeimer mit Deckel	Kunststoffeimer mit Deckel			
Probenkonservierung	./.	./.			

7. Bemerkungen / Begleitinformationen:

Probe MP Oben wurde als Mischprobe über einen ca. 0,5 x 0,5 m großen Bereich oberhalb des Wehrs genommen; Probe MP Unten wurde als Mischprobe über einen ca. 0,5 x 0,5 m großen Bereich unterhalb des Wehrs genommen

☒ Fortsetzung siehe nächste Seite

Essen, 13.05.2019

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167 45881 Gelsenkirchen
Telefon 02 09/9 47 06-0 Telefax 02 09/9 47 06-10
Internet: www.arccon-ing.de e-mail: info@arccon-ing.de

Dreizler

arccon
Ingenieurgesellschaft mbH

Anschrift: Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel: 0209 / 94706 - 0
Fax: 0209 / 94706 - 10
E-Mail: info@arccon-ing.de

Anlage 2, 4. Bericht
Seite 2 von 3
BN E181502

Ort / Datum	Firmenstempel	Probennehmer



Abbildung 1: Deilbach oberhalb des Wehrs



Abbildung 2: Deilbach unterhalb des Wehrs

BN: E181502
4. Bericht
Anlage 3

Analytische Untersuchungsergebnisse

- 3 Seiten -

Auftraggeber: Stadt Essen Bauvorhaben: Umbau „Zölzer Wehr“ Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen Planungsbegleitende Detailbearbeitung Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs - Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte		arccon Ingenieurgesellschaft mbH	arccon Ingenieurgesellschaft mbH Wilhelminenstraße 165 - 167 45881 Gelsenkirchen Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10
Analytische Untersuchungsergebnisse			
BearbeiterIn: Dreizler	ZeichnerIn: Wosnitzek	Datum: 07.06.2019	Maßstab: ohne

Proben durch IF-Kurier abgeholt — Matrix: Bauschutt

Probennummer		190524586	190524587			
Bezeichnung		MP Oben	MP Unten			
Eingangsdatum:		15.05.2019	15.05.2019			
Parameter	Einheit			Bestimmungs-grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	96,6	94,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	< 0,1	0,1	0,1	DIN EN 13137	HE
Metalle im Feststoff :						
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	< 2	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	4	19	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	6	17	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	4	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	4	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	10	53	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	31	110	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-			HE

Probennummer		190524586	190524587			
Bezeichnung		MP Oben	MP Unten			
BTEX Headspace :						
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-			HE
PAK (EPA) :						
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,24	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,08	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthen	mg/kg TR	0,36	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,28	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,17	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,16	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,17	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,07	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,12	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,07	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,06	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,78	-		DIN ISO 18287	HE
PCB :						
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-			HE

Probennummer		190524586	190524587			
Bezeichnung		MP Oben	MP Unten			
Eluatuntersuchungen :						
Eluatansatz					DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,2	8,4		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	79	43	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	2	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	8	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Metalle im Eluat :						
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Stadt Essen
Umbau "Zölzer Wehr" Deilbach,
Deilbachufer 2, 45257 Essen
Planungsbegleitende Detailbearbeitung
Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

arccon Ingenieurgesellschaft mbH

Ergebnisse der chemischen Analysen im Feststoff

Bohrung Probe	Tiefe u. GOK	TOC	Kohlen-wasser-stoff-Index	Σ PAK n. EPA	Benzo-(a)pyren	Σ BTEX	Σ LHKW	Σ PCB	EOX	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Thallium	Zink
	m	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
MP Oben	-	< 0,1	31	1,78	0,12	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,5	< 2	4	< 0,2	6	4	4	< 0,1	< 0,2	10
MP Unten	-	0,1	110	n.n.	< 0,05	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,5	4	19	< 0,2	17	10	19	< 0,1	< 0,2	53

n.n.=nicht nachgewiesen

Zuordnungswerte und Einbauklassen nach LAGA TR Boden (2004) - Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen

	TOC	Kohlen-wasser-stoffe	Σ PAK n. EPA	Benzo-(a)pyren	Σ BTEX	Σ LHKW	Σ PCB	EOX	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Thallium	Zink
Z0 (Sand)	0,5 (1,0) [1)]	100	3	0,3	1	1	0,05	1	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60
Z0 (Lehm/ Schluff)	0,5 (1,0) [1)]	100	3	0,3	1	1	0,05	1	15	70	1	60	40	50	0,5	1	150
Z0 (Ton)	0,5 (1,0) [1)]	100	3	0,3	1	1	0,05	1	20	100	1,5	100	60	70	1	1	200
Z0*	0,5 (1,0) [1)]	400	3	0,6	1	1	1,00	1	15	140	1,0	120	80	100	1	0,7	300
> Z0 / Z0*																	

[1)] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1,0 Gew.-%TM.

Stadt Essen
Umbau "Zölzer Wehr" Deilbach,
Deilbachufer 2, 45257 Essen
Planungsbegleitende Detailbearbeitung
Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

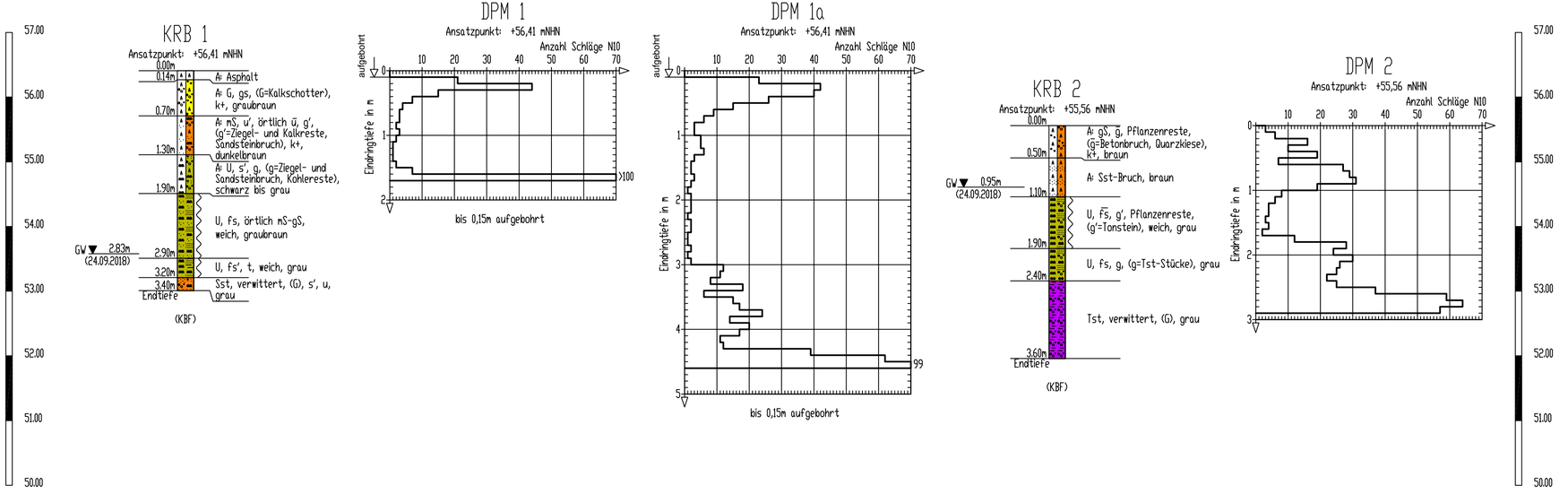
arccon Ingenieurgesellschaft mbH

Ergebnisse der chemischen Analysen im Eluat

Bohrung Probe	Tiefe u. GOK	pH-Wert	el. Leit-fähigkeit	Chlorid	Sulfat	Cyanide (ges.)	Phenol-Index	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
	m		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MP Oben	-	8,2	79	2	8	< 0,005	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0002	< 0,01
MP Unten	-	8,4	43	< 2	< 5	< 0,005	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,001	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,0002	< 0,01

Zuordnungswerte und Einbauklassen nach LAGA TR Boden (2004) - Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen

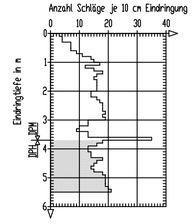
	pH-Wert	el. Leit-fähigkeit	Chlorid	Sulfat	Cyanide (ges.)	Phenol-Index	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
Z0 / Z0*	6,5 - 9,5	250	3	20	0,005	0,02	0,014	0,04	0,0015	0,0125	0,0200	0,0150	< 0,0005	0,15
> Z0 / Z0*														



Legende

A = Auffüllung
fs = feinsandig
gS = Grobsand
gs = grobsandig
G = Kies
g = kiesig
mS = Mittelsand
s = sandig
Sst = Sandstein
U = Schluff
u = schluffig
t = tonig
Tst = Tonstein

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
SP Sonderprobe	GW Grundwasser angebohrt	nass / halbfest	schwach verwittert
GP Gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breiig / fest	mäßig-stark verwittert
KP Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich / klüftig	vollständig verwittert zersetzt
WP Wasserprobe	SW Sickerwasser	steif	TFA = Trennflächenabstand
' = schwach, _ = stark	k+ = kalkhaltig, k++ = stark kalkhaltig	(KBF) = kein Bohrfortschritt, (KRF) = kein Rammfortschritt	SPV = Spülverlust



Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Kurzzeichen	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	35,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	15 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser außen	22 mm	32 mm	32 mm
Rammbärgewicht	10 ± 0,1 kg	30 ± 0,3 kg	50 ± 0,5 kg
Fallhöhe	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m
spez. Arbeit je Schlag	50 kJ/m³	100 kJ/m³	167 kJ/m³

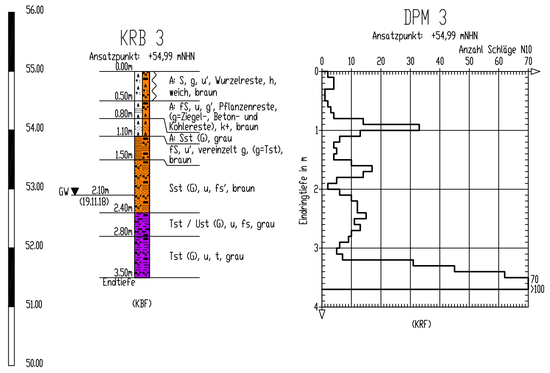
arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

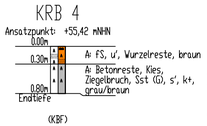
Auftraggeber : Stadt Essen

Bauvorhaben : Umbau "Zölzer Wehr" Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

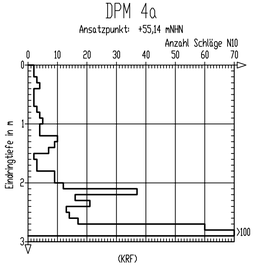
Maßstab	: 1:50	Datum:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Bearbeiter	: Bosenick	07.06.2019	
Zeichner	: BB / DB	Bearb.Nr.	Anlage 5.1 / 4. Bericht
Dateiname	: E181502 B04 Anl5	E181502	

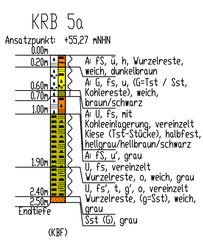


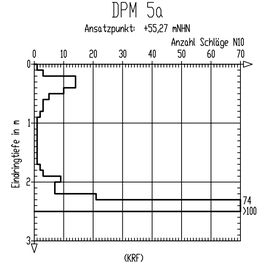


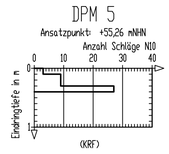












Legende

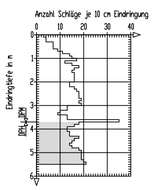
A = Auffüllung
h = humos
Tst = Tonstein
Sst = Sandstein
G = Kies, g = kiesig
Ust = Schluffstein
U = Schluff, u = schluffig
o = org. Beimengung
t = tonig
FS = Feinsand, fs = feinsandig
S = Sand, s = sandig

Proben
SP = Sonderprobe
GP = Gestörte Probe
KP = Kernprobe
WP = Wasserprobe
' = schwach
– = stark

Wasserstände
GW = Grundwasser angebohrt
GW = Änderung des WSP
GW = Ruhewasserstand
SW = Sickerwasser
k+ = kalkhaltig
k++ = stark kalkhaltig

Beschaffenheit nach DIN 4023
nass, halbfest, breiig, fest, weich, klüftig, steif
(KBF) = kein Bohrfortschritt
(KRF) = kein Rammfortschritt

Verwitterungsstufen
schwach verwittert
mäßig-stark verwittert
vollständig verwittert / zersetzt
TFA = Trennflächenabstand
SPV = Spülverlust



Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	leicht	mittelschwer	schwer
Kurzzeichen	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	35,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm	43,7 ± 0,3 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm²	15 cm²	15 cm²
Gestängedurchmesser außen	22 mm	32 mm	32 mm
Rammbärgewicht	10 ± 0,1 kg	30 ± 0,3 kg	50 ± 0,5 kg
Fallhöhe	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m	0,50 ± 0,01 m
spez. Arbeit je Schlag	50 kJ/m²	100 kJ/m²	167 kJ/m²

arccon Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Tel. 0209 / 94 70 6-0; Fax. 0209 / 94 70 6-10

Auftraggeber : Stadt Essen

Bauvorhaben : Umbau "Zölzer Wehr" Deilbach,
Deilbachufer 2,
45257 Essen

Hier: - Ergänzende umwelttechnische Untersuchung des Bachsedimentes des Deilbachs
- Überprüfung der Höhenvermessung der ehemaligen Bohransatzpunkte

Maßstab	: 1:50	Datum:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Bearbeiter	: Bosenick	07.06.2019	
Zeichner	: BB / DB	Bearb.Nr.	Anlage 5.2 / 4. Bericht
Dateiname	: E181502 B04 Anl5	E181502	

02.4
arccon Umbau Zölzer Wehr Deilbach

arccon Ingenieurgesellschaft mbH · Wilhelminenstraße 165 - 167 · 45881 Gelsenkirchen

Stadt Essen
Wasserwirtschaft
Lindenallee 10
45127 Essen

arccon
Ingenieurgesellschaft mbH

Wilhelminenstraße 165 – 167
45881 Gelsenkirchen
Telefon: 0209 947 06-0
Telefax: 0209 947 06-10

E-Mail: info@arccon-ing.de
www.arccon-ing.de

Amtsgericht Gelsenkirchen, HRB 2853
Geschäftsführer: Jochen Bosenick
Michael Grösbrink
Josef B. Kowalewski
Prokurist: Dr. Henning Wolf

NATIONAL-BANK Essen
IBAN: DE90 3602 0030 0001 0130 41
SWIFT: NBAGDE3E

Vorhaben	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobiltelefon	Datum
E181502	Dipl.-Ing. Jochen Bosenick	0209 / 94 70 6-11	0178 / 77 77 530	08.05.2019
B03/CW	M. Sc. Geowiss. Marlene Dreizler	0209 / 94 70 6-281	0162 / 25 32 288	

Bauvorhaben: Umbau „Zölzer Wehr“ Deilbach, Deilbachufer 2, 45257 Essen
Planungsbegleitende Detailbearbeitung
Hier: Ergänzende Angaben zur Ufermauer und zur Sohlausbildung
Ergebnisse des Besprechungstermins vom 27.03.2019

1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die Stadt Essen, Fachbereich Wasserwirtschaft, plant den Umbau des vorhandenen Stauwehrs „Zölzer Wehr“ im Bereich der Straße „Deilbachufer 2“ in Essen-Kupferdreh.

Die Planung wird durch das Ingenieurbüro Reinhard Beck, Wuppertal, ausgeführt.

Die arccon Ingenieurgesellschaft, Gelsenkirchen, hat im Zusammenhang mit der vorgenannten Baumaßnahme eine Baugrunderkundung und eine Baugrundbeurteilung sowie eine geo- und umwelttechnische Beratung durchgeführt. Die Ergebnisse wurden u. a. mit den Berichten

SICHERHEITS CERTIFIKAT CONTRAKTOREN
SCC** Reg. Nr. 44 108 110597

E181501/B01 und B02 der arccon Ingenieurgesellschaft vom 23.01.2019 und 15.03.2019 dokumentiert.

Im Rahmen der weiteren Planung fand am 27.03.2019 ein Besprechungstermin statt. Hieran nahmen Vertreter der Stadt Essen, des Ingenieurbüros Reinhard Beck und der arccon Ingenieurgesellschaft teil. Während des Besprechungstermins sollten die erforderlichen bautechnischen Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Neubau der Uferwand am rechten / nördlichen Deilbachufer abgestimmt werden. Weiterhin wurden im Rahmen der Besprechung Fragestellungen im Zusammenhang mit der Ausbildung der zukünftigen Bachsohle erörtert.

Die Ergebnisse der Besprechung vom 27.03.2019 sind Gegenstand des vorliegenden Berichtes.

2. Ergebnisse der Besprechung vom 27.03.2019

2.1 Neue Uferwand

Nach den erhaltenen Informationen ist vorgesehen, die Uferwand am rechten / nördlichen Ufer des Deilbachs zu erneuern. Hierzu sollen die derzeit vorhandenen Uferwände aus Natursteinmauerwerk zurückgebaut und durch eine Blocksteinwand, die rückwärtig mit Geotextilien verankert wird, ersetzt werden.

Grundsätzlich ist bei der Ausbildung der neuen Uferbefestigung auf die zu erwartenden Einwirkungen aus Wasser, insbesondere bei Hochwasser und ablaufendem Hochwasser, zu achten. Hierbei wird seitens der arccon Ingenieurgesellschaft empfohlen, als Hinterfüllmaterial der geplanten Blocksteinwand ein wasserdurchlässiges, filterstabiles, kornabgestuftes Bodenmaterial, z. B. Schotter der Körnung 0/45 mm, zu verwenden. Weiterhin sollte im Bereich der Blocksteinwand ein Dränrohr verlegt werden, über welches ablaufendes Hochwasser bzw. anfallendes Sicker- und Schichtenwasser aus den Uferböschungen sicher abgeleitet werden kann.

2.2 Ausbildung der Bachsohle

Nach den erhaltenen Informationen ist im Zuge des Umbaus „Zölzer Wehr“ die Ausbildung einer Fischaufstiegstreppe mit vorgelagertem Sohlbereich geplant. In dem Sohlbereich sind Setzsteine vorgesehen, über die die Führung der aufsteigenden Fische geplant ist. Die Steine sollen nach der vorliegenden Planung insgesamt in Beton gesetzt werden.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass im Bereich des geplanten Wehres mit Unterläufigkeiten und damit mit aufsteigendem Wasser im Bereich der geplanten Setzsteine zu rechnen ist, wird darauf hingewiesen, dass hier keine durchgängige Betonplatte ausgebildet werden sollte, um dann zu erwartende Auftriebsprobleme im Sohlbereich des Fischaufstiegs zu vermeiden.

3. Hinweise für das weitere Vorgehen

Im Hinblick auf die geplanten Baumaßnahmen innerhalb des Bachbettes wurde gemeinsam mit den Beteiligten vereinbart, eine ergänzende Begutachtung des Ufersedimentes im Hinblick auf ggf. vorhandene Schadstoffe durchzuführen. Diese Untersuchungen werden derzeit ausgeführt. Die entsprechenden Untersuchungsergebnisse werden kurzfristig nachgereicht.

Der vorliegende Bericht stellt den gegenwärtigen Bearbeitungsstand dar. Sollten sich Planänderungen bzw. Ergänzungen ergeben, wird um Übersendung der jeweiligen Planunterlagen im Hinblick auf einen Abgleich mit den vorgenannten Angaben und Empfehlungen gebeten. Grundsätzlich sollte überprüft werden, ob an den benachbarten Bauwerken im Vorfeld der Baumaßnahme eine Beweissicherung ausgeführt werden sollte.

Für Rückfragen und weitere Abstimmung steht die arccon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung.



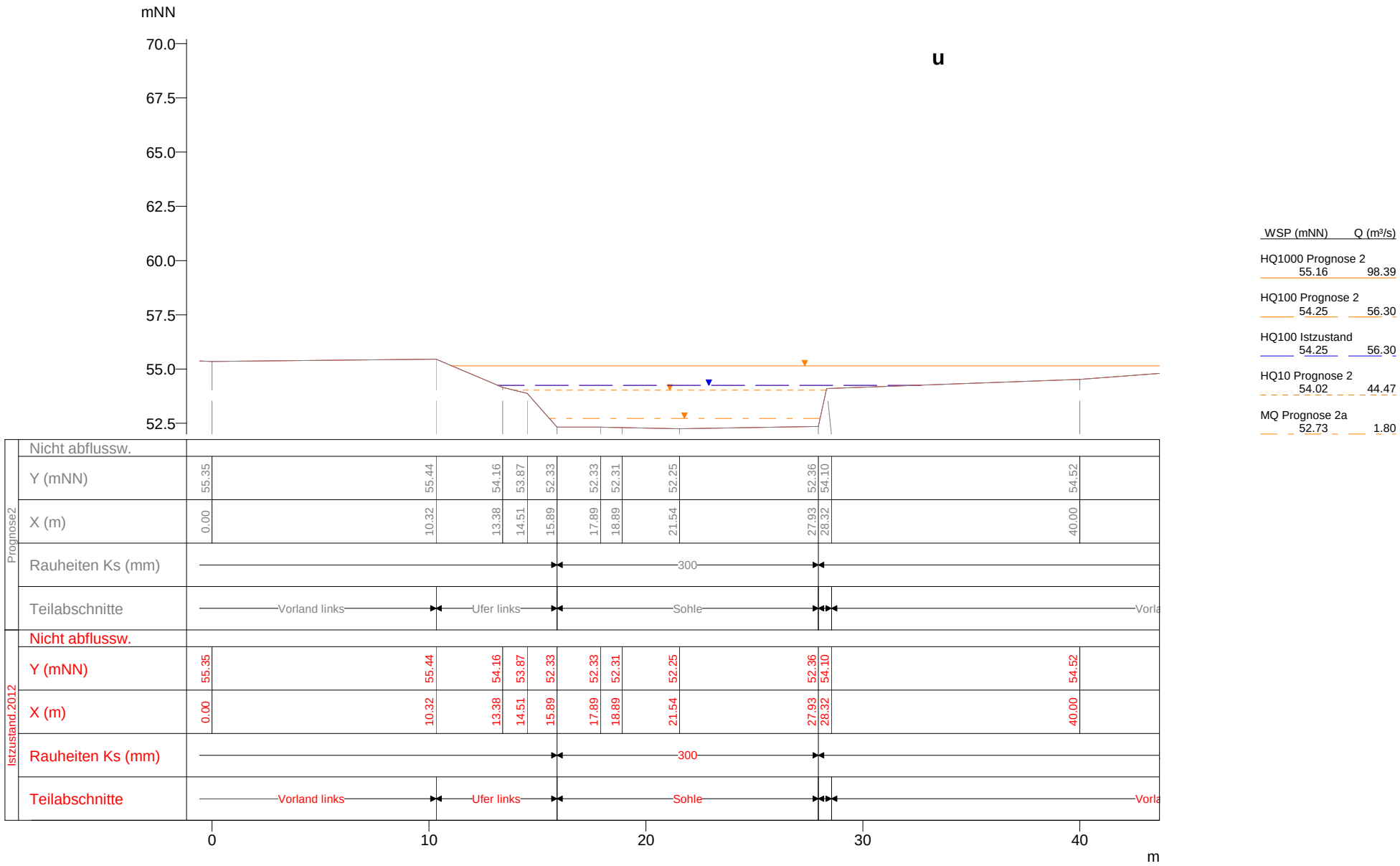
Dipl.-Ing. Jochen Bosenick



M. Sc. Geowiss. Marlene Dreizler

Verteiler: Stadt Essen, Herr im Spring 2 x (1 x per E-Mail)

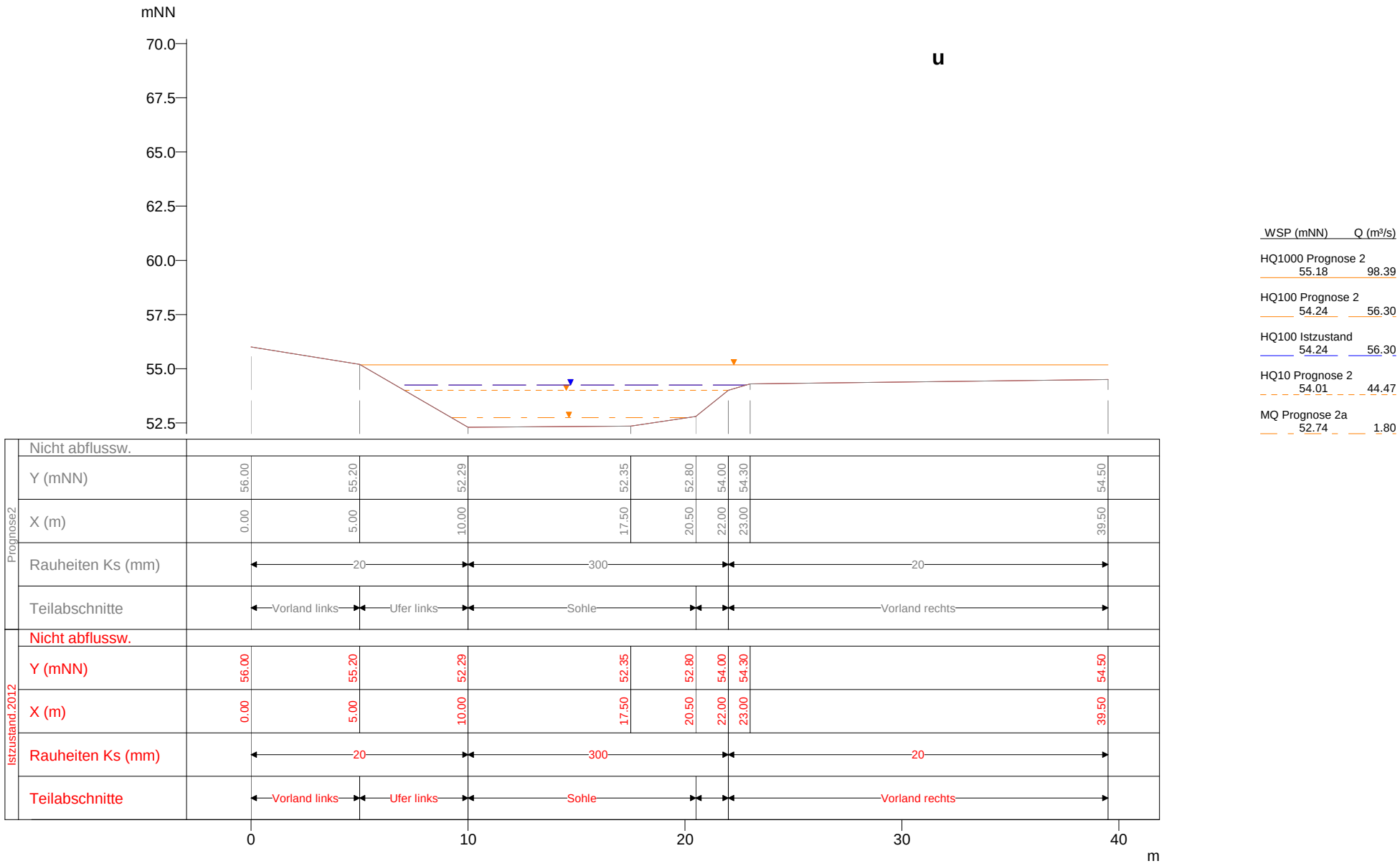
03
Hydraulische Berechnung



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

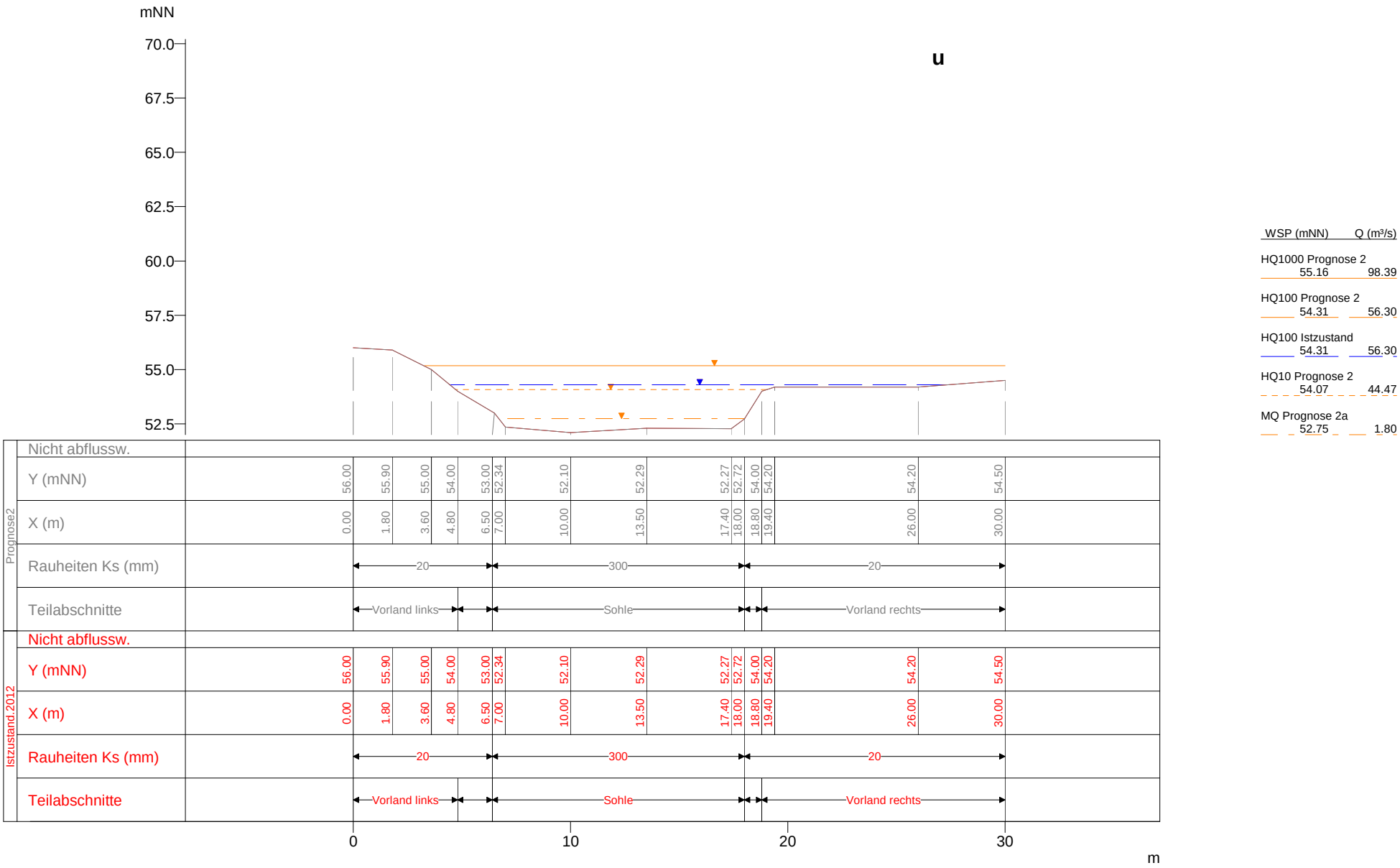
Profil-Nr.	906330
Kilometer	0.752
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

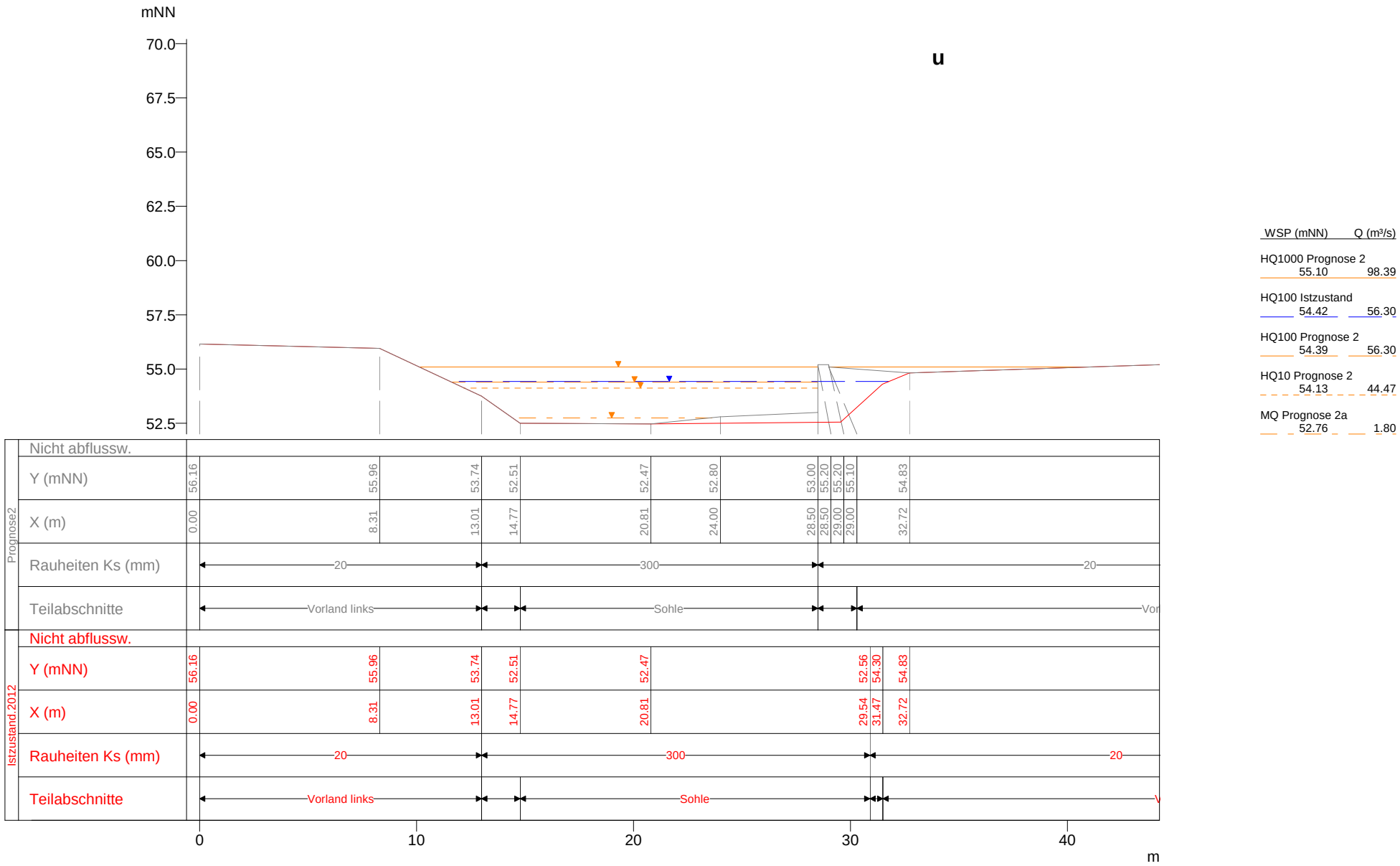
Profil-Nr.	762
Kilometer	0.762
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

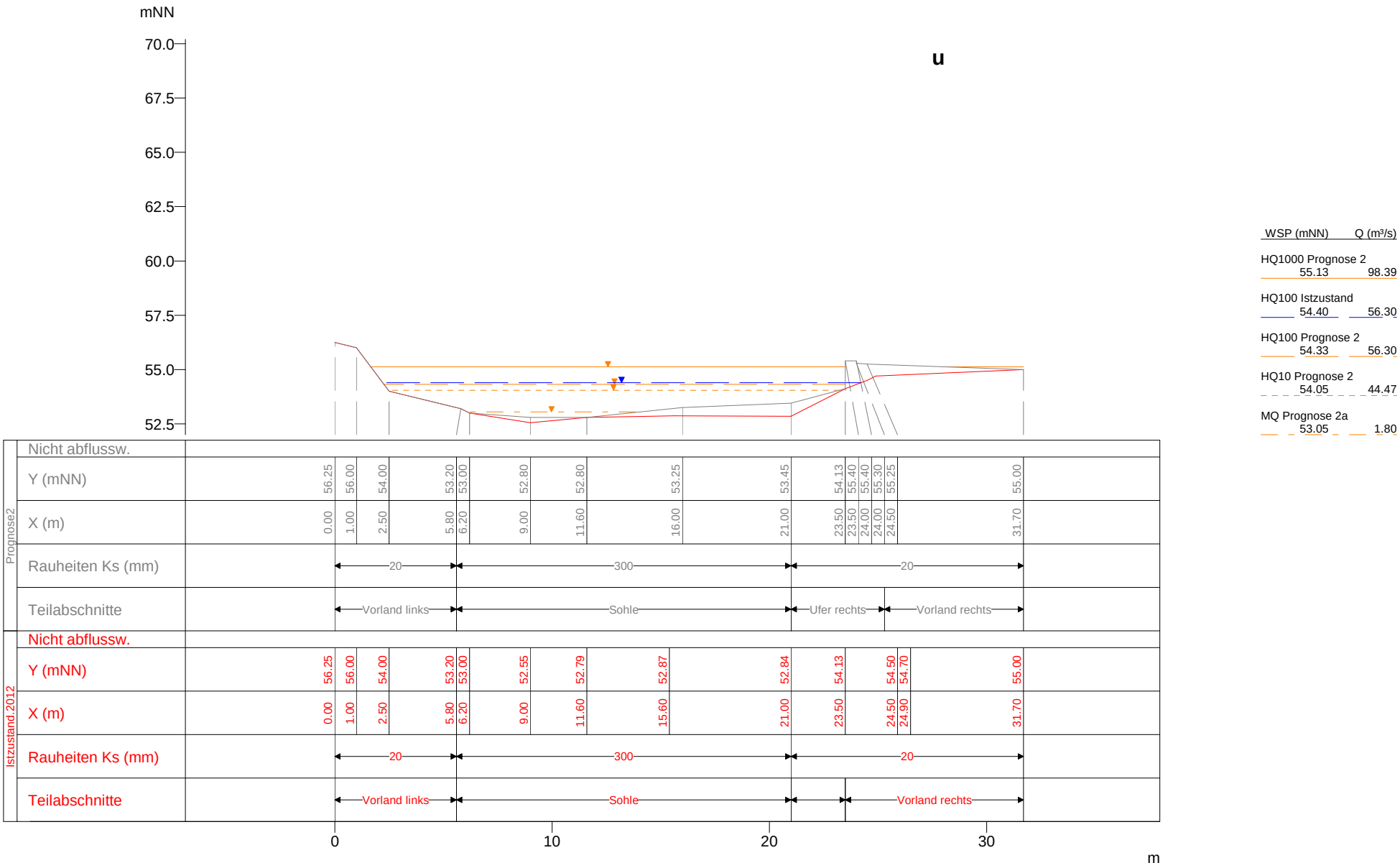
Profil-Nr.	772
Kilometer	0.772
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

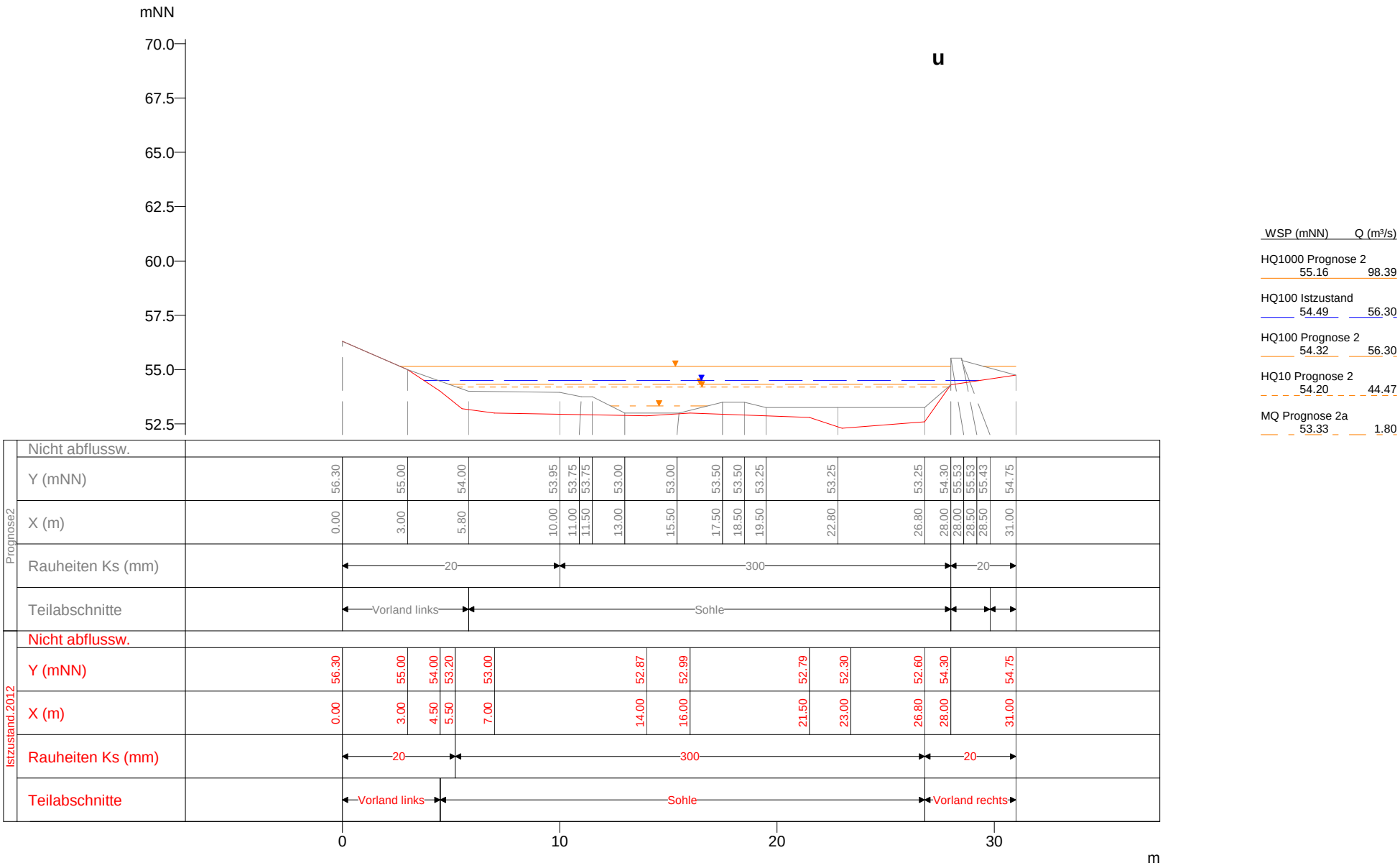
Profil-Nr.	937440
Kilometer	0.782
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

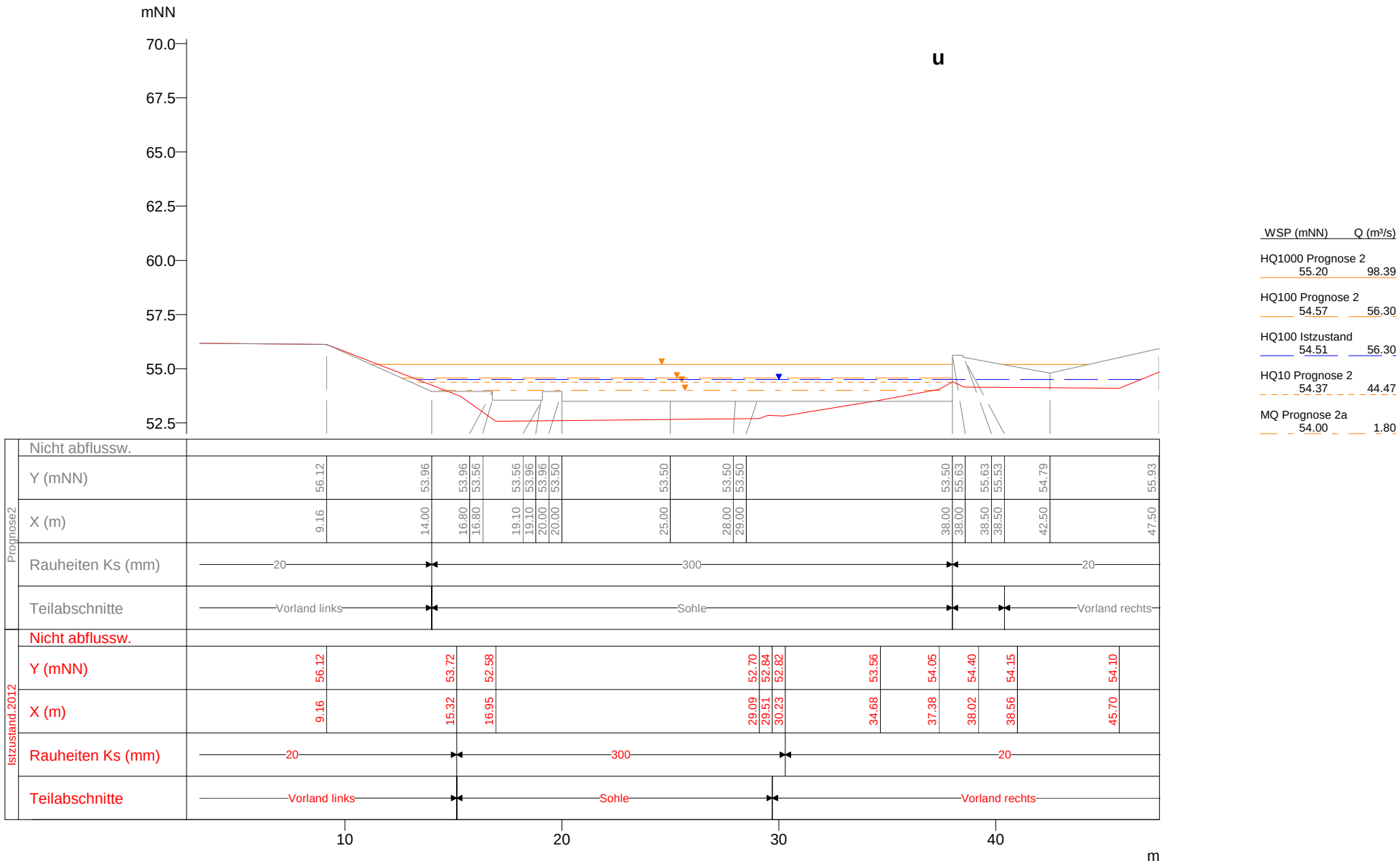
Profil-Nr.	790
Kilometer	0.790
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

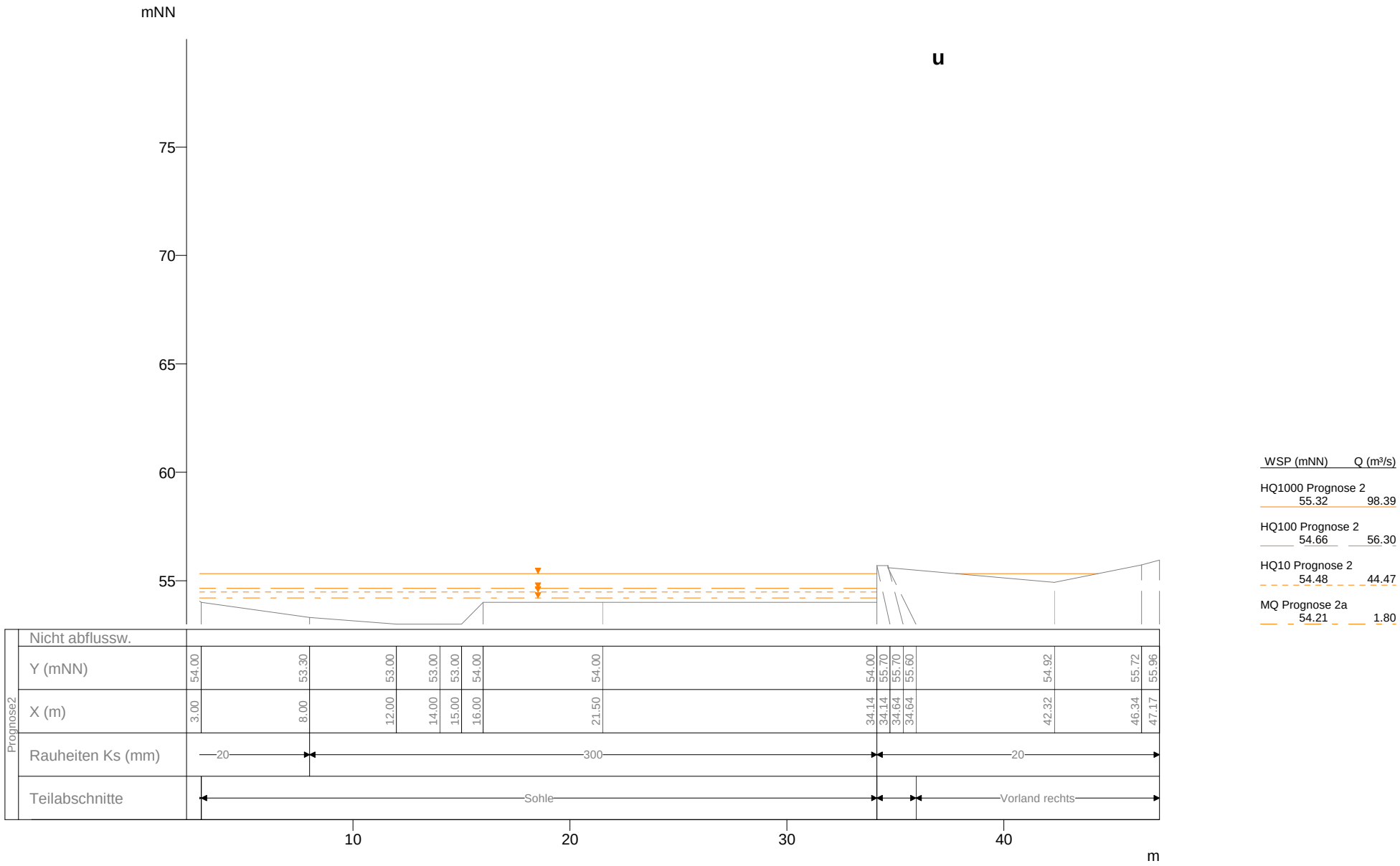
Profil-Nr.	795
Kilometer	0.795
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

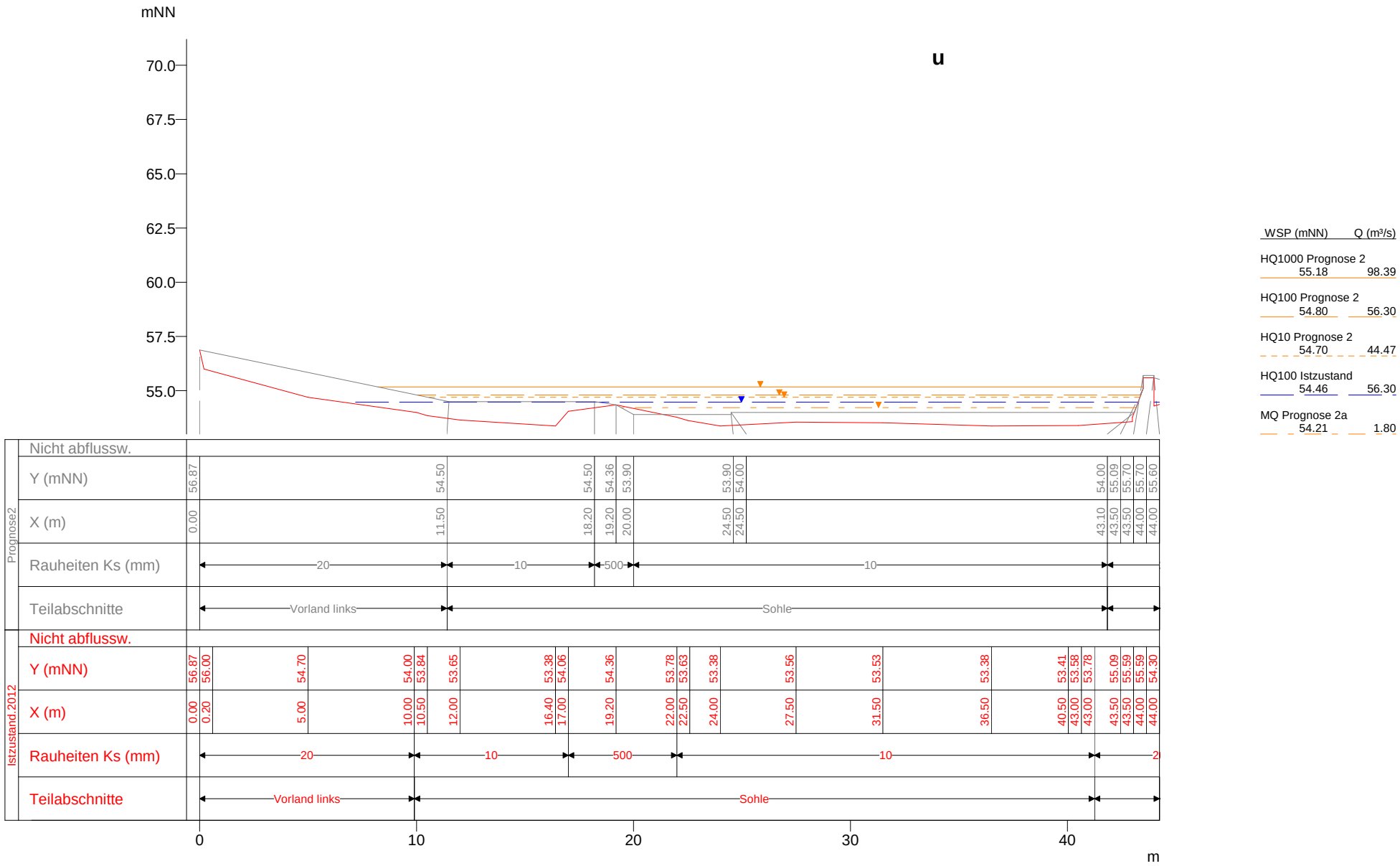
Profil-Nr.	953570
Kilometer	0.799
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

Profil-Nr.	802
Kilometer	0.802
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-



Profildarstellung

Deilbach,Prognose Variante 4

Profil-Nr.	805
Kilometer	0.805
X-Maßstab	1 : 250
Y-Maßstab	1 : 250
Bordvoll (mNN)	-

04
Kostenberechnung

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01	**Planungsleistung zur Herstellung der Durchgängigkeit des Deilbachs**				
01.01	**Baustelleneinrichtung und vorbereitende Maßnahmen**				
01.01.0001	Baustelleneinrichtung und -räumung	1	psch	85.000,00	85.000,00
01.01.0002	Baufeldfreimachen	100	m²	15,00	1.500,00
01.01.0003	Verkehrssicherung	1	psch	5.000,00	5.000,00
01.01.0004	Baustraße mit Wendemöglichkeit herstellen	190	m²	25,00	4.750,00
01.01.0005	Transportwege herstellen, unterhalten und zurückbauen	100	m	100,00	10.000,00
01.01.0006	Baum mit Stammdurchmesser 10 bis 40 cm roden	20	Stk	400,00	8.000,00
01.01.0007	Wurzelstock entfernen	20	Stk	200,00	4.000,00
01.01.0008	Spielplatzgeräte abbauen	1	psch	10.000,00	10.000,00
01.01.0009	Zaun abbauen	1	psch	1.000,00	1.000,00
01.01.0010	Schrott und Unrat entsorgen	1	psch	1.500,00	1.500,00
01.01.0011	Beweissicherung	1	psch	2.500,00	2.500,00
	01.01 Baustelleneinrichtung und vorbereitende Maßnahmen				**133.250,00**
01.02	**Wasserhaltung**				
01.02.0001	Leitdamm	2	Stk	4.500,00	9.000,00
01.02.0002	Leitung Fangdamm	1	psch	3.000,00	3.000,00
01.02.0003	Rohr DN 1200 (3 Stk)	120	m	100,00	12.000,00
01.02.0004	Rückbau Wasserhaltung	1	psch	5.000,00	5.000,00
01.02.0005	Wasserhaltung im Pumpbetrieb (für die jeweiligen Bauabschnitte)	1	psch	10.000,00	10.000,00
	01.02 Wasserhaltung				**39.000,00**
01.03	**Ufermauer**				
01.03.1	**Erdarbeiten**				
01.03.1.0001	Oberboden abtragen	40	m²	10,00	400,00
01.03.1.0002	Oberboden entsorgen	15	m²	25,00	375,00
01.03.1.0003	Ufermauer abreißen und entsorgen	1	psch	2.500,00	2.500,00
01.03.1.0004	Bodenaushub	180	m³	12,00	2.160,00
01.03.1.0005	Bodenabfuhr	180	m³	60,00	10.800,00

Übertrag: 16.235,00

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
					Übertrag: 16.235,00
				01.03.1 Erdarbeiten	**16.235,00**
01.03.2	**Gründung**				
01.03.2.0001	Beton	20	m³	500,00	10.000,00
01.03.2.0002	Betonitmatte (Abdichtung); Drainmatte	30	m²	30,00	900,00
01.03.2.0003	Gewölbegündung im Bereich des Kanals	1	Stk	1.000,00	1.000,00
				01.03.2 Gründung	**11.900,00**
01.03.3	**Böschungssicherung**				
01.03.3.0001	Blocksteine (Ufemauer)	25	m³	750,00	18.750,00
01.03.3.0002	Abschlussplatte	5	m³	350,00	1.750,00
				01.03.3 Böschungssicherung	**20.500,00**
01.03.4	**Sonstiges**				
01.03.4.0001	Hangsicherung während der Bauphase	90	m²	30,00	2.700,00
01.03.4.0002	Geländer	25	m	350,00	8.750,00
01.03.4.0003	Drainage	25	m	30,00	750,00
01.03.4.0004	Prüfschächte für die Drainage	3	Stk	1.500,00	4.500,00
01.03.4.0005	Gartenhütte abreißen	1	psch	1.000,00	1.000,00
01.03.4.0006	Pflanzentöpfe wegnehmen (Beton)	1	psch	1.500,00	1.500,00
				01.03.4 Sonstiges	**19.200,00**
				01.03 Ufermauer	**67.835,00**
01.04	**Kanalsicherung**				
01.04.1	**Erdbaumaßnahmen**				
01.04.1.0001	bestehenden Dammkörper abtragen, abfahren	100	m³	100,00	10.000,00
01.04.1.0002	Sauberkeitschicht d = 20 cm	15	m²	25,00	375,00
				01.04.1 Erdbaumaßnahmen	**10.375,00**
01.04.2	**Gründung**				
01.04.2.0001	Betongründung für die L-Steine	25	m³	500,00	12.500,00
				01.04.2 Gründung	**12.500,00**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.04.3	**Sicherungsarbeiten**				
01.04.3.0001	L-Steine (h=1,8m; b = 1,0m; Fuß=1,0 m)	31	Stk	650,00	20.150,00
01.04.3.0002	Betonverfüllung (ausgespülter Bereich)	275	m³	300,00	82.500,00
01.04.3.0003	Betondecke mit Wasserbausteinen	80	m³	600,00	48.000,00
				01.04.3 Sicherungsarbeiten	**150.650,00**
01.04.4	**Oberflächenarbeiten**				
01.04.4.0001	Grauwacke LMB 60/300 gesetzt (Stabilisierung der L-Steine)	20	t	300,00	6.000,00
01.04.4.0002	Grauwacke CP 63/180 in Frsichbeton gedrückt; liefern und einbauen (Oberfläche Dammkrone)	110	m²	70,00	7.700,00
01.04.4.0003	Grauwacke LMB 40/200 liefern und einbauen (Schutz vor Unterspülung der Betonplatte)	10	t	300,00	3.000,00
01.04.4.0004	Grauwacke 90/250 (Auffüllung)	100	m³	600,00	60.000,00
01.04.4.0005	Dammkrone zurückbauen und seitlich lagern	40	m³	200,00	8.000,00
				01.04.4 Oberflächenarbeiten	**84.700,00**
01.04.5	**Sonstiges**				
01.04.5.0001	TV-Inspektion (Vor Baubeginn und nach Bauabschluss)	160	m	8,00	1.280,00
01.04.5.0002	Kanalreinigung	160	m	8,00	1.280,00
01.04.5.0003	Ergebnisdoumentation TV-Befahrung (Vor- und Nachbefahrung)	1	psch	1.000,00	1.000,00
01.04.5.0004	Wasserhaltung über Absperrblase pro Haltung	4	Stk	500,00	2.000,00
				01.04.5 Sonstiges	**5.560,00**
				01.04 Kanalsicherung	**263.785,00**
01.05	**Anrampung im Flussbett des Deilbachs**				
01.05.1	**Erdbaumaßnahmen**				
01.05.1.0001	Oberboden/ Sedimentabtragen in Sohle und Böschungen und seitlich lagern	300	m²	10,00	3.000,00

Übertrag: 3.000,00

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
					Übertrag: 3.000,00
01.05.1.0002	Sauberkeitschicht	80	m²	25,00	2.000,00
01.05.1.0003	Bodenaushub	300	m³	80,00	24.000,00
				01.05.1 Erdbaumaßnahmen	**29.000,00**
01.05.2	**Gründung**				
01.05.2.0001	Betongründung der Wasserbausteine (Sicherungsriegeln)	25	m³	500,00	12.500,00
01.05.2.0002	Schotter	20	m³	600,00	12.000,00
				01.05.2 Gründung	**24.500,00**
01.05.3	**Rampe herstellen**				
01.05.3.0001	Wasserbausteine mit Kantenlänge 0,5 x 0,5 x 1,0 bis 0,5x 0,5 x 1,5; in Beton gesetzt	95	t	500,00	47.500,00
01.05.3.0002	Grauwacke CP 32/63 (Grobkies, Auffüllung)	30	m³	60,00	1.800,00
01.05.3.0003	Grauwacke CP 8/16 (Schotter)	25	m³	60,00	1.500,00
01.05.3.0004	Grauwacke LMB 10/60	40	t	300,00	12.000,00
01.05.3.0005	Wiederauftrag Oberboden/ Sediment	60	m²	20,00	1.200,00
				01.05.3 Rampe herstellen	**64.000,00**
01.05.4	**Sonstiges**				
				01.05.4 Sonstiges	**xxxxxxxxxxx**
				01.05 Anrampung im Flussbett des Deilbachs	**117.500,00**
01.06	**Fischaufstiegsanlage**				
01.06.1	**Erdbaumaßnahmen**				
01.06.1.0001	Oberboden /Sediment abtragen	160	m²	10,00	1.600,00
01.06.1.0002	Sauberkeitsschicht d = 20 cm	160	m²	25,00	4.000,00
				01.06.1 Erdbaumaßnahmen	**5.600,00**
01.06.2	**Gründung**				
01.06.2.0001	Betongeründung Wasserbausteine (Becken)	75	m³	500,00	37.500,00
01.06.2.0002	Schotter	55	m³	60,00	3.300,00
				01.06.2 Gründung	**40.800,00**

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
01.06.3	**Beckenbau**				
01.06.3.0001	Wasserbausteine Kantenlänge 0,85 x 0,85 x 1,0 bis 0,85 x 0,85 x 1,5; in Beton gesetzt	235	t	500,00	117.500,00
01.06.3.0002	Wasserbausteine mit Kantenlängen 0,85 x 0,85 x 0,75 bis 0,85 x 0,85 x 1,25 in beton gesetzt	50	t	500,00	25.000,00
01.06.3.0003	Grauwacke CP 8/16 (Schotter)	160	m²	20,00	3.200,00
01.06.3.0004	Grauwacke CP 45/125	160	m²	50,00	8.000,00
01.06.3.0005	Grauwacke CP 90/ 250	105	m²	75,00	7.875,00
01.06.3.0006	Profilierung der Sohle der Becken	160	m²	15,00	2.400,00
01.06.3.0007	Wiedereinbau Oberboden/Sediment	160	m²	10,00	1.600,00
				01.06.3 Beckenbau	**165.575,00**
01.06.4	**Kleinarbeiten und Kleinteile**				
				01.06.4 Kleinarbeiten und Kleinteile	**xxxxxxxxxxx**
				01.06 Fischaufstiegsanlage	**211.975,00**
01.07	**Anböschung zum Schacht/ Uferbereich Aufweiten**				
01.07.1	**Erdarbeiten**				
01.07.1.0001	Oberboden abtragen und seitlich lagern	195	m²	10,00	1.950,00
01.07.1.0002	lagenweiser Bodeneinbau und Lieferung	60	m³	60,00	3.600,00
				01.07.1 Erdarbeiten	**5.550,00**
01.07.2	**Oberflächenarbeiten**				
01.07.2.0001	Wiedereinbau Oberboden	210	m²	10,00	2.100,00
01.07.2.0002	Profilierung	210	m²	10,00	2.100,00
01.07.2.0003	Wasserbausteine (Ufersicherung und Leitsteine)	40	m³	600,00	24.000,00
				01.07.2 Oberflächenarbeiten	**28.200,00**
				01.07 Anböschung zum Schacht/ Uferbereich Aufweiten	**33.750,00**
01.08	**Wiederherstellung**				
01.08.0001	Spielplatz und Bolzplatz	1	psch	15.000,00	15.000,00
01.08.0002	Raseneinsaat	600	m²	3,00	1.800,00

Übertrag: 16.800,00

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
					Übertrag: 16.800,00
01.08.0003	Bepflanzung	1	psch	10.000,00	10.000,00
				01.08 Wiederherstellung	**26.800,00**
01.09	**Sonstiges**				
01.09.0001	Kleinarbeiten und Kleinleistungen	1	psch	47.655,00	47.655,00
01.09.0002	Bestandsvermessung nach Abschluss der Arbeiten	1	psch	6.000,00	6.000,00
01.09.0003	mögliche Hindernisse im Gewässer entfernen	1	psch	5.000,00	5.000,00
				01.09 Sonstiges	**58.655,00**
01.10	**Kampfmittelsondierung**				
Vorbemerkung Kampfmittelsondierung					
01.10.0001	Baustelleneinrichtung für die Sonsierung	1	psch	1.000,00	1.000,00
01.10.0002	Kampfmittelsondierungen bis T = 3,0	210	m	20,00	4.200,00
01.10.0003	Kampfmittelsondierung bis T = 2	150	m	15,00	2.250,00
				01.10 Kampfmittelsondierung	**7.450,00**
	01 Planungsleistung zur Herstellung der Durchgängigkeit des Deilbachs				**960.000,00**

Zusammenstellung

01.01	Baustelleneinrichtung und vorbereitende Maßnahmen	133.250,00
01.02	Wasserhaltung	39.000,00
01.03.1	Erdarbeiten	16.235,00
01.03.2	Gründung	11.900,00
01.03.3	Böschungssicherung	20.500,00
01.03.4	Sonstiges	19.200,00
01.03	Ufermauer	67.835,00
01.04.1	Erdbaumaßnahmen	10.375,00
01.04.2	Gründung	12.500,00
01.04.3	Sicherungsarbeiten	150.650,00
01.04.4	Oberflächenarbeiten	84.700,00
01.04.5	Sonstiges	5.560,00
01.04	Kanalsicherung	263.785,00
01.05.1	Erdbaumaßnahmen	29.000,00
01.05.2	Gründung	24.500,00
01.05.3	Rampe herstellen	64.000,00
01.05.4	Sonstiges	xxxxxxxxxxx
01.05	Anrampung im Flussbett des Deilbachs	117.500,00
01.06.1	Erdbaumaßnahmen	5.600,00
01.06.2	Gründung	40.800,00
01.06.3	Beckenbau	165.575,00
01.06.4	Kleinarbeiten und Kleinteile	xxxxxxxxxxx
01.06	Fischaufstiegsanlage	211.975,00
01.07.1	Erdarbeiten	5.550,00
01.07.2	Oberflächenarbeiten	28.200,00
01.07	Anböschung zum Schacht/ Uferbereich Aufweiten	33.750,00
01.08	Wiederherstellung	26.800,00
01.09	Sonstiges	58.655,00
01.10	Kampfmittelsondierung	7.450,00
01	Planungsleistung zur Herstellung der Durchgängigkeit des Deilbachs	960.000,00

Summe	960.000,00
zzgl. MwSt 19 %	182.400,00
Gesamtsumme	1.142.400,00

05
Düker Deilbach
Machbarkeitsstudie

Düker Deilbach

MACHBARKEITSSTUDIE

1. Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis:

1 Anlass 3

2 Allgemeine Angaben 4

3 Aufgabenstellung 5

4 Verwendete Unterlagen 5

5 Randbedingungen 6

5.1 Bestand 6

5.2 Gewässerdaten Deilbach 7

5.3 Baugrundverhältnisse und Grundwasserspiegel 8

5.4 Hydraulische Randbedingungen 10

5.5 Festlegung der Bemessungswerte 11
5.5.1 Trockenwetterabfluss 11
5.5.2 Mischwasserabfluss 11
5.5.3 Höhenverhältnisse Ist-Zustand 11

6 Systementscheidung 12

6.1 Anbindung an bestehenden Kanal 12

6.2 Lage der Dükerachse 13

6.3 Neubau der Querung 13
6.3.1 Randbedingung Gewässersohle 13
6.3.2 Variante 1: Düker DN 1200 mit Trockenwetterrohr 14
6.3.3 Variante 2: Freispiegelkanal 3 x DN 700 15
6.3.4 Variante 3: Freispiegelkanal Sonderprofil 15
6.3.5 Variantenunabhängige Untersuchungen und Arbeiten 16

7 Baudurchführung 17

8 Herstellungskosten 17

9 Betrieb 17

10 Bewertung der Varianten/Entscheidungsmatrix 18

11 Zusammenfassung und Ausblick 22

12 Anhang 24

12.1 Anlagenverzeichnis 24

12.2 Planverzeichnis 24

13 Literaturverzeichnis 24

1 Anlass

Der vorhandene Abwasserkanal DN 1200 Deilbachufer quert den Deilbach in Verlängerung der Straße Deilbachufer unterhalb einer Wehrschwelle.



Bild 1: Wehr Deilbach, Blick über Schacht 804 Richtung Norden (Quelle HPC AG)

Im weiteren Verlauf des Deilbaches wurde dessen ehemals überwölbter Verlauf zur Ruhr hin bereits teilweise offengelegt und naturnah umgestaltet. Die verbleibenden Teilabschnitte befinden sich derzeit in der Planung/ Ausschreibungsvorbereitung. Das Wehr mit dem integrierten Abwasserkanal ist gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie umzugestalten.

Im Rahmen dieser Studie sollen daher die Möglichkeiten einer Dükerung des Abwasserkanals untersucht werden.

2 Allgemeine Angaben

Projekt: Düker Deilbachufer
Machbarkeitsstudie
- Vorüberlegungen Dükerung

Phase: Systementscheidung/Machbarkeitsstudie

Auftraggeber: Entwässerung Essen GmbH (EEG)
Abteilung 7-1-2 Planung und Bau
Rüttenscheider Straße 27-37
45128 Essen

Planungsbüro: HPC AG
Blücherstraße 11
22767 Hamburg

3 Aufgabenstellung

Ziel der vorliegenden Ausarbeitung ist die Aufstellung einer Entscheidungsvorlage (Systemvergleich) zur Festlegung der zur Planung kommenden Ausführungsvariante.

Zunächst wird heraus gearbeitet, welche hydraulischen Randbedingungen für die neue Querung des Deilbaches zu berücksichtigen sind.

Nach Vorlage der Entscheidung erfolgt die Konzeption der technischen Realisierbarkeit, wie die Querung auszuführen ist. Dabei sind auch die hydraulischen Bedingungen zu beachten.

4 Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden als Grundlage für die Aufstellung der Machbarkeitsstudie genutzt.

- Auftrag Entwässerung Essen GmbH (EEG) vom 16.01.2015
- Auszug Kanalkataster aus Planungsbereich, EEG, 18.11.2014
- Auszug Luftbilder aus Planungsbereich, EEG, 18.11.2014
- Längsschnitte des Wehres aus verworfener Vorplanung, EEG, 18.11.2014
- Lagepläne und Skizzen für mögliche Trassen, EEG 18.11.2014
- Angaben zur Hydraulik, EEG, 05.12.2014, 09.03.2015 und 27.08.2015
- Angaben zum Baugrund und , EEG,
- Ortsbesichtigungen vom 26.02.2015 und 02.02.2016
- Inspektionsunterlagen Haltungen (17.09.2014) im Planungsbereich, EEG, Übergabe am 02.02.2016
- Vermessungsunterlagen, EEG, Übergabe am 02.02.2016
- Überschwemmungsgebietskarte HQ_{100} Deilbach, Bezirksregierung Düsseldorf, November 2013
- Angaben zu hydraulischen Abflüssen und Wasserspiegellagen Deilbach, Wasserwirtschaft Essen, 28.04.2016

5 Randbedingungen

5.1 Bestand

Der Mischwasserkanal DN 1200 B in der Straße Deilbachufer wurde im Jahr 2000 hergestellt und quert in Verlängerung der Straße Richtung Norden das Gewässer Deilbach (Schacht 803 bis 805). Der Schacht 804 liegt unmittelbar im Gewässer. Anschließend verläuft der Kanal etwa parallel zum Gewässer auf dessen Ostseite (Schacht 806). Ab Schacht 806 verlaufen der Kanal und Deilbach unterhalb der BAB A44.

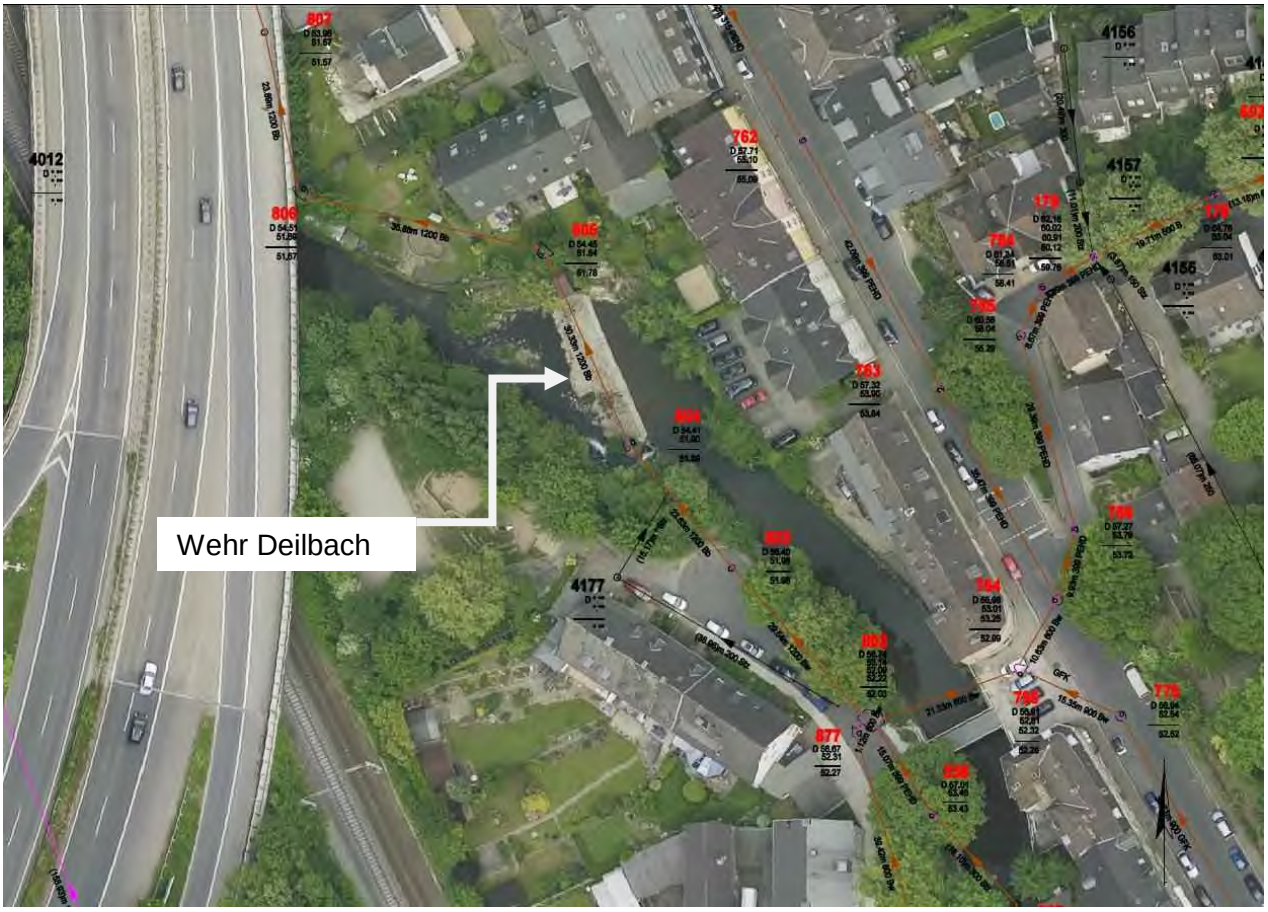


Bild 2: Luftbild Trasse Planungsgebiet (Quelle EEG)

Gemäß der überlassenen Zustandserfassung vom 17.09.2014 ergibt sich kein Sanierungsbedarf an dem Hauptkanal im Planungsgebiet. Im Betrachtungsbereich sind zwei Hausanschlüsse DN 150 in der Haltung 803 vorhanden, von dem ein Anschluss unmittelbar am Schacht 804 im Deilbach liegt. Darüber hinaus ist ein weiterer Anschluss DN 150 in Haltung 805 vorhanden.

5.2 Gewässerdaten Deilbach

Der betrachtete Planungsabschnitt liegt ca. bei Gewässerkilometrierung 0,8 km. Gemäß der überlassenen Vermessung weist der Deilbach ca. 20 m vor dem Wehr eine Sohlhöhe von ca. 53,3 mNN und auf der Wehrkrone eine Höhe von ca. 54,0 mNN auf. Im Bereich BAB wurde eine Gewässersohle bei ca. 52,3 mNN gemessen.

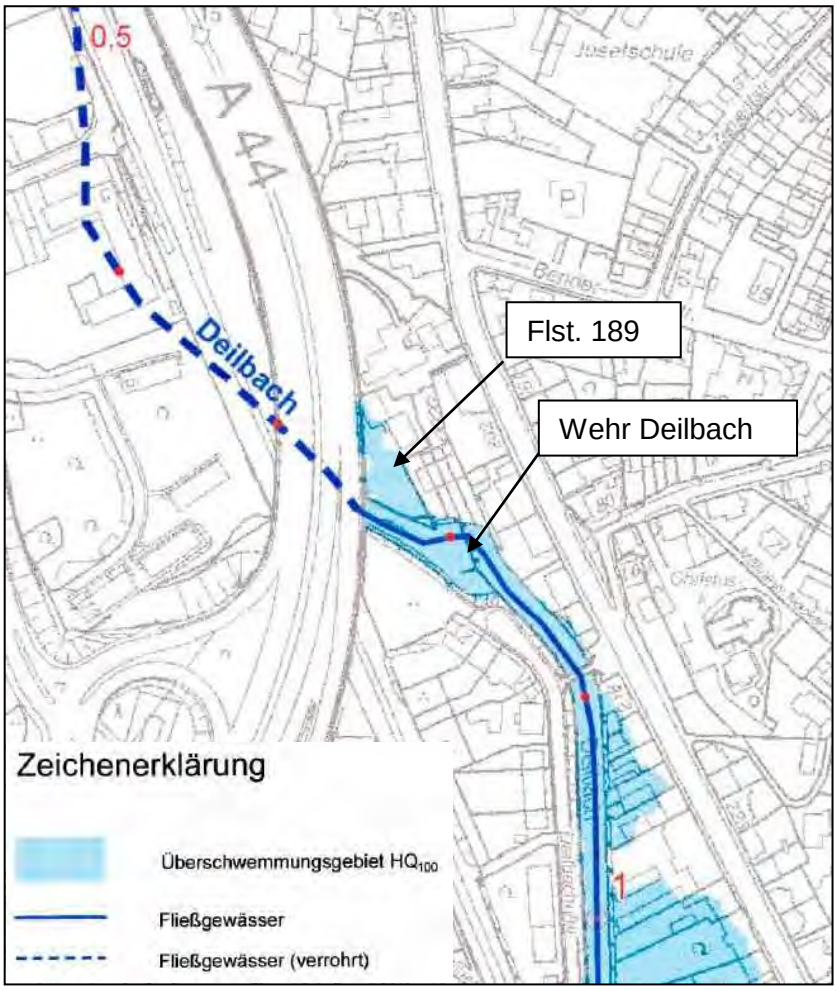


Bild 3: Auszug Überschwemmungsgebietskarte HQ100 (Quelle Bezirksregierung Düsseldorf

Aus der Überschwemmungsgebietskarte HQ_{100} (vgl. Auszug Bild 3) sowie den überlassenen Angaben aus der Gewässermodellierung kann im Bereich des vorhandenen Wehres für das HQ_{10} bzw. HQ_{100} bzw. HQ_{Extrem} ein Wasserstand von ca. 55,2 bzw. 55,4bzw. 55,8 mNN mit einem Abfluss von ca.44,5 bzw. 56,3 bzw. 93,4 m³/h entnommen werden. Das Flurstück 189 unmittelbar an der BAB A44 ist demnach als Überschwemmungsgebiet HQ_{100} ausgewiesen.

5.3 Baugrundverhältnisse und Grundwasserspiegel

Es wurden im Rahmen dieser Studie keine Baugrunderkundungen durchgeführt. Aus anderen in der Vergangenheit durchgeführten Maßnahmen sind jedoch Kenntnisse über den zu erwartenden Baugrund vorhanden. Für das nördliche Ufer kann die Bohrung B14 herangezogen werden.

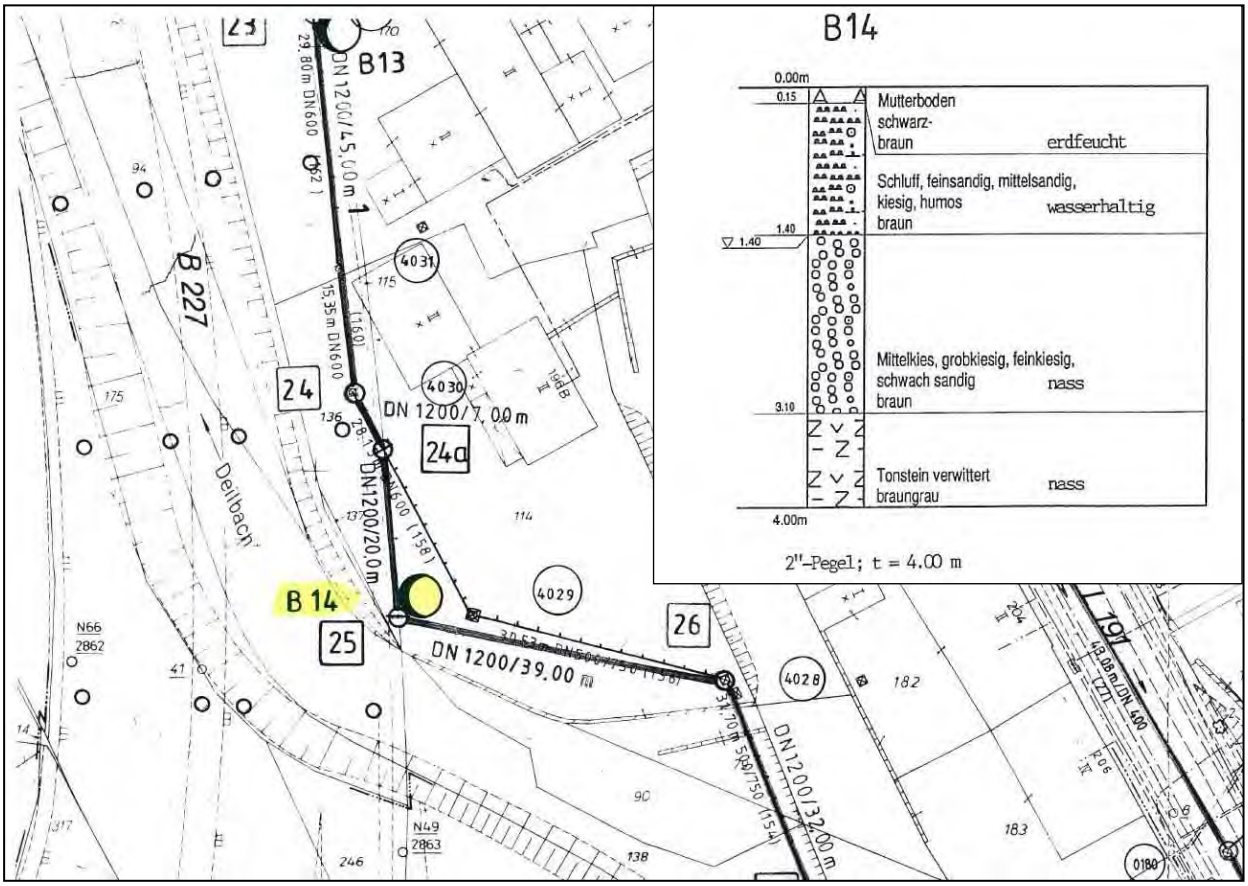


Bild 3: Bohrprofil B14 im Bereich Nordufer (Quelle EEG)

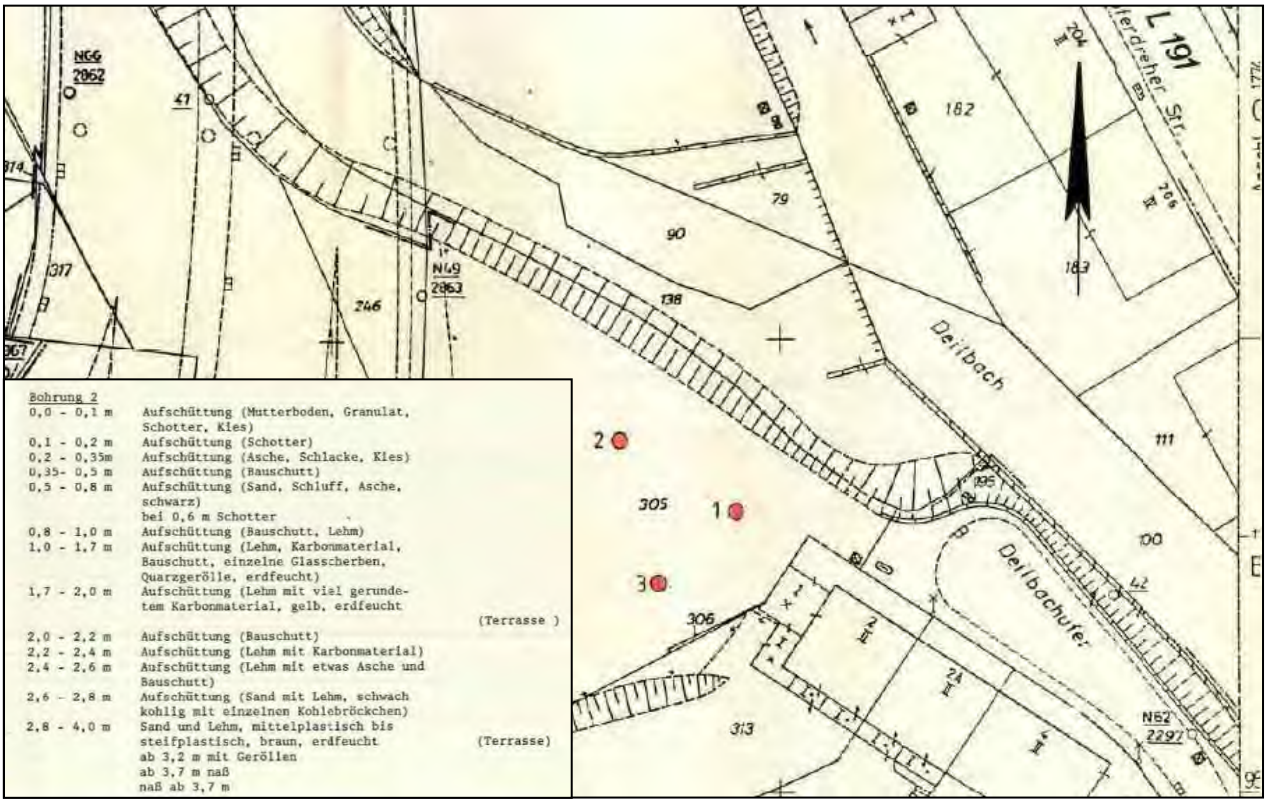
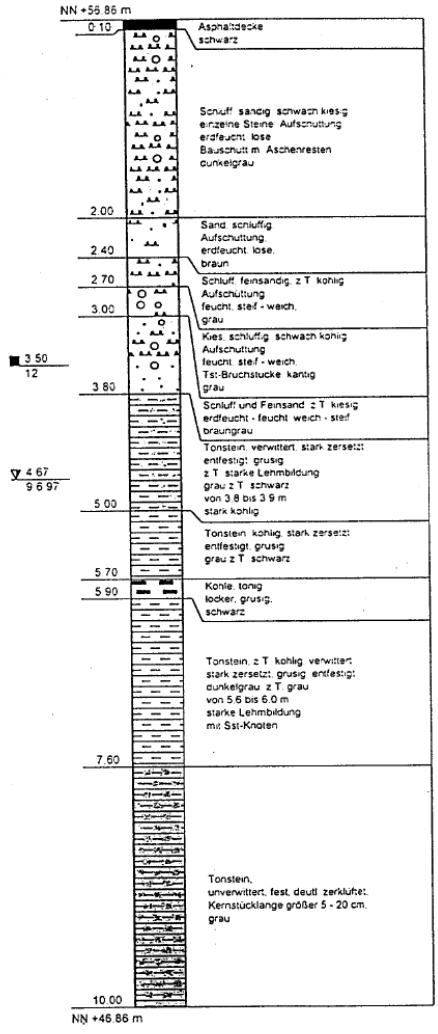


Bild 4: Bohrprofil 2 im Bereich Südufer (Quelle EEG)

Am südlichen Ufer liegen im Bereich des Spielplatzes Aufschlüsse vor (vgl. Bild 4, Sondierung 2). Bei Ansatz der aufgemessen Höhe in diesem Bereich von ca. 56,46 mNN stehen bis ca. 2,8 m unter GOK Auffüllungen an (ca. 53,66 mNN). Anschließend folgen Sand und Lehm bis ca. 4 m unter GOK.

Diese Angaben decken sich mit dem Baugrundaufschluss für die Grundwassermessstelle 7595/17 in der Straße am Deilbachufer. Demnach stehen unterhalb der Schluff/Sandschicht verwitterter und zersetzter Tonstein an.

Erwartungsgemäß steht der Grundwasserspiegel hoch bei bis zu 53,78 mNN an.



5.4 Hydraulische Randbedingungen

Allgemein sind für die Bemessung aller Dükerbauwerke Kenntnisse der zeitlichen Auftrittshäufigkeit der verschiedenen Abflüsse notwendig. Eine relativ genaue Methode bieten dabei Rechenprogramme, in denen die Durchflüsse für repräsentative Regenzeiten im Einzugsgebiet der Ableitung ermittelt werden. Da es sich um Dimensionierungen in einer bestehenden Kanalisation handelt, können die erforderlichen Abflussmengen aus Modellrechnungen oder über Durchflussmessungen im Hauptsammler bestimmt werden.

Die erforderlichen Berechnungen wurden von der EEG Abteilung Netz mit dem Programm Kanal++, Version 10.01.01 durchgeführt. Für die Berechnungen wurden das vorhandene Ist-Modell bis zum Betrachtungsbereich entsprechend dem vorliegenden Sanierungskonzept angepasst. Die Abflüsse werden mit dem Programm FLUT und Wasserspiegellagen mit dem Programm DYNA berechnen, jedoch ergeben sich auf Grund der unterschiedlichen Berechnungsverfahren abweichende Ergebnisse.

Bei der Dimensionierung der Düker sind die Rohrquerschnitte für die einzelnen Bemessungsabflüsse so festzulegen, dass der vom Düker erzeugte Rückstau in die obere Kanalisation in vertretbaren Grenzen bleibt. Der für die Bemessung heranzuziehenden Kanalabschnitt liegt zwischen den Schächten 17720803 (D 56,40 mNN, Ab 51,98 mNN) und 17720806 (D 54,51 mNN, Ab 51,67 mNN).

Tabelle 1: Teillängen Kanalnetz im Betrachtungsgebiet

Schacht oben	Deckel [mNN]	Sohle [mNN]	Schacht unten	Länge [m]	Δh [m]	Gefälle ‰	DN	Material
802	56,74	52,03	803	29,54	0,05	1,7	1200	Bb
803	56,40	51,98	804	23,63	0,10	4,2	1200	Bb
804	54,41	51,89	805	30,33	0,12	4,0	1200	Bb
805	54,45	51,78	806	35,88	0,11	3,1	1200	Bb
806	54,51	51,67	807	23,89			1200	Bb
				143,27				

Eine ausführliche Bemessung der ausgewählten Lösung muss im Zuge der Entwurfsbearbeitung erfolgen. Grundsätzlich sollen die bestehenden Abflussverhältnisse nicht verschlechtert werden.

Die nachfolgend beschriebenen Randbedingungen und Bemessungsgrundlagen sind für die weitere Betrachtung der Lösungsmöglichkeiten auf Grundlage der vom Auftraggeber überlassenen Vorgaben, Dokumenten und Pläne erarbeitet worden.

5.5 Festlegung der Bemessungswerte

Aus den Angaben der EEG lassen sich folgende Abflüsse festlegen:

5.5.1 Trockenwetterabfluss

Ergebnisse gem. DYNA (Datei: RN09-09_V10_TeilSan_Wehr_Deilbachufer_DYNA.kpp) und der Abflussmessung zwischen 15.04.2015-13.07.2015 jeweils bei Schacht 17720803:

- maximaler Trockenwetterabfluss **$Q_{T,max}$ = 90 l/s**
- Trockenwetterabfluss i.M. **Q_T = 33 l/s** (Messung Schacht 17720803)
- Fremdwasserabfluss **Q_F = ca. 10 l/s** (Messung Schacht 17720803)

Auf Grund einer geplanten Kanalsanierung am Deilbach, ist von einer Reduzierung der Abflüsse QT und QF auszugehen, die jedoch im Rahmen dieser Studie nicht berücksichtigt werden.

Der maximale Trockenwetterabfluss berücksichtigt den derzeitigen Drosselabfluss aus dem SUK Deilbachufer (Nachlauf eines Regenereignisses) von 85 l/s zzgl. der Summe weiterer Trockenwetterabflüsse von 5 l/s aus den anderen Zuläufen. In wieweit etwaige Anpassungen der Drosselmenge 85 l/s von +/- 25% (entspricht ca. 64 bis 106 l/s) Auswirkungen auf die Planung haben, wird im Folgenden betrachtet.

5.5.2 Mischwasserabfluss

Mit der FLUT-Berechnung (RN09-09_V10_TeilSan_Wehr_Deilbachufer_FLUT.kpp) wurde der Regenabfluss Qr für n=0,5 ermittelt jeweils bei Schacht 17720803.

- Regenabfluss, n =0,5 **Qr = 970 l/s**
- Leistungsfähigkeit der Haltung **Q_V = ca.1.900 l/s**

5.5.3 Höhenverhältnisse Ist-Zustand

Im betrachteten Kanalabschnitt zwischen Schacht 803 und Schacht 806 liegt das Sohlgefälle zwischen

51,98 – 51,67 = 0,31 m.

An den Schächten 17720803 und 17720806 sind die folgenden berechneten Wasserspiegellagen anzusetzen:

Tabelle 2: berechnete Wasserspiegellagen

Schacht	Ereignis n=	Wasserspiegel [mNN]	∆h [m]
17720803	0,2	52,84	-
	0,05	53,44	-
17720806	0,2	52,59	0,25
	0,05	52,99	0,45

Als zulässige Rückstauhöhe wird 17720806 als tiefster Schacht im Planungsbereich herangezogen: D 54,51 mNN, Ab 51,67 mNN). Um den hydraulischen Einfluss der neuen Gewässerquerung auf die oberhalb liegenden Kanalabschnitte soweit möglich zu minimieren, wird diese maximal mögliche Einstauhöhe aber nicht als Zielniveau angesetzt. Die hydraulischen Verlusthöhen sind auf das Notwendigste zu reduzieren.

Das entsprechende hydraulische Modell ist in der Anlage beigefügt (Plan 02.1 bis 02.3).

6 Systementscheidung

Zunächst wird herausgearbeitet, wie die zukünftige Querung des Deilbaches mit dem Abwasserkanal erfolgen kann. Dabei wird von vollständigem Rückbau des bestehenden Wehres im Zuge der weiteren Renaturierung ausgegangen, d.h. es muss eine neue Trasse gefunden werden, die sowohl den hydraulischen als auch den betrieblichen Anforderung der Stadtwerke genügt. Weiterhin ist durch die geringen Überdeckungshöhen in Verbindung mit den noch zu ermittelnden Bemessungswasserständen im Deilbach die Auftriebssicherheit nachzuweisen.

6.1 Anbindung an bestehenden Kanal

Der bestehende Kanal muss weitestgehend im Betrieb bleiben, da keine Möglichkeit der Umleitung gegeben ist.

Zur bauzeitlichen Mischwasserhaltung ist daher der Einsatz einer Heberleitung zwischen Schacht 802 und Schacht 803 möglich. Somit kann die Haltung 802 außer Betrieb genommen und mit einem neuen Schacht 803neu zum Düker hin angebunden werden.

Die Anbindung nach dem Düker im Bereich der Vorgärten zwischen Schacht 805 und Schacht 806 kann für die Haltung 805 ebenso erfolgen.

6.2 Lage der Dükerachse

Folgende Randbedingungen werden zu Grunde gelegt:

Baufreiheit für die Häupter (Schacht 805 neu und Schacht 804 neu):
Ist gegeben für Schacht 804 neu (öffentlicher Spielplatz) und Schacht 805 neu (unbebautes Privatgrundstück). Für letzteren Abschnitt liegen Gestattungsverträge/ Dienstbarkeit für den vorhandenen Abwasserkanal vor.

Baufreiheit Rückbau Wehr:
Ist gegeben durch den Abstand des neuen Dükers von ca. 20-30 m flussabwärts.

Baufreiheit:
Der Abstand zur Hochstraße (Pfeilergründung) ist gegeben mit durchgängig mindestens 10 m Abstand.

6.3 Neubau der Querung

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Randbedingungen ergeben sich folgende Varianten für die neue Gewässerquerung :

- Neubau als Düker (Plan 03.1)
- Neubau als aufgelöster Freispiegelkanal mit mehreren Querschnitten (Plan 03.2)
- Neubau als Freispiegelkanal mit einem Querschnitt (Plan 03.3)

Die Verlusthöhen der Varianten sind für den Abschnitt zwischen Schacht 803 neu und Schacht 806 im Diagramm in der Anlage dargestellt. Demnach liegen alle drei Varianten in ähnlichen Größenordnungen und weichen selbst beim Qvoll Abfluss von 1900 l/s um lediglich ca. 10 cm voneinander ab.

6.3.1 Randbedingung Gewässersohle

Derzeit erfolgt die Gewässerquerung im Schutz einer Wehrschwelle, die im Zuge der Herstellung der Durchgängigkeit aufgehoben wird. Die Planungsleistungen werden separat vergeben. Im Rahmen dieser Konzeption wurden neue Sohlgefälle abgeschätzt, die für die Varianten 2 und 3 erforderlich sind.

Für die Schichtdicke der durchgehenden Steinschicht einer Sohlgleite wird gemäß Lanu 2005 oder BUND 2004 mindestens 30 bis 50 cm angegeben. Im Rahmen der Konzeption und vorbehaltlich der Ergebnisse aus der noch ausstehenden Planung zur Gewässerrenaturierung wird eine Schichtdicke von 50 cm angesetzt. Dies stellt gleichzeitig die Mindestüberdeckung über dem Kanal dar.

Die vorhandenen und erforderlichen Sohlgefälle sind in Plänen der Varianten 2 und 3 dargestellt.

6.3.2 Variante 1: Düker DN 1200 mit Trockenwetterrohr

Aus den überlassenen Vermessungsunterlagen ist als tiefste Stelle des Deilbach im Bereich der geplanten Querung ca. 52,30 m NN angegeben.
Der Düker kann ohne hydraulische Probleme als DN 1200 geplant mit schrägem Ast im Oberhaupt, waagerecht mit mindestens 50 cm Überdeckung unterm Deilbach und dann senkrecht steigend im Unterhaupt realisiert werden.

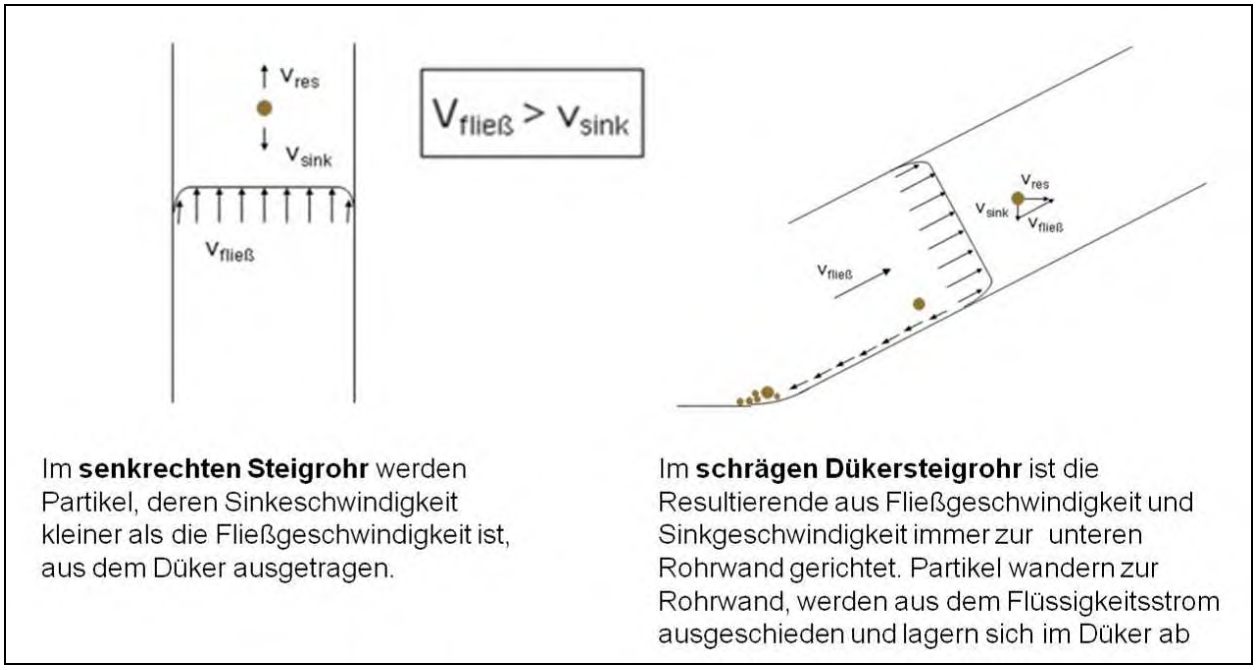


Bild 5: Vorteil der senkrechten Steigleitung.

Für das Dükerrohr DN 1200 wird der Einbau einer Entleerungspumpe vorgeschlagen, womit zum einen das lange Stehen von Abwasser im Düker bei Trockenwetterabfluss verhindert wird und zum anderen nach Leerpumpen des Dükers der Transport der Sielluft wieder möglich wird. Beides dient der Vermeidung von Geruchsproblemen. Das Gesamtvolumen des Dükers beträgt ca. 40 m³, so dass eine kleine Pumpe mit örtlicher Steuerung ausreichend ist und kein großer zusätzlicher Energiebedarf entsteht.

Für den Trockenwetterabfluss wird ein separates Rohr DN 300 eingeplant, dass im Schacht 804 neu ausfädelt. Mit dem Durchmesser DN 300 ergeben sich folgende Fließgeschwindigkeiten und Verlusthöhen:

Tabelle 3: Trockenwetterrohr DN 300

Abfluss	Menge	Fließgeschwindigkeit	Verlusthöhe
Q_{Tmin}	33 l/s	0,5 m/s	0,08 m
Q_{Tmax}	90 l/s	1,3 m/s	0,49 m
$Q_{Tmax+25\%Zuschlag\ Drosselabfluss}$	111 l/s	1,6 m/s	0,73 m

6.3.3 Variante 2: Freispiegelkanal 3 x DN 700

Im Rahmen der Renaturierung des Gewässers und Schaffung der Durchgängigkeit ist die Gewässersohle des Deilbaches neu zu ordnen. Je nach erforderlicher Höhe der Gewässersohle und Profilwahl könnte der neue Abwasserkanals im Gewässerbereich als Freispiegelleitung betrieben werden.

Hierzu ist ein gedrückter bzw. aufgelöster Fließquerschnitt zu betrachten, der z.B. als drei x DN 700 vorgesehen werden kann. Der Fließquerschnitt DN 1200 der zu- und ablaufenden Kanalhaltungen liegt bei ca. 1,13 m², drei x DN 700 weisen somit einen annähernd äquivalenten Querschnitt in Summe von ca. 1,16 m² auf. Die Standardrohre z.B. aus Stahl- oder Polymerbeton sind statisch ausreichend belastbar und weisen ausreichendes Eigengewicht von 390 kg/m bzw. 620 kg/m gegen Auftrieb auf.

Die Rohroberkante liegt bei ca. 0,79 m über Rohrsohle, so dass unter Berücksichtigung einer Gewässersohlschichtdicke von ca. 0,5 m eine neue Gewässersohle bei 52,56 mNN erforderlich ist.

Trotz der entfallenen Verluste aus der vertikalen Umlenkung liegen die Strömungsverluste insgesamt durch die Verluste im waagerechten Rohr etwas höher als beim Düker DN 1200. Demgegenüber stehen jedoch Einsparungen durch die entfallene Entleerungspumpe und das separate Trockenwetterrohr.

Dadurch dass mehrere einzelnen Rohrstränge vorliegen, können über eine entsprechende Anordnung von Sohlschwellen im 804neu eine optimierte Beschickung zwecks Erhöhung der Fließgeschwindigkeit erfolgen. Hierdurch lassen sich z.B. für das Bemessungsereignis Qt,max = 111 l/s ein ablagerungsfreier Betrieb über ein Rohr ausweisen.

6.3.4 Variante 3: Freispiegelkanal Sonderprofil

Alternativ zum aufgelösten Fließquerschnitt kann auch ein flaches Sonderprofil zur Anwendung kommen.

Ein Betonrahmenprofil mit der erforderlichen Abflussleistung über einen Fließquerschnitt von ca. 1,2 m² ist auf Grund der geringen Querschnittshöhe und der damit verbundenen Stützweite aus statischen Gründen nicht wirtschaftlich realisierbar und wird daher verworfen.

Für den Einsatz bietet sich im vorliegenden Fall ein vergleichsweise leichtes, aber dennoch tragfähiges GFK-Profil an. Unter Berücksichtigung der relativ kurzen Haltungslänge von ca. 36 m sind aus wirtschaftlichen Aspekten auf bestehende Wickelprofile der Hersteller zurückzugreifen. Bei Anfertigung einer neuen Profilschablone fallen zusätzliche Kosten in Höhe von rd. 30.000 EUR an.

Für den Anwendungsfall am Deilbach mit minimaler Profilhöhe könnte das z.B. die beim Hersteller Hobas vorhandene Profilschablone „Maulprofil NC 1813x790“ vorgesehen werden, das auch nur einen unwesentlich kleineren Querschnitt von ca. 1,1 m² aufweist. Gemäß dem Hydraulischen Modell ergeben sich nur geringfügig geringere Verlusthöhen gegenüber der Variante 3 (3 x DN 700).

Zur Einhaltung der Auftriebssicherheit sind trotz des verhältnismäßig geringem Gewichtes von rd. 185 kg/m keine zusätzlichen Anforderungen, da das Maulprofil mit der angenommenen Auflast für die Gewässerbettung ausreichende Gewichtskraft aufweist (vgl. Anlage 2).

6.3.5 Variantenunabhängige Untersuchungen und Arbeiten

Im Zuge der weiteren Planung sind insbesondere folgenden Daten zu ermitteln:

- Geotechnische Untersuchung, Gründungsbeurteilung für Schachtstandorte und Trassenführung
- Ermittlung des Leitungsbestandes und ggf. vorhandener Gewässerquerungen
- Kampfmittelfreiheit
- Abstimmungen zum Umwelt-/Naturschutz und Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

Die Häuser der Kupferdreher Straße 204 bis 206 entwässern in Richtung Deilbach und schließen im Bereich Schacht 804 an. Da der Kanalabschnitt umgelegt wird, ergeben sich Umschlussarbeiten nach Schacht 805 alt mit einer neuen Rohrleitung DN 200. Der Schacht 805 ist entsprechend umzugestalten. In der vorhandenen Kanaltrasse DN 1200 ist bis zum Schacht 805 neu eine neue Rohrleitung DN 200 einbauen. Um eine Lagesi-

cherheit zu gewährleisten, muss der Zwischenraum im DN 1200 zwischen 805 alt und 805 neu verdämmert werden.

7 Baudurchführung

Für alle Varianten ist die grundsätzliche Baudurchführung nahezu gleich.

Unabhängig von der Variante muss eine aufwändige Abwasserhaltung mit leistungsfähigen Heberleitungen betrieben werden.

Da der bestehende Kanal DN 1200 mit Sohllagen zwischen 51,67 und 52,03 m NN deutlich unterhalb des Gewässer-/ Grundwasserspiegels liegt, sind entsprechende Wasserhaltungen zu berücksichtigen.

Die Querung des Deilbaches mit offener Baugrube muss in zwei Abschnitten erfolgen um den Abfluss des Deilbaches sicherzustellen.

Für die Herstellung eines wasserdichten Verbaus (z.B. Spundwand) für die Grabentrasse werden Lockerungsbohrungen erforderlich sein. Die geringere Tiefe beim Bau der Querung gemäß Variante 2 mit drei nebeneinanderliegenden Rohren bzw. Variante 3 mit dem Maulprofil hat gegenüber des Dükers den Vorteil, dass in geringerer Tiefe gebaut wird und entsprechend weniger ins Tongestein (vgl. Abschnitt 5.2) eingegriffen werden müsste.

8 Herstellungskosten

Als Herstellungskosten werden aus heutiger Sicht wie folgt abgeschätzt und sind der Anlage beigefügt:

Variante 1 Düker DN 1200 mit Entleerungspumpwerk: brutto 745.000 €

Variante 2 Querung 3 * DN 700 sohlgleich Bestandskanal: brutto 680.000 €

Variante 3 Querung NC 1813x790 sohlgleich Bestandskanal: brutto 682.000 €

9 Betrieb

Die Wartungsarbeiten gehören gem. DIN 31051 „Grundlagen der Instandhaltung“ zum Bereich der Instandhaltung und sind für die dauerhafte Erhaltung der Funktionalität der baulichen Anlage erforderlich.

Im Rahmen der vorliegenden Studie sind im Wesentlichen die erforderlichen Wartungen und Inspektionen sowie deren Durchführungsintervalle in Abhängigkeit der unterschiedlichen Querungsvarianten für die wirtschaftlichen Betrachtungen zu benennen:

1. Düker
   - Sichtkontrolle Häupter
   - Entfernung von Schwimmstoffen im Dükeroberhaupt (nach Bedarf)
   - Entfernung von Sinkstoffen im Dükerunterhaupt (nach Bedarf)
   - Wartung des Pumpwerkes
   - Schwallspülung des Dükerrohrs (nach Bedarf)
2. Querung sohlgleich mit gedrückten Querschnitten
   - Sichtkontrolle Oberer Schacht
   - Entfernung von sperrigen Schwimmstoffen im Oberen Schacht (nach Bedarf)

Für die Betriebskosten wurde eine überschlägige Ermittlung der Anlage beigefügt und auf die Betriebsdauer von 80 Jahren hochgerechnet. Es ergeben sich folgenden Gesamtbetriebskosten (brutto):

Variante 1 Düker DN 1200 mit Entleerungspumpwerk: ca. 6.000 €/a
in 80 Jahren: ca. 480.000 €

Variante 2 Querung 3 * DN 700 sohlgleich: ca. 1.500 €/a
in 80 Jahren: ca. 120.000 €

Variante 3 Querung NC 1813x790 sohlgleich: ca. 1.300 €/a
in 80 Jahren: ca. 104.000 €

10 Bewertung der Varianten/Entscheidungsmatrix

Die vorgenannten Erläuterungen werden nachfolgend in einer Entscheidungsmatrix zusammengefasst:

Tabelle 4: Entscheidungsmatrix

Variante	1  Düker DN 1200 mit Entleerungspumpe	2  3*DN700 (sohlgleich)	3 Sonderprofil NC1813x790
Kriterium			
Realisierbarkeit von der Planung zur Durchgängigkeit abhängig	Nein	Ja	Ja
Anpassung an unterschiedliche Wassermengen	Über Schwelle vordefiniert	Über mehrere Schwellen fest definiert	Keine
Rückstau	Bis Vorgabehöhe	Bis Vorgabehöhe	Bis Vorgabehöhe
Ablagerungen	mittel	gering	mittel
Auswirkungen auf das Grundwasser	gering	gering	gering
Risiken gewählter Werkstoffe	gering	gering	gering
Lärmemissionen während Bauzeit	Gemäß LärmschutzVO	Gemäß LärmschutzVO	Gemäß LärmschutzVO
Geruchsemissionen	unverändert	unverändert	unverändert
Berücksichtigung Dritter	ja	ja	ja
Planungs-/Ausschreibungszeit	Ca. 10 Monate	Ca. 10 Monate	Ca. 10 Monate
Bauzeit	Ca. 6-10 Monate	Ca. 6-10 Monate	Ca. 6-10 Monate
Herstellungskosten	ca. 745.000 €	ca. 680.000 €	ca. 682.000 €
Betriebskosten über 80 Jahre:	ca. 6.000 €/a ca. 480.000 €	ca. 1.500 €/a ca. 120.000 €	ca. 1.300 €/a ca. 104.000 €

Erläuterung der Kriterien:

Realisierbarkeit von der Planung zur Durchgängigkeit abhängig:

Die Variante 1 Düker ist unabhängig von der Höhe der Gewässersohle nach der Renaturierung des Deilbaches realisierbar. Bei den Varianten 2 und 3 ist eine Realisierbarkeit direkt von der noch ausstehenden Renaturierungsplanung abhängig. Sofern die Gewäs-

sersohle im Querungsbereich die überschlägig ermittelte Gewässersohle aus hydraulischen oder ökologischen Gründen unterschreiten muss, würden beide Varianten entfallen. Im Rahmen dieser Konzeption ist die Realisierbarkeit der Varianten somit abschließend nicht zu bewerten.

Anpassung an unterschiedliche Wassermengen:

Für die unterschiedlich anfallenden Wassermengen kann der Betrieb des Dükers (Variante 1) und für den aufgelösten Querschnitt mit 3*DN700 mittels unterschiedlicher Schwellenhöhen voreingestellt und damit optimiert werden. Das Sonderprofil (Variante 3) weist nur einen Fließquerschnitt auf und kann daher nicht angepasst werden.

Rückstau:

Im Rahmen der Konzeption wurden für die drei Varianten die zusätzlichen Verlusthöhen ermittelt und im Abschnitt 6.3 dargestellt. Da die hydraulische Leistungsfähigkeit durch die obere und untere Haltung vorgegeben ist (DN1200), ergeben sich nur geringfügig hydraulische Unterschiede.

Ablagerungen:

Ablagerungen treten insbesondere bei zu geringen Schleppspannungen infolge zu geringer Fließgeschwindigkeiten auf. Beim Düker (Variante 1) ergeben sich bei kleinen Regenereignissen, die nicht mehr über das Trockenwetterrohr abgeführt werden können, geringe Fließgeschwindigkeiten und können zu Ablagerungen führen. Das breite Sonderprofil (Variante 3) lässt somit insbesondere in den Randbereichen Ablagerungen erwarten. Bei der optimierten Beschickung der drei Rohrleitungen DN 700 (Variante 2) können auch die meisten kleinen Niederschlagsereignisse über eine Rohrleitung abgeführt werden, so dass bei dieser Variante verhältnismäßig geringe Ablagerungen zu erwarten sind.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die neue Gewässerquerung ergeben sich im Verhältnis zur bestehenden Gewässerquerung voraussichtlich Änderungen in der Strömungsrichtung, die im Zuge der Gewässerrenaturierung im Hinblick auf möglich Schädigungen an den umliegenden Gebäudebestand noch zu untersuchen sind. Durch den bereits vorhandenen hohen Grundwasser- und Gewässerstand werden diese Änderungen aber als gering eingeschätzt.

Risiken gewählter Werkstoffe

Da die vorgesehenen Werkstoffe (Beton bzw. GFK) üblich im Kanalbau sind, werden keine Risiken für den Betrieb des Abwassernetzes erwartet.

Lärmemissionen während Bauzeit

Für Baumaßnahmen ist die geltende Lärmschutzverordnung für alle Varianten gleichermaßen zu berücksichtigen.

Geruchsemissionen

Durch die geplante Gewässerquerung wird gegenüber dem Bestand keine Verschlechterungen erwartet.

Berücksichtigung Dritter

Neben Abstimmungen mit StraßenNRW sind Abstimmungen mit dem Naturschutzbehörde sowie der Wasserbehörde zu tätigen.

Ferner sind die Anlieger variantenunabhängig von der Maßnahme stark betroffen. Insbesondere durch die geringen Baustelleneinrichtungsflächen ergeben sich Einschränkungen durch die Anfahrbahrkeit der Baustelle über die Sackgasse.

Planungs-/Ausschreibungszeit

Die Planungs- und Ausschreibungszeit erscheint für alle Varianten identisch bei ca. 10 Monaten zu liegen.

Bauzeit

Die Bauzeit wird auf Grund der neuen Schachtbauwerke und Trassen für alle Varianten identisch sein und bei ca. 6-10 Monaten liegen.

Herstellungskosten

Im Rahmen der Genauigkeit der Abschätzung sind die Kosten für die Variante 1 Düker durch die größere Tiefenlage höher einzustufen als die beiden Freispiegelvarianten.

Betriebskosten

Die sohlgleiche Querung mit gedrückten Durchmessern der Varianten 2 und 3 verursacht deutlich geringere Betriebskosten. Im direkten Vergleich zwischen Variante 2 und 3 lässt sich die Beschickung der drei Rohrleitungen gezielter über entsprechende Sohlhöhenausbildung im Schacht 804 neu steuern.

Im Rahmen der Genauigkeit dieser Studie liegen die Betriebskosten der Freispiegelleitungen Variante 2 und Variante 3 etwa gleich auf. Infolge der zusätzlichen baulichen und technischen Wartungen sowie der zusätzlichen Energiekosten für das Entleerungspumpwerk ergeben sich für Variante 1 im Vergleich zu Variante 2 und 3 deutlich höhere Betriebskosten.

11 Zusammenfassung und Ausblick

Derzeit quert der Abwasserkanal DN 1200 das Gewässer Deilbach unmittelbar unterhalb einer Wehrschwelle. Eine Renaturierung des Deilbaches zwecks Schaffung der Gewässerdurchgängigkeit gemäß den Forderungen der Wasserrahmenrichtlinie ist ohne Verlegung bzw. Dükerung des Abwasserkanals nicht möglich.

Im Rahmen der vorliegenden Konzeption sind daher drei Varianten für die Gewässerquerung auf ihre grundsätzliche Einsetzbarkeit hin untersucht worden:

- Variante 1: Neubau als Düker
- Variante 2: Neubau als aufgelöster Freispiegelkanal mit mehreren Querschnitten
- Variante 3: Neubau als Freispiegelkanal mit einem Querschnitt

Die Varianten sind vordimensioniert und anhand verschiedener wirtschaftlicher und technischer Kriterien bewertet worden.

Die Variante 1 Düker lässt etwas höhere Investitionskosten erwarten, als die beiden übrigen Varianten. Der betriebliche Aufwand fällt in den Varianten 2 und 3 wesentlich geringer aus.

Als zusammenfassende Variantenbewertung sollte aus unserer Sicht aus finanziellen und betrieblichen Aspekten die Realisierbarkeit der Freispiegelvarianten 2 und 3 näher untersucht werden.

Die Realisierbarkeit der Varianten 2 und 3 ist endgültig nur in Zusammenhang mit der Vorplanung der Renaturierung des betroffenen Abschnittes des Deilbaches zu bewerten:

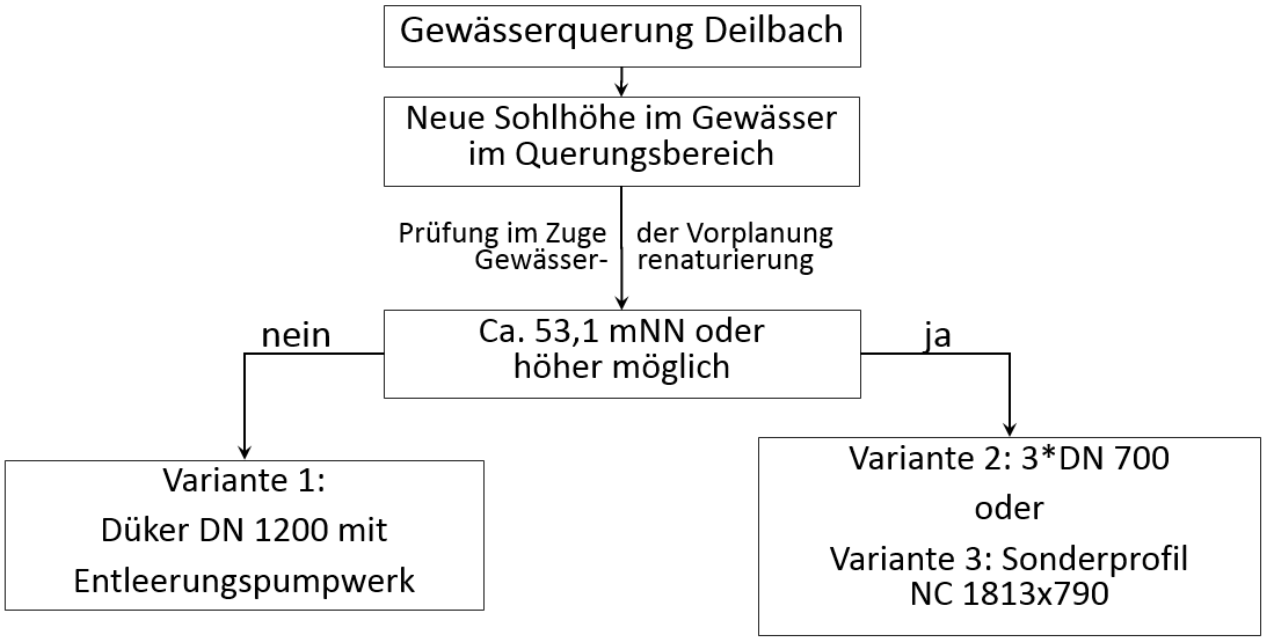


Bild 6: Flussdiagramm möglicher Gewässerquerungen

Seitens der Stadt Essen (FB 69 Wasserwirtschaft) sollen die Planungsleistungen zur Gewässerrenaturierung zeitnah vergeben und in enger Abstimmung mit der Kanalplanung erbracht werden. Im Rahmen der Projektbesprechung vom 02.02.2016 wurde daher die HPC AG gebeten, neben dem Honorarangebot für die weitere Kanalplanung auch ein Angebot für die Gewässerrenaturierung zu erstellen.

i.V. Frank Schwieger
HPC AG

i.A. Dipl.-Ing. (FH) Christopher Kühner
HPC AG

Hamburg, im Mai 2016

12 Anhang

12.1 Anlagenverzeichnis

Anlage 01: Hydraulische Vordimensionierung, Darstellung Verlusthöhen

Anlage 02 Auftriebsberechnung Sonderprofil DN 1813*790, Fa. Hobas

Anlage 03: Kostenrahmen

Anlage 04: Betriebskosten

12.2 Planverzeichnis

Plan 01:	Hydraulisches Modell Bestand	M: 1: 100/500 H/L
Plan 02.1:	Hydraulisches Modell Variante 1	M: 1: 100/500 H/L
Plan 02.2:	Hydraulisches Modell Variante 2	M: 1: 100/500 H/L
Plan 02.3:	Hydraulisches Modell Variante 3	M: 1: 100/500 H/L
Plan 03.1:	Lageplan Variante 1	M 1 : 500
Plan 03.2:	Lageplan Variante 2	M 1 : 500
Plan 03.3:	Lageplan Variante 3	M 1 : 500

13 Literaturverzeichnis

ATV-DVWK 2000 DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (ATV-DVWK): *ATV-DVWK Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 157: Bauwerke der Kanalisation*. Hennef: Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 2000

BUND 2004 BUND FÜR UMWELTSCHUTZ UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND (BUND), LANDESVERBAND SCHLESWIG-HOLSTEIN: *Sohlgleiten in Fließgewässern,* 02-2004, Online unter bund-sh.de

DIN 276-1 2008 Norm DIN 276-1. *Kosten im Bauwesen* – Teil 1: Hochbau. November 2008

DWA 2005 DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA): *Betrieb der Kanalisation.* Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2005

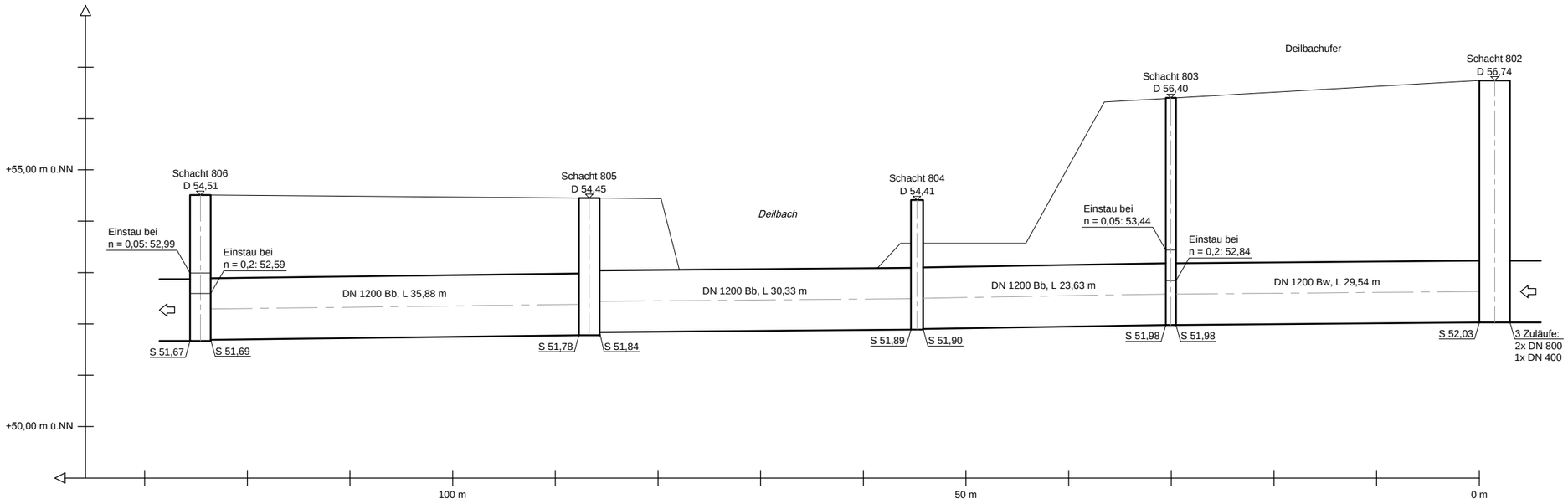
DWA 2011 DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA): *DWA Arbeitsblatt DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.* Hennef: Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), 2011

Hosang, Bischof 1998 HOSANG, Wilhelm; BISCHOF, Wolfgang: *Abwassertechnik*. Stuttgart, Leipzig: B.G. Teubner, 1998

Kalide 1990 technische Strömungslehre Fachbuchverlag Leipzig; 1990

Lanu 2005 LANDESAMT FÜR HATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN: *Empfehlungen zum Bau von Sohlgleiten in Schleswig-Holstein,* Juli 2005, Online unter schleswig-holstein.de

Bestand



Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht. gepr.	Datum

Bauherr:/Auftraggeber:

Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

Planverfasser:

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Schellerdamm 16, 21079 Hamburg
Tel.: (040) 300 908 -30, Fax: -55
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

Machbarkeitsstudie
Gepl. Düker am Wehr Deilbach
in Essen-Kupferdreh

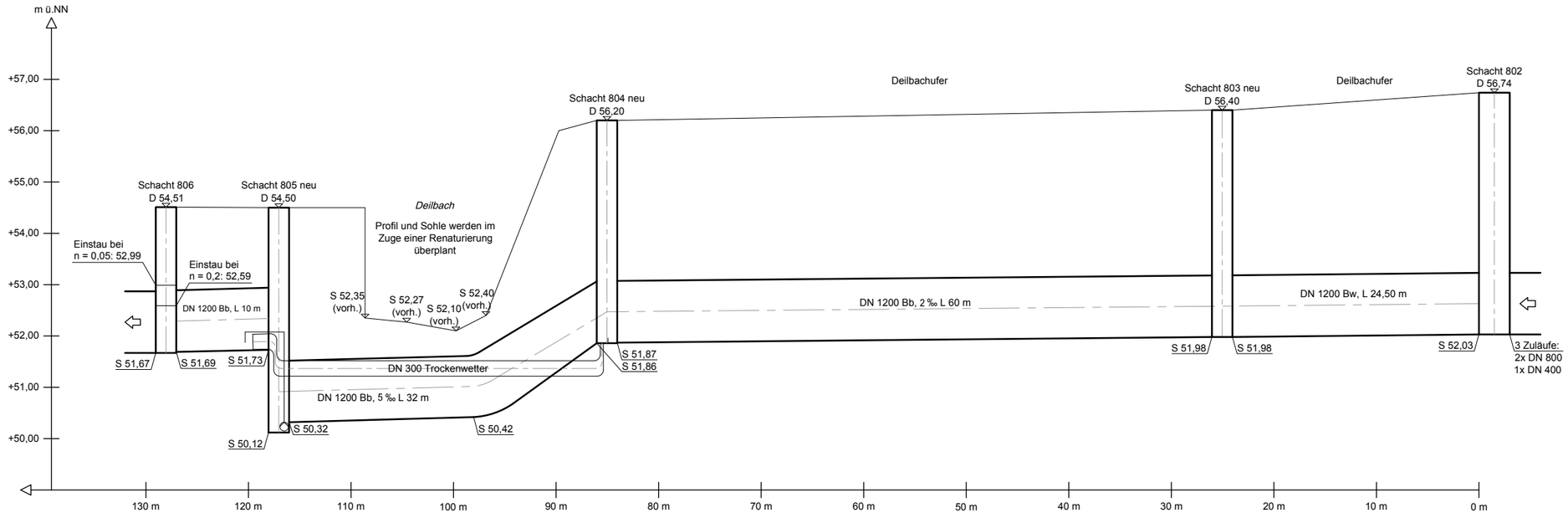
	Datum	Name
Gezeichnet:	24.02.15	MDU
Geprüft:	24.02.15	FBR
Aufgestellt:		

Darstellung:

Hydraulisches Modell
Bestand

Zeichnungs-Nr.:	01
Maßstab:	i.d.H 1:100/i.d.L. 1:500
Projekt-Nr.:	2144147

Planung V1



Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht. gepr.	Datum
B	Sohlhöhen angepasst	MDU	CHRK	10.02.16
A	Fortschreibung nach Absprache mit AG	MDU	FBR	17.12.15

Bauherr:/Auftraggeber:

Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

Planverfasser:

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Schellerdamm 16, 21079 Hamburg
Tel.: (040) 300 908 -30, Fax: -55
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

Machbarkeitsstudie
Gepl. Düker am Wehr Deilbach
in Essen-Kupferdreh

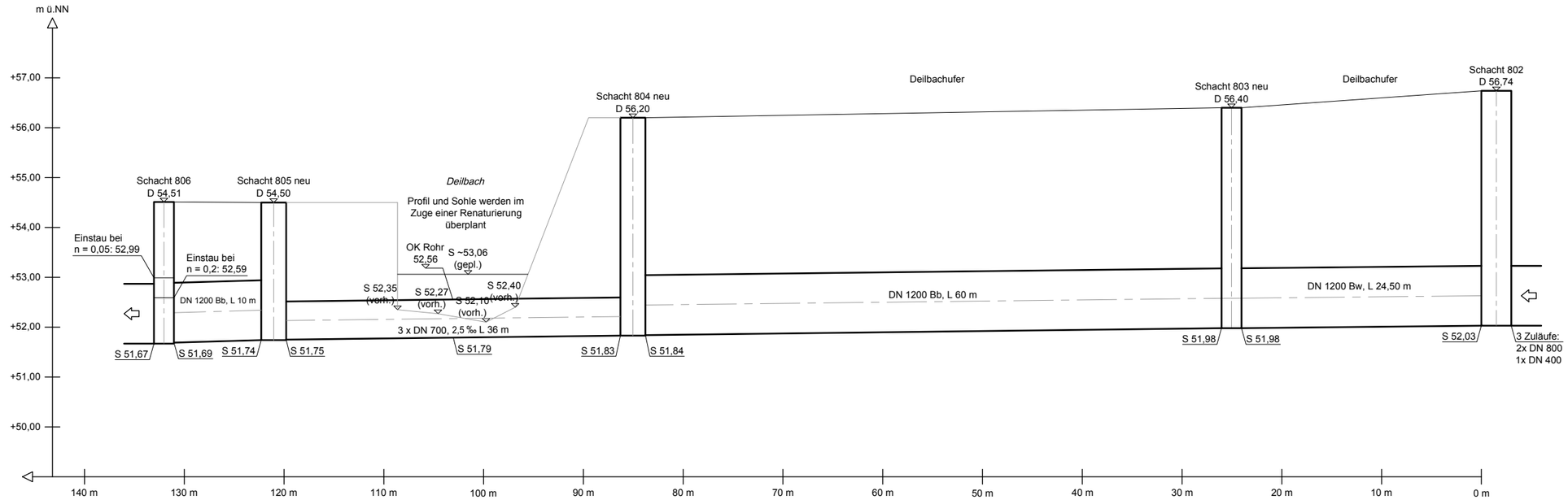
	Datum	Name
Gezeichnet:	23.10.15	MDU
Geprüft:	23.10.15	FBR
Aufgestellt:		

Darstellung:

Hydraulisches Modell
Variante 1
Düker DN 1200 + TW DN 300

Zeichnungs-Nr.:	02.1B
Maßstab:	i.d.H 1:100/i.d.L. 1:500
Projekt-Nr.:	2144147

Planung V2



Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht. gepr.	Datum
C	Aussendurchmesser DN 700 & Sohlhöhe Deilbach angep.	MDU	CHRK	11.03.16
B	Länge DN 700 & Sohlhöhen (Schächte u. Deilbach) angep.	MDU	CHRK	10.02.16
A	Fortschreibung nach Absprache mit AG	MDU	FBR	17.12.15

Bauherr:/Auftraggeber:

Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

Planverfasser:

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Schellerdamm 16, 21079 Hamburg
Tel.: (040) 300 908 -30, Fax: -55
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

Machbarkeitsstudie
Gepl. Düker am Wehr Deilbach
in Essen-Kupferdreh

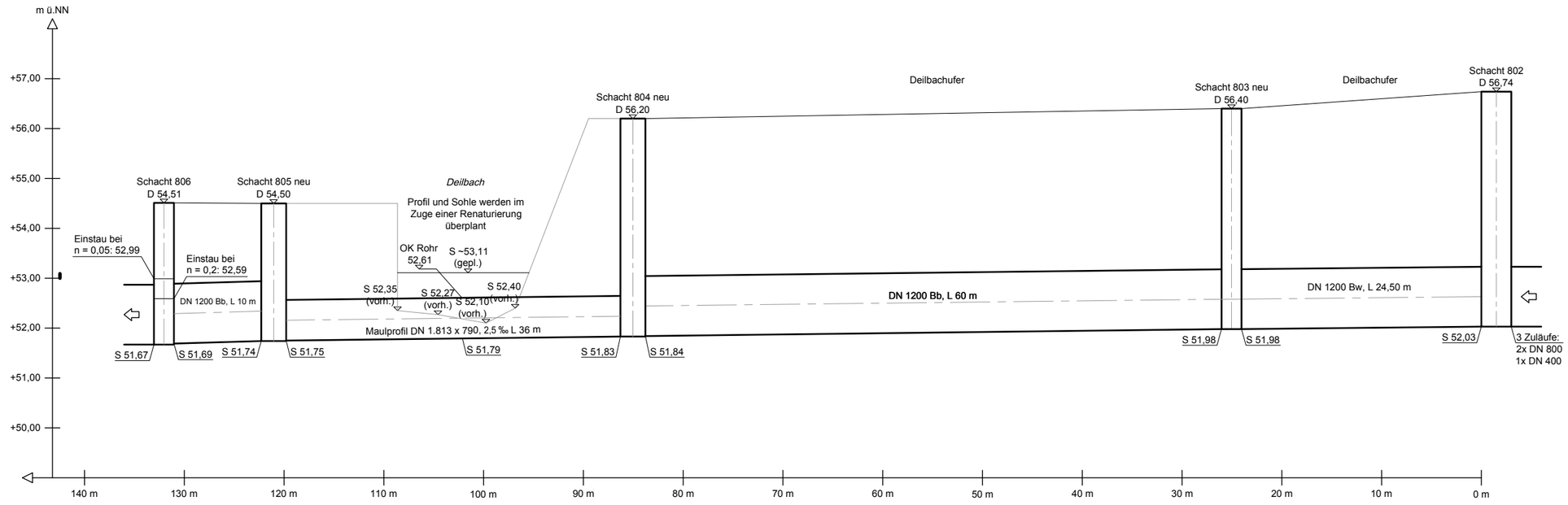
	Datum	Name
Gezeichnet:	23.10.15	MDU
Geprüft:	23.10.15	FBR
Aufgestellt:		

Darstellung:

Hydraulisches Modell
Variante 2
3 x DN 700

Zeichnungs-Nr.:	02.2C
Maßstab:	i.d.H 1:100/i.d.L. 1:500
Projekt-Nr.:	2144147

Planung V3



Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht. gepr.	Datum

Bauherr:/Auftraggeber:

Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

Planverfasser:

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Schellerdamm 16, 21079 Hamburg
Tel.: (040) 300 908 -30, Fax: -55
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

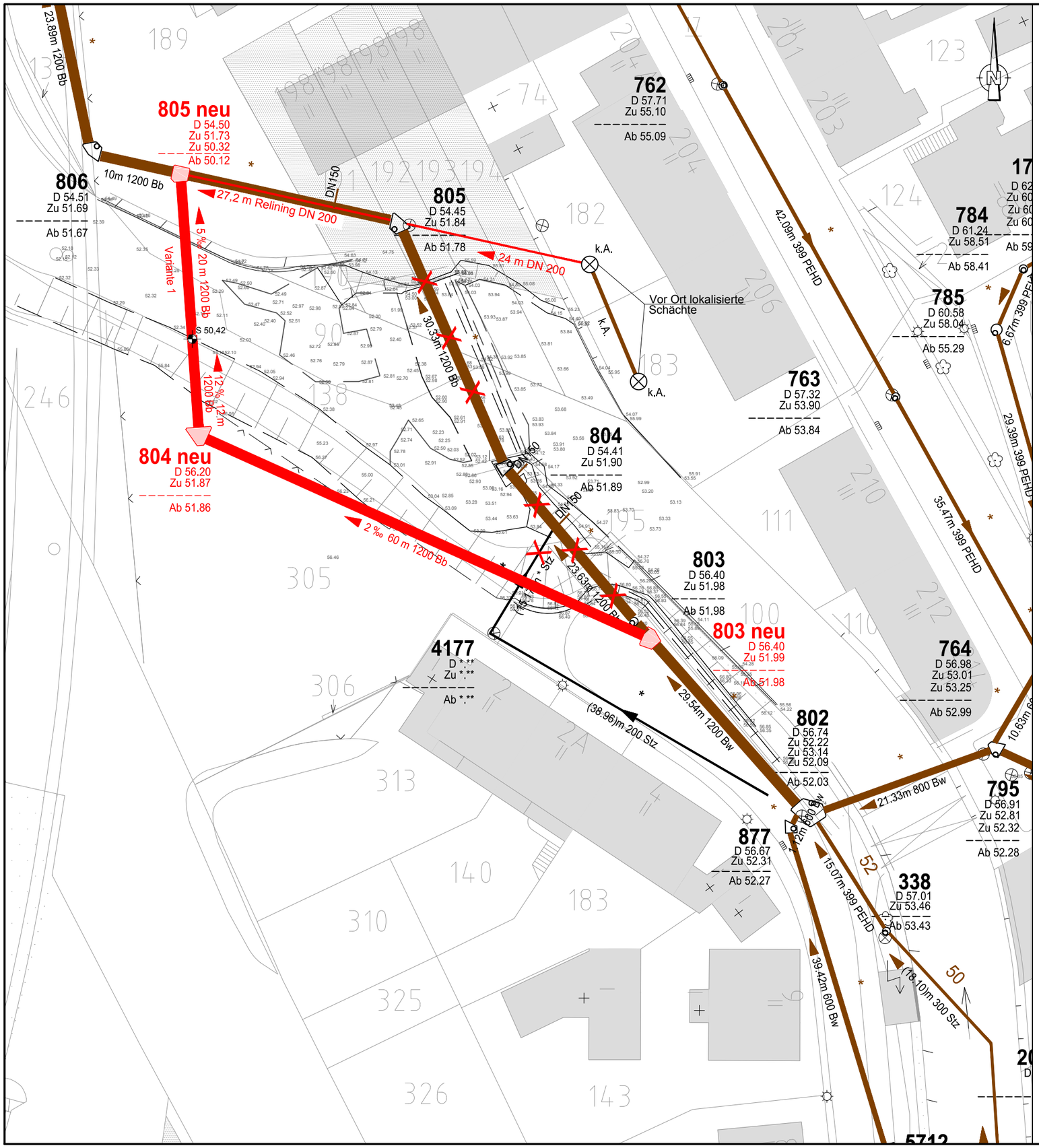
Machbarkeitsstudie
Gepl. Düker am Wehr Deilbach
in Essen-Kupferdreh

	Datum	Name
Gezeichnet:	11.03.16	MDU
Geprüft:	11.03.16	CHRK
Aufgestellt:		

Darstellung:

Hydraulisches Modell
Variante 3
Maulprofil DN 1.813 x 790 mm

Zeichnungs-Nr.:	02.3
Maßstab:	i.d.H 1:100/i.d.L. 1:500
Projekt-Nr.:	2144147



Legende:

- Haltung (vorh.)
- Haltung (vorh.); entfällt
- Haltung (gepl.)
- Schacht (gepl.)

Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht. gepr.	Datum
B	Anpassung Sohlhöhen	MDU	CHRK	10.02.16
A	Fortschreibung nach Absprache mit AG	MDU	FBR	17.12.15

Bauherr:/Auftraggeber:

Stadtwerke Essen
Wir sind Zuhause.

Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

Planverfasser:

HPC
DAS INGENIEURUNTERNEHMEN

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Schellerdamm 16, 21079 Hamburg
Tel.: (040) 300 908 -30, Fax: -55
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

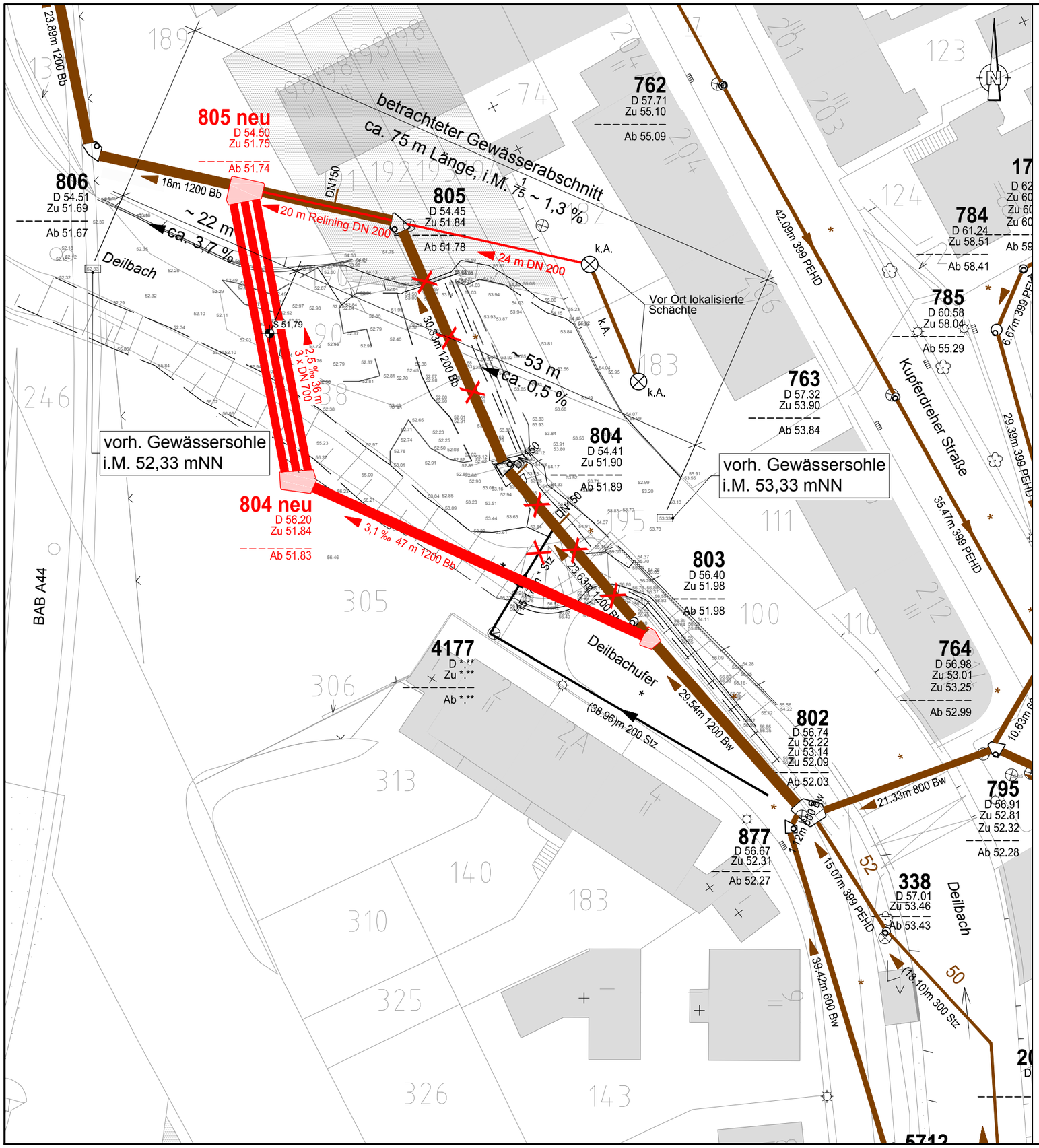
Machbarkeitsstudie
Gepl. Düker am Wehr Deilbach
in Essen-Kupferdreh

	Datum	Name
Gezeichnet:	23.10.15	MDU
Geprüft:	23.10.15	FBR
Aufgestellt:		

Darstellung:

Lageplan
Variante 1
Düker DN 1200 + TW DN 300

Zeichnungs-Nr.:	03.1B
Maßstab:	1: 500
Projekt-Nr.:	2144147



Legende:

- Haltung (vorh.)
- Haltung (vorh.); entfällt
- Haltung (gepl.)
- Schacht (gepl.)

Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht. gepr.	Datum

Bauherr:/Auftraggeber:

Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

Planverfasser:

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Schellerdamm 16, 21079 Hamburg
Tel.: (040) 300 908 -30, Fax: -55
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

Machbarkeitsstudie Gepl. Düker am Wehr Deilbach in Essen-Kupferdreh

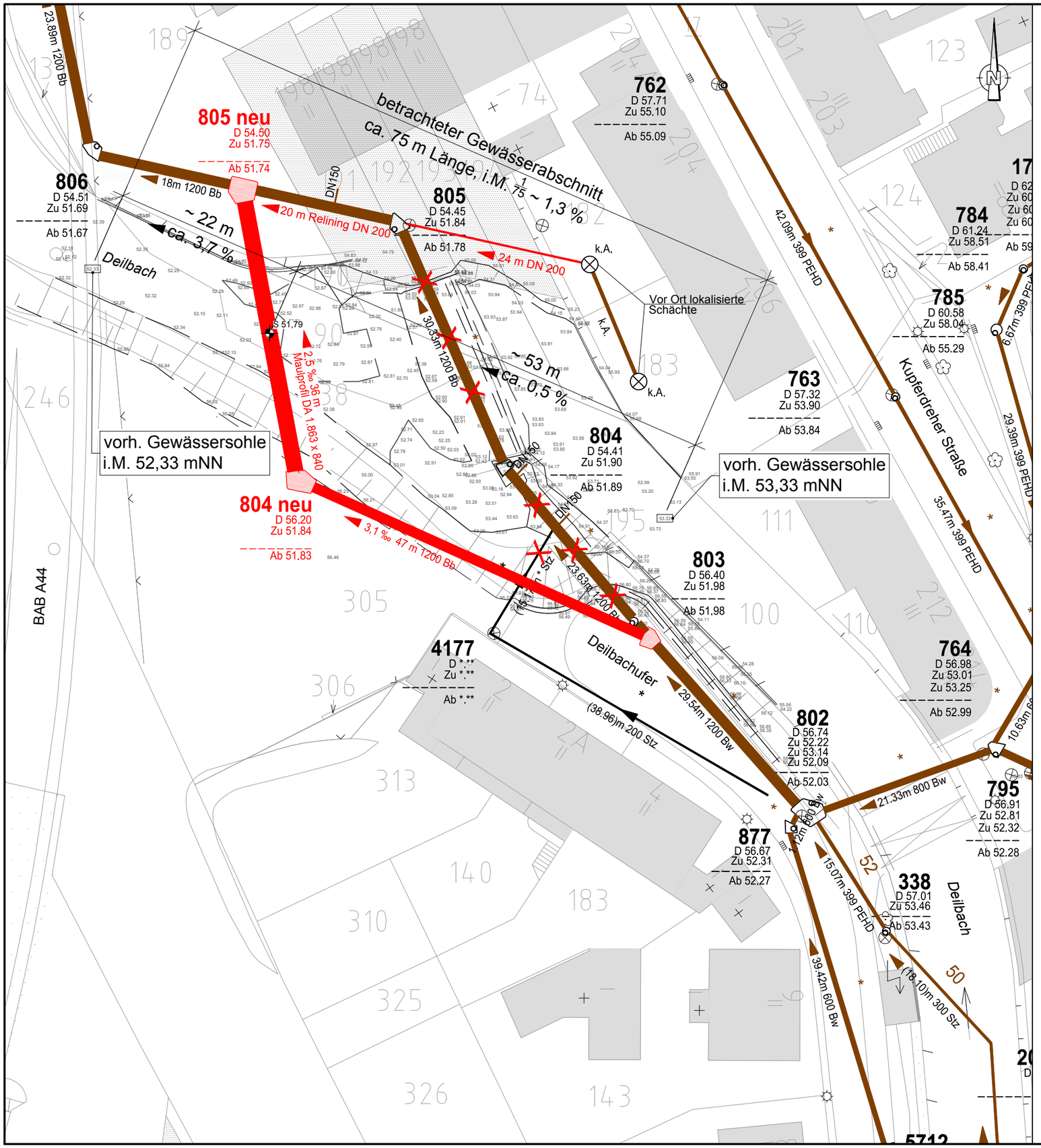
	Datum	Name
Gezeichnet:	08.04.16	MDU
Geprüft:	08.04.16	CHRK
Aufgestellt:		

Darstellung:

Lageplan
Variante 2
3 x DN 700

Zeichnungs-Nr.:	03.2
Maßstab:	1: 500
Projekt-Nr.:	2144147

2144147 edd lageplan 16408.dwg



Legende:

- Haltung (vorh.)
- Haltung (vorh.); entfällt
- Haltung (gepl.)
- Schacht (gepl.)

Index	Änderungen und Ergänzungen	Bearbeitet	Facht. gepr.	Datum

Bauherr:/Auftraggeber:

Stadtwerke Essen AG
Rüttenscheider Straße 27-37, 45128 Essen

Planverfasser:

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Schellerdamm 16, 21079 Hamburg
Tel.: (040) 300 908 -30, Fax: -55
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

Machbarkeitsstudie Gepl. Düker am Wehr Deilbach in Essen-Kupferdreh

	Datum	Name
Gezeichnet:	08.04.16	MDU
Geprüft:	08.04.16	CHRK
Aufgestellt:		

Darstellung:

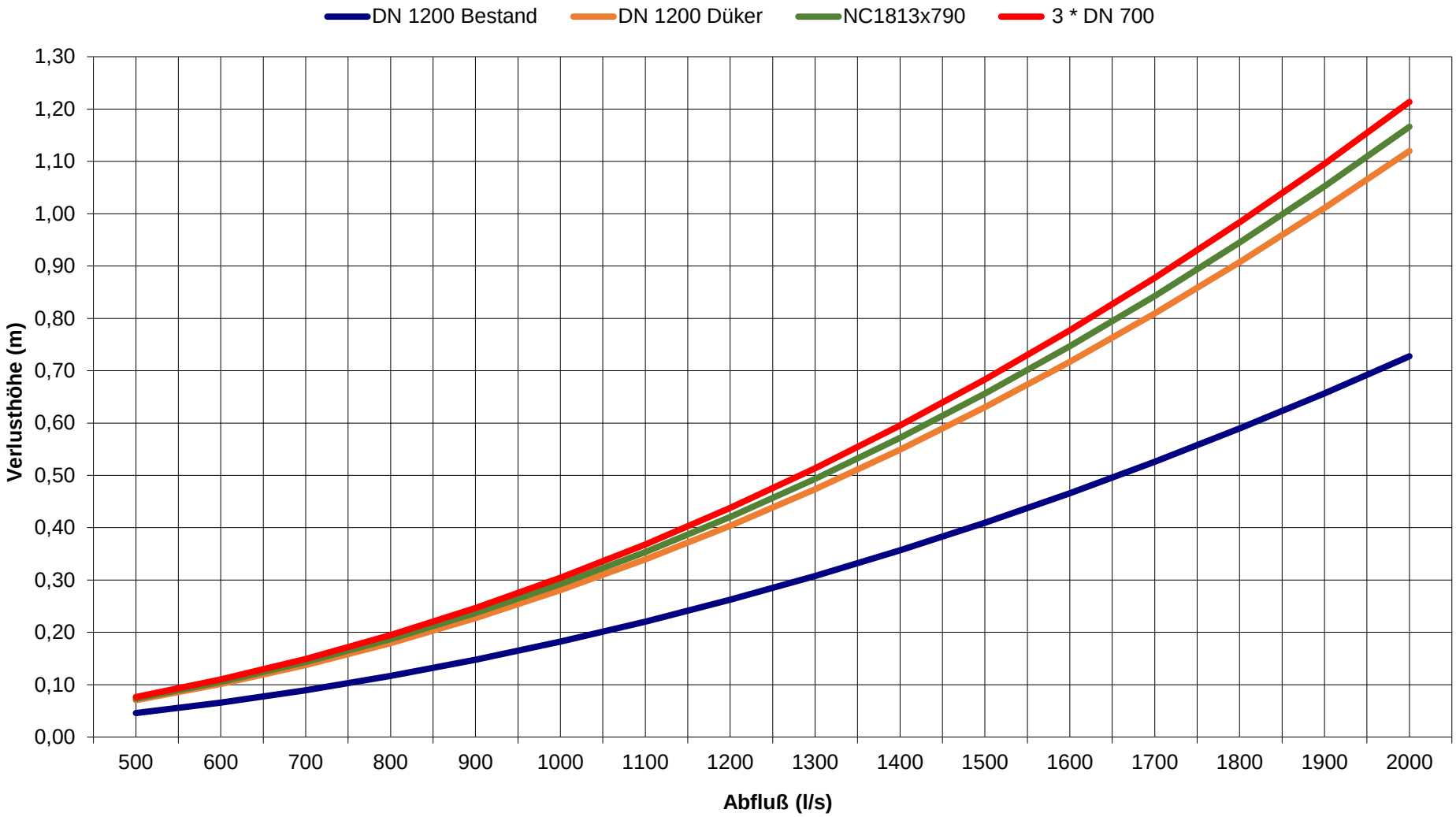
Lageplan
Variante 3
Maulprofil DA 1.863 x 840 mm

Zeichnungs-Nr.:	03.3
Maßstab:	1: 500
Projekt-Nr.:	2144147

Anlage 01

Deilbachdüker, hydraulisches Modell - Darstellung der Verlusthöhen

Regenwetterabfluss (Vollfüllung)



Auftriebsberechnung

Bauvorhaben: **Essen Gewässerquerung**

Bauendzustand : Überdeckung Grundwasser über GOK

1. Ausgangswerte: Maulprofil siehe Skizze

Nennweite:		DN 1813/790	mm
Außendurchmesser:		DA 1863/840	mm
Wandstärke:	s	25,00	mm
Überdeckungshöhe:	$h_Ü$	0,50	m
Wasser über Sohle	h_{GW}	3,20	m
Ai (DN)		1,102	m²
Aa (DA)		1,211	m²
Überdeckung:			
A1 wirksame Fläche im Bereich mit Wasser		1,1770	m²
		(0,931m²+ 2*0,123m²)	
A2 wirksame Fläche im Bereich ohne Wasser		0,0000	m²
Dichte des Rohres	γ_{Rohr}	17,00	kN/m³
Wichte des Bodens	γ_B	20	kN/m³
Wichte unter GW	$\gamma_{B'}$	10	kN/m³

2. Auftriebsberechnung

$$F_{Rohr} = (Aa - Ai) * (\gamma_{Rohr}) = 1{,}853 \text{ kN/m}$$

- Ermittlung der vertikalen Gesamtlastt FV

$$F_V = A1 * \gamma_B + Frohr$$

$$F_V = 13{,}623 \text{ kN/m}$$

- Ermittlung der Auftriebskraft FA

$$F_A = Aa * \gamma_{B'}$$

$$F_A = 12{,}11 \text{ kN/m}$$

- Auftriebssicherheit

$$S = F_V / F_A = 1{,}12$$

S_{VORH}	=	1,12	>	1,1	=	S_{ERF}

- Ergebnis

Durch Einhaltung der erforderlichen Sicherheit SERF > 1,1 ist die Auftriebssicherheit erreicht.

- erf. Zusatzlast zur Erzielung der Auftriebssicherheit

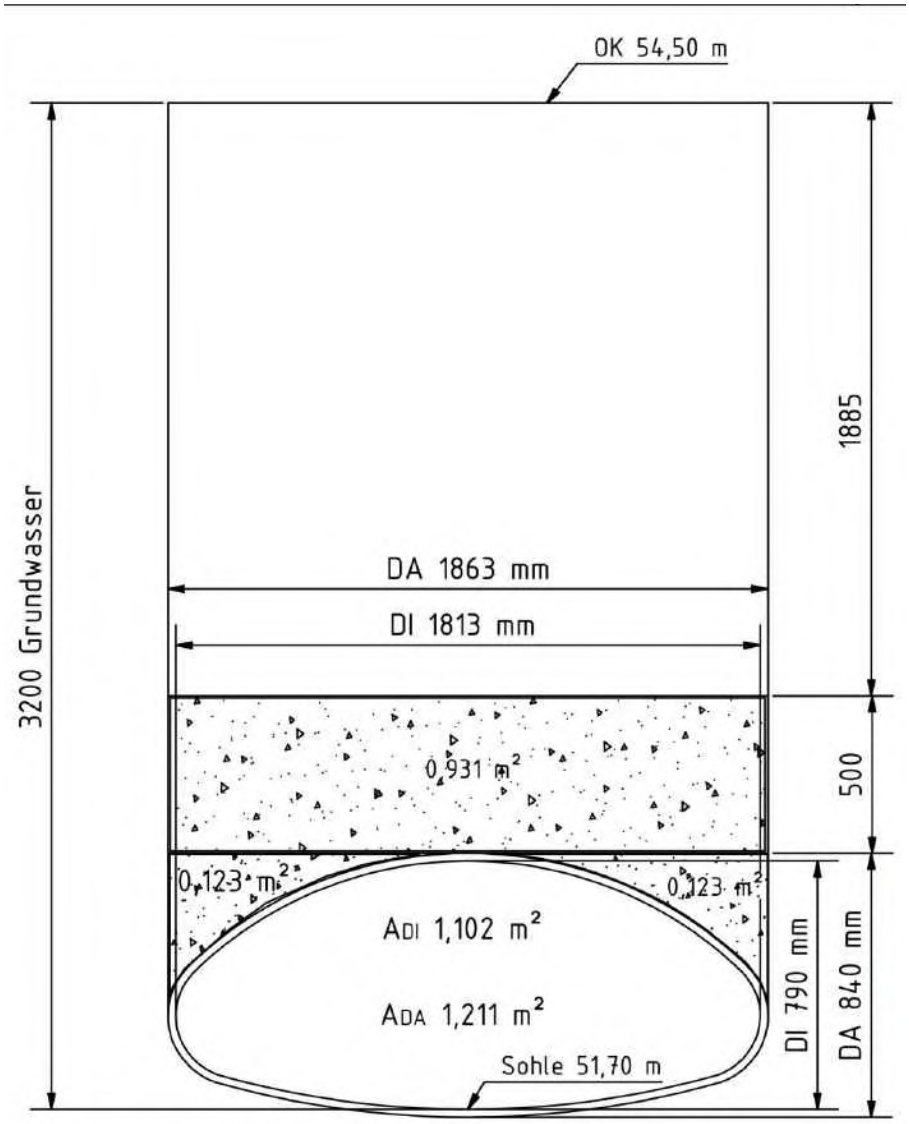
$$S_{erf} \geq 1{,}1 \geq (F_V + F_{Zusatz}) / F_A$$

$$F_{Zusatz} \geq 0{,}00 \text{ kN/m}$$

HOBAS Rohre GmbH am 22.02.16

i.A. F. Winter
AWT NC Line / HRD

Skizze Maulprofil 1813x790



Kostenrahmen Neubau Deilbachdüker

	Variante 1 Düker DN 1200					Variante 2 Querung 3 * DN 700					Variante 3 Querung Sonderprofil NC 1813x790				
	Menge	Einheit	EP	GP	Summen	Menge	Einheit	EP	GP	Summen	Menge	Einheit	EP	GP	Summen
Summe netto					**625.615,76 €**					**570.900,32 €**					**572.340,32 €**
Mwst.				**19%**	**118.866,99 €**				**19%**	**108.471,06 €**				**19%**	**108.744,66 €**
Summe brutto					**744.482,75 €**					**679.371,38 €**					**681.084,98 €**
Allgemeine Leistungen					**53.000,00 €**					**47.500,00 €**					**47.500,00 €**
Baustelleneinrichtung	1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €		1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €		1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €	
Werkplanung, statische Berechnung	1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €		1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €		1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €	
bauzeitliche Wasserhaltung einrichten, Heberanlagen für Umschluss	2	St	10.000,00 €	20.000,00 €		2	St	10.000,00 €	20.000,00 €		2	St	10.000,00 €	20.000,00 €	
Heberanlagen betreiben	12	Wochen	1.250,00 €	15.000,00 €		8	Wochen	1.250,00 €	10.000,00 €		8	Wochen	1.250,00 €	10.000,00 €	
Dokumentation	1	psch	3.000,00 €	3.000,00 €		1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €		1	psch	2.500,00 €	2.500,00 €	
Anschlüsse neu herstellen					**18.086,00 €**					**16.630,00 €**					**16.630,00 €**
DN 200 Deilbachufer neu anschliessen	1	psch	800,00 €	800,00 €		1	psch	800,00 €	800,00 €		1	psch	800,00 €	800,00 €	
Wasserhaltung DN 200 (Pumpanlage)	8	Wochen	300,00 €	2.400,00 €		8	Wochen	300,00 €	2.400,00 €		8	Wochen	300,00 €	2.400,00 €	
Schächte Kupferdreher Straße sanieren	2	St	1.500,00 €	3.000,00 €		2	St	1.500,00 €	3.000,00 €		2	St	1.500,00 €	3.000,00 €	
Spülbohrung DN 200 nach Schacht 805 alt	24	m	200,00 €	4.800,00 €		24	m	200,00 €	4.800,00 €		24	m	200,00 €	4.800,00 €	
Umrüstung Schacht 805 alt	1	psch	1.500,00 €	1.500,00 €		1	psch	1.500,00 €	1.500,00 €		1	psch	1.500,00 €	1.500,00 €	
Relining DN 200 nach Schacht 805 neu	27,2	m	80,00 €	2.176,00 €		20	m	80,00 €	1.600,00 €		20	m	80,00 €	1.600,00 €	
Verdämmung DN 1200 zwischen 805 alt und 805 neu	31	m³	110,00 €	3.410,00 €		23	m³	110,00 €	2.530,00 €		23	m³	110,00 €	2.530,00 €	
				- €					- €					- €	
				- €					- €					- €	
Neubau Strecke Deilbachufer					**172.017,76 €**					**141.342,32 €**					**141.342,32 €**
Bauflächen freimachen und wieder herrichten	1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €		1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €		1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €	
Verbau	561,72	m²	120,00 €	67.406,40 €		443,94	m²	120,00 €	53.272,80 €		443,94	m²	120,00 €	53.272,80 €	
Aushub, Rohgraben B 2,80	786,41	m³	20,00 €	15.728,16 €		621,52	m³	20,00 €	12.430,32 €		621,52	m³	20,00 €	12.430,32 €	
geschlossene Wasserhaltung einrichten	1	St	10.000,00 €	10.000,00 €		1	St	10.000,00 €	10.000,00 €		1	St	10.000,00 €	10.000,00 €	
geschlossene Wasserhaltung betreiben	4	Wochen	500,00 €	2.000,00 €		4	Wochen	500,00 €	2.000,00 €		4	Wochen	500,00 €	2.000,00 €	
Planum herrichten	173,6	m²	12,00 €	2.083,20 €		131,6	m²	12,00 €	1.579,20 €		131,6	m²	12,00 €	1.579,20 €	
Rohrleitung Beton DN 1200 mit Fuß	60	m	800,00 €	48.000,00 €		47	m	800,00 €	37.600,00 €		47	m	800,00 €	37.600,00 €	
Schacht 803 neu, T ca. 4,5 m	1	St	6.000,00 €	6.000,00 €		1	St	6.000,00 €	6.000,00 €		1	St	6.000,00 €	6.000,00 €	
Füllsand liefern und einbauen	720	m³	15,00 €	10.800,00 €		564	m³	15,00 €	8.460,00 €		564	m³	15,00 €	8.460,00 €	
Neubau Düker/Querung					**333.012,00 €**					**315.928,00 €**					**317.368,00 €**
Verbau, Spundwand 6,2 m tief (in zwei Abschnitten, erst Südseite, dann Nordseite)	537,2	m²	300,00 €	161.160,00 €											
Verbau, Spundwand 4,8 m tief (in zwei Abschnitten, erst Südseite, dann Nordseite)						478,32	m²	300,00 €	143.496,00 €		478,32	m²	300,00 €	143.496,00 €	
Aushub (nass), Rohgraben und Schächte B 4,00 m	627	m³	40,00 €	25.080,00 €											
Aushub (nass), Rohgraben und Schächte B 6,00 m						661,5	m³	40,00 €	26.460,00 €		661,5	m³	40,00 €	26.460,00 €	
Unterwasserbetonsohle	76	m³	200,00 €	15.200,00 €		126	m³	200,00 €	25.200,00 €						
Auflager Maulprofil herstellen											126	m³	50,00 €	6.300,00 €	

offene Wasserhaltung	8	Wochen	500,00 €	4.000,00 €		8	Wochen	500,00 €	4.000,00 €		8	Wochen	500,00 €	4.000,00 €	
Rohrleitung Beton DN 1200 mit Fuß	32	m	900,00 €	28.800,00 €											
Zulage DN 1200 Winkelstück	1	St	1.200,00 €	1.200,00 €											
Rohrleitung Beton DN 700 mit Fuß in drei Haltungen Maulprofil NC DN 1813x790						108	m	325,00 €	35.100,00 €		36	m	1.540,00 €	55.440,00 €	
Schacht 804 neu in Ortbeton mit Anschlüssen 2 * 1200 und 1 * 300, Schwelle für TW-Abtrennung, T ca. 4,3 m	1	St	20.000,00 €	20.000,00 €											
Schacht 804 neu in Ortbeton mit Anschlüssen 1 * 1200 und 3 * 700, Schwelle, T ca. 4,3 m						1	St	30.000,00 €	30.000,00 €						
Schacht 804 neu in Ortbeton mit Anschlüssen 1 * 1200 und NC DN 1813x790, T ca. 4,3 m											1	St	30.000,00 €	30.000,00 €	
Schacht 805 neu in Ortbeton, Anschlüsse 2 * 1200, 1* 300, 1* 200, Schwelle TW-Abtrennung, T 5,00 m	1	St	40.000,00 €	40.000,00 €											
Schacht 805 neu in Ortbeton, Anschlüsse 1 * 1200, 3* 300, 1* 200, T 3,00 m						1	St	30.000,00 €	30.000,00 €						
Schacht 805 neu in Ortbeton, Anschlüsse 1 * 1200, und NC DN 1813x790, 1* 200, T 3,00 m											1	St	30.000,00 €	30.000,00 €	
TW-Rohr DN 300 Beton inkl. 3 Bögen	39,5		200,00 €	7.900,00 €											
Rückbau Spundwand (bis 1m unter GOK)	76	m	120,00 €	9.120,00 €		88	m	120,00 €	10.560,00 €		88	m	120,00 €	10.560,00 €	
Füllsand liefern und einbauen	396,8	m³	15,00 €	5.952,00 €		452,8	m³	15,00 €	6.792,00 €		452,8	m³	15,00 €	6.792,00 €	
Wasserbausteine liefern und einbauen, Sohlsicherung	80	m³	120,00 €	9.600,00 €		36	m³	120,00 €	4.320,00 €		36	m³	120,00 €	4.320,00 €	
Entleeerungspumpwerk	1	St	5.000,00 €	5.000,00 €											
Sonstiges					**49.500,00 €**					**49.500,00 €**					**49.500,00 €**
Erneuerung Spielplatz	900	m²	55,00 €	49.500,00 €		900	m²	55,00 €	49.500,00 €		900	m²	55,00 €	49.500,00 €	
				625.615,76 €	- €				570.900,32 €	- €				572.340,32 €	- €

Abschätzung der Betriebskosten

Variante 1: Düker DN 1200 mit Entleerungspumpwerk

- Entfernung von Schwimmstoffen im Dükeroberhaupt, Schwallspülung der Dükerröhre nach Bedarf (monatlich 2 MA, ca. 4h inkl. An-/Abfahrt)	3.240	EUR/a
- jährliche Unterhaltsreinigung, Düker mit Hochdruck spülen, Ablagerungen absaugen (3 MA, 8 h, einschl. Nebenkosten)	1.580	EUR/a
- jährl. Wartung Entleerungspumpe (2 MA, 1 Tag)	720	EUR/a
- Energiekosten für Entleerungspumpwerk: Leistung ca. 3,5kW, Fördermenge ca. 37m³, Förderhöhe ca. 1,6 m, ca. 3 Betriebsstunden, Ansatz 10 Regenereignisse/Monat	315	EUR/a
- bauliche Prüfung, Zustandserfassung, alle 5 Jahre, 2 MA, 8 h	144	EUR/a
Summe (gerundet)	**6.000**	**EUR/a**
Hochrechnung Betriebsdauer 80 Jahre:	**480.000**	**EUR**

Variante 2: Querung 3*DN 700 (sohlgleich)

- jährliche Kanalreinigung, ca. 12 EUR/m, 36 m	1.296	EUR/a
- bauliche Prüfung, Zustandserfassung, alle 5 Jahre, 2 MA, 8 h	144	EUR/a
Summe (gerundet)	**1.500**	**EUR/a**
Hochrechnung Betriebsdauer 80 Jahre:	**120.000**	**EUR**

Variante 3: Querung Sonderprofil NC 1813x790 (sohlgleich)

- jährliche Kanalreinigung Sonderprofil, ca. 30 EUR/m, 36 m	1.080	EUR/a
- bauliche Prüfung, Zustandserfassung, alle 5 Jahre, 2 MA, 8 h	144	EUR/a
Summe (gerundet)	**1.300**	**EUR/a**
Hochrechnung Betriebsdauer 80 Jahre:	**104.000**	**EUR**

MA = Mitarbeiter, Stundensatz Facharbeiter	45	EUR/h
Arbeitstag d = 8h		