



Landeshauptstadt Düsseldorf  
Stadtentwässerungsbetrieb

# Schließung der Deichlücke in der Ortslage Himmelgeist

## 3. Bereich (Himmelgeister Landstraße)

zw. Rheinstrom-km 730,05 und 730,70 - rechtes Ufer

### Genehmigungsplanung Technische Planung

### Anhang 3 zum Erläuterungsbericht Fachbeitrag Kampfmittel

Arbeitsgemeinschaft



PATT  
Ingenieurbüro R. A. Patt GmbH



BORCHERT INGENIEURE  
Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Voerde, im Dezember 2018



## INHALTSVERZEICHNIS:

	Seite
<b>1. Veranlassung</b> .....	<b>1</b>
2. Verwendete Unterlagen .....	2
<b>3. Allgemeines</b> .....	<b>2</b>
3.1 Gesetzlich geforderte Kampfmittelfreiheit vor Baubeginn .....	2
3.2 Luftbildauswertungen zu Kampfmitteln .....	3
<b>4. Bestehende Verhältnisse</b> .....	<b>4</b>
4.1 Bestehender Deichverlauf und -querschnitt .....	4
4.2 Vorhandene Deichhöhen .....	6
4.3 Landschaftsökologische Gegebenheiten .....	6
4.4 Ver- und Entsorgungsleitungen .....	8
4.4.1 Gasleitung und Stromkabel .....	8
<b>5. Beschreibung der Baumaßnahme</b> .....	<b>8</b>
<b>6. Vorgehensweise zur Kampfmittelerkundung</b> .....	<b>11</b>
6.1 Luftbildauswertung .....	11
6.2 Geplante Vorgehensweise .....	12
6.2.1 Sicherheitsdetektion .....	13
6.2.2 Flächensondierung .....	17
6.2.3 Berufsgenossenschaftliche Aspekte .....	18
<b>7. Zeitlicher Ablauf</b> .....	<b>19</b>
<b>8. Naturschutzrechtliche Auswirkungen</b> .....	<b>21</b>
<b>9. Zusammenfassung</b> .....	<b>21</b>

## ZEICHNERISCHE ANLAGEN:

s. Ordner 1, Technische Planung:

Anlage 2.5 Lageplan Kampfmittelkonzept, M 1 : 1.000



## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS:**

	Seite
Abb. 1 Auszug aus Ergebnis der Luftbilddauswertung 22.5-3-5111000-55/09, KBD, 02.03.2009	3
Abb. 2 Luftbild Planungsbereich ( <i>Quelle: Google Earth</i> )	5
Abb. 3 Übersichtslageplan der Hochwasserschutzmaßnahme	8
Abb. 4 Lageplan Kampfmittelkonzept, Anlage 2.5 der Technischen Planung [1]	13
Abb. 5 Bohrraster Sicherheitsdetektion [4]	15



## 1. Veranlassung

In der jüngeren Vergangenheit haben Änderungen bei den Kampfmitteluntersuchungen zu Verzögerungen im Deichbau geführt. Vor allem die nun notwendig gewordenen Verschiebungen der Kampfmitteluntersuchungen in den Bauablauf von Hochwasserschutzmaßnahmen stellen den Hochwasserschutzpflichtigen als Maßnahmenträger vor eine besondere Herausforderung. Neben längeren Untersuchungszeiten und einer daraus resultierenden verlängerten Bauzeit der Maßnahme führen die Verschiebungen zu einem gestörten Bauablauf, die nicht eindeutig beschreibbare Leistungen zur Folge haben. Die Auswirkungen daraus sind u. a. erhöhte Kosten der Maßnahme und ein vorübergehend geringerer / eingeschränkter Hochwasserschutz. Vor diesem Hintergrund wurde in gemeinsamen Besprechungen zwischen dem Innenministerium (IM), Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV), der Bezirksregierung Düsseldorf (Dez. 22, Kampfmittelräumdienst und Dez. 54, Wasserwirtschaft / Hochwasserschutz) beschlossen, dass das Dez. 54 ein Handlungskonzept erstellt, in dem beschrieben wird, wie Kampfmitteluntersuchungen bestmöglich in Hochwasserschutzmaßnahmen zu integrieren sind. Dieses Handlungskonzept „Kampfmitteluntersuchungen im Deichbau“ wurde mit Datum Juni 2018 veröffentlicht [3].

Für eine ergebnisoffene Abwägung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens durch die planfeststellende Behörde (Bezirksregierung Düsseldorf) ist die Aufstellung eines Konzeptes zum Umgang mit Kampfmitteluntersuchungen im Hinblick auf die Auswirkungen auf naturschutzfachliche Aspekte erforderlich. Weiterhin sind für den Maßnahmenträger, Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf (SEBD), baubetriebliche Aspekte der Kampfmitteluntersuchung im Hinblick auf Ausschreibung und Kostensicherheit von Interesse [6]. Daher wird von der Bezirksregierung Düsseldorf eine Konzeption im Rahmen eines „Fachbeitrages Kampfmittel“ obligatorisch gefordert.

Die Arge Hahn-Bender / Patt / Borchert als Bearbeiterin der Genehmigungsplanung wurde durch den SEBD mit der Aufstellung dieses Fachbeitrages beauftragt. Grundlage bildet das oben beschriebene Handlungskonzept [3]. Den naturschutzrechtlichen Fachpart bearbeitet das Büro L.PLAN, das auch die landschaftsplanerischen Unterlagen zur Genehmigungsplanung erarbeitet hat.



## 2. Verwendete Unterlagen

Für die Ausarbeitung des Fachbeitrages wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] Arge Hahn-Bender / Patt / Borchert, Wesel; Schließung der Deichlücke in der Ortslage Himmelgeist, 3. Bereich zwischen Rheinstrom-km 730,0 und 730,7 – rechtes Ufer, Genehmigungsplanung; Dezember 2018
- [2] Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft BG Bau, DGUV Information 201-027 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen bei der Kampfmittelräumung“, Oktober 2007;
- [3] Bezirksregierung Düsseldorf; Kampfmitteluntersuchungen im Deichbau – Handlungskonzept, Stand: Juni 2018;
- [4] Bezirksregierung Düsseldorf, Kampfmittelbeseitigungsdienst; Merkblatt für Baugründeingriffe, Stand: 30.03.2016;
- [5] Bezirksregierung Düsseldorf; Ordnungsbehördliche Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Flehe der Stadtwerke Düsseldorf AG (Wasserwerksbetreiber) – Wasserschutzgebietsverordnung Flehe, 05.07.1999;
- [6] CDM Smith, Düsseldorf; Deichsanierung Himmelgeister Rheinbogen, Protokoll Abstimmung Kampfmittelkonzept, 04.09.2018;
- [7] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung DGUV, DGUV Vorschrift 1 Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“, November 2013
- [8] Landeshauptstadt Düsseldorf, Amt 37/23, Feuerwehr, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz; Überprüfung von (Bau-) Grundstücke auf das Vorhandensein von Bombenblindgängern, Az.: 37/231, Fu-Nr.: 57/09, 02.03.2009;
- [9] Landeshauptstadt Düsseldorf, Amt 37/23, Feuerwehr, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz; E-Mail zur Vorgehensweise, 15.10.2018;

## 3. Allgemeines

### 3.1 Gesetzlich geforderte Kampfmittelfreiheit vor Baubeginn

Durch das Baurecht ist vorgeschrieben, dass jeder Bauherr grundsätzlich sicherstellen muss, dass im Zuge der Bauarbeiten keine Kampfmittel (mehr) angetroffen werden.

Der SEBD als Bauherr der Hochwasserschutzmaßnahme zur Schließung der Deichlücke in der Ortslage Himmelgeist, 3. Bereich (*Himmelgeister Landstraße*) hat für die geplante Baumaßnahme für Kampfmittelfreiheit zu sorgen, d. h. vor der Durchführung der Baumaßnahme müssen die Kampfmittelverdachtspunkte nach dem aktuellen Stand der Technik überprüft werden.

### 3.2 Luftbildauswertungen zu Kampfmitteln

Eine Stellungnahme der Ordnungsbehörde der Stadt Düsseldorf, Amt 37/23 – Feuerwehr, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz, Sachgebiet Bevölkerungsschutz, hinsichtlich einer Luftbildauswertung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst der Bezirksregierung Düsseldorf (KBD) liegt mit Schreiben vom 02.03.2009 vor [8].

Die Luftbildauswertung ergab Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Kampfmitteln (Schützengräben und Schützenlöcher), die es aus Sicherheitsgründen erforderlich machen, dass der Kampfmittelbeseitigungsdienst NRW (KBD) der Bezirksregierung Düsseldorf Maßnahmen noch vor Baubeginn durchführt. Beim Einbringen von Spundwänden wird zusätzlich immer eine Sicherheitsdetektion durch den KBD erforderlich.

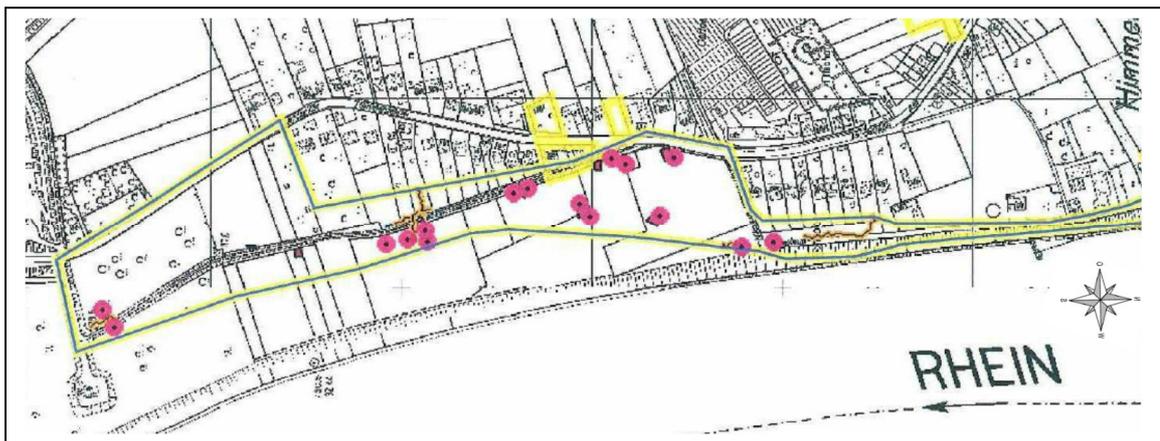


Abb. 1: Auszug aus Ergebnis der Luftbildauswertung 22.5-3-5111000-55/09, KBD, 02.03.2009

Nach der Beauftragung zur Erstellung des Fachbeitrages Kampfmittel wurde die Ordnungsbehörde erneut kontaktiert mit der Bitte um Durchführung eines Abstimmungstermins. Als Antwort [9] wurde auf einen gleich gelagerten Termin am 04.09.2018 für die Deichsanierung im Himmelgeister Rheinbogen verwiesen, an dem Vertreter der Bezirksregierung Düsseldorf Dez. 54 und Dez. 22 (KBD), des



SEBD und seiner Planer sowie der Ordnungsbehörde (Feuerwehr) teilgenommen haben. Nach Aussage der Ordnungsbehörde können die dort protokollierten Regelungen und das weitere Vorgehen auf die in der Nähe befindliche Hochwasserschutzmaßnahme im 3. Bereich (*Himmelgeister Landstraße*) übertragen werden. Nach Vorlage und Durchsicht des zugehörigen Protokolls von CDM Smith [6] liegen genug Informationen vor, um den Fachbeitrag zu erstellen.

#### **4. Bestehende Verhältnisse**

Im Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung [1] ist die vorhandene Hochwasserschutzanlage wie folgt beschrieben:

##### **4.1 Bestehender Deichverlauf und -querschnitt**

Der Planungsabschnitt beginnt oberstromig am nördlichen Ende des 2. Planungsbereiches (direkte Ortslage) bei Rheinstrom-km 730,05 an der Stelle, an der der uferbegleitende Weg, die *Nikolausstraße*, rechtwinklig nach Osten abknickt und zur *Himmelgeister Landstraße* führt.

Nach Osten entlang der *Nikolausstraße* und im weiteren Verlauf nach Nordost entlang der *Himmelgeister Landstraße* ist auf einer Länge von ca. 205 m keine Hochwasserschutzanlage vorhanden. Der Hochwasserschutz wird hier durch die im Winter 2012/2013 aufgehöhte *Nikolausstraße* und die Böschung zum Gehweg neben der Fahrbahn *Himmelgeister Landstraße* gebildet, die allerdings Fehlhöhen zum Schutzziel von rd. 1,65 m (*Nikolausstraße*) und rd. 1,40 m (*Himmelgeister Landstraße*) aufweisen. Von der *Himmelgeister Landstraße* aus verläuft der ca. im Jahr 1903 errichtete homogene Erddeich aus sandigen und tonigen Schluffen in nördlicher / nordwestlicher Richtung bis zum Anschluss an die Zufahrt zum *Pumpwerk Brückerbach* bei Rheinstrom-km 730,70. Zwischen Entwurfsstation 0+175 und 0+537 verläuft der Deich unmittelbar entlang der Privatgärten der Wohnbebauung der *Himmelgeister Landstraße*. Zwischen Entwurfsstation 0+660 und 0+825 liegt die Deichtrasse innerhalb des umzäunten Geländes des Pumpwerks *Brückerbach*, in dem sich ein größerer, flächiger Gehölzbestand, das *Fleher Wäldchen* [28] befindet.

Im Norden ist bei Rheinstrom-km ca. 730,70 die zu planende Hochwasserschutzanlage des 3. Bereiches mit einem Schutzziel von 39,95 m NHN an die vorhan-

dene Hochwasserschutzanlage *Brückerbach*, bestehend aus einer Ortbeton-Winkelstützmauer ohne mobile Aufsätze, anzuschließen. Die Hochwasserschutzanlage *Brückerbach* ist für das Bemessungshochwasser  $BHW_{1977}$  einschließlich eines Freibords von 0,50 m ausgelegt (39,52 m NHN). Somit liegt die Oberkante der zu planenden Hochwasserschutzanlage im 3. Bereich 0,41 m höher als die vorhandene Winkelstützwand neben der Zufahrt zum Pumpwerk *Brückerbach*.

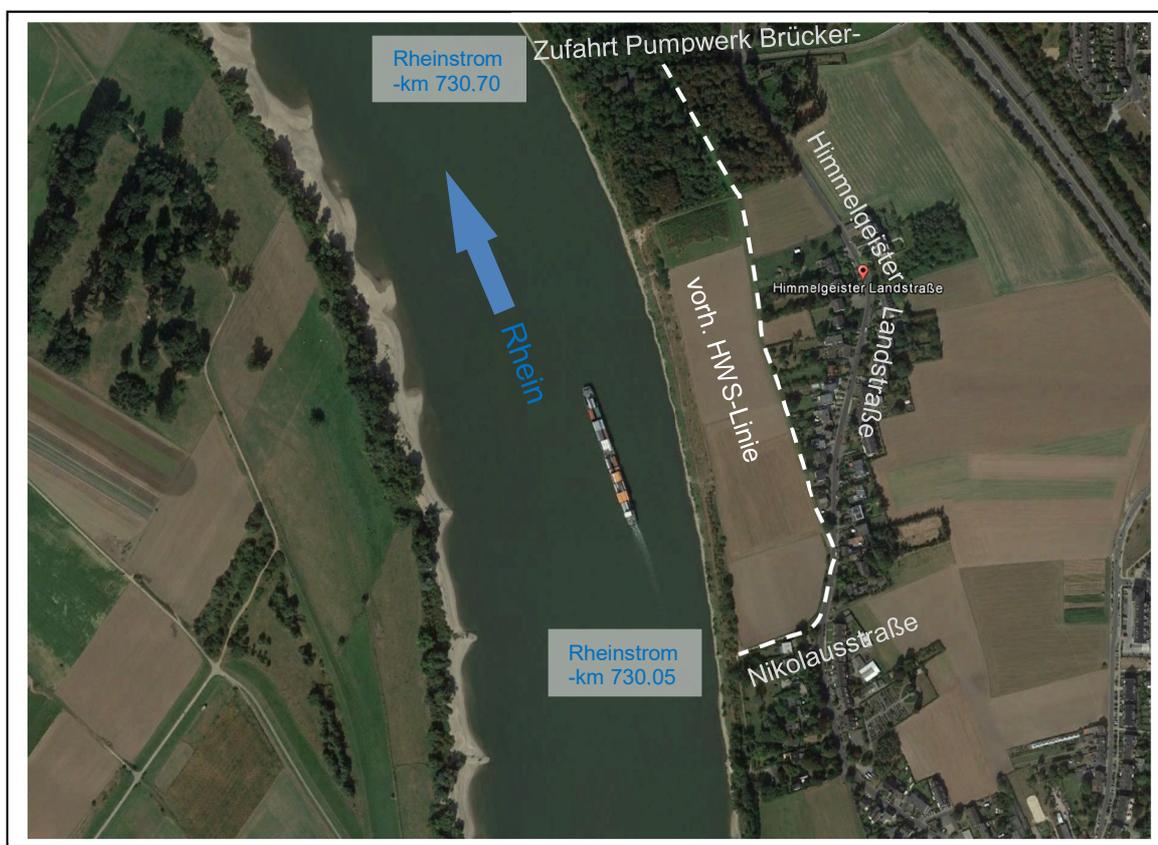


Abb. 2: Luftbild Planungsbereich (Quelle: Google Earth)

Die vorhandene Hochwasserschutzanlage hat einschließlich der Bereiche *Nikolausstraße* und *Himmelgeister Landstraße* eine Länge von rund 825 m. Sie liegt vollständig innerhalb der Wasserschutzzone II (Station 0+450 bis 0+818) und III A (Station 0+023,8 bis 0+450) der Wassergewinnungsanlage *Flehe* der Stadtwerke Düsseldorf AG. Das Vorland weist Breiten zwischen ca. 90 m und 130 m auf, die Uferkante weist ein Höhenniveau zwischen ca. 36,81 m NHN und 38,21 m NHN auf und liegt damit zwischen 0,74 und 2,28 m unter der Wasserspiegellage zu  $BHQ_{2004}$ .

Die Böschungsneigungen des vorhandenen Deiches betragen ungefähr 1 : 1,5 – 4,1, i. M. 1 : 2,9 auf der Wasserseite, auf der Landseite liegen sie in einer Größenordnung zwischen 1 : 2,2 und 1 : 5,9, i. M. bei 1 : 3,1. Die *Nikolausstraße*, die zwischen Rheinufer und *Himmelgeister Landstraße* im südlichen Planungsbereich den Hochwasserschutz bildet, hat eine befestigte Breite von i. M. 3,50 m. Die Kronenbreite des Deiches zwischen *Himmelgeister Landstraße* und Zufahrt Pumpwerk *Brückerbach* liegt zwischen 1,28 m und 2,36 m, i. M. 1,86 m.

Auf gesamter Länge ist die Deichkrone unbefestigt, also nur mit Oberboden angeeckt, ein Deichunterhaltungs- oder Deichverteidigungsweg ist nicht vorhanden.

## 4.2 Vorhandene Deichhöhen

Die Deichkrone liegt in einer Höhe zwischen 0,23 m und 1,84 m über OK vorhandenem Gelände. Da die Privatgärten hinter dem Deich am südlichen Beginn des Deiches an der *Himmelgeister Landstraße* auf Höhe des vorhandenen Kronenniveaus und teilweise noch höher angelegt sind, hebt sich der Deich auf der Landseite erst ab ca. Station 0+290 vom Gelände ab. Aufgrund seiner geringen Höhe von i. M. 0,89 m stellt er nur eine geringe Sichtbarriere zum Rhein hin dar.

Das Fehlmaß gegenüber der Sollhöhe entsprechend der Wasserspiegellage zum Bemessungshochwasser BHQ<sub>2004</sub> zuzüglich 1,00 m Freibord beträgt im Mittel 1,54 m.

Tabellarische Zusammenstellungen der Ist-, Soll- und Planungshöhen des Deiches sind dem Erläuterungsbericht zur Technischen Planung [1] als Anhang 1 nachgeheftet.

## 4.3 Landschaftsökologische Gegebenheiten

Das Planungsgebiet liegt in einem Landschaftsschutzgebiet. Weiterhin erstreckt sich gem. UVP-Bericht des Büros L.PLAN (s. Ordner 3 der Genehmigungsplanung [1]) eine Teilfläche des FFH- („Flora-Fauna-Habitat“) Schutzgebietes „Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef“ entlang des Rheinuferes im gesamten Planungsabschnitt, dessen Abstand zum Baufeld lediglich 30 m bis 170 m beträgt. Das Planungsgebiet kann gem. der Beschreibung des UVP-Berichtes in die folgenden Landschaftsbildeinheiten unterteilt werden.



### **Ortsbereich Himmelgeist:**

Die Ortslage von Himmelgeist zeichnet sich durch Wohnbebauung unterschiedlichen Alters entlang der *Himmelgeister Landstraße* aus. Gärten befinden sich jeweils hinter den Gebäuden zum Deich hin bzw. nach Westen gerichtet. Sie sind in der Regel intensiv gepflegt, teilweise weisen sie größere bzw. ältere Baumbestände auf.

### **Landwirtschaftliche Flächen:**

Der Deich ist in seiner gegenwärtigen Form ein Bestandteil der intensiv geprägten Flächen des Deichvor- und Hinterlandes. Er ist in das lokale Landschaftsbild integriert und wird nicht als störend empfunden. In der Ortschaft hinter den Gärten verlaufend sowie im Wald ist der Deich nur eingeschränkt sichtbar. Aufgrund seines teilweise artenreichen Grünlandes trägt er zur Erhöhung der Vielfalt der Landschaft bei.

Das Deichvorland außerhalb des Wasserwerksgeländes sowie das Deichhinterland zwischen Deich, Wasserwerk und Privatgärten werden intensiv landwirtschaftlich genutzt. Eine weitere landwirtschaftliche Nutzfläche befindet sich zwischen ca. Station 0+425 und 0+460 landseitig hinter dem Deich.

### **Uferbereich:**

Der Uferbereich des Rheins bis zur Böschungsoberkante zeichnet sich durch eine hohe Vielfalt an unterschiedlichen, kleinräumig eng verzahnten Biotoptypen, wie beispielsweise Gebüsche und Ruderalfluren oder vegetationsarme Kiessandbereiche, aus.

### **Wald und Erholungsflächen:**

Diese Landschaftsbildeinheit umfasst den eingezäunten Waldbereich des *Fleher Wäldchens* mit seinen älteren Bäumen sowie den Sportplatz samt den ihn umgebenden gehölzreichen Flächen im Norden des Untersuchungsraumes. Da das Wäldchen eingezäunt ist, ist seine Erlebbarkeit für den Menschen und damit die Erholungsfunktion herabgesetzt. Zwischen Station 0+550 und 0+660 haben die Stadtwerke Düsseldorf auf ihren Eigentumsflächen im Vorland auf ca. 450 m Länge und ca. 90 m Breite eine Aufforstungsfläche als Ausgleichsfläche angelegt.

## 4.4 Ver- und Entsorgungsleitungen

Im Planungsbereich der Hochwasserschutzanlage verlaufen einige wenige Ver- und Entsorgungsleitungen, die hauptsächlich im Bereich der *Himmelgeister Landstraße* und der *Nikolausstraße* verlegt sind und daher den Planungsbereich weitestgehend nur tangieren. Die Leitungen sind in den Lageplänen (Anlage 2.1 und 2.2) und Querprofilen (Anlagen 5.1 bis 5.7) der Technischen Planung (s. Ordner 1 der Genehmigungsplanung [1]) dargestellt. Für die Kampfmitteluntersuchungen sind im Wesentlichen nur eine nachfolgend beschriebene Gasleitung DN 250 mit begleitendem Stromkabel der Stadtwerke Düsseldorf AG (SWD) von Bedeutung.

### 4.4.1 Gasleitung und Stromkabel

Vom Rheinufer am südlichen Planungsbereich verläuft zunächst in der *Nikolausstraße*, dann am Fuß der Böschung zur *Himmelgeister Landstraße* und im weiteren Verlauf entlang des wasserseitigen Deichfußes eine Gasleitung DN 250 mit begleitendem Stromkabel der SWD. Die Leitung und das Kabel müssen im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahme aus dem unmittelbaren Deichbereich heraus verlegt werden.

## 5. Beschreibung der Baumaßnahme

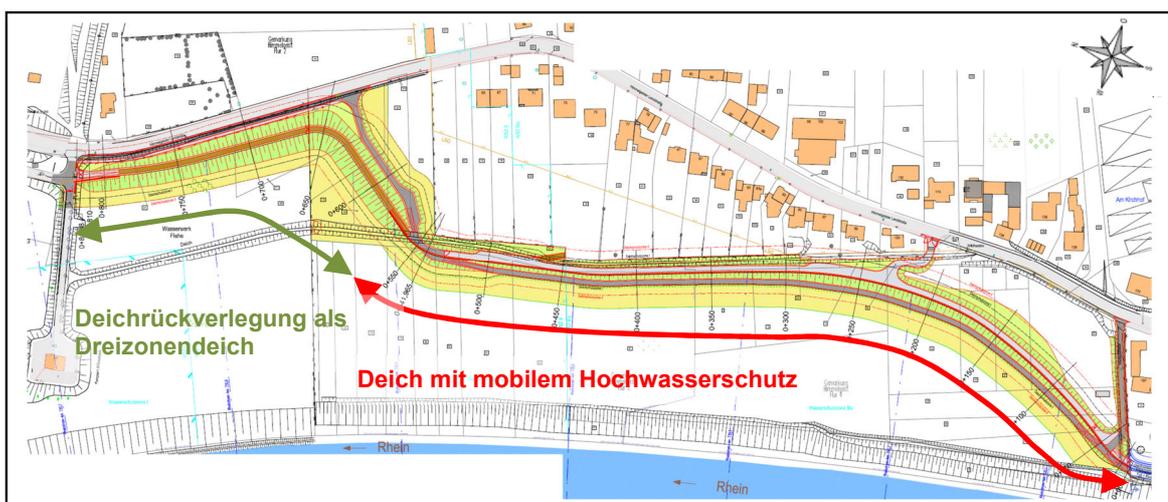


Abb. 3: Übersichtslageplan der Hochwasserschutzmaßnahme

Die räumliche Einordnung der Baumaßnahme ist in der Technischen Planung der Genehmigungsplanung [1] in der Übersichtskarte (Anlage 1.0, Maßstab



1 : 25.000), im Übersichtslageplan (Anlage 1.1, Maßstab 1 : 1.000, s. auch Abb. 3) sowie in den technischen Lageplänen (Anlagen 2.1 und 2.2, Maßstab 1 : 500) dargestellt. Für die Erarbeitung der technischen Planung wurden neben dem Übersichtsplan und den technischen Lageplänen u. a. auch zwei Lagepläne zum Grunderwerb und Flächenbedarf (Anlagen 2.3 und 2.4), ein Längsschnitt (Anlage 3.1, Maßstab 1 : 1.000/100), vier Regelprofile (Anlagen 4.1, bis 4.4, Maßstab 1 : 50) und 20 Querprofile ca. alle 50 m (Anlagen 5.1 bis 5.7, Maßstab 1 : 100) erstellt [1].

Das Hochwasserschutzziel entspricht der Wasserspiegellage zu BHQ<sub>2004</sub> zzgl. 1,0 m Freibord.

Der Hochwasserschutz soll im südlichen Bereich über einen Deichkörper realisiert werden, in den auf ca. 537 m Länge eine Spundwand eingestellt und im oberen Bereich mit linienhaftem einreihigen, mobilem Hochwasserschutz, bestehend aus Stützen mit Dammbalken, ergänzt wird. Oberstromig bei Station 0+023,8 schließt die neue Hochwasserschutzanlage an die geplante stationäre Hochwasserschutzwand des 2. Bereichs (*direkte Ortslage*) an, auf die im Bedarfsfall mobile Hochwasserschutz-Elemente aufgesetzt werden. Die Spundwand wird vollständig übererdet und im Kopfbereich mit einem Stahlbetonbalken versehen, der ca. 30 cm über das Gelände hinausragt. Der mobile Hochwasserschutz deckt den sogenannten Freibord von 1,0 m Höhe zzgl. 0,20 m Überhöhung ab. Der Altdeich wird dabei vollständig abgetragen und in neuer, zur Wasserseite verbreiteter bzw. verschobener Deichtrasse neu errichtet.

Im nördlichen Bereich zwischen Station 0+550 und ca. 0+818 wird der Deich an die *Himmelgeister Landstraße* zurückverlegt und als reiner Erddeich als Dreizonendeich ausgebildet. Im Übergang von der Hochwasserschutzwand (HWS-Wand) auf den Dreizonendeich, zwischen ca. Station 0+560 und 0+580 wird die Spundwand bis zur Sollhöhe mit Mauerwerk verblendet.

Auf den letzten ca. 180 m verläuft der Deich parallel zur *Himmelgeister Landstraße* innerhalb des umzäunten Pumpwerksgeländes, das waldartig mit Bäumen bewachsen ist, die vor Beginn der Hochwasserschutzmaßnahme bis zum Rand der Deichschutzzone II, also bis 10 m Abstand vom neuen Deichfuß, gerodet werden müssen. Im Bereich der Deichrückverlegung außerhalb des Pumpwerksgeländes wird der vorhandene Altdeich zurückgebaut, um den Raum zwischen altem und neuem Deich als Retentionsraum zu aktivieren. Der Altdeich innerhalb des



Schließung der Deichlücke in der Ortslage Himmelgeist  
3. Bereich (Himmelgeister Landstraße)  
Fachbeitrag Kampfmittel - Erläuterungsbericht

Pumpwerksgeländes bleibt unverändert erhalten. Auf den letzten 30 m wird analog zum Übergangsbereich HWS-Wand/Deich nochmal eine Spundwand in den Deich eingestellt und mit Mauerwerk verblendet, um landseitig dahinter eine Abfahrt von der Deichkrone in den Kreuzungsbereich mit der Zufahrt zum Wasserwerk zu ermöglichen. In der Wasserwerkszufahrt wird ein ca. 1,0 m hohes Deichtor errichtet, über das die Anbindung an die bestehende Hochwasserschutzwand des *Brückerbaches* entlang der Nordseite der Zufahrt erfolgt. Dieses Deichtor wird im Hochwasserfall ebenfalls mit Dammbalken verschlossen. Um das Deichtor in ca. 1 m Höhe und somit nur mit einem einreihigen Dammbalkenverschluss zu verschließen, wird die Fahrbahn im Kreuzungsbereich um bis zu ca. 21 cm angehoben. Zwischen dem Deichtor und der Hochwasserschutzwand wird entlang des südlichen Fahrbahnrandes ebenfalls eine Hochwasserschutzwand mit Mauerwerksverkleidung errichtet, deren Oberkante dem Schutzziel entspricht.

Auf der Wasserseite des Deiches wird in der Deichschutzzone I bis ca. Station 0+550 ein Wirtschaftsweg mit Asphaltbelag errichtet, der neben der Nutzung durch landwirtschaftlichen Verkehr auch als Geh- und Radweg vorgesehen ist. Landseitig hinter der Hochwasserschutzwand wird der nicht öffentliche Deichverteidigungsweg als gepflasterter Weg errichtet. Überfahrten über die Hochwasserschutzanlagen sind im Süden bei Station 0+041 und im nördlichen Bereich bei Station ca. 0+550 vorgesehen. Diese Überfahrten sind im Süden bei Station 0+100 über die *Nikolausstraße* und im Norden bei Station 0+645 über die Berme des rückverlegten Deiches an die *Himmelgeister Landstraße* angebunden. Diese Anbindungen dienen als Zuwegung für die Landwirtschaft, als Geh- und Radweg sowie der Deichverteidigung. Der Deichverteidigungsweg erhält bei Station 0+215 eine weitere Anbindung an die *Himmelgeister Landstraße*. Auf der Krone des rückverlegten Deiches wird ein Schotterrasenweg als Deichunterhaltungsweg angelegt, der über gepflasterte Rampen im Schutz der Hochwasserschutzmauer an das Wegenetz angebunden wird. Parallel zur *Himmelgeister Landstraße* wird entlang des rückverlegten Deiches zwischen Station 0+645 und 0+818,8 ein getrennter Geh- und Radweg angelegt.

Der neue Deichkörper des Dreizonendeiches wird aus einem Stützkern mit ca. 1,50 m starker Dichtungsschürze auf der Wasserseite und einem ca. 1,0 m mächtigen Dränkörper auf der Landseite hergestellt. Die Durchlässigkeit der Materialien nimmt von der Wasserseite zur Landseite mindestens um den Faktor 100 zu. Aufgrund der geringen Deichhöhe (weitestgehend < 3,0 m) wird auf eine Ausrundung

im unteren Drittel der wasserseitigen Böschung auf 1:6 verzichtet. Die landseitige Böschung erhält eine 50 cm starke bindige Abdeckung, die als Wühltier- und Vegetationsschutz dient. Der gesamte Deichkörper wird mit Ausnahme der neu anzulegenden Deichwege mit Oberboden angedeckt und mit einer geeigneten Grasmischung eingesät.

Wasserseitig neben dem deichparallelen Weg werden in der Deichschutzzone II angrenzend an die Deichschutzzone I eine Gasleitung und ein Stromkabel der Stadtwerke Düsseldorf neu verlegt.

Für die Herstellung des neuen Deichkörpers wird parallel zu den künftigen Deichfüßen Arbeitsraum benötigt. In den Bereichen, in denen keine baulichen oder landschaftsrechtlichen Zwangspunkte bestehen, beträgt die Arbeitsraumbreite auf der Wasserseite 15 m bzw. im Bereich des Wasserwerksgeländes 10 m bis zum Rand der Deichschutzzone II. Auf der Landseite wird Arbeitsraum nur bis zu der Grundstücksgrenze der Anliegergrundstücke der Privatgärten in Anspruch genommen. In der Regel entspricht dies einer Breite von 4,0 m bis zum Rand der Deichschutzzone I. Innerhalb des Arbeitsraumes wird auch eine Baustraße für den Längstransport der Deichbaumaterialien angelegt. Als mögliche Fläche für die Baustelleneinrichtung und Lagerung ist eine landwirtschaftlich genutzte Fläche im südlichen Planungsabschnitt land- und wasserseits des neuen Deiches in einer Größenordnung von ca. 10.120 m<sup>2</sup> vorgesehen (s. Lageplan 1 Anlage 2.1) [1].

Wie aus dem Übersichtsplan [1] ersichtlich, ist die gesamte Deichbaumaßnahme ca. 820 m lang und bis auf das zuvor beschriebene Waldstück frei zugänglich. Die Deichaufstandsfläche einschließlich Arbeitsräumen und Baustelleneinrichtungsfläche (gelb schraffierte Fläche) hat eine Größe von 44.850 m<sup>2</sup>. Auf einer Länge von insgesamt ca. 620 m wird eine Spundwand eingebracht, so dass hier die obligatorischen Kampfmittel-Detektionsbohrungen im Abstand von 1,50 m vorzunehmen sind.

## **6. Vorgehensweise zur Kampfmittelerkundung**

### **6.1 Luftbildauswertung**

Gemäß Stellungnahme der Ordnungsbehörde der Stadt Düsseldorf, Amt 37/23 – Feuerwehr, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz, Sachgebiet Bevölkerungs-

schutz, vom 02.03.2009 [8] ergab die Luftbildauswertung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst der Bezirksregierung Düsseldorf (KBD) Anhaltspunkte (Schützengräben und Schützenlöcher), die es erforderlich machen, dass der KBD noch vor Baubeginn Maßnahmen durchführt. Die empfohlenen Maßnahmen nach Empfehlung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes sind einerseits eine

- Sicherheitsdetektion, da Erdarbeiten mit erheblichen mechanischen Belastungen in Form der Spundwandeinbringungsarbeiten vorgesehen sind;
- Überprüfung der Baugeländeteilflächen, auf der im 2. Weltkrieg Militäreinrichtungen (Flakstellungen, Schützengräben, Schützenlöcher usw.) vorhanden waren, mit ferromagnetischen Sonden.

Als weiteres Hilfsmittel wurde der Stellungnahme ein „Merkblatt für das Einbringen von Sondierbohrungen im Regierungsbezirk Düsseldorf“ beigefügt, dass inzwischen durch das „Merkblatt für Baugrundeingriffe“ der Bezirksregierung Düsseldorf – Kampfmittelbeseitigungsdienst Rheinland [4] ersetzt wurde.

## 6.2 Geplante Vorgehensweise

Grundsätzlich wird eine Kampfmittelerkundung im Vorlauf zu der Baumaßnahme angestrebt. Die nachfolgend vorgestellte Vorgehensweise wurde einerseits auf der Grundlage des Handlungskonzeptes „Kampfmitteluntersuchungen im Deichbau“ [3], andererseits auf der Grundlage eigener Erfahrungen aus aktuellen Deichsanierungsmaßnahmen im Deichverband Xanten-Kleve entwickelt. Bei diesen Deichsanierungsmaßnahmen handelt es sich um die Deichsanierungen „1. Abschnitt, 5. Baulos, Grieth bis Hof Knollenkamp“ sowie „1. Abschnitt, 6. Baulos, Wiselward bis Grieth“. Die erstgenannte Maßnahme wurde im Zeitraum 2016 bis 2018 durchgeführt, die letztgenannte Maßnahme wurde im Jahr 2017 begonnen und dauert noch bis voraussichtlich 2020 an. In beiden Maßnahmen wurde der Bauablauf durch die Kampfmittel Sondierungen maßgeblich beeinflusst. Über den Umfang der notwendigen Überprüfungen entscheidet letztendlich die Ordnungsbehörde im Rahmen der Gefährdungsabschätzung.

Im Lageplan Kampfmittelkonzept, Anlage 2.5 zur Technischen Planung [1] (s. auch Abb. 4) ist der gesamte Baubereich mit den Grenzen des Baufeldes und der geplanten Hochwasserschutzmaßnahme dargestellt. Der Arbeitsraum (gelb schraffierte Fläche) hat eine Gesamtgröße von 44.850 m<sup>2</sup>. In den Plan wurden weiterhin

die Grenzen der Antragsflächen der Luftbildauswertungen sowie die Kampfmittelverdachtspunkte grafisch übernommen. Im Zuge der Ausführungsplanung werden

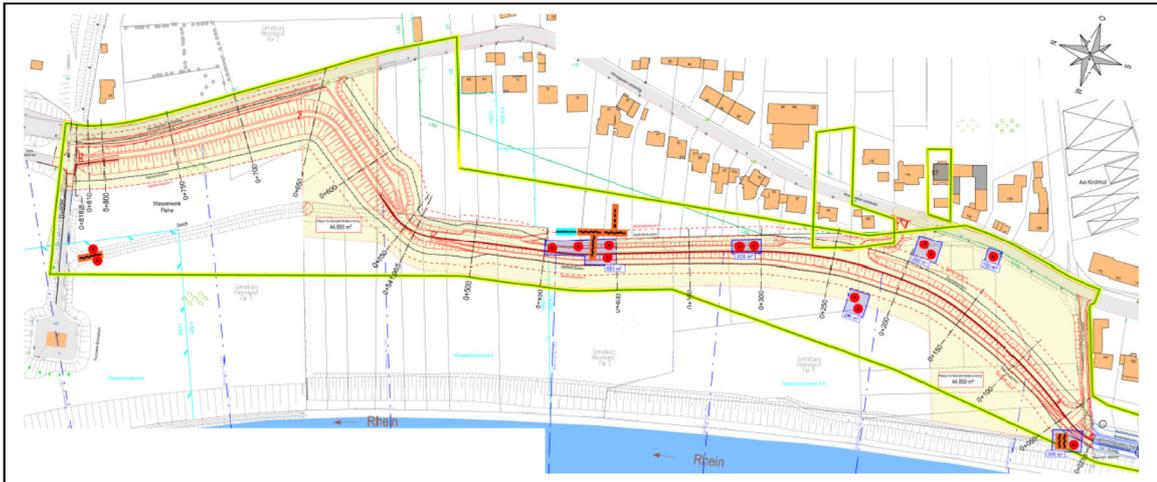


Abb. 4: Lageplan Kampfmittelkonzept, Anlage 2.5 der Technischen Planung [1]

diese Verdachtspunkte anhand der Koordinatenangaben des KBD georeferenziert übernommen, wobei deutlich darauf hingewiesen werden muss, dass die Genauigkeit der Luftbildauswertungen und der Vermessung ihre Grenzen hat, so dass über den Sondierpunkt hinaus immer ein gewisser Raum zusätzlich zu untersuchen sein wird. Dieser Untersuchungsraum wird im Wesentlichen auch von den Befunden vor Ort abhängig. Bei den hier erwarteten Schützenlöchern, Lauf- und Panzergräben wurde sicherheitshalber von einem beidseitigen Abstand von 5 m ausgegangen.

Alle im Rahmen der Luftbildauswertung detektierten Verdachtspunkte, die von der Baumaßnahme tangiert werden, also innerhalb des Arbeitsraumes bzw. Baufeldes liegen, müssen detektiert werden. Darüber hinausgehende Verdachtspunkte nicht [6].

### 6.2.1 Sicherheitsdetektion

Vor der Ausführung von Spezialtiefbaumaßnahmen empfiehlt der KBD eine Sicherheitsdetektion. Zu diesen Arbeiten gehören insbesondere Ramm-, Rüttel- und hydraulische Einpressarbeiten, wie sie zum Einbringen der Spundwand oder gleichwertigen Systemen Anwendung finden.



Gemäß dem Merkblatt für Baugrundeingriffe [4] dürfen diese Sondierbohrungen nur drehend mit Schnecke und nicht schlagend ausgeführt werden. Bohrkronen als Schneidwerkzeug sowie Rüttel- und Schlagvorrichtungen dürfen nicht verwendet werden. Beim Auftreten von plötzlichen ungewöhnlichen Widerständen ist die Bohrung sofort aufzugeben und um mindestens 2 m zu versetzen. Als Bohrlochtiefe ist im Regelfall (abhängig von den örtlichen Bodenverhältnissen) 7 m unter Geländeoberkante (GOK), bezogen auf den Kriegszeitpunkt, als ausreichend anzusehen. Die Unterkante der geplanten Spundwand ist auf einer Tiefe von 6,0 m unter der Wasserspiegellage zu BHQ<sub>2004</sub>, i. M. bei 33,00 m NHN vorgesehen, das vorhandene Gelände in der Achse liegt in einem Höhenniveau zwischen 37,00 und 38,00 m NHN, so dass eine Bohrlochtiefe von ca. 5,0 m ausreichend wäre. Da jedoch im Zuge der Ausführungsplanung zur Spundwand und in Abhängigkeit von dem gewählten Einbringverfahren die Länge der Spundwand noch verändert werden kann, wird eine Bohrlochtiefe von 6,0 m unter GOK bzw. bis auf die Höhenkote ca. 32,00 m NHN vorgesehen.

Die Bohrlöcher werden mit Kunststoff-Rohren (frei von Ferrometallen) mit einem Innendurchmesser von mindestens 60 mm verrohrt und 30 cm über GOK abgeschnitten. Die Rohrunterseite wird mit Stopfen gegen Ausspülen von Erdreich verschlossen, Wasser im Rohr ist belanglos.

Das Abteufen und Verrohren der Bohrungen wird durch den SEBD veranlasst. Die Detektion der Sondierbohrungen wird durch den KBD oder durch ein von ihm beauftragtes Vertragsunternehmen durchgeführt. Für die Dokumentation der überprüften Bohrungen wird vor der Detektion ein Bohrplan, auf dem die Lage und die Bezeichnung aller Bohrungen zu entnehmen ist, erstellt und dem KBD bzw. dem beauftragten Vertragsunternehmen zur Verfügung gestellt.

Im Falle der hier vorgesehenen Spundwand oder gleichwertigen Verfahren wie Schlitzwänden und ähnlichen linienförmigen Eingriffsarten, werden die Sondierbohrungen senkrecht entlang der Mittelachse im Abstand von 1,5 m nach dem in Abb. 5 dargestellten Schema eingebracht.

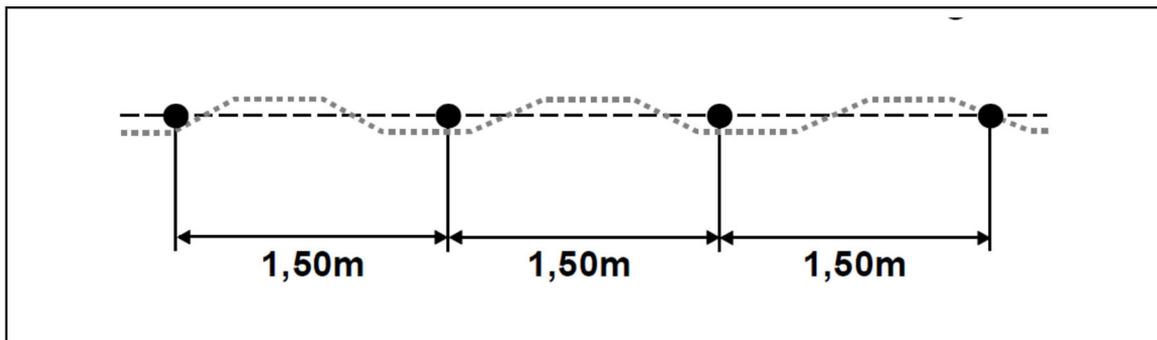


Abb. 5: Bohrraster Sicherheitsdetektion [4]

Die Planung der Hochwasserschutzmaßnahme des 3. Bereiches (*Himmelgeister Landstraße*) sieht das Einbringen einer Spundwand in zwei Teilbereichen vor. Vom Anschluss an die vorgesehene Hochwasserschutzwand des 2. Bereiches (direkte Ortslage) bei Station 0+23,8 bis zum Übergang auf den rückverlegten Dreizonendeich bei Station 0+580 hat die Spundwandtrasse eine Länge von ca. 557 m. Am nördlichen Planungsende im Bereich des Wasserwerksgeländes von Station 0+790 bis 0+826 ist die Trasse der Hochwasserschutzwand im Deich, entlang der Zufahrt zum Pumpwerk *Brückerbach* und unter dem Deichtor ca. 43 m lang, so dass auf einer Länge von insgesamt ca. 600 m eine Sicherheitsdetektion durchzuführen ist. Somit ergeben sich insgesamt  $600 \text{ m} / 1,5 \text{ m} = 400$  Sondierbohrungen mit einer Gesamtlänge von  $400 \times 6,0 \text{ m} = 2.400 \text{ m}$ .

Nach Angaben des KBD können zwischen der Detektion und dem Vorliegen der Ergebnisse bis zu vier Wochen liegen [4].

### Vorbereitende Arbeiten

Die Spundwandtrasse verläuft auf nahezu gesamter Länge auf ebenem Gelände, das vorrangig landwirtschaftlich und als Grünland genutzt wird und weitestgehend auch frei zugänglich ist. Lediglich zwischen Station 0+550 und ca. 0+565 wird der vorhandene Deich, der hier allerdings nur eine Höhe von ca. 0,50 bis 0,80 m aufweist, gekreuzt. Das Wasserwerksgelände ist vollständig umzäunt. In diesem Bereich wird der Baumbestand innerhalb der Deichschutzzone II, also in der Deich-



trasse und einem 10 m breiten Streifen, gemessen vom wasserseitigen Deichfuß, gerodet. im Bereich der Spundwandtrasse werden auf 10 m Breite sämtliche Wurzelstöcke einschließlich des Wurzelwerks entfernt, außerhalb dieses Bereiches verbleiben die Wurzelstöcke zunächst noch im Boden und werden erst im Zuge der Deichbauarbeiten entfernt.

Die Fällarbeiten werden in der vegetationsarmen Zeit vor Beginn der eigentlichen Baumaßnahme zwischen Anfang November und Ende Februar durchgeführt, wobei versucht wird, die Arbeiten bis Ende Dezember abgeschlossen zu haben. Voraussichtlich werden diese Arbeiten durch eine Vertragsfirma des SEBD durchgeführt.

### **Vorhandene Versorgungsleitungen**

Die Trasse der geplanten Spundwand verläuft im Stationsbereich ca. 0+290 bis 0+540 ungefähr parallel zu der in Kapitel 4.4.1 beschriebenen Gasleitung DN 250 mit begleitendem Stromkabel der Stadtwerke Düsseldorf (SWD) AG. Der minimale Abstand beträgt ca. 2,0 m. Bei Station 0+552 wird die Trasse der Gasleitung und des Stromkabels durch die geplante Spundwandtrasse gequert. Auf dem Wasserksgelände sind in etwa bei Station 0+815 mehrere Stromkabel verlegt.

Vor Durchführung der Sondierbohrungen muss die tatsächliche Lage der Gasleitung und des Stromkabels sowie der Trasse der Stromkabel auf dem Wasserksgelände durch Suchschürfe und Querschläge kontrolliert werden und ggf. der Abstand der Sondierpunkte innerhalb des zulässigen Bereiches angepasst oder das Kabel örtlich verlegt werden.

### **Wegebefestigungen**

Die Spundwandtrasse verläuft am südlichen Planungsbeginn bei Station 0+023,8 auf ca. 5 m Länge im Bereich der heutigen, als Schotterweg befestigten *Nikolausstraße*. Am nördlichen Planungsende liegt die Trasse teilweise parallel bzw. im Bereich des Deichtores querend zur asphaltierten Zufahrt zum Pumpwerk *Brückerbach*. Ein Rückbau des Wegeaufbaus ist für die Sicherheitsdetektion im Schutz der Kunststoffverrohrung nicht notwendig.

### **Wasserschutzgebiet**

Durch die Lage der gesamten Baumaßnahme innerhalb der Wasserschutzzone II (Station 0+450 bis 0+818) und III A (Station 0+023,8 bis 0+450) der Wassergewin-

nungsanlage *Flehe* der Stadtwerke Düsseldorf AG sind die Auflagen der *Wasserschutzgebietsverordnung Flehe* [5] zu beachten.

Die Arbeiten zur Sicherheitsdetektion werden vorher mit der Bezirksregierung Düsseldorf, der unteren Wasserbehörde und der Stadtwerke Düsseldorf AG abgestimmt. Da diese in der hochwassergefährdeten Zeit durchgeführt werden sollen, wird vorher eine Sondergenehmigung durch die Bezirksregierung Düsseldorf eingeholt.

### **6.2.2 Flächensondierung**

Die Verdachtspunkte aus der Luftbildauswertung, also die Baugeländeteilflächen, auf denen im 2. Weltkrieg Militäreinrichtungen vorhanden waren (Schützenlöcher, Lauf- und Panzergräben) sind nach den Empfehlungen der Ordnungsbehörde und des Kampfmittelbeseitigungsdienstes (KBD) gemäß Schreiben vom 02.03.2009 [8] mit ferromagnetischen Sonden zu überprüfen. In dem gemeinsamen Abstimmungstermin zur Deichsanierung „Himmelgeister Rheinbogen“ mit Vertretern des der Bezirksregierung Düsseldorf Dez. 54 und Dez. 22 (KBD), des SEBD und der Ordnungsbehörde vom 04.09.2018 wurde diese Aussage durch den Vertreter des KBD dahingehend erläutert, dass die grundsätzliche Notwendigkeit einer flächenhaften Untersuchung des Baufeldes nicht gegeben ist. Bei nicht möglicher Auswertung bzw. bei keinem Kampfmittelverdacht wird es als ausreichend angesehen, Erdarbeiten mit der entsprechenden Vorsicht auszuführen [6]. Sollten Kampfmittel gefunden werden, sind aus Sicherheitsgründen die Erdarbeiten sofort einzustellen und umgehend die Feuerwehr unter der Rufnummer 112 zu benachrichtigen. Trotz erfolgter Kampfmittelsondierung ist es nicht auszuschließen, dass dennoch Kampfmittel im Boden vorhanden sind.

Für diesen Fall wurden die Sondierflächen um die Verdachtspunkte unter Berücksichtigung eines Seitenabstandes von 5 m ermittelt und im Lageplan Kampfmittelkonzept, Anlage 2.5 der Technischen Planung (s. auch Abb. 4) eingetragen. Demnach hätten die zu sondierenden Baugeländeteilflächen eine Größenordnung von ca. 1.800 m<sup>2</sup>, die ungefähr der Tagesleistung eines Sondiertrupps entspricht.

Die Verdachtspunkte liegen teilweise in der Nähe der zuvor beschriebenen Gasleitung und des begleitenden Stromkabels. Es ist also möglich, dass die vom KBD geforderte Leitungsfreiheit zum Zeitpunkt der Sondierungen nicht eindeutig gegeben werden kann. Seitens SEBD wird jedoch sichergestellt, dass die Trasse der

Gasleitung und des Kabels vor Beginn der Kampfmittelüberprüfung in der Örtlichkeit deutlich erkennbar gekennzeichnet werden bzw. deren Verlauf durch Probe-schachtungen eindeutig ermittelt und angezeigt werden.

Sollte eine Kampfmittelsondierung mit ferromagnetischen Sonden im Bereich der Gasleitung nicht möglich sein, müssten die Untersuchungen dieser Bereiche in die Baumaßnahme verschoben werden. Die Umverlegung der neuen Gasleitung und des begleitenden Stromkabel ist nach derzeitigem Planungsstand eine Leistung, die zu Beginn der Baumaßnahme vor der Herstellung der Spundwand durchgeführt wird. Nach erfolgtem Umschluss könnten die alte Gasleitung und das Stromkabel zurückgebaut und anschließend diese Bereiche sondiert werden.

### **6.2.3 Berufsgenossenschaftliche Aspekte**

Die Erfahrungen aus den eingangs erwähnten Deichsanierungsmaßnahmen im Deichverband Xanten-Kleve haben jedoch gezeigt, dass für eine Kampfmittelfreiheit die flächenhafte Sondierung der überbauten Fläche und aus Sicherheitsgründen auch im Bereich des Arbeitsraumes angestrebt wird.

Nach der „Handlungsanweisung zur Gefährdungsbeurteilung und Festlegung von Schutzmaßnahmen bei der Kampfmittelräumung“ der Berufsgenossenschaft Bau, DGUV-I 2017-027, Anhang 1 [2] ist die Bereitstellung des Baugrundes zur weiteren Bearbeitung, z. B. zur Herstellung eines Bauwerks oder zur Räumung von Kampfmitteln, gemäß der Rechtsprechung nach § 645 BGB im Sinne der Lieferung eines Baustoffes zu sehen. Die Verantwortung für den Zustand des Baustoffes „Baugrund“ trägt grundsätzlich der Bauherr, d. h. er trägt das sogenannte „Baugrundrisiko“. Unter dem Begriff „Baugrundrisiko“ ist zu verstehen, dass sich die Boden- und Grundwasserverhältnisse, z. B. infolge von Kontaminationen durch Gefahrstoffe oder durch das Vorhandensein von Kampfmitteln, trotz Ausschöpfung der zumutbaren Erkenntnisquellen vor Baubeginn sich später während der Bauausführung anders darstellen als angenommen und dadurch die zu erbringende Leistung erschwert wird oder sogar zusätzliche Leistungen erforderlich werden. Beides hat zur Folge, dass der mit der Ausschreibung ermittelte Kostenrahmen nicht mehr einzuhalten ist [2].

Nach der DGUV Vorschrift 1 [7] § 2 „Grundpflichten des Unternehmers“ hat der Unternehmer die „erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, ...“ zu treffen“. In diesem Zusammenhang bestehen die Baufirmen auch

vor dem Hintergrund des Baugrundrisikos des Bauherrn und der in den letzten Jahren gesteigerten Sensibilisierung hinsichtlich des Umgangs mit Kampfmitteln auf einer schriftlichen Kampfmittelfreigabe der Ordnungsbehörde.

Somit ist sowohl für den Bauherrn als auch für die bauausführende Baufirma eine flächendeckende Kampfmittelsondierung die sicherste Lösung, falls keine schriftliche Kampfmittelfreigabe der Ordnungsbehörde erfolgt. Eine Garantie der Freiheit von Kampfmitteln kann in der Regel trotz Sondierung nicht gegeben werden, so dass das Baustellenpersonal grundsätzlich immer auf das Erfordernis einer vorsichtigen Arbeitsweise hinzuweisen ist.

## **7. Zeitlicher Ablauf**

Wie bereits in Kapitel 6.2 beschrieben, ist eine vorgezogene Kampfmittelerkundung nach Erteilung des Planfeststellungsbeschlusses und vor der Baumaßnahme vorgesehen. Durch den erhaltenen Planfeststellungsbeschluss liegt eine Rechtsicherheit für die im planfestgestellten Bereich beantragten Maßnahmen, also auch für die notwendigen Kampfmitteluntersuchungen, vor. Rechtliche Fragestellungen, die sich in diesem Zusammenhang ergeben (z. B. Grundstücksbetroffenheit, Natur- und Denkmalschutz) sind abgewogen und im Beschluss geregelt. Im Zuge der Erstellung der Ausführungsplanung wird der Fachbeitrag Kampfmittel bei möglichen Änderungen unter Einbindung der Ordnungsbehörde und des KBD dem Planungsstand entsprechend angepasst, um diese bei den folgenden Baumaßnahmen berücksichtigen zu können [3]. Eine frühzeitige Kampfmittelerkundung und ggf. -räumung hat auch den Vorteil, dass eventuell in den Bauablauf zu integrierende Prozesse bereits in der Ausführungsplanung und der Ausschreibung berücksichtigt werden können, wodurch eine größere Kosten- und Terminalsicherheit gewährleistet werden kann.

Vor diesem Hintergrund ist vorgesehen, die Sicherheitsdetektion im Bereich der geplanten Spundwand zwischen Stat. 0+023,8 und 0+580 und eine flächenhafte Sondierung des Arbeitsraumes außerhalb des Wasserwerksgeländes nach Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses und entsprechender Bauerlaubnisvereinbarungen mit den betroffenen Grundstückseigentümern durchzuführen. Nach Abschluss der Sondierung werden die Rohre wieder gezogen und die Bohrlöcher mit Tonpellets verfüllt.

Nach den Erfahrungen in der Deichsanierung Xanten-Kleve, 1. Abschnitt, 6. Bau-  
los, Wisselward bis Grieth, dort wurden 18 Detektionsbohrungen von jeweils 9 m  
Tiefe in einem halben Tag abgeteuft und gleichzeitig sondiert, ist mit einer Dauer  
von etwa 1,5 bis 2 Wochen für die Durchführung der Sicherheitsdetektion auszu-  
gehen. Die flächenhafte Sondierung, ausgehend von einer Gesamtfläche des Ar-  
beitsraumes von rd. 38.500 m<sup>2</sup> und einer Sondierleistung von ca. 1.500 bis  
2.000 m<sup>2</sup>/Tag (abhängig von der Befundlage), wird ca. 20 Arbeitstage dauern.

Sollte die Ordnungsbehörde entscheiden, dass nur die Flächen um die Verdachts-  
punkte sondiert werden müssen, werden voraussichtlich nur ein bis zwei Arbeits-  
tage benötigt.

Für den Bereich innerhalb des Wasserwerksgeländes wird eine zweite Sicher-  
heitsdetektion vorgesehen, sobald die Bäume gefällt und die Wurzelstöcke ein-  
schließlich Wurzelwerk im Bereich der Spundwand beseitigt worden sind. Da diese  
Maßnahmen erst in der vegetationsarmen Zeit vor Beginn der Baumaßnahme  
durchgeführt werden können, wird angestrebt, die Fällarbeiten im der Baumaß-  
nahme vorangehenden Zeitraum November bis Dezember und unmittelbar im An-  
schluss die Sicherheitsdetektion durchführen zu lassen. Für die Dauer der zweiten  
Sicherheitsdetektion sind ungefähr ein bis zwei Arbeitstage zu veranschlagen. Un-  
ter Berücksichtigung der voraussichtlichen Auswertungsdauer von bis zu 4 Wo-  
chen wäre auf alle Fälle rechtzeitig vor Baubeginn die Kampfmittelfreiheit gege-  
ben.

### **Hinweis**

Bevor die Baumaßnahme zur Schließung der Deichlücke in der Ortslage Himmel-  
geist 3. Bereich (*Himmelgeister Landstraße*) begonnen wird, werden aller Voraus-  
sicht nach die Baumaßnahmen in der direkten Ortslage (1. Bereich *Schlossmeier-  
hof* und 2. Bereich *direkte Ortslage*) begonnen worden sein. Da die vorgesehene  
Baustelleneinrichtungsfläche des 3. Bereichs auch schon für den 2. Bereich ge-  
nutzt werden soll, werden hier voraussichtlich auch schon vorgezogene Kampfmit-  
telerkundungen durchgeführt.

## 8. Naturschutzrechtliche Auswirkungen

Die naturschutzrechtlichen Auswirkungen der Kampfmittelräumung sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP, Ordner 3, Landschaftsplanerische Unterlagen) [1] des Büros L.PLAN beschrieben. Da die Kampfmitteluntersuchungen nur innerhalb des Baufeldes durchzuführen sind, werden keine zusätzlichen Eingriffe ausgelöst. Es kann jedoch der zeitliche Ablauf erheblich verändert werden.

Zur Sicherstellung der sachgerechten Ausführung der planfestgestellten landschaftspflegerischen Maßnahmen und der Beachtung der naturschutzrechtlichen Vorgaben wird eine ökologische Baubetreuung (Baubegleitung) eingesetzt. Diese stellt insbesondere die Einhaltung der Vorgaben zur Abwendung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände sicher. Hierzu ist sie bereits bei den bauvorbereitenden Arbeiten zu beteiligen, insbesondere bei der Kampfmittelräumung sowie bei Gehölzrückschnitt und Rodungen.

## 9. Zusammenfassung

Der Stadtentwässerungsbetrieb der Landeshauptstadt Düsseldorf (SEBD) plant die Sicherung des Hochwasserschutzes zwischen der *Nikolausstraße* im Süden bei Rheinstrom-km 730,0) und der Hochwasserschutzanlage des *Brückerbaches* im Norden im Bereich der Pumpstation *Brückerbach* im *Wasserwerk Flehe*. Derzeit weist die vorhandene Hochwasserschutzanlage eine Lücke von ca. 200 m Länge auf und der vorhandene Erddeich bietet keinen ausreichenden Schutz im Bemessungshochwasserfall.

Die Genehmigungsplanung sieht vom südlichen Anschluss an den 2. Bereich (*direkte Ortslage*) im Bereich der *Nikolausstraße* bis zum Ende der Wohnbebauung einen niedrigeren Erddeich mit eingestellter Spundwand vor, auf dem ein ca. 30 cm hoher Betonsockel errichtet wird, auf dem im Bedarfsfall 1,20 m hohe mobile Hochwasserschutz Elemente zur Absicherung des 1,0 m hohen Freibords zusätzlich 0,20 m aufgesetzt werden. Im weiteren Verlauf wird die Hochwasserschutzlinie in Form eines Dreizonendeiches an die *Himmelgeister Landstraße* zurückverlegt und am unterstromigen Ende des Planungsbereiches über zunächst eine in den Deich eingestellte Hochwasserschutzmauer und über ein Deichtor an die Hochwasserschutzanlage des 2. Abschnittes „Rückstaubereich Brückerbach“ angeschlossen.

Die Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes der Bezirksregierung Düsseldorf (KBD) ergab Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Kampfmitteln (Schützengräben und Schützenlöcher), die es aus Sicherheitsgründen erforderlich machen, dass der KBD Maßnahmen noch vor Baubeginn durchführt.

Neben einer Sicherheitsdetektion im Bereich der vorgesehenen Spundwände sind Kampfmittelsondierungen mit ferromagnetischen Sonden vorzunehmen. Es ist vorgesehen, dass eine vorgezogene Kampfmittelerkundung nach Erteilung des Planfeststellungsbeschlusses und vor der Baumaßnahme durchgeführt wird. Dabei sind zwei zeitlich und räumlich getrennte Sondierkampagnen vorgesehen. Die Sicherheitsdetektion im Bereich der geplanten Spundwand im südlichen Bereich bis zum Ende der Wohnbebauung und eine flächenhafte Sondierung des Arbeitsraumes außerhalb des Wasserwerksgeländes können nach Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses und entsprechender Bauerlaubnisvereinbarungen mit den betroffenen Grundstückseigentümern geführt werden. Je nach Entscheidung der Ordnungsbehörde sind nur die Flächen um die Verdachtspunkte zu sondieren.

Für den Bereich innerhalb des Wasserwerksgeländes wird eine zweite Sicherheitsdetektion vorgesehen, sobald die Bäume gefällt und die Wurzelstöcke einschließlich Wurzelwerk im Bereich der Spundwand beseitigt worden sind. Da diese Maßnahmen erst in der vegetationsarmen Zeit vor Beginn der Baumaßnahme durchgeführt werden können, wird angestrebt, die Fällarbeiten im der Baumaßnahme vorangehenden Zeitraum November bis Dezember und unmittelbar im Anschluss die Sicherheitsdetektion durchführen zu lassen.

Sollte sich bei der Sondierung herausstellen, dass im Bereich einer vorhandenen Gasleitung mit begleitendem Stromkabel nicht sondiert werden kann, müssten diese Untersuchungen in der Baumaßnahme nach Umverlegung der Leitung wasserseits der Hochwasserschutzanlage und Rückbau der alten Leitung einschließlich Kabel nachgeholt werden.

Im Zuge der Erstellung der Ausführungsplanung wird der Fachbeitrag Kampfmittel bei möglichen Änderungen unter Einbindung der Ordnungsbehörde und des KBD dem Planungsstand entsprechend angepasst, um diese bei den folgenden Baumaßnahmen berücksichtigen zu können. Durch die frühzeitige Kampfmittelerkundung und ggf. -räumung können eventuell in den Bauablauf zu integrierende Prozesse bereits in der Ausführungsplanung und der Ausschreibung berücksichtigt



werden, wodurch eine größere Kosten- und Terminalsicherheit gewährleistet werden kann.

Voerde, im Dezember 2018

Arbeitsgemeinschaft  
Hahn-Bender / Patt / Borchert

---

Dipl.-Ing. H. Hahn