

Sanierung der Hochwasserschutzanlage im Deichverband Dormagen/Zons

zw. Rheinstrom-km 711,25 und 726,27 - linkes Ufer

Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Teil I: Objektplanung

Schriftliche Unterlagen

A. Erläuterungsbericht

(überarbeitete Fassung, Stand 31.05.2019)

Arbeitsgemeinschaft



Inhaltsverzeichnis

A.	Erläuterungsbericht	1
1.	Veranlassung	1
1.1.	Standicherheit vorhandener Anlagen.....	1
1.2.	Erforderliche Höhe zum Bemessungsabfluss 2004	2
2.	Lage und Größe des Planungsraumes.....	2
3.	Planungsziel	3
4.	Wasserwirtschaftliche und geodätische Grundlagen	4
4.1.	Bemessungshochwasser.....	4
4.2.	Geodätische Grundlagen.....	5
4.3.	Sollhöhe für den Hochwasserschutz	5
5.	Geotechnische Untersuchungen	5
6.	Landschaftspflegerische Unterlagen	6
7.	Erläuterung des Entwurfes	7
7.1.	Abschnitt 1 von km – 0,360 bis km 0,010	7
7.1.1.	Variantenuntersuchungen und Erbeschluss	8
7.1.2.	Bemessungswasserspiegellage	9
7.1.3.	Stationärer Hochwasserschutz mit Gründung	10
7.1.4.	Mobiler Hochwasserschutz.....	12
7.1.5.	Ver- und Entsorgungsleitungen	13
7.1.6.	Erforderliche Entwässerungsmaßnahmen.....	13
7.1.7.	Deichverteidigung.....	14
7.1.8.	Abstimmung mit Stadtentwässerungs-betrieb Köln	15
7.1.9.	Baukosten	15
7.1.10.	Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen	15
7.1.11.	Eigentumsverhältnisse	16
7.2.	Abschnitte 2 und 3 von km 0,010 bis km 3,190	17
7.2.1.	Variantenuntersuchung und Erbeschluss	20
7.2.1.1.	Abschnitt 2 von km 0,010 bis km 0,420	20


**Sanierung der Hochwasserschutzanlagen im Deichverband Dormagen/Zons
zwischen Rheinstrom-km 711,25 und 726,27 – linkes Ufer –**

7.2.1.2.	Abschnitt 3 von km 0,420 bis km 3,190	22
7.2.2.	Bemessungswasserspiegellage	23
7.2.3.	Einbau einer Spundwand	24
7.2.3.1.	Trassierung	24
7.2.3.2.	Spundbohlenprofil und –länge	24
7.2.3.3.	Abdeckung und Verkleidung.....	26
7.2.3.4.	Inanspruchnahme vom Abflussvolumen des Rheins	26
7.2.4.	Deichtore und Überquerungen	27
7.2.4.1.	Deichtor bei Stat. 0+025	27
7.2.4.2.	Überquerung der Spundwand bei Stat. 1+020	28
7.2.4.3.	Deichtor bei Stat. 2+180	29
7.2.5.	Gestaltung der wasserseitigen Böschung	29
7.2.6.	Ver- und Entsorgungsleitungen	30
7.2.6.1.	Längslaufende Leitungen	30
7.2.6.2.	Deichkreuzung 2 x RE 2750/1250 SB der Technischen Betriebe Dormagen	31
7.2.6.3.	Deichkreuzung Ferngasleitungen der Open Grid Europe GmbH.....	32
7.2.6.4.	Kabelanlagen, weitere Leitungsquerungen	32
7.2.6.5.	Grundwassermessstellen	33
7.2.6.6.	Geplante Rheinwasserentnahme der RWE	34
7.2.7.	Wegenetz	34
7.2.7.1.	Deichverteidigungsweg	34
7.2.7.2.	Wirtschaftswege	38
7.2.7.3.	Baustellenzufahrt.....	38
7.2.8.	Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen	39
7.2.9.	Baukosten	40
7.2.10.	Eigentumsverhältnisse	40
7.3.	Abschnitt 4 von km 3,190 bis km 5,710	41
7.3.1.	Variantenuntersuchung und Erbentagsbeschluss	43


**Sanierung der Hochwasserschutzanlagen im Deichverband Dormagen/Zons
zwischen Rheinstrom-km 711,25 und 726,27 – linkes Ufer –**

7.3.2.	Deichrückverlegung.....	45
7.3.2.1.	Erforderlicher Retentionsraumausgleich.....	45
7.3.2.2.	Trassierung	47
7.3.2.3.	Erforderliche Höhe und Freibordmaß	48
7.3.2.4.	Technischer Regelquerschnitt	49
7.3.2.5.	Deichlager	52
7.3.2.6.	Ver- und Entsorgungsleitungen	53
7.3.2.6.1.	LWL-Kabel (KSR-Anlage der GasLine Telekommunikationsnetzgesellschaft mbH) und Telekommunikationskabel der Interroute Germany	54
7.3.2.6.2.	Tragmast der 380-kv-Höchstspannungs-leitung, Fa. Amprion.....	54
7.3.2.6.3.	Lichtwellenleitertrasse der Colt-Telekom.....	55
7.3.2.6.4.	Leitungskreuzungen RMR DN 500 und Evonik- Ethylenleitung DN 250.....	55
7.3.2.6.5.	Kreuzende Kabeltrasse der Currenta	56
7.3.2.6.6.	Ferngasleitung Nr. 12/16 DN 400 der Open Grid Europe.....	56
7.3.2.6.7.	Ablaufleitung der Kläranlage DN 500 AZ.....	57
7.3.2.6.8.	Rheineinleitung DN 1600 SB der Technischen Betriebe Dormagen	57
7.3.2.6.9.	Weitere Versorgungsleitungen	57
7.3.2.6.10.	Grundwassermessstellen	58
7.3.2.7.	Wegenetz	58
7.3.2.7.1.	Deichunterhaltungs- und Deichverteidigungsweg.....	58
7.3.2.7.2.	Wirtschaftsweg	59
7.3.2.7.3.	Baustellenzufahrt.....	60
7.3.3.	Überfahrt Herrenweg	61
7.3.4.	Weitere Deichüberfahrten und Treppenanlagen.....	62
7.3.5.	Rückbau des vorhandenen Banndeiches.....	64



**Sanierung der Hochwasserschutzanlagen im Deichverband Dormagen/Zons
zwischen Rheinstrom-km 711,25 und 726,27 – linkes Ufer –**

7.3.6.	Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen	65
7.3.7.	Baukosten	66
7.3.8.	Eigentumsverhältnisse	67
7.4.	Abschnitt 5 von km 5,710 bis km 6,370	67
7.4.1.	Variantenuntersuchung und Erbeschluss	68
7.4.2.	Bemessungswasserspiegellage	69
7.4.2.1.	Spundwand	69
7.4.2.2.	Erdbau	71
7.4.2.3.	Wegebau	72
7.4.2.4.	Beton- und Mauerarbeiten	72
7.4.2.5.	Deichtore	75
7.4.2.6.	Ver- und Entsorgungsleitungen	76
7.4.3.	Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen	76
7.4.4.	Baukosten	77
7.4.5.	Eigentumsverhältnisse	77
7.5.	Abschnitt 6 von km 6,370 bis km 8,170	78
7.5.1.	Variantenuntersuchung und Erbeschluss	78
7.5.2.	Erforderliche Schutzwandhöhe	79
7.5.3.	Einbau einer Spundwand mit Abdeckung	79
7.5.3.1.	Trassierung	79
7.5.3.2.	Spundbohlenprofil und –länge	80
7.5.3.3.	Abdeckung und Korrosionsschutz	80
7.5.3.4.	Ver- und Entsorgungsleitungen	80
7.5.3.5.	Deichtore und –überfahrten	80
7.5.3.6.	Wasserseitige Böschung	82
7.5.3.7.	Deckenneubau auf der Deich-/Oberstraße	83
7.5.4.	Sonderlösung im Bereich des Heckhofes	83
7.5.4.1.	Verlegung der Oberstraße	84
7.5.4.1.1.	Trassierung und Aufbau	84


**Sanierung der Hochwasserschutzanlagen im Deichverband Dormagen/Zons
zwischen Rheinstrom-km 711,25 und 726,27 – linkes Ufer –**

7.5.4.1.2.	Regenwasserableitung, -behandlung und – versickerung	84
7.5.4.1.3.	Entwässerung der alten Oberstraße	85
7.5.4.2.	Hochwasserschutzwand im Bereich des Heckhofes	86
7.5.5.	Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen	86
7.5.6.	Baukosten	87
7.5.7.	Eigentumsverhältnisse	87
7.6.	Abschnitt 7 von km 8,170 bis km 9,450	87
7.6.1.	Variantenuntersuchung und Erbentagsbeschluss	88
7.6.2.	Erforderliche Schutzwandhöhe	89
7.6.3.	Neubau einer Schutzmauer von km 8,190 bis km 8,8986 sowie km 9,2348 bis km 9,450	89
7.6.4.	Neubau einer Hochwasserschutzwand von km 8,9052 bis km 9,2348	90
7.6.4.1.	Trassierung	90
7.6.4.2.	Tiefe und Bemessung	91
7.6.4.3.	Stahlbetonaufsatz mit Verkleidung	91
7.6.4.4.	Mobile Hochwasserschutz Elemente	92
7.6.4.5.	Deichverteidigungsweg	92
7.6.4.5.1.	Trassierung und Gradienten	93
7.6.4.5.2.	Technischer Aufbau	93
7.6.4.5.3.	Entwässerung und Dränage	94
7.6.4.5.4.	Anschlüsse an öffentliche Straßen	95
7.6.4.6.	Deichtore	95
7.6.4.7.	Leinpfad	96
7.6.4.8.	Rückbau des vorhandenen Hochwasserschutzes	97
7.6.4.9.	Sicherung der Rheinsohle	97
7.6.5.	Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen	98
7.6.6.	Baukosten	99
7.6.7.	Eigentumsverhältnisse	99


**Sanierung der Hochwasserschutzanlagen im Deichverband Dormagen/Zons
zwischen Rheinstrom-km 711,25 und 726,27 – linkes Ufer –**

7.7.	Abschnitt 8 von km 9,450 bis km 9,780	100
7.7.1.	Zustand der bestehenden Hochwasserschutzanlagen	100
7.7.2.	Variantenuntersuchung und Erbeschluss	101
7.7.3.	Erforderliche Schutzwandhöhe.....	101
7.7.4.	Geplante Maßnahmen.....	102
7.7.4.1.	Errichtung einer vorgesetzten Winkelstützwand.....	102
7.7.4.1.1.	Trassierung	102
7.7.4.1.2.	Querschnitt	103
7.7.4.1.3.	Gründung	104
7.7.4.1.4.	Arbeitsebene mit Spundwand.....	104
7.7.4.2.	Sicherung der rheinseitigen Böschung.....	104
7.7.4.3.	Verfüllung zwischen alter und neuer Hochwasserschutzwand.....	106
7.7.4.3.1.	Teilweiser Abbruch der vorhandenen Wand.....	106
7.7.4.3.2.	Materialien.....	106
7.7.4.3.3.	Oberflächenentwässerung.....	107
7.7.4.3.4.	Verlegung einer Dränage	107
7.7.5.	Deichverteidigung.....	107
7.7.6.	Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen	108
7.7.7.	Baukosten	109
7.7.8.	Eigentumsverhältnisse	109
7.8.	Leitdeich	109
7.8.1.	Aktueller Zustand.....	110
7.8.2.	Festlegung der erforderlichen Maßnahmen.....	110
7.8.3.	Hydraulische Verbesserung des Leitdeichkopfes.....	111
7.8.3.1.	Erforderliche Maßnahmen	111
7.8.3.2.	Baustraßen, Lager- und Arbeitsflächen	113
7.8.3.3.	Baukosten	113
7.8.4.	Eigentumsverhältnisse	113



**Sanierung der Hochwasserschutzanlagen im Deichverband Dormagen/Zons
zwischen Rheinstrom-km 711,25 und 726,27 – linkes Ufer –**

8.	Zaunanlagen	114
9.	Qualmwasser.....	114
10.	Auftriebssicherheit von Ver- und Entsorgungsleitungen.....	115
11.	Risikoanalyse für mobile Hochwasser- schutzelemente	115
12.	Kampfmittel	118
13.	Gesamtbaukosten	119
14.	Einteilung in Bauabschnitte und Bauzeiten	120
15.	Grunderwerb	122
16.	Baubeginn	123
17.	Abstimmung mit Behörden und weiteren Beteiligten	124
18.	Bauherr und Finanzierung.....	124
19.	Weiteres Vorgehen.....	125



A. Erläuterungsbericht

1. Veranlassung

Die Hochwasserschutzanlagen des Deichverbandes Dormagen/Zons wurden in Teilen von 1997 bis 2001 nach den damals geltenden technischen Regeln saniert. Erddeiche sind zum Teil bedeutend früher saniert worden. Den damaligen Planfeststellungen und Ausführungen der Bauarbeiten lagen bezüglich der Dimensionierung und der Technik die Wasserspiegelhöhen des Bemessungshochwassers BHW₇₇ zu Grunde, die ein Freibord von 0,50 m vorsahen.

1.1. Standsicherheit vorhandener Anlagen

Der Deichabschnitt entlang der Deponie ist auf Grund der Hinterfüllung standsicher. Ein Abtragen der Deponiemassen würde jedoch die Standsicherheit des verbleibenden Deiches gefährden. Daher sind in diesem Abschnitt Maßnahmen erforderlich. Der stromabwärts folgende Bereich in Richtung Zons besteht aus einem Erddeich. Hier sind hohe Durchlässigkeiten im Untergrund und Qualmwassermengen festgestellt worden. Die Standsicherheit ist nach den Untersuchungen aus den Jahren 2009 bis 2011 wohl nicht gefährdet; der Deich entspricht jedoch nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Auch der mobile Hochwasserschutz im Bereich des Heckhofes ist fehlerhaft hergestellt worden. Es liegen eklatante Ausführungsmängel vor. Bei verschiedenen Deichtoren wurden bauliche Mängel festgestellt, so dass die Funktionstüchtigkeit dieser Hochwasserschutzanlagen gefährdet ist. Die in Stürzelberg installierten mobilen Elemente



und eine stationäre Glaswand haben sich als nicht tauglich erwiesen. Auch die Kaimauer und vorgesetzte Hochwasserschutzwand entlang des Geländes der Firma UCT weisen erhebliche Mängel auf. Der Kopf des Leitdeiches, der vom Banndeich auf einer Länge von 2 km auf die Halbinsel Grind reicht, ist schwer beschädigt worden und nicht mehr funktionstüchtig.

Details der Untersuchungen vorhandener Anlagen können dem Teil II, Tragwerksplanung, und dem Teil III, Geotechnik, entnommen werden.

1.2. Erforderliche Höhe zum Bemessungsabfluss 2004

Das Schutzziel ist im Einzugsbereich der Bezirksregierung Düsseldorf mit dem Bemessungsabfluss 2004 neu festgelegt worden. Außerdem soll das Freibordmaß grundsätzlich 1,00 m betragen. Hieraus ergibt sich eine erforderliche Höhe der Hochwasserschutzanlagen, die dem Bemessungswasserspiegel des BHQ2004 zuzüglich 1,00 m Freibord entspricht. Die Bestandsaufnahme der Deiche und Mauern innerhalb des Deichverbandes Dormagen/Zons hat ergeben, dass die Sollhöhe teilweise deutlich unterschritten wird. Auch daher ist eine Anpassung der Schutzanlagen erforderlich.

2. Lage und Größe des Planungsraumes

Der Planungsraum liegt am südlichen Beginn des Regierungsbezirks Düsseldorf, an dem die Grenze der Städte Köln und Dormagen gleichzeitig auch die Grenze zwischen den Regierungsbezirken Köln und Düsseldorf darstellt. Der Deichverband Dormagen/Zons ist für diesen linken Rheinabschnitt zwischen



Rheinstrom-km 711,2 und ca. 726,8 hochwasserschutzpflichtig. Er ist für ca. 10,4 km Banndeiche und Hochwasserschutzmauern sowie ca. 2,1 km Leitdeich auf der Halbinsel Grind zuständig. Die vorhandenen Hochwasserschutzanlagen verlaufen von der Stadtgrenze Köln/Dormagen in etwa parallel zum Rheinverlauf und durchqueren die Dormagener Ortschaften Zons und Stürzelberg. Sie enden am Banndeich des Deichverbandes Uedesheim, stromunterhalb des Industriehafens der UCT.

Der Planungsraum wurde am unterstromigen Ende um ca. 650 m verkürzt, da nördlich der vorhandenen Kaimauer ein künstliches Hochufer hinter einer vorhandenen Ufersicherung in Form einer Spundwand besteht und der anschließende Deichabschnitt des Deichverbandes Uedesheim in etwa der Sollhöhe und dem Regelquerschnitt der Bezirksregierung Düsseldorf entspricht.

3. Planungsziel

Das zuständige Ministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, die Bezirksregierung Düsseldorf und der Deichverband Dormagen/Zons haben vereinbart, eine sogenannte "große Lösung" zwecks Sanierung der Hochwasserschutzanlagen durchzuführen. Hierzu gehört die gesamte Strecke von der Straße "An der Römerziegelei" bis zum unterstromigen Ende des Geländes der Firma UCT. Auch der Leitdeichkopf soll einer vollständigen Sanierung unterzogen werden. Das Planungsziel besteht darin, eine komplette Sanierung unter Berücksichtigung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, des Regeprofils der Bezirksregierung Düsseldorf und der Standsicherheitsberechnungen im geotechnischen und tragwerksplanerischen Bereich zu planen und durchzuführen. Der vorliegende Entwurf berücksichtigt alle Normen, Regeln und Vorschriften sowie die o.g. Planungsziele.



4. Wasserwirtschaftliche und geodätische Grundlagen

4.1. Bemessungshochwasser

Das für diesen Deichabschnitt zu berücksichtigende Bemessungshochwasser wurde 2004 von der Bezirksregierung Düsseldorf festgelegt. Die dazugehörige Wasserspiegellage beträgt oberstromig bei Rheinstrom-km 711,2 (Sanierungsbeginn) 42,74 m NN, unterstromig am Ende der Kaimauer bei Rheinstrom-km 726,05 liegt der Bemessungswasserspiegel bei 39,79 m NN. Weitere Wasserspiegellagen wurden zwischen diesen Punkten weitestgehend interpoliert, wobei die Lage der Deichachse zur Achse des Rheins berücksichtigt wurde. Die Längenschnitte zeigen ein nahezu gleichmäßiges Wasserspiegellagengefälle in Fließrichtung.

Mit Schreiben vom 19.05.2017 hat die Bezirksregierung Düsseldorf alle Hochwasserschutzpflichtigen am Rhein schriftlich darauf hingewiesen, dass die Bekanntmachung der Wasserspiegellagen zum Bemessungshochwasser des Rheins, die bisher „m über NN“ lautete, nunmehr an das Deutsche Haupthöhen Netz aus Dezember 2016 (DHHN2016) angepasst wurde und die Wasserspiegellagen in „m über NHN“ (Höhe über Normalhöhen-Null) angegeben werden. Die Änderungen in Nordrhein-Westfalen liegen in einem Bereich von ca. -1,5 bis +3,5 cm, im Bereich des Deichverbandes Dormagen-Zons durchgehend bei +2 cm.

Aufgrund des fortgeschrittenen Planungsstandes der Entwurfs- und Genehmigungsplanung wurde mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt, dass in den Plänen die NN-Höhen nicht durch NHN-Höhen ersetzt werden müssen.



4.2. Geodätische Grundlagen

Die Vermessung des Deiches erfolgte im Frühjahr 2013 und wurde bereits im DHHN92-System durchgeführt. Weitere ergänzende Vermessungen folgten in den Jahren 2010, 2014, 2015 und 2016. Die Unterlagen zu den Anschlusspunkten für die Vermessung (Nivellement-Punkte, AP-Punkte) wurden durch das Vermessungs- und Katasteramt des Rhein-Kreises Neuss am 13.03.2013 zur Verfügung gestellt. Der Deich wurde zunächst im UTM/ETRS89-Koordinatensystem aufgemessen, die Vermessungsdaten dann aber mit Hilfe der durch die Bezirksregierung Köln, Abteilung GeoBasis NRW, zur Verfügung gestellten Stützpunktdateien in Gauß-Krüger-Koordinaten gewandelt. Nur so war es möglich, die Vielzahl der vorliegenden und im Zuge der Grundlagenermittlung erarbeiteten Bestandsdaten in die Planung einzupflegen. Daher ist die gesamte Entwurfs- und Genehmigungsplanung in Gauß-Krüger-Koordinaten abgebildet.

4.3. Sollhöhe für den Hochwasserschutz

Die gesamten Hochwasserschutzanlagen im Deichverband werden an den Stand der Technik angepasst, also im gesamten Planungsraum mit einem Freibordmaß von 1,00 m ausgestattet. Die Sollhöhe beträgt somit durchgehend Wasserspiegellage gemäß BHQ₂₀₀₄ zuzüglich 1,00 m.

5. Geotechnische Untersuchungen

Es wurde ein umfangreiches Baugrund-Erkundungs-Programm gemeinsam mit dem Vorhabensträger und der Bezirksregierung Düsseldorf abgestimmt und durchgeführt. Durch den geotechnischen Fachplaner der Planungsgemeinschaft, das Büro ICG Düsseldorf GmbH & Co. KG, wurden eine Vielzahl von Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen mit den dazu gehörenden Feld-



und Laborauswertungen sowie chemischen Analysen durchgeführt. Ergänzt wurden die Baugrunduntersuchungen von ICG durch die Durchführung von Großbohrungen, mit denen nach europaweiter Ausschreibung die Firma BauGrund Süd, Gesellschaft für Geothermie mbH aus Würselen, beauftragt wurde. Für diese Untersuchungen wurde eine intensive Leitungsrecherche durchgeführt und auch die geologischen, hydrogeologischen Verhältnisse und die historische Entwicklung der Hochwasserschutzanlagen in Dormagen recherchiert. Die Ergebnisse sind im Teil III – Geotechnik - der Planunterlagen dokumentiert und wurden, so weit möglich, in der Objekt- und Tragwerksplanung berücksichtigt.

6. Landschaftspflegerische Unterlagen

Die Auswirkungen des Vorhabens wurden vor der Erstellung des Genehmigungsentwurfs in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS, Ordner IV.1) ermittelt und bewertet. Die UVS dient als fachliche Grundlage für die Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß UVPG durch die Genehmigungsbehörde.

Die Ergebnisse wurden, soweit möglich, in der technischen Planung berücksichtigt. Auf Grund verschiedener Zwangspunkte konnten jedoch die Empfehlungen der UVS nicht vollinhaltlich übernommen werden.

Das Vorhaben berührt Schutzgebiete des Europäischen Systems „Natura 2000“. Mögliche Auswirkungen wurden in der FFH-Verträglichkeitsstudie (FFH-VS, Ordner IV.3) untersucht und bewertet. Die FFH-VS dient als fachliche Grundlage für die von der Genehmigungsbehörde durchzuführende Prüfung der FFH-Verträglichkeit des Vorhabens.



Die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Tierarten, die den Schutzbestimmungen des §44 BNatSchG unterliegen, wurden im Gutachten zum Artenschutz (Ordner IV.3) ermittelt und hinsichtlich möglicher artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände bewertet. Für einige, durch das Vorhaben betroffene planungsrelevante Arten werden spezielle Maßnahmen zur Abwendung solcher Verbotstatbestände definiert, die in den landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) aufgenommen wurden. Das Gutachten zum Artenschutz dient als Grundlage für die behördliche Artenschutzprüfung.

Der LBP (Ordner IV.2) behandelt die durch das Vorhaben ausgelösten Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild gemäß §§ 14 f. BNatSchG in Verbindung mit §§ 30 f. Landesnaturschutzgesetz NRW. Der LBP enthält alle für die Eingriffsregelung erforderlichen Angaben zum Bestand, zu vorhabensbedingten Konflikten und zu den vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich oder Ersatz von Eingriffsfolgen.

7. Erläuterung des Entwurfes

In den nachfolgenden Kapiteln werden die acht Abschnitte der Hochwasserschutzanlagen zwischen Dormagen und dem UCT-Firmengelände sowie die Sanierung des Leitdeichkopfes erläutert und beschrieben.

7.1. Abschnitt 1 von km – 0,360 bis km 0,010

Der Abschnitt 1 liegt oberstromig an der Grenze zwischen der Stadt Köln und der Stadt Dormagen. Die Hochwasserschutzrichtungen betreffen hier die Straße "An der Römerziegelei", das



ist die Zufahrt zum Bayer- und Covestro-Firmengelände, und die Neusser Landstraße B9. Gemäß Lageplan Plan Nr. 1/1 beginnt der Hochwasserschutz im Westen im Kurvenbereich der Straße "An der Römerziegelei". Die Trasse verläuft auf Kölner Stadtgebiet parallel zum vorhandenen Geh- und Radweg bzw. der Straße und knickt vor der Kreuzung mit der B9 nach Nordosten ab. Nach rund 45 m führt die Trasse der Hochwasserschutzwand im rechten Winkel über die B9 und verläuft anschließend auf der Ostseite der Bundesstraße außerhalb der Straßenbefestigung nach Norden. Nach rund 50 m erfolgt ein Knick nach Nordosten in Richtung des vorhandenen Banndeiches. Nach weiteren 9 m endet der Abschnitt 1 und es beginnt der Abschnitt 2. Die Gesamtlänge des Abschnittes 1 beträgt 376,83 m.

Entlang der Straße "An der Römerziegelei" werden die Hochwasserschutzanlagen auf Kölner Stadtgebiet errichtet, da die Stadtgrenze nördlich der Straße entlang eines Böschungsfußes und direkt an einer Sporthalle vorbei verläuft. Hier sind baulichen Maßnahmen enge Grenzen gesetzt, so dass entschieden wurde, oben auf der Straße bzw. dem Geh- und Radweg den Hochwasserschutz mit einer niedrigeren Maßnahme sicherzustellen. Kurz vor Erreichen der B9 wird die Stadtgrenze gequert. Anschließend verläuft die Hochwasserschutzanlage ausschließlich auf Dormagener Gebiet.

7.1.1. Variantenuntersuchungen und Erhebungs- beschluss

Im Rahmen der Vorplanung wurden im Wesentlichen drei Varianten untersucht:



- Anhebung des Geh- und Radweges sowie der Bundesstraße B9;
- Mobile Schutzwände und Anhebung der Bundesstraße B9;
- Durchgehend mobile Schutzwände.

Mit Hilfe einer Bewertungsmatrix wurden mobile Schutzwände und die Anhebung der Bundesstraße bevorzugt. Ein entsprechender Erbentagsbeschluss wurde gefasst. Die Detailplanung zeigte jedoch, dass die Anhebung der Bundesstraße unter Berücksichtigung der Vorgaben des Landesbetriebes Straßen NRW wesentlich aufwändiger werden würde. Auch die vorhandene Ampelanlage an der Kreuzung B9/An der Römerziegelei müsste baulich verändert und angehoben werden. Ein weiterer Punkt betrifft die vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen. Auf Grund der Nähe zum Gelände der Firmen Bayer und Covestro liegen entlang der Hochwasserschutztrasse zahlreiche Leitungen, die gequert werden müssen. Eine erneute Betrachtung der zu erwartenden Baukosten führte zu dem Ergebnis, die Höhenverhältnisse entlang der Straße "An der Römerziegelei" und im Kreuzungsbereich B9 / An der Römerziegelei zu belassen und stattdessen den Hochwasserschutz mit Hilfe von verklinkerten Betonwänden und mobilen Hochwasserschutzelementen herzustellen. Ein entsprechender Erbentagsbeschluss liegt vor.

7.1.2. Bemessungswasserspiegellage

Maßgebend für die Hochwasserschutzeinrichtungen ist der Wasserspiegel zum Hochwasserabfluss BHQ2004. Der Längenschnitt Plan Nr. 1/3 zeigt, dass diese Wasserspiegellage im Abschnitt 1 zwischen 42,76 m NN und 42,72 m NN liegt. Das erforderliche Freibordmaß beträgt hier durchgehend 1,00 m. Weiterhin zeigt der



Längenschnitt, dass das vorhandene Gelände entlang der gewählten Trasse fast ausnahmslos oberhalb des Bemessungswasserspiegels liegt. Lediglich in zwei kurzen Abschnitten im Bereich der B9 liegt das Gelände geringfügig unterhalb des Bemessungswasserspiegels. Die Straßenhöhen in wenigen Metern Entfernung zur Hochwasserschutzwand liegen jedoch oberhalb des Bemessungswasserspiegels, daher verläuft die Uferlinie während eines Bemessungsabflusses im Rhein gemäß Lageplan Plan Nr. 1/1 ca. 30 m entfernt von der Hochwasserschutzwand. Aufgrund des Hochpunktes zwischen Uferlinie und Schutzwand erreicht die fließende Welle somit nicht die Schutzeinrichtungen. Lediglich bei starkem Wellengang ist es theoretisch denkbar, dass Wasser über den Hochpunkt schwappt bis vor die Hochwasserschutzwand.

7.1.3. Stationärer Hochwasserschutz mit Gründung

Im Westen innerhalb der 90°-Kurve der Straße "An der Römerziegelei" wird durch eine Aufschüttung bzw. Verwallung die notwendige Höhe hergestellt. Der Radweg wird mit Hilfe einer Rampe und 5 % Steigung bzw. Gefälle über den Hochpunkt in Station 114,09 geführt (siehe Lageplan Plan Nr. 1/1). In diesem Hochpunkt beginnt der stationäre Hochwasserschutz in Form einer Betonwand mit Verklinkerung und Abdeckung. Diese Art des Hochwasserschutzes wird bis zum Ende des Abschnittes 1 errichtet. Unterbrochen wird die stationäre Schutzwand in diversen Zufahrtbereichen und in der Querung der B9. Die Höhe dieser Wand beträgt 0,40 m bis 1,40 m oberhalb des vorhandenen Geländes.



Im westlichen Teil wird die Betonwand auf eine 6,35 m tiefe Spundwand aufgesetzt (siehe Querprofile 1 bis 5, Plan Nr. 1/4 bis 1/7), da hier landseitig ein rd. 3,5 m tiefer liegender Sportplatz vorhanden ist. Eine Besonderheit ergibt sich gemäß Längenschnitt Plan Nr. 1/3 etwa in Station 230,00: hier wird die Spundwand in einer Länge von lediglich 4,85 m hergestellt, damit eine vorhandene Leitung DN 1000 gequert werden kann. Gemäß Tragwerksplanung wurde für die Spundwand ein Profil ArcelorMittal AZ12-700 gewählt.

Etwa zwischen Station 246 und 404 werden zur Gründung der Hochwasserschutzwände 23 Bohrpfähle eingebaut, da hier zahlreiche Ver- und Entsorgungsleitungen gekreuzt werden müssen und landseitig kein tieferliegendes Gelände vorhanden ist. Die Bohrpfähle erhalten einen Durchmesser von 0,85 m und eine Tiefe von 9,59 m. Die Abstände zwischen diesen Bohrpfählen können dem Längenschnitt Plan Nr. 1/3 entnommen werden. Die genaue Lage kann dem Lageplan Plan Nr. 1/1 entnommen werden. Die Verbindungen zwischen den Bohrpfählen werden im oberen Teil als Stahlbetonbalken hergestellt und dienen als Fundament für die stationären Hochwasserschutzwände.

Im unteren Teil des Abschnittes 1 auf der Ostseite der B9 wird die Betonwand auf eine 8,25 m tiefe Spundwand aufgesetzt. Gemäß Tragwerksplanung wurde für die Spundwand ein Profil ArcelorMittal AZ12-700 gewählt.

Die rund 1,00 m hohe Hochwasserschutzwand aus Beton dient gleichzeitig auch als Fahrzeugrückhaltesystem. Hierbei handelt es sich um eine besondere Form einer Betonschutzwand, die vom Landesbetrieb Straßen NRW bevorzugt eingebaut wird. Ein Beispiel kann dem Querprofil 4 Plan Nr. 1/6 entnommen werden. Die-



ses Fahrzeugrückhaltesystem wird entlang der B9 nach Abknicken der Hochwasserschutzwand im Bereich der Notzufahrt um rund 25 m mit mobilen Betonelementen verlängert, die auf Geländehöhe auslaufen.

In Station 379,87 (siehe Lageplan Plan Nr. 1/1) endet die Querung der B9 und die Trasse knickt um 90° nach Norden ab. Von diesem Punkt an wird eine Spundwand in Richtung Süden hergestellt mit Anschluss an eine vorhandene Spundwand der Stadtentwässerungsbetriebe Köln. Die Länge beträgt rund 15 m und auch hier wird auf die Spundwand das Fahrzeugrückhaltesystem des Landesbetriebes Straßen NRW aufgesetzt. Dieses System besteht aus stationären Betonelementen und läuft auf die Oberkante der vorhandenen Kölner Spundwand aus, die wenige Zentimeter aus dem Gelände herausragt.

7.1.4. Mobiler Hochwasserschutz

Gemäß Lageplan Plan Nr. 1/1 und Längenschnitt Plan Nr. 1/3 werden im Abschnitt 1 an fünf Stellen mobile Hochwasserschutzelemente eingebaut. Es handelt sich dabei um Feuerwehrezufahrten und Wege im Bereich der vorhandenen Sporthalle und um die Querung der B9. Der mobile Hochwasserschutz liegt oberhalb des Bemessungswasserspiegels, so dass die Elemente einreihig installiert werden. Der mobile Hochwasserschutz besteht aus Aluminiumdammbalken in einer Länge von 2,00 m, einer Breite von 0,10 m und einer Höhe von 0,20 m. In die Trassen werden alle 2,00 m mobile Stützen eingebaut, die Fundamente werden stationär durchgängig errichtet und mit einer Stahlplatte abgedeckt. Die Lagerung der Dammbalken erfolgt in der Verbandszentrale des



Deichverbandes in der Uferstraße 19 b und in einer gepachteten Halle in der Rosellerstraße 12 in Nachtigall.

7.1.5. Ver- und Entsorgungsleitungen

Die Trasse der Hochwasserschutzwand im Abschnitt 1 quert zahlreiche Ver- und Entsorgungsleitungen. Eine genaue Auflistung mit den notwendigen Maßnahmen wie Umlegung von Kabeln, Um-mantelung mit Lehm, druckdichte Verschlüsse, Ausbau von nicht mehr erforderlichen Leitungen usw. kann dem Lageplan Plan Nr. 1/1 entnommen werden. Bei Eintreten des Bemessungshochwas-sers im Rhein müssen verschiedene Leitungen mit Schiebern ab-gesperrt werden, um einen Rückfluss aus dem Rhein in den Pol-der zu verhindern. Insgesamt müssen gemäß Lageplan Plan Nr. 1/1 sechs Schieber eingebaut werden. Da die Entwässerungskä-näle im freien Gefälle durch das Bemessungshochwasser im Rhein ihre Vorflut verlieren, muss mit Hilfe von mobilen Pumpen das anfallende Abwasser in Richtung Rhein hinter die Hochwas-serschutzwand gepumpt werden. Hierfür kann auch eine vorhan-dene Leitung DN 400 in der Straße "An der Römerziegelei" kurz vor Einmündung in die B9 genutzt werden. In einem Schachtbau-werk, das über den Bemessungswasserspiegel hinausragt, wird das einmündende Rohr abgeschiebert, so dass in den Schacht das anfallende Abwasser gepumpt werden kann. Aufgrund eines zulässigen Aufstaus kann dann das Wasser nach Süden abflie-ßen.

7.1.6. Erforderliche Entwässerungsmaßnahmen

Im Bereich der Sporthalle B11 (s. Lageplan Plan Nr. 1/1) sind drei Pumpen vorhandenen, die bei hohen Grundwasserständen infolge



eines Hochwassers im Rhein in Betrieb gehen. Sie verhindern, dass der Boden der Sporthalle durch ansteigendes Grundwasser beschädigt wird. Das geförderte Grundwasser wird in den Schacht R821 eingeleitet. Werden bei einem Extremhochwasser die Schieber in dem Ablaufsammler aufgrund von Rückstau geschlossen, so müssen die Druckrohrleitungen um rd. 45,00 m bis zum Schacht R820 verlängert werden

Des Weiteren ist eine dauerhafte Entwässerung auf der Ostseite der Bundesstraße B9 erforderlich. Die Errichtung des Fahrzeugrückhaltesystems verhindert eine Straßenentwässerung über die Böschungsschulter in Richtung Osten. Daher muss das Wasser entlang dieser Betonwand gesammelt und nach Norden in einen vorhandenen Kanal DN 300 abgeleitet werden. Neben Straßenabläufen mit Anschluss an diesen Kanal ist die Verlegung eines Regenwasserkanals DN 150/DN 200 auf einer Länge von 70 m erforderlich (siehe Lageplan Plan Nr. 1/1).

7.1.7. Deichverteidigung

Der Lageplan Plan Nr. 1/1 zeigt im Bereich der Kreuzung B9/"An der Römerziegelei" die ungefähre Uferlinie bei Abfluss eines Bemessungshochwassers BHQ2004 im Rhein. Die Linie verläuft diagonal über die Straßenkreuzung, d.h. der westliche Teil der Verkehrsflächen liegt im Freibordbereich und damit nicht im Überschwemmungsgebiet. Daher ist der Aufbau der mobilen Hochwasserschutz Elemente quer über die B9 ausschließlich erforderlich, falls der Bemessungsabfluss noch übertroffen werden sollte. Im vorgesehenen Bemessungsfall kann die B9 auf Dormagener Seite und auch die Straße "An der Römerziegelei" befahren werden. Ein ausgewiesener Deichverteidigungsweg ist daher nicht



erforderlich. Eine Besonderheit stellt das nördliche Ende des Abschnittes 1 dar: hier ist eine Notzufahrt nach Osten in den Abschnitt 2 erforderlich, da die Zufahrt von der B9 auf Kölner Stadtgebiet unter Wasser stehen kann. Diese Notzufahrt besteht aus Rasengittersteinen und kann im Ernstfall durch Beseitigung der mobilen Fahrzeugrückhalteelemente geöffnet werden.

7.1.8. Abstimmung mit Stadtentwässerungs- betrieb Köln

Die geplanten Hochwasserschutzanlagen des Deichverbandes Dormagen/Zons wurden mit Vertretern des Stadtentwässerungsbetriebes Köln abgestimmt. Im Abschnitt 1 verläuft ein langer Abschnitt der Hochwasserschutzlinie über Kölner Stadtgebiet. Außerdem führen Entwässerungskanäle von der Dormagener Seite nach Süden auf die Kölner Seite, so dass hier Abstimmungsgespräche im technischen Bereich notwendig waren und erfolgreich abgeschlossen wurden.

7.1.9. Baukosten

Die voraussichtlichen Baukosten wurden zu 2,146 Mio. € netto ermittelt, das entspricht 2,554 Mio. € einschließlich Mehrwertsteuer. Eine Massen- und Kostenberechnung zeigt die Anlage 2.1.

7.1.10. Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

Der Lageplan Plan Nr. 1/2 zeigt auch die Flächen, die vorübergehend zur Errichtung der Hochwasserschutzanlagen in Anspruch genommen werden müssen. Hierzu gehören im Wesentlichen eine Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche auf der Süd-



seite der Straße "An der Römerziegelei" in einer Größe von 25 m x 37 m. Entlang der Straße "An der Römerziegelei" wird ein Arbeitsstreifen in einer Breite von 9,00 m benötigt. Der Verkehr erfolgt für die Wanderbaustelle, die in Abschnitten von ca. 20 – 25 m hergestellt wird, über den südlichen Teil der Straße, den Grünstreifen und den Radweg. Grünstreifen und Radweg werden befestigt bzw. verstärkt, so dass auch der Schwerlastverkehr darüber geführt werden kann. Entlang der Hochwasserschutzwand, die die Straße "An der Römerziegelei" und die B9 verbindet, liegt der Arbeitsstreifen auf der Südostseite der geplanten Wand in einer Breite von bis zu 12,00 m. Die Querung der B9 wird in Abschnitten hergestellt, in denen das Fundament für die Stützen und Dammbalken hergestellt wird. Die Arbeitsbreite beträgt hier 20,00 m, der Verkehr wird zweispurig (eine Spur je Fahrrichtung) an der Baustelle vorbeigeführt. Die Linksabbiegespur in Richtung Rheinvorland wird für die von Norden kommenden Fahrzeuge gesperrt. Die Umleitung erfolgt über die Straße „An der Römerziegelei“. Im weiteren Verlauf wird entlang der Ostseite der B9 ein Arbeitsstreifen in einer Breite von 8,00 m auf der Wasserseite und 5,00 m auf der Landseite der Hochwasserschutzwand benötigt. Der letzte Arbeitsbereich zur Herstellung des Abschnittes 1 an den Abschnitt 2 erfolgt über die geplante Notzufahrt und die Fläche zwischen der geplanten Wand und dieser Zufahrt.

7.1.11. Eigentumsverhältnisse

Der Grunderwerbslageplan Abschnitt 1, Plan Nr. G/1, zeigt die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung auch in der Ge-



samtaufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, siehe Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern aufgelistet.

7.2. Abschnitte 2 und 3 von km 0,010 bis km 3,190

Der Abschnitt 2 schließt unterstromig an den vorher beschriebenen Abschnitt 1 an. Wie im Lageplan Abschnitt 2 Plan-Nr. 2/1 zu erkennen ist, schwenkt der vorhandene Banndeich zunächst auf ca. 100 m Länge nach Osten in Richtung Rhein und verläuft dann ungefähr in nordwestlicher Richtung zunächst parallel zum Rhein. Das Deichhinterland zwischen der nach Norden führenden Bundesstraße B 9 und dem Banndeich liegt auf den ersten 760 m in einer Höhenlage, die ungefähr dem Bemessungswasserspiegel zum BHQ₂₀₀₄ entspricht. Einen großen Teil des Hinterlandes bildet ein dicht bewaldeter Deponiebereich der ehemaligen Zuckerfabrik „Pfeiffer und Langen“, der mehrere Meter über das restliche Gelände hinausragt.

Ursprünglich beabsichtigte der Vorhabensträger, die hochliegende Dreiecksfläche, die auf den ersten 420 m im Westen durch die B 9, im Norden durch die Baumgrenze der Deponie, im Süden und im Osten durch den Banndeich gebildet wird, zu einem Hochufer auszubauen. Daher wurde dieser Bereich zunächst als Planungsabschnitt 2 bezeichnet und im Rahmen der Vorplanung einer eigenen Variantenuntersuchung unterzogen.

In Station 0+420 beginnt der Planungsabschnitt 3, der in den Lageplänen 1 bis 3, Plan-Nr. Nr. 3/1 bis 3/3 dargestellt ist. Hier verläuft die Deichtrasse zunächst ungefähr rheinparallel in Richtung Nordosten bis zur städtischen Kläranlage Rheinfeld bei Station



0+760. Anschließend macht der Rhein zunächst einen Rechtsbogen und geht dann auf Höhe der sogenannten Piwipp in einen Linksbogen über. Der Deich verläuft geradlinig von der Kläranlage bis zur Deponie Rheinfeld und läuft dann am Ostrand der Deponie kurvenförmig nach Norden. Die Zufahrt zur Deponie bildet hier gleichzeitig die Krone des vorhandenen Deiches. Das Vorland hat auf Höhe der Kläranlage eine Breite von ca. 180 m bis zum Rheinufer. Im Deponiebereich hat der Deich einen Abstand von ca. 550 m zum Rhein. Am unterstromigen Ende der Deponie bei Station 3+190 endet der Planungsabschnitt 3. Die Gesamtlänge der Abschnitte 2 und 3 beträgt 2.770 m.

Das Hinterland des Deiches im Planungsabschnitt 3 ist wie folgt charakterisiert:

- Station 0+460 bis ca. 0+760, Deponiebereich Pfeiffer + Langen, Gelände hochliegend;
- Station 0+760 bis ca. 1+130, Kläranlage Rheinfeld, tiefliegend, mindestens 3 m unter der Deichkrone;
- Station 1+130 bis ca. 2+130, Zufahrt zur Deponie, landseitig ein ca. 2,55 m bis 3,05 m oberhalb der Sollhöhe liegender weiterer, an den Deich angeschütteter Deponiekörper (ebenfalls ehemals Pfeiffer + Langen), der parallel zur Deponiezufahrt verläuft;
- Station 2+130 bis 3+190, Deponie Rheinfeld, Gelände hochliegend. Der Deponiekörper ist gegen den Deich gebaut. Der untere Deponierand liegt ca. 1,0 m oberhalb der Sollhöhe.

Das Vorland wird weitestgehend landwirtschaftlich genutzt. Die Firma Currenta (ehemals Bayer AG) betreibt hier mehrere Brunnenanlagen. Entlang des wasserseitigen Deichfußes verläuft ab ca. Station 0+380 ein Wirtschaftsweg, über den die Vorlandflä-



chen erschlossen sind. Dieser Weg folgt dem Deichverlauf auf ganzer Länge bis über das Ende des Abschnittes 3 hinaus, wo er bei Station 3+550 an die sogenannte „Krimpsgasse“ anschließt. Im Bereich der Deponiezufahrt zwischen den Rampen an der Kläranlage (bei ca. Stat. 1+100) und der Rampe „Piwipper Straße“ am Beginn der Deponie (ca. Stat. 2+280) ist dieser Weg mit Asphalt befestigt. Im restlichen Bereich ist er als Schotterweg ausgebaut. Da die Deponiezufahrt für den öffentlichen Verkehr gesperrt ist, wird dieser über den asphaltierten Wirtschaftsweg entlang des Deichfußes in Richtung Norden bis zur Piwipp geführt. Im Vorland an der Piwipp besteht eine Fährverbindung zum rechten Rheinufer der Stadt Monheim am Rhein.

Die Deichabschnitte 2 und 3 sind an drei Stellen an das städtische Verkehrswegenetz angebunden. Bei Station 0-100 (Abschnitt 1) über einen Wirtschaftsweg auf der Deichkrone, der im Einmündungsbereich der Straßen „An der Römerziegelei“ und „Neusser Landstraße“ (B 9) beginnt. Über die bereits beschriebene Notzufahrt bei ca. Station 0+000 wird zukünftig eine weitere Anbindung geschaffen, die allerdings nur im Deichverteidigungsfall genutzt werden soll. Bei Station 0+760 erreicht die Straße „Oberster Monheimer Weg“, die als Zufahrt zur Kläranlage dient, landseitig den Deich. Südlich der Deponie, auf Höhe der Deponieeinfahrt bei ca. Station 2+140 verläuft die „Piwipper Straße“ als Überfahrt über den Deich.

Zwischen der B 9 und der Anbindung des Obersten Monheimer Weges verläuft auf der Deichkrone ein ca. 1,50 m breit asphaltierter Fußweg, die anschließende Deponiezufahrt ist ca. 4,0 m breit asphaltiert und der Deichkronenweg im Deponiebereich ist als ca. 2,50 m breit gepflasterter Weg ausgebaut.



Die heutige Deichkrone weist Fehlhöhen zur Sollhöhe zwischen ca. 0,28 m und 1,33 m auf. Eine ausführliche Darstellung der vorhandenen Verhältnisse und Zusammensetzung des Altdeichs kann den Berichten 3, 7 und 10 des Büros ICG im Teil III der Unterlagen zur Planung nachgelesen werden. Insgesamt entspricht der Deich in den Abschnitten 2 und 3 nicht dem Stand der Technik und muss daher saniert werden. Da eine Verbreiterung der Hochwasserschutzanlage zur Landseite mit einem Eingriff in die vorhandenen Deponiekörper und die Kläranlage verbunden wäre, kam von Beginn an nur die Realisierung des Hochwasserschutzes auf der Wasserseite in Frage. Auf Grund der vorhandenen Deichbreite und den teilweise meterhohen Überhöhungen ist die Sanierung dieser Deichabschnitte eher ein mittelfristiges Planungsziel.

7.2.1. Variantenuntersuchung und Erbetagsabschluss

7.2.1.1. Abschnitt 2 von km 0,010 bis km 0,420

Im Rahmen der Vorplanung wurden im Abschnitt 2 fünf Varianten untersucht:

- Var. 2.1 Deichaufhöhung wasserseits, Einbau einer Lehmschürze;
- Var. 2.2 Einbau einer Spundwand als freistehende Mauer;
- Var. 2.3 Schaffung eines künstlichen Hochufers;
- Var. 2.4 Verwallung entlang der Bundesstraße und dem Depo-
nierand;
- Var. 2.5 Einbau einer Spundwand entlang der Bundesstraße.



Mit Hilfe einer Bewertungsmatrix wurden die einzelnen Varianten aus technischer Sicht in den Kriterien Sicherheit/Schutz, Veränderung des Abflussquerschnittes/Retentionsvolumen, Baukosten, Flächeninanspruchnahme (Gründerwerb), Genehmigungsfähigkeit infolge eventueller Altlastenflächen, Auswirkungen auf Versorgungsleitungen, Unterhaltungsaufwand, öffentliche Akzeptanz, Lebensdauer, Erreichbarkeit/Deichverteidigung, Kampfmittelproblematik, Bauzeit / Beeinträchtigungen (Lärm, Staub) und Wasserhaltung / Rheinhochwasser während der Bauzeit miteinander verglichen und bewertet. Die Landschaftsplanung hat sämtliche Varianten hinsichtlich der Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft/Klima, Landschaft sowie Kultur- und Sachgüter bewertet. Als Vorzugsvariante hatte die Planungsgemeinschaft die Variante 2.1 „Deichaufhöhung wasserseits, Einbau einer Lehmschürze“ empfohlen.

Nach Durchführung einer abfalltechnischen Auswertung der Bodenuntersuchungen durch ICG (s. 5. Bericht ICG) wurde die Fläche als Altlastenverdachtsfläche eingestuft. Aufgrund der zu erwartenden genehmigungsrechtlichen Konsequenzen und Entsorgungskosten, aber auch der zu erwartenden hohen Gründerwerbskosten und Kosten für eine aufwändige Leitungsverlegung wurde von sämtlichen Varianten auf dem hochgelegenen Gelände Abstand genommen. Aufgrund der geringeren Flächeninanspruchnahme und den geringeren Auswirkungen auf das Abflussvolumen des Rheins hat der Erbentag des Deichverbandes den Beschluss gefasst, für die Variante 2.2 „Einbau einer Spundwand als freistehende Mauer“ die Entwurfs- und Genehmigungsplanung durchführen zu lassen.

Nach Vorlage der Kostenberechnung und Fertigstellung der Genehmigungsplanung im September 2017 hat der Erbentag in sei-



ner Sitzung am 22. März 2018 beschlossen, aus Kostenersparnisgründen eine Überplanung der Spundwandlösung ohne Mauerwerksverkleidung der Spundwand, als freistehende, nicht mit Korrosionsschutz behandelte Spundwand mit einem Abdeckholm durchführen zu lassen.

7.2.1.2. Abschnitt 3 von km 0,420 bis km 3,190

Im Abschnitt 3 wurde im Rahmen der Vorplanung zunächst der Deich zwischen Stat. 0+420 und 3+370, dort verläuft unterstromig der Deponie eine Überfahrt der Straße „Krimpsgasse“ über den Deich, planerisch untersucht. Es wurden folgende Varianten durchgeplant:

- Var. 3.1 Deichaufhöhung wasserseits, Spundwand als Dichtungselement;
- Var. 3.2 Deichaufhöhung wasserseits, Einbau einer Lehmschürze;
- Var. 3.3 Einbau einer Spundwand als freistehende Mauer.

Auch hier wurde mit Hilfe einer Bewertungsmatrix zunächst durch die Planungsgemeinschaft die Variante 3.2 eindeutig empfohlen, die auch deutlich die kostengünstigste Variante dargestellt hätte. Der Vorhabensträger hat jedoch im Wesentlichen aufgrund der geringeren Flächeninanspruchnahme und den geringeren Auswirkungen auf das Abflussvolumen des Rheins die Entscheidung getroffen, auch im Abschnitt 3 für den Einbau einer Spundwand als freistehende Mauer die Entwurfs- und Genehmigungsplanung durchführen zu lassen.



Mit Beschluss der Erbentagssitzung vom 22. März 2018 wird auch im Abschnitt 3 die Planung einer freistehenden Spundwand mit einem Abdeckholm und ohne Korrosionsschutz durchgeführt.

Aufgrund der Gleichartigkeit der Sanierungsvarianten und der äußeren Randbedingungen wurde entschieden, die Abschnitte 2 und 3 als einen gemeinsamen Planungsabschnitt zu betrachten. Daher beziehen sich nachfolgend alle weiteren Erläuterungen, aber auch die Massen- und Kostenberechnung, auf beide Abschnitte zusammen. Im weiteren Planungsprozess stellte sich dann heraus, dass der Beginn einer erforderlichen Deichrückverlegung im Planungsabschnitt 4 bereits bei Station 3+190 erfolgen soll. Daher wurde der Abschnitt 3 auf die Station 3+190 eingekürzt. Im Stationsbereich 3+180 bis 3+190 bindet die Spundwand in den Erdkörper des Dreizonendeichs des Abschnittes 4 ein.

7.2.2. Bemessungswasserspiegellage

Der Wasserspiegel zum Bemessungshochwasserabfluss BHQ_{2004} beträgt in den Planungsabschnitten 2 und 3:

- Station 0+010, Rhein-km ca. 711,28: 42,72 m NN
- Station 0+420, Rhein-km ca. 711,60: 42,64 m NN
- Station 3+190, Rhein-km ca. 715,10: 41,78 m NN

Weitere Wasserspiegellagen wurden zwischen diesen Punkten weitestgehend interpoliert, wobei die Lage der Deichachse zur Achse des Rheins berücksichtigt wurde. Die Längsschnitte zeigen ein nahezu gleichmäßiges Wasserspiegellagengefälle in Fließrichtung.



Die Sollhöhe des Hochwasserschutzes beträgt also einschließlich eines Freibordes von 1,0 m zwischen 43,73 m NN und 42,78 m NN.

7.2.3. Einbau einer Spundwand

7.2.3.1. Trassierung

Gemäß den Lageplänen Plan-Nr. 2/1 und 3/1 bis 3/3 wird die Spundwand parallel zur vorhandenen Deichkrone im oberen Bereich der wasserseitigen Böschung eingebracht. Ausgehend vom landseitigen Rand der vorhandenen Wege wurde die Spundwand und somit die Hochwasserschutzlinie um mindestens 5 m in Richtung Wasserseite verschoben, dass ausreichend Platz vorhanden ist, um landseits dahinter einen 5 m breit befestigten Deichverteidigungsweg zu bauen.

Bei der Wahl der Spundwandtrasse wurden auch die landseitig längs verlaufenden Versorgungsleitungen und deren Schutzstreifen berücksichtigt. Ein Eingriff in den Schutzstreifen ist somit, bis auf den Bau der zuvor beschriebenen Notzufahrt an der B 9, weitestgehend ausgeschlossen. Da es sich bei den Leitungen u. a. um Hochdruckleitungen handelt, ist bei der Ausführung ein erschütterungsarmes Einbringverfahren für die Spundwände (Hochfrequenz-Vibrationsverfahren, ggf. Einpressen, kein Rammen) vorgesehen.

7.2.3.2. Spundbohlenprofil und –länge

Die statische Bemessung der Tragwerksplanung unter Berücksichtigung der geotechnischen Parameter hat zum Ergebnis geführt, dass Spundbohlenprofile mit einem statischen Wider-



standsmoment W_y zwischen 1.205 und 2.430 cm³/m benötigt werden. Die Lastannahmen und Randbedingungen für die Bemessung können im Bericht der Tragwerksplanung nachgelesen werden.

Die Profilwahl wurde auch durch die Fragen der Dauerhaftigkeit bestimmt. Für eine Nutzungsdauer der Spundwände in der Hochwasserschutzanlage von ca. 100 Jahren sind in Abhängigkeit von den Bodenbeschaffenheiten Abrostungszuschläge zu berücksichtigen. Gemäß der Stellungnahme von ICG (29. Bericht) und dem Abschlussbericht der zur Entwurfsplanung Lph. 3 der Tragwerksplanung (s. Teil II, Ordner 1) wurden in der Statik vorerst Abtragsraten an der Luft von 2,5 mm / 100 a pro Seite und im Boden von 1,5 mm / 100 a pro Seite berücksichtigt. Dies entspricht einer niedrigen bis mittleren Korrosionsbelastung. Im Zuge der weiteren Planung sind gemäß den Empfehlungen von ICG dann noch weitergehende Untersuchungen zur Korrosionsbelastung und Restwanddickenmessungen an den bestehenden Spundwänden durchzuführen.

Im Ergebnis wurden durch die Tragwerksplanung AZ-Profile AZ 12-700 bis AZ 24-700 von Arcelor Mittal oder gleichwertig vorgegeben. Die Spundwandunterkante variiert dabei von 10,00 m bis 14,90 m unterhalb der Sollhöhe. Die Bereiche mit Angaben der erforderlichen Spundwandtypen und Spundwandtiefen sind in den Längenschnitten Plan-Nr. Nr. 2/2, 3/4 und 3/5 dargestellt. Die längsten und stärksten Spundwandprofile AZ 24-700 o. glw. werden in den Stationsbereichen 0+100 bis 0+550 notwendig.



7.2.3.3. Abdeckung und Verkleidung

Auf Wunsch des Vorhabenträgers soll der freistehende Teil der Hochwasserschutzwand nicht mit einer Stahlbetonunterkonstruktion mit Mauerwerksverblendung und einer durchgehenden Abdeckplatte versehen werden. Die reine Spundwand wird wunschgemäß anstelle mit einem Korrosionsschutz mit einer Abrostungsreserve vorgesehen und mit einem Abdeckholm aus Stahl abgedeckt (s. hierzu Zeichnung 3350-L3-DE-01, Teil II Tragwerksplanung, Ordner 2).

Durch die Geometrie des vorhandenen Deiches hätte die Lage der Spundwand zur Folge, dass wasserseitig eine frei sichtbare Wandhöhe von stellenweise bis zu 2,50 m die Folge wäre. Gemeinsam mit dem Vorhabensträger wurde daher entschieden, diese freie Wandhöhe auf ein Maximalmaß von 1,50 m (wasserseitig) zu begrenzen. Aus diesem Grund wird daher die vorgelagerte Deichböschung mit bindigem Boden aufgefüllt.

Landseitig ragt diese Mauer mindestens um 0,80 m über den herzustellenden Deichverteidigungsweg hinaus.

7.2.3.4. Inanspruchnahme vom Abflussvolumen des Rheins

Die aufgefüllten Böden vor der Spundwand werden aus Standsicherheits- und Unterhaltungsgründen mit Böschungsneigungen von 1:3 und einer Ausrundung im unteren Meter auf 1:6 profiliert. Durch die Verbreiterung des Deichquerschnittes zur Wasserseite werden insgesamt rd. 23.900 m³ Abflussvolumen des Rheins in Anspruch genommen. Bezugsgröße für diese Volumenermittlung ist gemäß den Vorgaben des Landeswassergesetzes die Wasser-



spiegellage zu HQ 100. Diese Inanspruchnahme von Retentionsraum ist im weiteren Planungsbereich auszugleichen.

7.2.4. Deichtore und Überquerungen

7.2.4.1. Deichtor bei Stat. 0+025

Der neue Deichverteidigungsweg landseits der Spundwand schließt oberstromig bei Station 0+000 an den vorhandenen Deichkronenweg an (siehe Lageplan Abschnitt 2, Plan-Nr. 2/1). Über diesen vorhandenen Deichkronenweg sind zurzeit auch die Vorlandflächen sowie das hochliegende Hinterland im Abschnitt 2 erschlossen. In etwa bei Station 0+015 beginnt eine Rampe ins Vorland, weiterhin ist eine Feldzufahrt ins Hinterland vorhanden. Im Zuge der Planung wurde untersucht, ob die auf der Wasserseite (Ostseite) des Deichverteidigungsweges verlaufende Spundwand durch Anhebung des Kreuzungspunktes bis auf Sollhöhe nicht unterhalb der Wege nach Westen an den geplanten Hochwasserschutz des Abschnittes 1 geführt werden könnte, so dass kein Deichtor erforderlich würde. Da eine solche Anhebung jedoch den Wegfall eines Großteils des hier vorhandenen kleinen Wäldchens bedeutet hätte, wurde entschieden, in etwa bei Station 0+025 ein Deichtor mit mobilem Dammbalkenverschluss zu errichten. Über dieses Deichtor erfolgt zukünftig auch die Zufahrt zu den Nutzflächen im Hinterland zwischen Deich und B 9.

Das Deichtor wird senkrecht zum Deichverteidigungsweg mit einer lichten Breite von 6,0 m hergestellt. Die Höhe beträgt 1,0 m, so dass lediglich der Freibordbereich gesichert werden muss und eine einreihige Dammbalkenwand ausreicht. Für den mobilen Verschluss sind 15 Aluminium-Dammbalken in der einheitlichen



Länge von 2,00 m, Breite 0,10 m und Höhe 0,20 m erforderlich. In die seitlichen, ca. 0,50 m dicken Flügelwände aus Sichtbeton werden zur seitlichen Aufnahme der Dammbalken Führungsnischen aus U-Profilen einbetoniert, die mit Wandabschlussprofilen verschlossen werden. Mittig in die Fahrbahn des Deichverteidigungsweges werden für den Verschluss zwei Stützen mit Rückabstreberungen auf entsprechend ausgebildeten Ankerplatten eingebaut. Im Deichtorbereich wird in Abstimmung mit der Tragwerksplanung eine Bodenplatte aus Beton mit einem Frost-Tausalz-Widerstand und einem Oberflächenschutz nach DIN EN 1992-2/NA sowie DIN EN 206, einer Brückenabdichtung mit Asphalt-schutzschicht verwendet. Zur Gewährung der Dauerhaftigkeit wird zusätzlich eine nichtrostende Bewehrung aus Edelstahl vorgesehen. In der Querung des Deichtores werden die gleichen Spundbohlentypen verwendet wie in der seitlich angrenzenden Hochwasserschutzwand.

7.2.4.2. Überquerung der Spundwand bei Stat.

1+020

Die nächste erforderliche Überquerung der Hochwasserschutzlinie befindet sich im Bereich der Kläranlage bei Station ca. 1+020 an der Rampe ins Vorland (siehe Lageplan 1 Abschnitt 3, Plan-Nr. 3/1). Hier konnte durch eine flach geneigte, mit 5 % Neigung versehene Anhebung des Deichverteidigungsweges bis auf Sollhöhe ein weiteres Deichtor vermieden werden. Die Spundwand wird durch den Straßenkörper überbaut. Durch die Anrampung des Deichverteidigungsweges ist hier im Bereich der Anrampung auf der Hochwasserschutzmauer ein Geländer als Absturzsicherung notwendig.



7.2.4.3. Deichtor bei Stat. 2+180

Bei der Vorlandrampe der Piwipper Straße (s. Lageplan 2 Abschnitt 3, Plan-Nr. 3/2) wäre eine Anhebung des Deichverteidigungsweges wegen des hier vorhandenen Einfahrtbereiches zum Deponiegelände sehr aufwändig, so dass der Einbau eines weiteren Deichtores erforderlich wird. Die Spundwand wird hier entlang der Böschungsschulter der Rampe in Richtung Vorland verschwenkt, so dass das 6 m breite Deichtor im rechten Winkel zur Rampe verläuft. Auch hier wird lediglich der 1 m hohe Freibordbereich durch mobile Elemente verschlossen, so dass auch bei diesem Deichtor ein einreihiger Verschluss aus 15 Dammbalken mit einer Länge von 2,00 m, einer Breite von 0,10 m und einer Höhe von 0,20 m und 2 Stützen ausreicht. Die Gestaltung des Deichtores erfolgt analog zum Deichtor bei Station 0+025.

Zur Lagerung der mobilen Elemente der Deichtore stehen wie für alle anderen mobilen Elemente einerseits die Lagerräume an der Einsatzzentrale des Deichverbandes in der Uferstraße 19b in Stürzelberg sowie eine gepachtete Halle an der Roseller Straße 12 in der Ortslage Nachtigall (s. Übersichtslageplan Infrastruktur, Plan-Nr. A/3) zur Verfügung.

7.2.5. Gestaltung der wasserseitigen Böschung

Die wasserseitige Böschung wird in Neigungen von 1:3 und einer Ausrundung auf 1:6 im unteren Meter entlang des Böschungsfußes ausgebildet. Nach Abtrag des vorhandenen Oberbodens wird die vorhandene Böschung nachverdichtet und anschließend profilgerecht lagenweise bindiger Boden eingebaut und verdichtet. Abschließend wird die Böschung mit 30 cm Oberboden abgedeckt und eingesät. Wie zuvor bereits beschrieben, wird die Böschung



so weit angehoben, dass die Hochwasserschutzmauer maximal 1,50 m über das Gelände hinausragt.

7.2.6. Ver- und Entsorgungsleitungen

7.2.6.1. Längslaufende Leitungen

In den Abschnitten 2 und 3 verlaufen eine Vielzahl von Ver- und Entsorgungsleitungen, die in den Lageplänen Plan-Nr. 2/1 und 3/1 bis 3/3 dargestellt sind. Im Vorland gibt es mehrere Brunnenanlagen mit mehreren Wasserleitungen und Zulaufkanälen, die allesamt außerhalb des Arbeitsbereiches für die Deichsanierung liegen.

Am oberstromigen Beginn des Abschnittes 2 unterqueren mehrere von der Westseite der B9 kommende Leitungen die Fahrbahn der B 9 und verlaufen dann deichparallel auf der Landseite des Deiches in Richtung Norden und später Richtung Nordosten. Auf der Ostseite der B 9 ist zudem noch ein Entwässerungskanal DN 300 vorhanden. Im Einzelnen handelt es sich bei den Leitungen um die Fernleitung 30 der ARG, einer von Evonik Technology & Infrastructure GmbH betreuten Ethylendruckrohrleitung DN 250 PN 100, die auf den ersten 450 m in einem Schutzrohr DN 400 verlegt ist und mehrere Druckrohrleitungen mit Begleitkabeln, die bis Station ca. 0+450 landseitig der Ethylenleitung verlaufen. Die Ethylenleitung knickt auf Höhe des Obersten Monheimer Weges nach Westen zur Landseite ab, die anderen Druckrohrleitungen enden entweder im Bereich der Kläranlage oder verlaufen in dem Wallkörper oberhalb der Deichkrone parallel bis zur Deponie Rheinfeld.



Die Planung sieht vor, den Schutzstreifen der Leitungen nicht zu beanspruchen und diesen durch einen festen Bauzaun vor jeglicher Bauaktivität zu sichern. Lediglich im Bereich der Notzufahrt an der B 9 wird oberhalb der Leitungen eine Anbindung aus Rasengittersteinen auf Schottertragschicht geschaffen. Hier wird im Zuge der Ausführungsplanung die Vorgehensweise mit den Leitungsbetreibern detailliert abgestimmt, ggf. unter Heranziehung eines TÜV-Sachverständigen.

7.2.6.2. Deichkreuzung 2 x RE 2750/1250 SB der Technischen Betriebe Dormagen

Bei Station 0+750 (s. Lageplan 1 zu Abschnitt 3, Plan-Nr. 3/1) unterquert ein Entwässerungskanal, bestehend aus zwei Stahlbetonrahmenprofilen mit einer lichten Weite von 2,75 m und einer lichten Höhe von 1,25 m den Deich. Die Sohlhöhe liegt zwischen 32,63 und 31,92 m NN und somit ca. 9,26 m unter der vorhandenen Deichkrone. Gemäß Statik liegt die erforderliche Unterkante der Spundwand in diesem Bereich bei 31,34 m NN und somit unterhalb der Kanalsohle. Daher ist hier planerisch das Einkürzen der Spundwände oberhalb der Leitung vorgesehen. Der Bereich der Leitungsquerung wird dann durch eine Quergurtung o. ä. ausgesteift und der Ringraum mit bindigem Material oder Beton verschlossen. Die Details werden im Zuge der Ausführungsplanung noch mit den Technischen Betrieben abgestimmt. Hierzu gehört auch die Anpassung des Schachtes am wasserseitigen Deichfuß. Die derzeitige Planung sieht vor, den vorhandenen Schacht zu belassen und Anpassungen im Bereich des Böschungsfußes vorzunehmen.



7.2.6.3. Deichkreuzung Ferngasleitungen der Open Grid Europe GmbH

Bei Station 2+115 (s. Lageplan 2 Abschnitt 3, Plan-Nr. 3/2) unterqueren den vorhandenen Deich zwei Ferngasleitungen der Open Grid Europe GmbH den Deich. Es handelt sich dabei um:

- Ferngasleitung Nr. 200, DN 800;
- Ferngasleitung Nr. 600, DN 900.

Beide Leitungen sind mit Begleitkabeln in Kabelschutzrohren im Deichbereich in Schutzrohren DN 1000 verlegt, die Rohroberkante der Schutzrohre liegt zwischen 37,00 m NN und 37,69 m NN, also zwischen rd. 4,50 bis 5,20 m unter der Deichkrone bzw. mindestens 1,75 m unterhalb des Deichlagers. Gemäß Statik liegt die erforderliche Unterkante der Spundwand in diesem Bereich bei 33,27 m NN und somit unterhalb der Leitungssohle. Auch hier wird eine entsprechende Öffnung mit Aussteifung im Spundwandbereich vorgesehen. Die Details hierzu werden im Zuge der Ausführungsplanung mit dem Leitungsbetreiber abgestimmt.

7.2.6.4. Kabelanlagen, weitere Leitungsquerungen

An mehreren Stellen verlaufen Kabelleitungen (Strom- und Signalkabel, Telekom-Kabel, etc.) von den technischen Einrichtungen im Hinterland zum Deichvorland. Im Kreuzungsbereich mit der neuen Spundwand müssen diese teilweise freigelegt und dem neuen Böschungsverlauf angepasst sowie in Form von wasserdichten Kabeldurchführungen durch die Spundwand geführt werden. Aus Hochwasserschutzgründen sind diese Kabel in deichparallelen Strecken außerhalb der Deichschutzzone II, d. h. in einem Abstand von mehr als 10 m zum neuen Deichfuß neu zu verlegen.



Sämtliche dieser Arbeiten werden im Detail im Zuge der Ausführungsplanung mit den Leitungsbetreibern und Versorgungsträgern abgestimmt.

An folgenden Stellen werden Durchführungen durch die Spundwand notwendig:

- 0+935: Strom- und Signalkabelpaket der Currenta,
- 1+007: 2 Strom- und Signalkabel der Currenta,
- 2+202: 2 Kabel, Currenta, im anschließenden Verlauf sind die Kabel entlang der neuen Rampe Piwipper Straße (im Bankett) zu verlegen,
- 2+235: Mittelspannungskabel,
- 2+275: Leitung WB 200 St im Schutzrohr DN 500,
- 2+340: Telekom-Kabel, genaue Lage durch Suchschachtungen zu erkunden.

7.2.6.5. Grundwassermessstellen

Im Planungsbereich sind diverse Grundwassermessstellen vorhanden, die im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahme entfallen müssen. In den Abschnitten 2 und 3 sind mindestens sechs Grundwassermessstellen davon betroffen. Ersatzstandorte werden gemeinsam mit dem Betreiber im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt. Eine Übersicht über die Grundwassermessstellen ist in dem 8. Bericht von ICG über die „Hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet zwischen Dormagen und Stürzelberg“ enthalten.



7.2.6.6. Geplante Rheinwasserentnahme der RWE

Die RWE AG plant zur zukünftigen Stützung von Feuchtgebieten und zur späteren Flutung des Restsees des ca. 40 km entfernten Braunkohletagebaus Garzweiler eine Entnahmestelle für Rheinwasser zwischen Rheinstrom-km 712,2 und 712,8. Derzeit sind in diesem Bereich drei Trassenvarianten im Gespräch, von denen als bevorzugte Variante die Variante 2 im Bereich der vorhandenen Pappelreihe bei Station 1+550 weiter untersucht wird. Mittels zweier Entnahmeleitungen, deren Verlegung im Bereich des Deiches in Schutzrohren DN 2000 im Vortriebsverfahren vorgesehen ist, sollen dem Rhein jährlich etwa 130 Mio. m³ entnommen werden (max. 4 m³/s). Die Entnahmevorrichtung wird unterhalb der Niedrigwasserstände (NNW) errichtet. Die Planung RWE sieht vor, den Deich in einer Tiefenlage von rund 10 bis 11 m zu unterqueren. Land- und wasserseitig werden Kontrollschächte mit Verschlussorganen angeordnet. Landseitig soll in einem Abstand von mindestens 20 m hinter dem Deich ein Rohwasser-Pumpwerk einschließlich Siebanlage mit den Abmessungen ca. 20 m x 20 m errichtet werden. Im weiteren Verlauf sollen die Entnahmeleitungen in einer Tiefenlage von ca. 2 m verlegt werden. Den Planern von RWE wurden entsprechende Unterlagen zum damaligen Planungsstand (April 2016) sowie Auszüge der UVS und Baugrundunterlagen zur Verfügung gestellt.

7.2.7. Wegenetz

7.2.7.1. Deichverteidigungsweg

Im Hochwassereinsatzfall ist eine zügige Deichverteidigung über für Schwerlastverkehr ausgelegte Deichverteidigungswege not-



wendig, um im Notfall auch mit schwerem Gerät an den Deich heranfahren und Maßnahmen zum Schutz des Deiches ausführen zu können. Dabei stellt eine Deichverteidigung im Ringverkehr mit direktem Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz außerhalb von Ortschaften die bestmögliche infrastrukturelle Lösung dar.

Aus diesem Grund ist vorgesehen, bei Station ca. 0+030 ausschließlich für den Deichverteidigungsfall eine direkte Anbindung des Deiches an die Bundesstraße B 9 zu schaffen (s. Lageplan Abschnitt 2, Plan-Nr. 2/1).

Mit dem Straßenbaulastträger der B 9, dem Landesbetrieb Straßen NRW wurde abgestimmt, dass der Weg im Einmündungsbereich auf einer Länge von 25 m mit Rasengittersteinen befestigt und begrünt wird, so dass optisch keine Wegeanbindung zur B 9 zu erkennen ist. Zusätzlich wird der Weg durch die im Abschnitt 1 beschriebenen Fahrzeugrückhalteelemente verschlossen, die im Hochwasserfall beseitigt werden können.

Auf der Deichkrone landseitig der Spundwand wird der Deichverteidigungsweg (DV-Weg) auf einer Breite von insgesamt 5,0 m für die Benutzung durch Schwerlastverkehr ausgebaut. In den Bereichen, in denen der öffentliche Verkehr den Deich benutzen kann, dies ist zwischen der Einmündung des Obersten Monheimer Weges und der Rampe ins Vorland bei Stat. 1+020 der Fall, sowie im Bereich der heutigen Deponiezufahrt bis Station ca. 2+160, wird der Weg mit einem mittigen, 4 m breiten dreischichtigen Asphalt-oberbau gem. RStO 2001 für Bauklasse III ausgebaut (s. Querprofile Plan-Nr. 3/6 bis 3/13). Auf einer 37 cm starken Frostschuttschicht wird eine Schottertragschicht in einer Stärke von 15 cm eingebaut. Darauf werden mittig 8 cm Asphalttragschicht, 6 cm Asphaltbinderschicht und 4 cm Asphaltbetondeckschicht einge-



baut. Auf Wunsch des Deichverbandes wird der Bankettbereich zur verlinkerten Spundwand ebenfalls in Asphaltbauweise befestigt. Den Abschluss entlang der Mauer bildet hier eine einzeilige Läuferinne. Das landseitige Bankett wird in 0,50 m Breite als Schotterrasen ausgebildet und begrünt.

Die wasserseitigen Rampen werden ebenfalls in 5 m Breite mit einem mittigen 4 m breiten Asphaltoberbau und beidseitig 0,50 m breiten Schotterrasenbanketten befestigt. Die Rampen erhalten eine flache Längsneigung von 5 %, so dass im Zuge der Ausführungsplanung erforderlichenfalls Zwischenpodeste eingeplant werden können, um diese barrierefrei ausgestalten zu können.

Die Planung sieht derzeit vor, die Bereiche zwischen B 9 und Oberster Monheimer Weg sowie unterhalb der Deponieeinfahrt in Pflasterbauweise zu befestigen (s. Lagepläne Plan-Nr. 2/1, 3/1 bis 3/3 sowie Querprofile 2/3 bis 2/4 sowie 3/6 und 3/13 bis 3/15). Auf der 5 m breiten, 30 cm starken Schottertragschicht 0/45 mm wird die Fahrbahn mittig gepflastert und beidseitig mit Randsteinen, Tiefbord 8/25 cm, einschließlich Rückenstütze eingefasst. Auch hier bestand der Wunsch des Deichverbandes, das mauerseitige Bankett aus Unterhaltungsgründen ebenfalls zu pflastern, so dass die gepflasterte Wegebreite 4,00 m beträgt. Die Pflasterung aus Betonsteinpflaster in einer Stärke von 10 cm erfolgt auf einer Bet- tung aus Basaltbaustoffgemisch von 3 – 5 cm. Das landseitige Bankett wird in einer Breite von 1,00 m als Schotterrasen ausgebildet und begrünt.

Der Deichverband hat sich noch nicht endgültig festlegen können, ob die derzeit zur Pflasterung vorgesehenen Wegebereiche nicht doch in Asphaltbauweise hergestellt werden sollen. Daher soll



hierüber endgültig im Zuge der Ausführungsplanung entschieden werden.

Da durch die hochstehende Hochwasserschutzwand eine Entwässerung wie bisher über die wasserseitige Böschungsschulter nicht möglich ist, erhält der DV-Weg auf gesamter Länge eine Querneigung von 2,5 % zur Landseite. In den Bereichen, in denen das landseitige Gelände höher steht als der Deichverteidigungsweg, wird eine 1 m breite und ca. 0,30 m tiefe Entwässerungsmulde angelegt. Die Länge dieser Entwässerungsmulde ist in den Lageplänen zu den Abschnitten 2 und 3, Plan-Nr. 2/1 und 3/1 bis 3/3, dargestellt.

Am Deichverteidigungsweg selbst sind ca. alle 400 m Ausweichplätze in Form und Größe einer Busbucht angeordnet, damit im Falle der Deichverteidigung ein LKW mit Anhänger parken kann, ohne den Verkehr auf dem Weg zu blockieren. Diese werden wie der Deichverteidigungsweg befestigt; zusätzlich kann auf diesen Plätzen Deichsicherungsmaterial gelagert werden. Im Bereich der Deponie Rheinfeld sind die Ausweichbuchten auf der Wasserseite angeordnet, um einen Eingriff in den Deponiekörper zu vermeiden. Dies bedeutet aber, dass die Hochwasserschutzwand in diesen Bereichen zur Wasserseite um ca. 3 m aus der Achse verschwenkt.

Der Deichverteidigungsweg der Abschnitte 2 und 3 ist über die bereits beschriebenen vorhandenen Anbindungen an der Kläranlage und die Piwipper Straße an das öffentliche Verkehrsnetz angebunden. Neue Anbindungen werden in Form der Notzufahrt im Süden bei ca. Station 0+030 sowie im Norden an den Deichverteidigungsweg des Abschnittes 4 geschaffen. Ab Station 3+170 wird zusätzlich zum Deichverteidigungsweg ein Unterhaltungsweg auf



das Niveau der Deichkrone des Dreizonendeiches des Abschnittes 4, entsprechend der Sollhöhe, geführt. Auf 20 m Länge wird hier ein Höhenunterschied von 82 cm überwunden, dies entspricht einer Längsneigung von rd. 4 %.

7.2.7.2. Wirtschaftswege

Am wasserseitigen Deichfuß wird der heute auf fast der gesamten Länge in den Abschnitten 2 und 3 vorhandene Wirtschaftsweg zur Erschließung der landwirtschaftlichen Vorlandflächen neu hergestellt. Beginnend bei Station 0+380 wird der Weg als 4 m breiter, 50 cm stark befestigter Schotterweg am neuen wasserseitig verschobenen Deichfuß aufgebaut. Zwischen den Rampen an der Kläranlage und der Piwipper Straße wird dieser Weg 4 m breit in Asphaltbauweise befestigt, da hierüber der öffentliche Lkw-, Pkw-, Fuß- und Radverkehr geleitet wird. An den jeweiligen Rampenfüßen werden zusätzliche, mit ausreichend großen Radien versehene Wegeschlaufen für den landwirtschaftlichen Nutzverkehr angeordnet. Auf Wunsch des Deichverbandes wird dieser Weg in die Deichschutzzone I, d. h. in den 4 m breiten Schutzbereich entlang des wasserseitigen Deichfußes, gelegt. Es ist beabsichtigt, in diesem Bereich die Deichschutzzone I nicht in das Eigentum des Deichverbandes Dormagen / Zons zu übernehmen, sondern den Weg der Stadt Dormagen zu überlassen, die dann auch unterhaltungspflichtig wäre.

7.2.7.3. Baustellenzufahrt

Als einzige Zufahrt zu den Abschnitten 2 und 3 ist, wie im Übersichtsplan Infrastruktur, Anlage A3 dargestellt, die Zufahrt zur Kläranlage vorgesehen. Der überregionale Baustellenverkehr erreicht über die Bundesstraße B 9 den Stadtteil Rheinfeld. Von der



Kreuzung B 9 und Europastraße / Rheinfelder Straße fährt der Baustellenverkehr über die Rheinfelder Straße Richtung Osten, wo er nach ca. 60 m vor der Feuerwache Rheinfeld nach rechts auf die Straße „Oberster Monheimer Weg“ einbiegen muss. Diese Straße dient als Zufahrt zur städtischen Kläranlage und ist so ausgebaut, dass hier keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden müssen. Bei Station 0+760 erreicht diese Straße den Deich. Eine Anfahrt der Baustelle im Süden direkt von der B 9 aus ist nicht vorgesehen.

7.2.8. Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

In den Lageplänen sind die temporären Arbeits- und Lagerflächen dargestellt. Die Planung sieht vor, auf der Wasserseite fast auf gesamter Länge einen 20 m breiten Arbeitsstreifen, gemessen von der Lage des neuen Deichfußes, einzurichten. Örtlich begrenzte Einschränkungen wurden im Bereich von erhaltenswerten Baumbeständen nach Abstimmung mit der Landschaftsplanung vorgesehen. In diesem wasserseitigen Arbeitsbereich ist auch auf ganzer Länge die Errichtung einer Baustraße vorgesehen, die weitestgehend nach Abschluss der Bauarbeiten zu dem zuvor beschriebenen Wirtschaftsweg umgebaut werden soll.

Landseitig reicht der Arbeitsbereich bis maximal an den Schutzstreifen der vorhandenen Druckrohrleitungen heran. Im Bereich der Deponiezufahrt und der Deponie wird lediglich so viel Fläche in Anspruch genommen, wie für die Errichtung der Entwässerungsmulde und die Anpassung der angrenzenden Böschung notwendig ist. Auf vorhandene Bäume wird hierbei bei der Ausgestaltung Rücksicht genommen. Die Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche) ist im Abschnitt 2 zwischen Station 0+280 und 0+400



auf der hochliegenden Dreiecksfläche auf der Landseite vorgesehen (s. Lageplan Plan-Nr. 2/1). Die Fläche ist rd. 100 m lang und i. M. 45 m breit. Neben einer Befestigung für die Container der Baustelleneinrichtung und Parkplätzen ist hier noch Platz für Lagerung von Baumaterialien vorhanden. Um die BE-Fläche jederzeit erreichen zu können, wird die Deichkrone zwischen der Einmündung Oberster Monheimer Weg und der BE-Fläche temporär als Baustellenzufahrt ausgebaut. Bei Station 0+400 wird die Überquerung des Schutzstreifens der vorhandenen Druckrohrleitung für die Baustelleneinfahrt notwendig. Hier sind entsprechende lastverteilende Maßnahmen wie z. B. der Einbau von Baggermatratzen vorgesehen. Die Details werden im Zuge der Ausführungsplanung mit den Leitungsbetreibern abgestimmt.

Eine weitere Lagerfläche ist gemäß Lageplan 1 Abschnitt 3, Plan-Nr. 3/1 im Vorland bei Station 1+200 vorgesehen. Diese unmittelbar an den Arbeitsstreifen angrenzende Fläche ist 130 m lang und 40 m breit.

7.2.9. Baukosten

Die voraussichtlichen Baukosten wurden zu rund 17,145 Mio. € netto ermittelt, das entspricht rund 20,403 Mio. € einschließlich Mehrwertsteuer. Eine Massen- und Kostenberechnung zeigt die Anlage 2.2.

7.2.10. Eigentumsverhältnisse

Die Grunderwerbspläne, Plan-Nr. G/2 bis G/5, zeigen die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung auch in der Gesamt-



aufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, s. Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern, aufgelistet.

7.3. Abschnitt 4 von km 3,190 bis km 5,710

Als Deichabschnitt 4 ist der Deichbereich nördlich der Deponie Rheinfeld bis zum Ende an der Überfahrt des Herrenweges in der Ortslage Zons bezeichnet. Der Deich weist hier in etwa die Geometrie eines modernen Dreizonendeiches auf. Auf der Deichkrone verläuft ein gepflasterter Deichunterhaltungsweg, der gleichzeitig als Fuß- und Radweg dient. Landseits ist auf einer Berme ein separater, ebenfalls gepflasterter Deichverteidigungsweg vorhanden.

Das Vorland weist Breiten bis zum Rheinufer von etwa 550 m im Süden und 125 m am nördlichen Ende in Zons auf. Sowohl Vor- als auch Hinterland werden weitestgehend landwirtschaftlich genutzt, mit einigen dazwischen liegenden Grünlandflächen. Landseitig zwischen Station 3+800 und 4+000 sind naturschutzrechtlich wertvolle Flächen mit Kopfbäumen, die potentielle Steinkauzreviere darstellen, vorhanden, auf die im Planungsprozess Rücksicht zu nehmen war.

Bei Station 3+620 überquert eine Höchstspannungs-Freileitung 380 kV der Fa. Amprion den Deich. Unmittelbar in der Nähe des landseitigen Deichfußes steht ein Tragmast dieser Freileitung, der ebenfalls bei der Wahl der Deichtrasse zu berücksichtigen war.

Bei Station 4+300 ist landseits ein Gebäude vorhanden, das nachfolgend als Currenta-Schaltheus bezeichnet wird. In diesem Gebäude ist die Steuertechnik für den im Vorland befindlichen Brunnen Zons vorhanden. Hier kreuzt eine Vielzahl von Leitungen den



Deichkörper. Auf Nachfragen bei dem Betreiber des Schalthauses, der Currenta GmbH & Co. OHG, wurden für die Verlegung dieses Gebäudes Kosten in Höhe von mindestens 5 Mio. € veranschlagt.

Bei Station 5+300 erreicht der Deich die direkte Ortslage Zons. Landseitig befinden sich hier eine Kläranlage und stromunterhalb anschließend der Schützenplatz sowie ein geschotterter Parkplatz.

Zwischen Station 4+700 und 5+300 ist der Bereich zwischen der im Hinterland liegenden historischen „Feste Zons“ und dem Deich als hoch schutzwürdiger Bereich zum Schutz des Kulturdenkmals eingestuft. Wie in den Unterlagen der Landschaftsplanung im Teil IV der Planungsunterlagen beschrieben, sind in diesem Bereich im Wesentlichen Sichtbeziehungen zwischen Kulturdenkmal und dem Deich freizuhalten. Der Bereich um die Festungsanlage ist als Bodendenkmal eingestuft.

Überfahrten über den Deich sind im Stationsbereich zwischen ca. 3+370 und 3+550 an der Krimpsgasse, zwischen Station ca. 4+170 und 4+300 und auf Höhe des Schützenplatzes in Zons zwischen Station ca. 5+350 und 5+430 vorhanden. Des Weiteren sind im Deich bei Station ca. 4+730 und 5+430 Treppenanlagen über den Deich vorhanden.

Die Deichkrone weist gegenüber der Sollhöhe Fehlhöhen zwischen 0,56 m und 0,87 m auf.

Nach einer durchgeführten historischen Recherche, nachzulesen in den Berichten 3, 7 und 10 des Büros ICG im Teil III Geotechnik, wurde der vorhandene Altdeich zwischen der Deponie und Zons zwischen Sommer 1928 und Herbst 1930 errichtet. Im Sommer 1981 bis Frühjahr 1982 erfolgte im gleichen Bereich die Erhöhung



des Deiches mit einer Befestigung des Deichkronenweges sowie einer landseitigen Verstärkung von ca. 2,00 m Dicke. Im Sommer 1997 wurde landseits zwischen Station ca. 3+150 bis 5+440 eine Auflastberme mit einem darauf liegenden Deichverteidigungsweg errichtet sowie wasserseitig eine Geländesenke aufgefüllt. Im Herbst 2000 bis Frühjahr 2001 wurden in einer weiteren Deichsanierungsmaßnahme im Bereich des Schützenplatzes ab Station 5+440 bis zum Herrenweg in Zons die Auflastberme und der DV-Weg ergänzt.

Der Deichabschnitt ist vollständig zu sanieren, da

- keine definierte mindestens 1,00 m mächtige Dichtungsschicht auf der Wasserseite vorhanden ist,
- auch nicht von einem durchgehend mindestens 1,00 m dicken bindigen Deichlager ausgegangen werden kann,
- der Deich keine ausreichende Verdichtung aufweist,
- der Deich somit nicht ausreichend standsicher ist,
- die Deichkronenhöhe unterhalb der Sollhöhe liegt,
- er insgesamt nicht dem Regelprofil entspricht und
- nicht dem Stand der Technik entspricht.

7.3.1. Variantenuntersuchung und Erbetagsabschluss

Im Rahmen der Vorplanung wurden im Abschnitt 4 drei grundlegende Varianten untersucht:

- Var. 4.1 Abtrag des Altdeiches, Deichneubau als Dreizonendeich in Achse des vorhandenen Deiches,
- Var. 4.2 Einbau einer Spundwand als freistehende Mauer,



Var. 4.3 Altdeichabtrag, Deichneubau als Dreizonendeich mit teilweiser Deichrückverlegung

Ursprünglich begann der Abschnitt 4 auf Höhe der sogenannten „Krimpsgasse“ bei Station 3+370. Im Zuge der Vorplanung wurden in Ergänzung der Variante 4.3 weitere abschnittsübergreifende Varianten zwischen Ende der Deponie in Abschnitt 3 und dem Currenta Schalthaus bei Station 4+400 untersucht.

Bedingt durch die im Zuge der Grundlagenermittlung ermittelten Zwangspunkte für die Deichsanierung in den anderen Planungsabschnitten war von Beginn an klar, dass der Abschnitt 4 als einzig sinnvoller Deichabschnitt für einen Retentionsausgleich in Frage kam. Daher war auch eine Sanierung mittels Spundwand analog zu den Abschnitten 2 und 3 nicht zielführend. Die Sanierung mit eingestellter Spundwand hätte eine zusätzlich auszugleichende Retentionsrauminanspruchnahme von 5.400 m³ zur Folge gehabt.

Aus diesen Gründen wurden die Varianten 4.1 und 4.2 im Zuge der Vorplanung nur grundsätzlich untersucht. Eine Deichverbreiterung zur Landseite unter Beibehaltung des wasserseitigen Deichfußes brachte nicht ausreichend Volumengewinn, um den notwendigen Retentionsausgleich zu realisieren. Im Bereich des Currenta-Schalthauses und in der Ortslage Zons machten die landseitigen Zwangspunkte eine Verschiebung in Richtung Wasserseite notwendig. Diese zusätzliche Volumenanspruchnahme war bei einer Deichrückverlegung im Deichbereich stromoberhalb zu berücksichtigen.

Insgesamt wurden im Rahmen der Variante 4.3 vier Deichrückverlegungsvarianten untersucht. Neben einer großen Lösung, in der zwischen Station 3+400 und 5+300 die Deichlinie um bis zu 400 m



zurückverlegt wurde und in der ca. 2,3 Mio. m³ Retentionsraum geschaffen worden wären, wurden noch drei weitere kleiner ausgeprägte Rückverlegungstrassen geplant und dem Erbentag des Deichverbandes vorgestellt. Aus diesem Gremium heraus resultierte auch der Vorschlag, einen weiter stromoberhalb gelegenen, nach Süden bis an die Deponie im Abschnitt 3 heranreichenden abschnittsübergreifenden Rückverlegungsbereich zu betrachten. Hier wurden als Variante 4.4 weitere sieben unterschiedlich ausgeprägte Deichrückverlegungsvarianten untersucht.

Der Erbentag hat in seiner Sitzung am 03.08.16 die 11. Variante der abschnittsübergreifenden Deichrückverlegung als Vorzugsvariante für die Entwurfs- und Genehmigungsplanung freigegeben. Diese Variante zeichnet sich durch eine hydraulisch günstige, flachgestreckte Linienführung aus, die eine geringere Veränderung gegenüber dem bisherigen Landschaftsbild zur Folge hat.

Zwischenzeitliche Überlegungen des Deichverbandes, durch eine ausgeprägtere Deichrückverlegungstrasse weiteren Retentionsraum für eine zukünftige Hafenerweiterung der UCT im Abschnitt 8 zu schaffen, wurden mit der Entscheidung für die Vorzugsvariante abgeschlossen.

Diese Variante beginnt in der Station 3+190, so dass der vorhergehende Abschnitt 3 auf diese Station eingekürzt und der Abschnitt 4 entsprechend verlängert wurde.

7.3.2. Deichrückverlegung

7.3.2.1. Erforderlicher Retentionsraumausgleich

Die Ermittlung des erforderlichen Retentionsraumausgleiches erfolgte im Rahmen der Entwurfsplanung zunächst mit den Wasser-



ständen zum Bemessungshochwasserabfluss BHQ_{2004} . Demnach waren folgende Inanspruchnahmen durch die anderen Planungsabschnitte auszugleichen:

- Abschnitt 2: rd. 17.700 m³
- Abschnitt 3: rd. 23.840 m³
- Abschnitt 5: rd. 2.650 m³
- Abschnitt 7: rd. 6.080 m³
- Abschnitt 8: rd. 1.870 m³

Summe: rd. 52.140 m³

Unter Hinzuziehung der Verluste an Übergangsbereichen zwischen den Einzelplanungen in den Planungsabschnitten, für den Ausgleich von Planungsungenauigkeiten und für noch durchzuplanende Rampenkörper im Vorland wurden zunächst rd. 65.000 m³ benötigter Retentionsraumausgleich ermittelt. Die Berechnungen zur 11. Variante hatten einen Retentionsraumgewinn von rd. 67.000 m³ als Ergebnis.

Anschließend wurde durch die Bezirksregierung bekannt gegeben, dass nach dem neuen Landeswassergesetz für die Berechnung des Retentionsraumes die Wasserspiegellage zum HQ 100 heranzuziehen ist.

Nach Abschluss der Entwurfs- und Genehmigungsplanung wurde erneut die Retentionsrauminanspruchnahme, nunmehr auf der Grundlage des HQ 100 berechnet, mit folgendem Ergebnis:

- Abschnitte 2 und 3: - 23.890 m³ (Verlust)
- Abschnitt 4: + 52.580 m³ (Gewinn)
- Abschnitt 5: - 2.140 m³ (Verlust)
- Abschnitt 6: +/- 0,00 m³
- Abschnitt 7: -6.080 m³ (Verlust)



– Abschnitt 8:	<u>- 1.830 m³</u> (Verlust)
Summe:	<u>+ 18.640 m³</u> (Gewinn)

Insgesamt wird durch die Deichsanierung bei HQ 100 geringfügig Abflussvolumen in Höhe von 18.640 m³ gewonnen. Die zugehörigen Berechnungen sind in der Anlage 1.2 beigefügt.

7.3.2.2. Trassierung

Der Rückverlegungsbereich beginnt gemäß Lageplan 1 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/1, bei Station 3+190. Hier endet die Spundwand des Abschnittes 3, die auf 10 m Länge in die Krone des Dreizonendeiches überführt wird. Bis zur Station ca. 3+600 verschwenkt die Deichtrasse in Richtung Hinterland. Auf Höhe des Tragmastes der 380-kv-Höchstspannungs-Freileitung ist der neue Deichfuß lageidentisch mit dem alten Deichfuß. Der Hochspannungsmast liegt somit außerhalb der Deichschutzzone II. Durch den erhöhten und damit verbreiterten Deichquerschnitt wird in diesem Teilbereich geringfügig Vorlandvolumen in Anspruch genommen.

Weiter nach stromab wird die Deichlinie wieder zur Landseite zurückverlegt, wobei diese Rückverlegung nur so weit ausgeprägt ist, dass zwischen Station 3+800 und 4+000 die oben erwähnten Kopfbäume nicht beeinträchtigt werden.

Auf Höhe des Currenta-Schalthauses wird der Deich in etwa bei Station 4+300 wieder geringfügig ins Vorland verschoben, damit der Erhalt des Schalthauses außerhalb der DSZ II ls. gewährleistet ist (s. Lageplan 2 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/2). Bei Station 4+400 verschwenkt die Deichtrasse zurück in die Trasse des vorhandenen Deiches. Bis Station 5+300 ist unter Beibehaltung des wasserseitigen Deichfußes ausschließlich eine Verbreiterung des Deiches zur Landseite geplant.



Wie aus Lageplan 3 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/3 ersichtlich, wird ab Station 5+300 aufgrund der oben erwähnten Zwangspunkte der landseitige Deichfuß beibehalten und der Deich in Richtung Wasserseite verbreitert. Bei Station 5+700 bis 5+710 trifft der Deich gegenüber der heutigen Situation um ca. 10 m nach Norden verschoben auf die Überführung des Herrenweges, deren planerische Anpassung im Kapitel 7.3.3 beschrieben ist. Die Veränderungen der Deichlage sind in den zuvor beschriebenen Retentionsraumberechnungen berücksichtigt.

7.3.2.3. Erforderliche Höhe und Freibordmaß

Der Wasserspiegel zum Bemessungshochwasserabfluss BHQ_{2004} beträgt im Planungsabschnitt 4:

- Station 3+190, Rhein-km ca. 715,10: 41,78 m NN
- Station 5+700, Rhein-km ca. 717,90: 41,50 m NN

An den Zwischenstationen zwischen diesen Punkten wurden die Wasserstandshöhen interpoliert, wobei die Lage der Deichachse zur Achse des Rheins berücksichtigt wurde. Die Längsschnitte zeigen auch im Abschnitt 4 ein nahezu gleichmäßiges Wasserspiegellagengefälle in Fließrichtung.

Die Sollhöhe des Hochwasserschutzes beträgt also einschließlich eines Freibordes von 1,00 m zwischen 42,78 m NN und 41,50 m NN. Diese Sollhöhe ist in der Planung an der landseitigen Kante des Deichunterhaltungsweges auf der Deichkrone definiert. Von diesem Punkt aus ist die Deichkrone mit einer Querneigung zur Wasserseite von 2,5 % geplant.

Der sanierte Deich weist auf der Landseite Höhen zwischen 3,77 m und 6,70 m (Stat. 3+800), auf der Wasserseite zwischen



4,22 m und 7,65 m (Stat. 5+200), jeweils oberhalb des Deichfußes auf. Die mittlere Höhe oberhalb des Deichlagers beträgt 5,33 m.

7.3.2.4. Technischer Regelquerschnitt

Der neue Deich wird nach dem Regelprofil der Bezirksregierung als sogenannter Dreizonendeich hergestellt. Ein solches Regelprofil ist in den Anlagen zum Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/19 enthalten.

Dieser Querschnitt beinhaltet eine 5,00 m breite Deichkrone mit 2,5 % Gefälle zur Wasserseite. Die Böschungen erhalten eine Neigung von 1 : 3,5 sowohl auf der Land- wie auch auf der Wasserseite. Im unteren Meter wird die Böschung in Richtung Rhein auf 1 : 6 abgeflacht. Auf der Landseite wird mindestens 1,44 m oberhalb des Geländes auf einer 5,00 m breiten Berme ein Deichverteidigungsweg errichtet. Die Höhenlage des Deichverteidigungsweges wird in der Regel durch die Ballastierungsvorgaben der Geotechnik bestimmt. Der Weg wird mit einer 5,00 m breiten Schottertragschicht für Schwerlastverkehr (SLW 60) befestigt, mittig 3,00 m breit gepflastert und erhält eine Querneigung von 2,5 % zur Landseite. Auf der Deichkrone wird auf gesamter Länge ein 3,00 m breiter gepflasterter Deichunterhaltungsweg mit beidseitiger Betonrandsteineinfassung und 50 cm breiten Schotterbanketten angelegt, der zur Nutzung durch Fußgänger und Radfahrer, aber auch durch leichte Unterhaltungsfahrzeuge, vorgesehen ist.

Nach Durchführung des Bodenaustauschs und Einbau einer Deichlagerverbesserung des neuen Deiches werden Dichtschürze, Stützkern und Dränkörper eingebaut. Die jeweiligen Durchlässigkeitsbeiwerte müssen aufeinander abgestimmt sein und mindestens um den Faktor 100 differieren. Die Materialien müssen



untereinander filterstabil sein. Die Dichtschürze wird parallel zur wasserseitigen Böschung in einer Mächtigkeit von 1,50 m eingebaut und ragt bis an die Deichkrone heran.

Die Anforderungen an die Deichbaustoffe sind in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

Bauteil/ Anforderung	Sporn	Dichtung, Deichlager- verbesserung	Stützkörper	Dränkörper/ Filter	Trag- schicht DV-Weg
Feinkornan- teil a_{Fk} (Korn- \square < 0,06 mm)	≥ 30 Gew.- %	≥ 30 Gew.-%	≤ 15 Gew.-%	≤ 5 Gew.-%	≤ 7 Gew.-%
Verdich- tungsgrad D_{Pr} (%)	≥ 97	≥ 97	≥ 100	≥ 100	≥ 103 % ($E_{v2} \geq 150$ MN/m ²)
Durchläs- sigkeit k_f (m/s)	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7} \leq k_f$ $\leq 5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5} \leq k_f$ $\leq 1 \cdot 10^{-2}$	-
Verhältnis der Wasser- durch- lässigkeiten	-	$\frac{k_{Stütz\ ker\ n}}{k_{Dichtung}} \geq 100$	$\frac{k_{Stütz\ ker\ n}}{k_{Dichtung}} \geq 100$	$\frac{k_{Filter}}{k_{Stütz\ ker\ n}} \geq 100$	-

Tabelle: Anforderung an die Deichbaustoffe

Die aufbereiteten Materialien des Altdeiches werden in Abstimmung mit der Geotechnik vornehmlich im Bereich des Bodenaustausches, zur Profilierung unterhalb und zum Einbau in der Deichlagerverbesserung verwendet. Als geeignetes Material für die Dichtschürze wird entsprechend aufbereitetes Altdeichmaterial und sehr schwach durchlässiges bindiges Material verwendet, dessen Durchlässigkeitsbeiwert k_f im eingebauten und verdichteten Zustand $1 \cdot 10^{-8}$ m/s nicht überschreiten soll. Es kommen in der Regel gemischtkörnige Böden nach DIN 18 196 mit einem Schlämmkornanteil > 30 Gew.-%, Schluffe sowie feinkörnige Böden UL, UM, TL, TM und SU* in Frage. Die Verdichtungsanforderung an dieses Material beträgt $DPR \geq 97$ % der einfachen Proctordichte.



Der Dränkörper erhält eine Mindestschichtstärke von 1,00 m und wird von dem Deichverteidigungsweg mit entsprechendem Aufbau überdeckt. In den Bereichen, in denen der Höhenunterschied zwischen Deichkrone und Bermenoberkante mehr als 3,00 m beträgt, dies ist zwischen Station 3+510 und 4+225 sowie zwischen 4+415 bis 5+625 der Fall, wird der Dränkörper parallel zur landseitigen Böschung in einer Stärke von 1,00 m hochgezogen (siehe Regelprofil, Plan-Nr. 4/19).

Der Dränkörper soll aus stark durchlässigem Material, Kies-Sand-Gemische und Kiese, Körnung 0/45 mm bis 0/56 mm, Durchlässigkeitsbeiwert $1 \times 10^{-5} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ bestehen, um eine sichere Sammlung und druckfreie Abführung des im Hochwasserfall den Deich durchströmenden Sickerwassers zu erreichen. Als Dränkörpermaterialien kommen in Frage kornstabile, grobkörnige Böden nach DIN 18 196 mit einem Schlämmkornanteil $\leq 5 \text{ Gew.-%}$ (GE, GW, SE und SW). Die Verdichtungsanforderung an dieses Material beträgt $\text{DPR} \geq 100 \%$ der einfachen Proctordichte.

Als Stützkörpermaterial kommen gemischtkörnige Böden nach DIN 18 196 in Frage mit einem Schlämmkornanteil $\leq 15 \text{ Gew.-%}$ (GU, GT, SU und ST). Die Verdichtungsanforderung an dieses Material beträgt $\text{DPR} \geq 100 \%$ der einfachen Proctordichte. Die Durchlässigkeit liegt im eingebauten und verdichteten Zustand zwischen $1 \cdot 10^{-7} \leq k_{\text{Stützkörper}} \leq 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$. Die Materialanforderungen sind im Zuge der Ausschreibung in dem zu erstellenden Qualitätssicherungsplan noch einmal genau darzulegen.

Zwischen Deichverteidigungsweg und Deichunterhaltungsweg wird eine bindige Lehmaddeckung als Wühltier- und Vegetationsschutz in einer Stärke von 50 cm parallel zur landseitigen Bö-



schung aufgetragen, für die in etwa die gleichen Materialanforderungen bestehen wie für die Deichlagerverbesserung. Die Abdeckung der Böschungen erfolgt mit Oberboden einschließlich Raseneinsaat in einer Stärke von 30 cm.

7.3.2.5. Deichlager

Der Baugrund im Abschnitt 4 ist im Wesentlichen im 14. Bericht von ICG, Geotechnischer Untersuchungsbericht zum Planungsabschnitt 4, auf den hiermit verwiesen wird, beschrieben (siehe Teil III). Im Deichlager sind zwischen Station 5+100 und 5+700 Altarm- und Auenrinnensedimente zu erwarten, die aufgrund ihres hohen organischen Anteils und ihrer weichen bis breiigen Konsistenz auszutauschen sind. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die natürliche Auelehmdecke nicht überall flächendeckend in ausreichender Stärke vorhanden ist und die Herstellung eines mindestens 1 m mächtigen Deichlagers erforderlich wird.

Vor Abtrag des alten Banndeiches wird zunächst der vorhandene Mutterboden abgetragen und seitlich im Arbeitsraum aufgemietet. Der Altdeich wird vollständig abgetragen und das vorhandene Deichlager nachverdichtet. Das Deichlager bei der Anlage neuer Deiche erhält ein Gefälle zur Landseite, damit eingetretenes Sickerwasser am landseitigen Deichfuß austreten kann; In den Fällen, wo Auelehm im Deichlager nicht oder nur unzureichend vorhanden ist, wird diese Deichlagerverbesserung in $\geq 1,00$ m Mächtigkeit im Zuge der Bauarbeiten hergestellt. Die Oberfläche des neuen Deichlagers erhält durchgängig ein Gefälle von 2,5 % zur Landseite. Die Vorgaben der Geotechnik wurden in der vorliegenden Planung sowie der Massen- und Kostenberechnung berücksichtigt.



Bei der Ausführung wird die Auelehmdecke im Deichlager, vor allem im Bereich des wasserseitigen Deichfußes, und die deichnahe Flutlehmdecke durchgängig auf Vollständigkeit geprüft und ggf. nachgebessert. Alle Anschlüsse werden so aufgerauht, dass eine ausreichende Verzahnung mit dem Untergrund und der Deichbaustoffe untereinander gewährleistet ist. Am wasserseitigen Deichfuß wird auf gesamter Länge des Deiches ein mit bindigem Boden verfüllter Dichtsporn angelegt.

Die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien zum lagenweisen Einbau der Böden sind zu beachten.

Vorhandene abflusslose Geländevertiefungen an den Deichfüßen, insbesondere auf der Landseite, werden mindestens bis zur Deichschutzzone II aufgefüllt. Das Oberflächengefälle wird mit 2,5 % so hergestellt, dass der Abfluss des austretenden Sickerwassers ins Hinterland nicht gestört ist.

In den Bereichen, in denen der Altdeich abgetragen und nicht durch den neuen Deich überbaut wird, wird das Gelände derart profiliert, dass es ebenfalls 2,5 % Oberflächengefälle vom Deich weg in Richtung Rhein aufweist. Dies gilt auch für die wasserseitige Deichschutzzone II. Abschließend werden die Bereiche wieder mit mindestens 30 cm Oberboden abgedeckt.

7.3.2.6. Ver- und Entsorgungsleitungen

Im Bereich der Deichrückverlegung verläuft eine Vielzahl von Leitungen, die in deichparalleler Lage und den Deich kreuzend verlegt sind. Sämtliche Leitungen sind in den Lageplänen 1 bis 3 des Abschnittes 4, Plan-Nr. 4/1 bis 4/3 dargestellt. Durch den Neubau des Deiches und die Rückverlegung der Deichtrasse müssen teilweise Anpassungen an diesen Leitungen vorgenommen werden.



Diese Anpassungen werden im Zuge der Ausführungsplanung detailliert mit den Betreibern abgestimmt. Soweit in Arbeitsbereichen Schutzstreifen von vorhandenen Leitungen berührt werden, werden diese durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen (Baggermatratzen, Bauzäune, etc.) geschützt.

7.3.2.6.1. LWL-Kabel (KSR-Anlage der GasLine Telekommunikationsnetzgesellschaft mbH) und Telekommunikationskabel der Interroute Germany

Zwischen Station 3+400 und 3+550 sind zunächst in der Rampe der Krimpsgasse, anschließend in deichparalleler Lage Richtung Nordwesten landseits des Altdeiches und dann etwa bei Station 3+530 den Deich in Richtung Nordosten kreuzend 10 Lichtwellenleiterkabel in Kabelschutzrohren DN 40 PEHD verlegt (s. Lageplan 1 Abschnitt, Plan-Nr. 4/1. In paralleler Trasse sind in einem weiteren Graben 8 Telekommunikationskabel $\varnothing 50$ der Fa. Interroute Germany verlegt. In diesem Bereich verschiebt sich der landseitige Deichfuß um ca. 35 m landeinwärts. Die Leitungen müssen in Abstimmung mit den Betreibern vorsichtig aufgegraben und außerhalb der neuen DSZ II sowie möglichst rechtwinklig über den neuen Deich umgelegt werden.

7.3.2.6.2. Tragmast der 380-kv-Höchstspannungsleitung, Fa. Amprion

Die Trasse des neuen Deiches wurde so gewählt, dass der Deichfuß im Bereich des landseitig bei Station 3+610 stehenden Tragmastes der Höchstspannungsleitung weiterhin am Rand der DSZ



II steht. Der Mast wird bauzeitlich durch geeignete Schutzmaßnahmen gesichert.

7.3.2.6.3. Lichtwellenleitertrasse der Colt-Telekom

Auf der Nordseite der Krimpsgasse wasserseitig verläuft eine weitere Lichtwellenleitertrasse in Richtung Rhein, der an dieser Stelle unterdükert wird. Diese Lichtwellenleitertrasse gehört der Fa. Colt Telekom und besteht aus 14 PEHD-Leitungen 50x4,6. In Station 3+550 kreuzt diese Trasse den Deich in Richtung Hinterland, verläuft dann ca. 150 m deichparallel in Richtung Norden, wo sie dann in einem Feldweg nach Südwesten verschwenkt. Nach ca. 100 m Verlauf in deichparalleler Lage verschwenkt sie dann wieder in Richtung Nordosten, wo sie dann bis etwa Station 4+270 deichparallel verläuft und dann als Begleittrasse der Mineralölproduktenleitung der RMR DN 500 in deren Schutzstreifen in Richtung Westen verschwenkt (s. Lagepläne 1 und 2 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/1 und 4/2). Da der Deichfuß auch hier um ca. 26 m zur Landseite verschoben wird, muss auch diese Trasse vorsichtig in Abstimmung mit dem Betreiber freigegeben und aus der Deichschutzzone II herausgelegt werden. Insgesamt sind rd. 600 m Trassenlänge betroffen.

7.3.2.6.4. Leitungskreuzungen RMR DN 500 und Evonik-Ethylenleitung DN 250

Bei Station 4+255 kreuzen eine Mineralölproduktenleitung DN 500 der RMR Rhein-Main-Rohrleitungstransportgesellschaft mbH einschließlich Begleitkabel in einem Schutzrohr DN 750 sowie die bereits in den Abschnitten 2 und 3 betroffene Fernleitung 30, eine Ethylendruckrohrleitung DN 250 PN 100 der ARG in Betreuung



von Evonik Technology & Infrastructure GmbH, in einem Schutzrohr DN 1000 den Deich. Die Leitungen sind nach Abtrag des Altdeiches im Beisein der Betreiber auf ca. 80 m Länge abschnittsweise vorsichtig freizulegen, der Ringraum zu überprüfen und ggf. mit bindigem Boden zu verfüllen.

7.3.2.6.5. Kreuzende Kabeltrasse der Currenta

Von dem landseits bei Station 4+300 gelegenen Schalthaus, in dem die Steuertechnik für den im Vorland gelegenen Brunnen Zons 1 untergebracht ist, verläuft in einer Tiefenlage von ca. 1,20 m bis 1,40 m eine Kabeltrasse der Currenta über den Deich. Diese ist in Abstimmung mit dem Betreiber vorsichtig freizulegen und dem neuen Deichverlauf anzupassen.

7.3.2.6.6. Ferngasleitung Nr. 12/16 DN 400 der Open Grid Europe

Wie im Lageplan 2 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/2 dargestellt, unterquert zwischen Station ca. 4+690 und 4+740 in einem Winkel von ca. 45° zur Deichachse eine Ferngasleitung DN 400 der Open Grid Europe einschl. Begleitkabel in einem Schutzrohr DN 900 den Deich. Die Rohroberkante liegt ca. 2,20 m bis 2,90 m unter dem Deichlager. Die Leitung ist zunächst vorsichtig in Abstimmung mit dem Betreiber freizulegen, der Zustand und der Ringraum zu überprüfen. Je nach Zustand reicht gegebenenfalls eine Ummantelung mit bindigem Boden, falls überhaupt erforderlich, aus. Sollte sich zeigen, dass die Leitung zu erneuern ist, muss gemeinsam mit den zuständigen Behörden überlegt werden, ob dann eine rechtwinklige Deichquerung, wie sie normalerweise Stand der Technik ist, erforderlich wird.



7.3.2.6.7. Ablaufleitung der Kläranlage DN 500 AZ

Aus dem Lageplan 3 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/3 ist ersichtlich, dass der Deich an zwei weiteren Stellen von Leitungen unterquert wird. Bei Station 5+335 unterquert die Ablaufleitung der Kläranlage Zons, eine Asbestzementleitung DN 500 in einem Schutzrohr DN 800, den Deich. Die Rohroberkante liegt ca. 1,10 m bis 1,40 m unter dem Deichlager. Wie zuvor beschrieben ist nach Abtrag des Altdeiches der Ringraum der Leitung zu überprüfen und gegebenenfalls durch bindigen Boden zu ersetzen.

7.3.2.6.8. Rheineinleitung DN 1600 SB der Technischen Betriebe Dormagen

Die Rohrsohle der Leitung DN 1600 unterquert das Deichlager bei Station 5+400 in einer Tiefe von 4,20 m bis 4,60 m. Auch hier ist das gleiche Procedere anzuwenden wie bei den anderen Deichkreuzungen. Gegebenenfalls ist im Zuge der Ausführungsplanung mit den Behörden zunächst abzustimmen, ob aufgrund der Tiefe und den bisherigen Unauffälligkeiten der Leitung zunächst mittels Taucher der Leitungszustand festgestellt wird und auf ein Aufgraben und damit einer Störung des bisherigen Zustandes verzichtet werden kann. Der landseitig am Deichverteidigungsweg vorhandene Kontrollschacht der Leitung wird an die neue Deichberme angepasst.

7.3.2.6.9. Weitere Versorgungsleitungen

In der Ortslage Zons verläuft am Westrand des Herrenweges ein städtischer Kanal DN 300 B bzw. PVCU. Wegen der nachfolgend in Kapitel 7.3.3 beschriebenen Anpassung der Überfahrt des Herrenweges ist der zugehörige Schacht Nr. 59660048 zu erneuern.



Der im unteren Böschungsbereich der Rampe Herrenweg stehende Schacht Nr. 59660049 ist geringfügig an die neue Situation anzupassen.

Hier verlaufende Strom- und Beleuchtungskabel sowie eine Trinkwasserleitung werden auf ca. 140 m Länge längs des Herrenweges aufgenommen und erneuert. Die vorhandene Straßenbeleuchtung am Westrand wird ebenfalls an die neue Überfahrt angepasst. Die Situation ist in dem Detaillageplan Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/20, dargestellt.

7.3.2.6.10. Grundwassermessstellen

Nach den Planunterlagen von ICG sind bei den Stationen 3+200, 3+300, 4+300 und 4+700 vier Grundwassermessstellen vorhanden, die infolge der Deichsanierung beseitigt werden müssen und an mit dem Betreiber abzustimmenden Ersatzstandorten zu erneuern sind.

7.3.2.7. Wegenetz

7.3.2.7.1. Deichunterhaltungs- und Deichverteidigungsweg

Wie in Kapitel 7.3.2.4 bereits beschrieben, wird auf gesamter Länge ein 3 m breiter Deichunterhaltungsweg angelegt, der wie heute auch als Fußgänger- und Radweg genutzt werden kann. Die derzeitige Planung sieht den Ausbau dieses Weges in Pflasterbauweise (als glattkantig, mit Microfase) vor. Der Deichverband möchte jedoch erst in der Ausführungsplanung entscheiden, ob dieser Weg nicht in Asphaltbauweise hergestellt werden soll.



Gleiches gilt für den ebenfalls bereits beschriebenen Deichverteidigungsweg auf der landseitigen Berme. Dieser ist zurzeit in 3 m breiter Pflasterbauweise zwischen beidseitiger Randsteinbefestigung und anschließenden, 1 m breiten Banketten geplant. Auch hier überlegt der Deichverband noch, eventuell wie im Abschnitt 3 eine Asphaltbefestigung einzubauen. Bei Station ca. 3+170 wird der aus dem Abschnitt 3 hinter der Spundwand ca. 80 cm unterhalb der Sollhöhe verlaufende Deichverteidigungsweg über eine mit 5 % flach geneigte Rampe auf das ca. 1,10 m niedrigere Niveau der landseitigen Berme geführt.

Entlang des Deichverteidigungsweges werden in einem Abstand von ca. 400 m Ausweibuchten, wie sie bereits in den Abschnitten 2 und 3 beschrieben wurden, angeordnet. Der Deichverteidigungsweg ist oberstromig an den (noch herzustellenden) Deichverteidigungsweg des Abschnittes 3, am unterstromigen Ende in der Ortslage Zons über den alten Flügeldeich an das städtische Verkehrsnetz angebunden. Weitere Anbindungen sind über die Krimpsgasse bei Station ca. 3+380, die Zuwegung zum Currenta-Schalthaus bei Station 4+300, einen Wirtschaftsweg bei Station ca. 4+730 und eine Zuwegung auf Höhe des Parkplatzes in Zons bei Station 5+430 vorhanden.

7.3.2.7.2. Wirtschaftsweg

Im Stationsbereich zwischen 3+190 und ca. 3+550 auf der Wasserseite wird der vorhandene, am heutigen Deichfuß verlaufende Wirtschaftsweg aufgenommen und entlang des rückverlegten Deichfußes, innerhalb der DSZ I, bis an die Anbindung Krimpsgasse neu hergestellt. Der Weg wird wie in den Abschnitten 2 und 3 in 4,00 m Breite und 0,50 m Dicke als Schotterweg gebaut. Durch die Rückverlegung an den neuen Deichfuß heran werden



kleine Restflächen und ungünstige Flächenzuschnitte für jegliche weitere Nutzung vermieden. Die rückgebaute Trasse wird ordnungsgemäß rekultiviert, mit Oberboden verfüllt und eingesät.

7.3.2.7.3. Baustellenzufahrt

Im Zuge der Planung wurde die Möglichkeit untersucht, zwischen den Ortsteilen Rheinfeld und Zons von der B 9 aus über vorhandene Wege eine Baustellenzufahrt zum Abschnitt 4 zu erschließen. Da eine solche Zufahrt im Hochwasserfall aber auch die im Hinterland bekannten Qualmwasserbereiche durchqueren muss, sind hier Wegeanhebungen in nicht unbeträchtlichem Ausmaß notwendig, die mit entsprechend hohen Bau- und Unterhaltungskosten einhergehen.

Daher hat der Deichverband entschieden, die Baumaßnahme im Abschnitt 4 von Süden her über die vorhandenen Wege im Abschnitt 3 zu erschließen. Wie für die Abschnitte 2 und 3 beschrieben, soll die Baustellenzufahrt über die Zufahrt zur Kläranlage Rheinfeld und im Anschluss über die vorhandene Deponiezufahrt erfolgen. Über die Rampe der Piwipper Straße und den anschließenden Wirtschaftsweg entlang des Deichfußes im Deponiebereich, der auf eine Breite von 6,00 m mit zusätzlichen Ausweichstellen als Baustraße auszubauen ist, wird das Baufeld des Abschnittes 4 erreicht. Hier wird eine Überfahrt in den landseitigen Arbeitsbereich mit Anschluss an die hier herzustellende Baustraße geschaffen. Im Hochwasserfall ist dann jedoch die Zufahrt nicht zu nutzen, so dass mit eventuellen Bauunterbrechungen oder zumindest mit einer Unterbrechung von Baustellentransporten gerechnet werden muss.



Nach Abschluss der Deichsanierung in Abschnitt 4 kann die Baustellenzufahrt im Deponiebereich des Abschnittes 3 erhalten bleiben. Sie wird abschließend überarbeitet, so dass sie wie vorher als Wirtschaftsweg und dann beim Bau des Abschnittes 3 wieder als Baustraße genutzt werden kann.

7.3.3. Überfahrt Herrenweg

Der neue Deich weist bei Station 5+700 eine Höhe entsprechend der Sollhöhe von 42,50 m NN auf, dies entspricht einer Erhöhung gegenüber der Ist-Situation zwischen ca. 60 bis 80 cm. Um hier einen weiteren Betriebspunkt in Form eines Deichtores zu vermeiden, wurde entschieden, den Kreuzungspunkt des Deiches und des Alten Flügeldeiches mit dem Herrenweg bis auf Sollhöhe anzuheben. Die im Abschnitt 5 vorgesehene Spundwand wird bis in diese neu geschaffene Hochlage eingebunden.

Wie aus dem Detaillageplan und dem Detaillängenschnitt zur Überfahrt Herrenweg, Plan-Nr. 4/20 und 4/21 zu erkennen ist, wird der Hochpunkt gegenüber der heutigen Situation um ca. 15 m in Richtung Norden verschoben. Aus dem Detaillängenschnitt Plan-Nr. 4/21 ist ersichtlich, dass die Anrampung mit einem flach geneigten Längsgefälle von 5 % erfolgt, die Kuppenausrundung ist mit einem Halbmesser von 150 m, die Wannenausrundung mit einem Halbmesser von 100 m geplant. Die Anpassung der Überfahrt Herrenweg erfolgt insgesamt auf einer Länge von 140 m.

Die Fahrbahn des Alten Flügeldeiches muss ebenfalls, wie im Detaillängenschnitt, Plan-Nr. 4/22 dargestellt, auf einer Länge von ca. 34 m um ca. 0,89 m angerammt werden. Längsneigung und Abrundungen in der Gradienten werden wie zuvor für den Herrenweg beschrieben ausgebildet. Die Verlagerung des Hochpunktes



in Richtung Norden hat eine Verschwenkung der Fahrtrichtung aus der Achse des alten Flügeldeiches heraus zur Folge. Am südlichen Rand entsteht im heutigen Fahrbahnbereich eine Fläche, deren Gestaltung im Zuge der Ausführungsplanung mit der Stadt Dormagen abgestimmt wird.

Im Herrenweg wird auf der Westseite der 1,75 m breite Geh- und Radweg in neuem Höhenverlauf hergestellt und gegenüber der Fahrbahn durch ein Hochbord erhöht. Die 5,50 m breite Fahrbahn des Herrenweges ist derzeit mit Kopfsteinpflaster befestigt. Die Planung geht derzeit davon aus, dass dieses durch einen Asphaltoberbau ersetzt wird.

7.3.4. Weitere Deichüberfahrten und Treppenanlagen

Bei Station 3+400 wird die heutige senkrechte Auffahrt der Krimpsgasse auf den Deich mit anschließender Abfahrt im 90°-Winkel durch eine Überfahrt ohne Richtungsänderung, in Fließrichtung des Rheins, ersetzt (s. Lageplan 1 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/1). Aus diesem Grunde verschwenkt die Zufahrt auf die landseitige Berme nach Süden. Die landseitigen Rampen bis zur Deichkrone sind mit einer Neigung von 1:20, die wasserseitige Abfahrt ins Vorland mit 1:15 geplant. Die Rampen werden wie der Deichverteidigungsweg für Schwerlastverkehr ausgebaut, wobei die befestigte Fahrbahnbreite 4,00 m zuzüglich beidseitiger Schotterrasen-Bankette in jeweils 0,50 m Breite beträgt. Im Rampenbereich wird der Deichverteidigungsweg aufgeweitet, so dass hier eine Ausweichmöglichkeit für LKW besteht.

Auf Höhe des Currenta-Schalthauses wird die vorhandene Überfahrt entsprechend des neuen Deichprofils erneuert. Im Kronenbe-



reich wurden ausreichend große Radien gewählt, so dass der Deich mit landwirtschaftlichen Hängerzügen überquert werden kann. Die Rampenbreite beträgt auch hier 4 m Fahrbahn zuzüglich 2 x 0,50 m Bankette. Die Längsneigung auf der Landseite beträgt 1:20, wasserseits 1:15.

Bei Station 4+730 kann der Deich über eine Treppenanlage auf den Deichböschungen überquert werden. Diese Treppenanlage wird im Zuge der Deichsanierung abgebaut und dem neuen Böschungsverlauf folgend wieder neu errichtet. Die landseitige Treppe auf die Deichberme von dem aus westlicher Richtung der Feste Zons auf den Deich zulaufenden Wirtschaftsweg wird auf Wunsch des Deichverbandes durch eine ebenfalls mit 5 % Längsneigung ausgestaltete Rampe ersetzt.

Auf dem Lageplan 3 Abschnitt 4, Plan-Nr. 4/3, ist ab Station 5+325 die Erneuerung der Rampe am Schützenplatz dargestellt, die ungefähr in Lage der heute vorhandenen Rampe wieder hergestellt wird. Hier wurden insgesamt vier unterschiedliche Varianten geplant. Nach Vorgabe des Deichverbandes soll die Rampe, wie in der Planung dargestellt, nur für Fußgänger und leichte Fahrzeuge in einer Breite von 3,50 m mit mittiger 2,50 m breiter Fahrbahnbefestigung hergestellt werden. Auch hier wurden Längsneigungen von 5 % gewählt, da dieses Gefälle ausreicht, um im Zuge der Ausführungsplanung die Ausgestaltung zu einer rollstuhlfahrgerechten, barrierefreien Rampe mit den erforderlichen Zwischenpodesten zu ermöglichen.

Bei Station 5+300 wird die vorhandene Treppenanlage über den Deich nach Herstellung des neuen Deichprofils wieder hergestellt.

Auf Wunsch des Deichverbandes und in Abstimmung mit der Stadt Dormagen wird bei Station ca. 5+640 auf der Wasserseite



eine zusätzliche Treppenanlage von der Deichkrone ins Vorland mit Anschluss an eine vorhandene Wegeparzelle vorgesehen. Im heutigen Zustand hat sich hier ein Trampelpfad zum Fähranleger der KD-Schifffahrt ausgebildet, vor der letzten Deichsanierung hatte sich hier bereits schon einmal eine Treppe befunden.

Im Kurvenbereich Herrenweg / Alter Flügeldeich kann die vorhandene Böschungstreppe zum städtischen Schacht entfallen, da dieser erneuert und in die erhöhte und verbreiterte Böschung der Überfahrt Herrenweg integriert wird.

7.3.5. Rückbau des vorhandenen Banndeiches

Der Altdeich wird im Zuge der Deichsanierung vollständig aufgenommen und wenn möglich wiederverwendet. Im Wesentlichen handelt es sich nach den Erkenntnissen der Geotechnik (siehe u. a. den 14. Bericht von ICG, Teil III) beim eigentlichen Altdeich um schluffige Böden, die allerdings einen hohen Feuchtegehalt aufweisen.

Da der Altdeich in den Jahren 1928 bis 1930 erbaut wurde, ist davon auszugehen, dass das Auffinden von Kampfmitteln nicht ausgeschlossen werden kann. Daher ist vor Abtrag des Deiches eine Kampfmitteldetektion der gesamten zur Überbauung vorgesehenen Fläche durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) der Bezirksregierung Düsseldorf durchzuführen. Kampfmittelfreigaben nach erfolgter Sondierung werden in der Regel nur bis zu einer Tiefe von 2 m erteilt, so dass davon auszugehen ist, dass der Abtrag nur schichtweise mit wiederholter Kampfmittelsondierung durchzuführen ist. Hierdurch ist ein verzögerter Bauablauf absehbar.



Die Wiederverwendung der schluffigen Altdeichmaterialien erfolgt im Wesentlichen in Bodenaustauschbereichen, in der Deichlagerverbesserung, in der landseitigen bindigen Deckschicht als Wühltierschutz sowie in Bereichen außerhalb des eigentlichen Deichquerschnittes. In Abstimmung mit der Geotechnik sind teilweise bodenverbessernde Maßnahmen durch entsprechende Bindemittelzugabe und durch Fräsen und Grubbern vorgesehen. Rollige Altdeichmaterialien können gegebenenfalls im Stützkörper eingebaut oder als Beigabe zur Verbesserung verwendet werden. Die Planung sieht vor, auch eine Homogenisierung mittels Hochleistungsfräsen vorzunehmen, um vor dem Hintergrund schwindender natürlicher geeigneter Bodenressourcen möglichst viel Altdeichmaterial wiederzuverwenden um die Abfuhr- und Ersatzliefermengen und somit auch zusätzliche Baukosten zu vermeiden. Aus der durchgeführten Massenbilanz, die in der Massen- und Kostenberechnung des Abschnittes 4, siehe Anlage 2.3 enthalten ist, geht hervor, dass insgesamt rd. 65.700 m³ Oberboden und 277.000 m³ Altdeichmaterial abgetragen werden, von denen voraussichtlich ca. 89.000 m³ nicht wiederverwendet werden können.

Im Zuge der Ausführungsplanung sind weitergehende geotechnische Untersuchungen z. B. auch in Form von Baggerschürfen vorgesehen, um die Wiederverwendbarkeit besser einschätzen und die ggf. abzufahrenden Bodenmassen minimieren zu können. Im Bau sind rechtzeitig Probefelder anzulegen, um Materialzusammensetzung und Arbeitsverfahren festlegen zu können.

7.3.6. Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

Die Informationen über die Baustraßen sowie die Arbeits- und Lagerflächen können den Lageplänen 1 bis 3, Plan-Nr. 4/1 bis 4/3



entnommen werden. Im landseitigen Arbeitsbereich ist die Errichtung einer durchgehenden 6 m breiten Baustraße vorgesehen. Die geplante und notwendige Arbeitsstreifenbreite auf der Landseite beträgt weitestgehend 30 m (in Bezug auf den landseits verbreiterten neuen Deichfuß). Nur auf den ersten ca. 160 m am oberstromigen Baustellenbeginn beträgt die Arbeitsbreite 20 m. Im Bereich der bereits beschriebenen naturschutzrechtlich zu schützenden Kopfbaumfläche zwischen Station 3+800 und 4+000 sowie im innerörtlichen Bereich in Zons ab Station 5+300 ist der Arbeitsraum auf die Breite der Deichschutzzone II, also 10 m beschränkt.

Der Arbeitsstreifen auf der Wasserseite ist im Wesentlichen in einer Breite von 20 m vorgesehen. Einschränkungen in dieser Breite sind in Abstimmung mit der Landschaftsplanung gemäß LBP im Bereich von Bäumen außerhalb der DSZ II und im Rückverlegungsbereich eingeplant. Für die Deichrückverlegung werden 10 m Arbeitsraum für die Lagerung des vorhandenen Oberbodens benötigt.

Für die Baustelleneinrichtung und Lagerflächen sind drei Bereiche auf der Landseite vorgesehen. Zwischen Station 3+380 und 3+560 ist eine Fläche von ca. 80 m x 150 m, nördlich des Currenta-Schalthauses eine Fläche von 130 m Länge und ca. 95 m Breite vorgesehen. Zwischen Station 4+890 und 5+300 ist eine langgestreckte Arbeits- und Lagerfläche von 40 m Breite vorgesehen.

7.3.7. Baukosten

Die Baukosten für den Abschnitt 4 wurden in einer Kostenberechnung nach DIN 276 Teil 1 und Teil 4 zu rd. 14,192 Mio. € berechnet, das bedeutet einschließlich Mehrwertsteuer rd. 16,889 Mio. €.



Eine genaue Berechnung der Massen und Kosten kann der Anlage 2.3 entnommen werden.

7.3.8. Eigentumsverhältnisse

Die Trasse des vorhandenen Deiches ist im Wesentlichen im Besitz des Deichverbandes Dormagen Zons. Durch die Verbreiterung des Deiches und die teilweise Rückverlegung werden zusätzliche Flächen vornehmlich aus Privatbesitz benötigt. Es ist seitens des Deichverbandes vorgesehen, die Deichfläche einschließlich der Deichschutzzone I zu erwerben. Für die temporäre Inanspruchnahme der Arbeits-, BE- und Lagerflächen ist durch den Deichverband eine Nutzungsentschädigung zu zahlen. Die Grunderwerbspläne, Plan-Nr. G/6 bis G/8, zeigen die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung auch in der Gesamtaufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, s. Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern, aufgelistet.

7.4. Abschnitt 5 von km 5,710 bis km 6,370

Der Abschnitt 5 verläuft durch die Ortslage Zons. Er beginnt am Herrenweg am Ende des Abschnittes 4 und endet am Ortsausgang Zons an der Deichstraße am Ende der vorhandenen Hochwasserschutzmauer. Dieser Abschnitt ist 0,66 km lang. Bisher besteht hier der Hochwasserschutz im Süden auf ca. 200 m Länge aus dem alten Flügeldeich bis zur Deichstraße, dann entlang der Deichstraße nach Norden zunächst auf 140 m Länge aus einem Erddeich und im weiteren Verlauf auf 320 m Länge aus einer



Spundwand mit aufgesetzter Hochwasserschutzmauer. In dem Mauerbereich sind zwei Öffnungen in Form von Deichtoren mit mobilen Verschlüssen, eins an der Einmündung des Herrenweges und ein kleines Deichtor an einer Zuwegung zur Hausnummer Deichstraße 120.

Im Vorland im Überflutungsraum des Rheins ist längs der Straßen Herrenweg und Rheinau eine Bebauung vorhanden, die durch die vorhandene Hochwasserschutzanlage nicht vor Hochwasser geschützt ist. Die Eindeichung dieser Bebauung war nicht Bestandteil der Planungsaufgabe für die Sanierung der Hochwasserschutzanlagen.

Auf gesamter Länge ist eine Sanierung der Hochwasserschutzanlagen des Abschnittes 5 erforderlich. Die Fehlhöhen zur Sollhöhe Wasserspiegel zu $BHQ_{2004} + 1,00$ m betragen zwischen 0,61 m und 0,81 m.

7.4.1. Variantenuntersuchung und Erhebungsabschluss

In der Vorplanung wurden drei wesentliche Varianten erarbeitet und untersucht, wobei für den Bereich der vorhandenen Mauer aufgrund der vorhandenen Straße und der Bebauung nur ein Abriss des vorhandenen Mauerwerks und die Errichtung eines neuen Wandkopfes auf Sollhöhe in Frage kam, die als Variante 5.3 bezeichnet wurde:

- Var. 5.1 Deichaufhöhung als Erdbaulösung mit Verbreiterung zur Wasserseite in Kombination mit der Variante 5.3
- Var. 5.2 Einbau einer Spundwand als freistehende Mauer in Kombination mit Variante 5.3



Gegen die Variante 5.1 sprachen im Wesentlichen die größere Flächeninanspruchnahme sowie die Veränderung des Stadtbildes, die durch das notwendige Entfernen der Bäume entlang des Flügeldeiches entstanden wären.

Bei der Variante 5.2 wird zwar auch zusätzliche Vorlandfläche dauerhaft in Anspruch genommen, jedoch können die Bäume erhalten bleiben.

Der Erbentag hat daher einstimmig beschlossen, für die Sanierungsvariante 5.2 in Kombination mit der Erneuerung und Aufhöhung des Mauerkopfes an der Deichstraße die Entwurfs- und Genehmigungsplanung durchführen zu lassen.

7.4.2. Bemessungswasserspiegellage

Der Wasserspiegel zum Bemessungshochwasserabfluss BHQ₂₀₀₄ beträgt im Planungsabschnitt 5:

- Station 5+700, Rhein-km ca. 717,90: 41,50 m NN
- Station 6+040, Rhein-km ca. 718,10: 41,49 m NN
- Station 6+370, Rhein-km ca. 718,35: 41,48 m NN

Die Sollhöhe des Hochwasserschutzes beträgt also einschließlich eines Freibordes von 1,00 m zwischen 42,50 m NN und 42,48 m NN. Im Bereich der Deichstraße bedeutet dies eine erforderliche Erhöhung der Mauer von i. M. 0,78 m.

7.4.2.1. Spundwand

Entlang der Böschung des Alten Flügeldeiches wird bis Station 5+900 außerhalb des Kronentraufbereichs der vorhandenen Bäume, d. h. in einem Abstand von mindestens 5 m von den Baum-



stämmen, eine Spundwand eingebracht, die als freistehende Mauer 90 cm über das Gelände hinausragt. In dem anschließenden Deichabschnitt entlang der Deichstraße wird ebenfalls auf gleicher Höhe im Bereich der wasserseitigen Deichkrone eine Spundwand eingebracht. Die Spundwandarbeiten im Bereich des alten Flügeldeiches werden ausschließlich von der Wasserseite aus durchgeführt. Hier wird durch den lagenweisen Einbau des Erdkörpers zunächst auch eine Zwischenebene als Rammebene hergestellt.

Im Bereich der Deichstraße wird der Spundwandmäkler auf der vorhandenen Fahrbahn stehen, die für die Dauer der Arbeiten temporär bis zur Kurfürstenstraße gesperrt werden muss.

Aufgrund der nahen Bebauung wird ein erschütterungsarmes, ggf. erschütterungsfreies Einbringverfahren wie Einpressen vorgesehen. Die Einbringarbeiten werden durch Erschütterungsmessungen an der Bebauung begleitet.

Die statische Bemessung der Tragwerksplanung unter Berücksichtigung der geotechnischen Parameter hat zum Ergebnis geführt, dass Spundbohlenprofile mit einem statischen Widerstandsmoment W_y von 1.205 cm³/m benötigt werden. Die Lastannahmen und Randbedingungen für die Bemessung können im Bericht der Tragwerksplanung nachgelesen werden. Im Ergebnis wurden durch die Tragwerksplanung (Teil III) AZ-Profile AZ 12-700 von Arcelor Mittal oder gleichwertig vorgegeben. Die Spundwandunterkante variiert dabei von 10,00 m unterhalb der Sollhöhe entlang des Alten Flügeldeiches und bis 9,50 m entlang des Deiches an der Deichstraße. Durch die Ausgestaltung des Mauerkopfes, die nachfolgend noch näher beschrieben wird, endet die Oberkante der Spundbohlen 1,50 m unterhalb der Sollhö-



he, so dass sich Spundbohlenlängen zwischen 8,00 m und 8,50 m ergeben. Die Bereiche mit Angaben der erforderlichen Spundwandtypen und Spundwandtiefen sind in dem Längenschnitt Abschnitt 5, Plan-Nr. 5/2 dargestellt.

7.4.2.2. Erdbau

Entlang des Alten Flügeldeiches wird ein Erdkörper lagenweise aufgebaut, dessen Böschungen wasserseits in einer Neigung von 1:3 hergestellt und im unteren Meter mit 1:6 ausgerundet werden. Der Erdkörper wird aus bindigem Material erstellt, in das die Spundwand eingebracht wird. Die Arbeiten erfolgen von der Wasserseite aus. Vor Aufbau des Erdkörpers wird der Oberboden abgetragen. Die fertigen Böschungen werden abschließend wieder mit 30 cm Oberboden angedeckt. Im Bereich der Bäume wird zwischen der neuen Hochwasserschutzmauer und den Bäumen vor allem im Wurzelbereich ein Pflanzsubstrat nach Vorgabe durch den Landschaftsplaner eingebaut. Sämtliche Erdarbeiten im Baumbereich sind entsprechend vorsichtig und mit großem Anteil an Handarbeit durchzuführen.

Im Bereich des vorhandenen Deiches an der Deichstraße wird nach Abtrag des Oberbodens der Erdkörper dergestalt verändert, dass mit einem Abstand von 1 m zur Fahrbahn eine Böschung mit einer Neigung von 1:3 und anschließend ein 2,50 breiter, mit 2,5 % Querneigung ausgebildeter Kronenbereich neben der neuen Hochwasserschutzmauer, die ebenfalls 90 cm über das Gelände hinausragt, entsteht. Wasserseitig wird analog zum Bereich oberhalb die Böschung mit 1:3 und unten 1 m hoch mit 1:6 profiliert. Insgesamt kommt es in diesem Teilabschnitt zu einem Bodenabtrag. Bei Station 6+040 erfolgt der Übergang in den reinen Mauerbereich.



Entlang der Mauer an der Deichstraße ist bis auf den Fundamentauslauf für den neuen Wandkopf kein weiterer Erdbau vorgesehen. Dennoch werden nach Abschluss der Herstellungsarbeiten für die Hochwasserschutzmauer die vorhandenen Böschungen und Nebenbereiche der Mauer ordnungsgemäß wieder hergestellt und profiliert.

7.4.2.3. Wegebau

Nach Abschluss der Arbeiten zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes erhält die Deichstraße zwischen der Einmündung Alter Flügeldeich und dem Ende der vorhandenen Mauer bei Station 6+370 eine neue Fahrbahndecke. Es wird eine Asphaltbetondeckschicht in einer Stärke von 4 cm eingebaut. Die vorhandenen Querneignungsverhältnisse werden dabei nicht verändert.

Der Deichverband sieht ansonsten keine Wegebefestigungen entlang der neuen Spundwand vor. Durch die neue Mauer entsteht zwischen den vorhandenen Bäumen am Alten Flügeldeich und der Hochwasserschutzwand ein Bereich, der eventuell durch die Stadt Dormagen, z. B. in Form von Bankstandorten städtebaulich aufgewertet werden könnte. Eine detaillierte Abstimmung hierzu ist erst in der Ausführungsplanung möglich.

7.4.2.4. Beton- und Mauerarbeiten

Der freistehende Teil der Hochwasserschutzwand wird über eine Stahlbetonunterkonstruktion mit Mauerwerksverblendung und einer durchgehenden Abdeckplatte aus Stahlbeton mit Dachgefälle und beidseitigen Tropfnasen gebildet.

Die Mauer ragt im Stationsbereich 5+710 bis 6+040 auf beiden Seiten 90 cm über das Gelände hinaus.

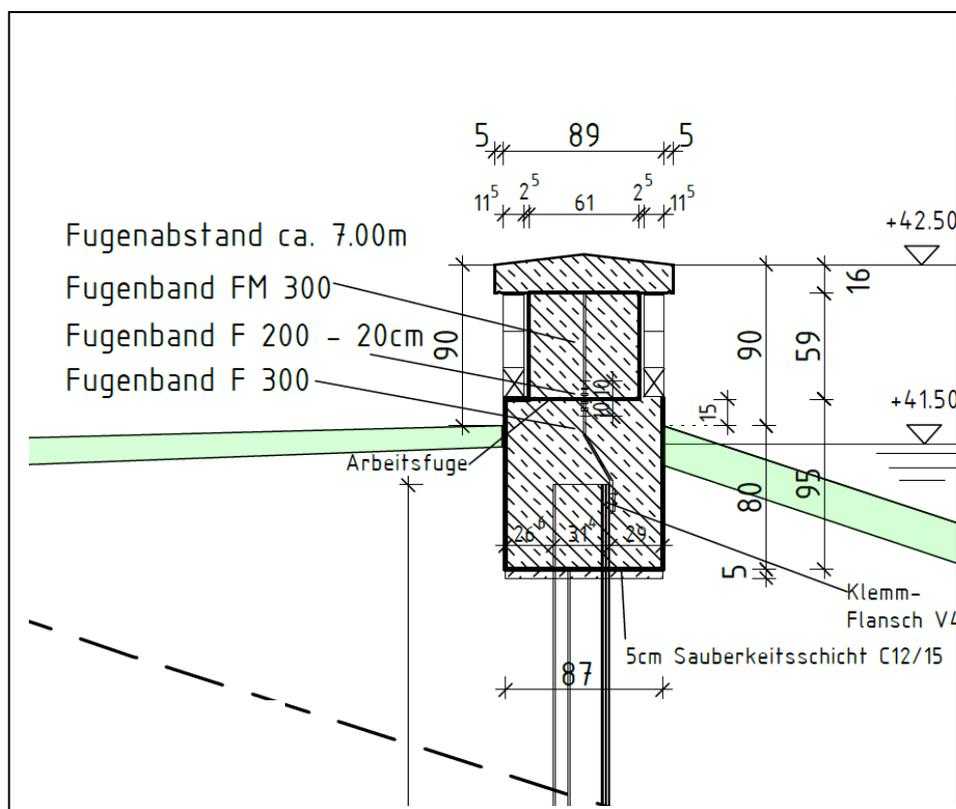


Bild: Ausbildung des Mauerkopfes

Der Mauerkopf wird in Abstimmung mit der Tragwerksplanung wie im Bild auf Seite 73 dargestellt ausgebildet. Die Oberkante der Spundwand ragt ungefähr bis zur Hälfte in das Betonfundament der Mauerkonstruktion hinein. Die Spundwand bindet dabei nicht exakt mittig ein, um Platz für die notwendigen Klemmfugenbänder zu haben. Die obere Vorderkante der Abdeckplatte wird auf die Sollhöhe des Wasserspiegels zum BHQ₂₀₀₄ +1,00 m Freibord gebracht.

Die Spundwand der AZ-Profile hat im Spundwandtal und Spundwandberg jeweils das Spundwandschloss bei einer Systembreite einer Doppelbohle von 1,40 m. Daher erhält das Gesamtsystem in der Regel alle 7,00 m (jede 5. Doppelbohle) eine vertikale Deh-



nungsfuge im Bereich der Spundwandschlösser mit einer Breite von 20 mm.

Im Bereich der zu erneuernden Mauer entlang der Deichstraße zwischen Station 6+040 und 6+370 wurde für einen schlankeren Wandkopf planerisch vorgesehen, dass die vorhandene Spundwand nach dem Betonabbruch um 1,50 m gekürzt wird. Auch hier wird in analoger Weise der Klemmfugenbandanschluss mit Dehnungsfugenband alle 7 m planerisch vorgesehen. Für die Wandkopfausbildungen wurden seitens der Tragwerksplanung Stahlbetonkörper in einer Breite gewählt, die den Anprallnachweisen gegenüber Straßenverkehr, die für den Abschnitt 1 geführt wurden, entsprechen. Da im Rahmen der Entwurfsplanung nicht für alle Spundwandabschnitte sämtliche Nachweise geführt werden, hat die Tragwerksplanung derzeit auf eine Abminderung der Querschnitte verzichtet. Es wurde einvernehmlich beschlossen, dass die einheitliche Wanddicke über das gesamte Planungsgebiet so vorgesehen wird.

Durch die im Mittel rd. 78 cm höhere Hochwasserschutzmauer entsteht in dem relativ engen Bereich entlang der Deichstraße eine Situation, die den Fahrbahnbereich optisch noch weiter einengt. Hier sollte im Zuge der Ausführungsplanung gemeinsam mit der Stadt Dormagen überlegt werden, wie die Situation städtebaulich optimiert werden könnte. Solche Maßnahmen werden aller Voraussicht nach jedoch nicht zu Lasten des Hochwasserschutzes umgesetzt werden können.

Bei Station ca. 6+103 ist an der heutigen Hochwasserschutzmauer eine Aufnahmekonstruktion für eine Steganlage aus Stahlblech vorhanden. Die Planung sieht vor, diese Möglichkeit auch an der erhöhten Wand anzubringen. Die Details hierzu werden im Zuge



der Ausführungsplanung mit den zu beteiligenden Stellen abgestimmt.

7.4.2.5. Deichtore

Im Bereich der Einmündung des Herrenweges auf die Deichstraße bei Station 6+230 wird das vorhandene Deichtor abgerissen und in der Trasse der vorhandenen Hochwasserschutzmauer wieder neu aufgebaut. Die lichte Breite beträgt 12,0 m. Da dieses Deichtor mit einer Gesamthöhe von 2,00 m in der fließenden Welle steht, ist ein doppelwandiger mobiler Hochwasserschutz durch Dammbalken mit Stützen erforderlich. Für den Dammbalkenverschluss werden bei einer einheitlichen Dammbalkenlänge von 2,0 m je mobiler Wand neben den Führungsschienen in den Flügelwänden 5 Stützen erforderlich. Bei einer einheitlichen Höhe der Dammbalken von 0,20 m werden somit für das Deichtor Herrenweg insgesamt 120 Dammbalken und 10 Stützen benötigt. Die Ausgestaltung des Fundamentbereiches wurde mit der Tragwerksplanung abgestimmt. Oberhalb der Spundwand werden Fundamente in einer Stärke von 1,20 m und einer Tiefe von 3,30 m vorgesehen. Auch hier ist der Einsatz einer Edelstahlbewehrung für die Dauerhaftigkeit unabdingbar.

Ein weiteres Deichtor ist am Eingang zum Grundstück des Hauses Nr. 120 vorhanden. Die Öffnungsbreite beträgt derzeit ca. 2,50 m. Im Rahmen der Planung wurde davon ausgegangen, dass auch hier die einheitlichen Dammbalken der Breite 2,00 m zum Einsatz gebracht werden sollen. Daher wurde die lichte Breite des Deichtores auf 2,00 m geplant. Bei einer erforderlichen Höhe von 1,80 m steht auch dieses Deichtor im unteren Bereich in der fließenden Welle, so dass auch hier ein doppelwandiger Dammbalkenverschluss, allerdings ohne erforderliche Stützen, sondern nur



mit seitlich in den Flügelwänden integrierten Führungsschienen notwendig wird. Für den Deichtorverschluss werden 18 Dammbalken benötigt.

Am Deichtor zum Grundstückseingang sind wieder eine Klingelanlage, Beleuchtung und ein zweiflügeliges Tor anzubringen. Die Details hierzu werden im Zuge der Ausführungsplanung mit dem Eigentümer abgestimmt.

Die Lagerung erfolgt in den bereits beschriebenen Lagerstandorten in Stürzelberg und Nachtigall.

7.4.2.6. Ver- und Entsorgungsleitungen

Im Bereich des Deichtores queren eine Trinkwasserleitung der Kreiswerke Grevenbroich, eine Gasleitung und ein Stromkabel der evd sowie ein außer Betrieb befindliches Mittelspannungskabel der RWE. Letzteres wird im Zuge der Deichsanierung im Kreuzungsbereich mit der Hochwasserschutzanlage ausgebaut. Die anderen Leitungen sind in Form einer wasserdichten Leitungsdurchführung durch den Fundamentbereich des Deichtores zu verlegen.

7.4.3. Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

Auf der Wasserseite des vorhandenen Deiches zwischen Station 5+700 und 6+040 ist parallel zum Herrenweg und der Deichstraße ein 20 m breiter Arbeitsstreifen, parallel zum Alten Flügeldeich ein 30 m breiter Arbeitsbereich vorgesehen. Der Arbeitsbereich entlang der Deichstraße erstreckt sich auf einen 1 m breiten Randstreifen auf der Westseite der Fahrbahn, die Fahrbahn selbst und einen Bereich bis zu 5 m Breite wasserseitig der Hochwasserschutzmauer. Auf der Wasserseite wird der Arbeitsstreifen im Be-



reich des Kapellchens sowie an vorhandenen Bäumen örtlich eingegrenzt. Im Bereich nördlich des kleinen Deichtores an Haus-Nr. 120 muss eine ca. 30 m lange Ligusterhecke zurückgeschnitten und vorübergehend verpflanzt werden, da diese unmittelbar an die Hochwasserschutzmauer heranreicht. Der Arbeitsbereich wird gegenüber den Privatgrundstücken durch einen festen Bauzaun abgesichert.

Für die Lagerung und Baustelleneinrichtung ist eine unmittelbar am unterstromigen Ende des Abschnittes 5 vorhandene Fläche am wasserseitigen Deichfuß im Abschnitt 6 vorgesehen. Die Planung sieht vor, hier eine Fläche von 30 m Breite und 121 m Länge in Anspruch zu nehmen.

7.4.4. Baukosten

Die Baukosten für den Abschnitt 5 wurden in einer Kostenberechnung nach DIN 276 Teil 1 und Teil 4 zu rund 4,285 Mio. € berechnet, das bedeutet einschließlich Mehrwertsteuer rund 5,099 Mio. €. Eine genaue Berechnung der Massen und Kosten kann der Anlage 2.4 entnommen werden.

7.4.5. Eigentumsverhältnisse

Der Grunderwerbs-Lageplan Abschnitt 5, Plan-Nr. G/9, zeigt die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung auch in der Gesamtaufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, siehe Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern, aufgelistet.



7.5. Abschnitt 6 von km 6,370 bis km 8,170

Der Deichabschnitt 6 verbindet die Dormagener Ortsteile Zons und Stürzelberg. Der Hochwasserschutz besteht hier in den landwirtschaftlich genutzten Flächen aus einem Erddeich sowie mobilen Hochwasserschutzelementen im Bereich des Heckhofes. Auf der Landseite des Deiches verläuft die Oberstraße bzw. im nördlichen Bereich die Deichstraße. Da die Standsicherheit des Deiches nicht gegeben ist und die Deichhöhe nicht der erforderlichen Höhe (Wasserspiegel zu BHQ2004 zuzüglich 1,00 m Freibord) entspricht, sind umfangreiche Sanierungsmaßnahmen notwendig. Der gesamte Abschnitt 6 liegt in der Wasserschutzzone IIIA.

7.5.1. Variantenuntersuchung und Erbentagsabschluss

In der Vorplanung wurden im Wesentlichen drei Varianten untersucht:

- Wasserseitige Deichaufhöhung, Einbau einer Lehmschürze und mobiler Hochwasserschutz im Bereich des Heckhofes;
- Einbau einer Spundwand in die vorhandene Deichkrone und mobiler Hochwasserschutz im Bereich des Heckhofes;
- Wasserseitige Deichaufhöhung, Einbau einer Lehmschürze und Deichrückverlegung im Bereich des Heckhofes mit Anbindung der Hofzufahrt.

Der Erbentag hat sich für die Variante mit Einbau einer Spundwand in den vorhandenen Deich mit Stahlabdeckung und ohne Verklinkerung der Spundwand und einen mobilen Hochwasserschutz im Bereich des Heckhofes entschieden.



Maßgebend für diese Entscheidung war der relativ geringe Grunderwerb bei dieser Variante.

7.5.2. Erforderliche Schutzwandhöhe

Der vorhandene Erddeich liegt im Wesentlichen 20 – 50 cm oberhalb des Wasserspiegels zu BHQ2004. Zwischen km 6,920 und km 7,250 (siehe Längenschnitt Plan Nr. 6/6) unterschreitet die vorhandene Deichkrone den Bemessungswasserspiegel um 10 – 20 cm. Unter Berücksichtigung eines Freibordmaßes von 1,00 m ist somit eine Deicherhöhung von 0,50 m bis maximal 1,20 m erforderlich.

7.5.3. Einbau einer Spundwand mit Abdeckung

7.5.3.1. Trassierung

Gemäß Lageplan 1 Plan Nr. 6/1 und Lageplan 2 Plan Nr. 6/2 wird die Spundwand entlang des wasserseitigen Deichkronenrandes eingebaut. Etwa in km 6,810 verschwenkt die Trasse zur Wasserseite, damit der Anschluss an den vorhandenen Leitdeich durch Anhebung des Weges ohne mobile Elemente hergestellt werden kann. Eine weitere Ausnahme bildet der Bereich des Heckhofes. Hier verschwenkt die Trasse der Spundwand auf den landseitigen Rand der vorhandenen Straße. Ebenso wie der Deich, der hier auf einer Länge von etwa 300 m landeinwärts verschoben wird und somit auf der Landseite der Spundwand liegen wird. Die Gesamtlänge der einzubringenden Spundwand beträgt 1.825,60 m. Es werden rund 1.720 t Stahl benötigt.



7.5.3.2. Spundbohlenprofil und –länge

Die Berechnungen aus den Bereichen Geotechnik und Tragwerkplanung haben zu dem Ergebnis geführt, dass Spundbohlenprofile Arcelor Mittal AZ 12-700 bis AZ 13-700 oder gleichwertig benötigt werden. Gemäß Längenschnitt Plan Nr. 6/6 und Plan Nr. 6/7 variiert die Spundbohlenlänge zwischen 6,50 m und 11,75 m. Im Bereich des großen Deichtores am Heckhof beträgt die Spundbohlenlänge 6,50 m.

7.5.3.3. Abdeckung und Korrosionsschutz

Die Spundwand wird oberhalb der vorhandenen Deichkrone nicht verklankert, daher ist ein Korrosionsschutz erforderlich. Die Spundwand wird mit einer Stahlplatte abgedeckt, nur in den Bereichen des Deichtores Grind II und Heckhof erfolgt die Spundwandabdeckung mit einem Stahlbetonrahmen, der gleichzeitig als Fundament für die mobilen Elemente dient.

7.5.3.4. Ver- und Entsorgungsleitungen

Lediglich im Bereich des Heckhofes kreuzen Kabel und eine Trinkwasserleitung die Achse der geplanten Spundwand. Hier sind entsprechende Leitungsdurchführungen mit Lehmummantelungen erforderlich.

7.5.3.5. Deichtore und –überfahrten

Nachfolgend werden Deichtore und –überfahrten im Abschnitt 6 in Fließrichtung des Rheines vorgestellt und erläutert:

- In km 6,812 wird eine Anbindung von der landseitigen Deichstraße über den Banndeich an den Leitdeich herge-



stellt. Der Hochpunkt wird aus der Deichachse rheinwärts verschoben, so dass eine Überfahrt mit Rampenneigungen von 1 : 15 ohne Errichtung eines Deichtores ermöglicht wird. Gemäß Lageplan Plan Nr. 6/3 wird auch die Achse der Spundwand an diese Verschiebung angepasst. Die Deichquerung wird von der Deichstraße bis zum Hochpunkt asphaltiert und erhält eine Breite von 5,00 m. Auf der Wasserseite werden unmittelbar hinter der Deichkrone Rampen zu beiden Seiten des Leitdeiches mit Anbindung an die landwirtschaftlich genutzten Flächen in einer Neigung von 1 : 10 hergestellt. Diese Rampen und der Anschluss an den Leitdeich werden geschottert. Der Hochpunkt dieser Überfahrt wird gemäß Längenschnitt Plan Nr. 6/6 auf 42,39 mNN errichtet und entspricht somit dem Wasserspiegel zu BHQ2004 zuzüglich 1,00 m.

- In km 7,195 (siehe Lageplan Plan Nr. 6/1 und Detailplan Nr. 6/13) wird in den Banndeich das Deichtor Grind II integriert. Aufgrund der Höhenverhältnisse (siehe Längenschnitt Plan Nr. 6/6) ist eine Anhebung der Straße rheinwärts in den Schützenweg zur Vermeidung eines Deichtores nicht möglich. Im Bereich des Deichtores erhält die geplante Spundwand, Bohlenlänge 9,50 m, eine Stahlbetoneinbindung, die gleichzeitig als Fundament für das Deichtor dient. Die Öffnungsbreite beträgt 6,00 m, daher werden neben den Führungsschienen in den Seitenwänden bei einer Dammbalkenlänge von 2,00 m zwei Stützen zur Erzielung der Breite von 6,00 m erforderlich. Da dieses Deichtor in der fließenden Welle steht, ist ein doppelwandiger Hochwasserschutz durch Dammbalken erforderlich. Die Dammbalken sollen auf der Sollhöhe (Wasserspiegel zu BHQ2004 zuzüglich



1,00 m Freibord) enden; für das Deichtor Grind II errechnet sich somit eine notwendige Höhe von 2,60 m. Insgesamt sind für dieses Deichtor 78 Dammbalken erforderlich.

- Ein weiteres Deichtor ist im Bereich des Heckhofes in km 7,910 erforderlich (siehe Lageplan Plan Nr. 6/2 und Längenschnitt Plan Nr. 6/7). Durch die Verlegung der Trasse der Oberstraße landeinwärts muss eine Verbindung von der vorhandenen Oberstraße direkt am Heckhof zur neuen Oberstraße mit Hilfe eines Deichtores hergestellt werden. Unter Berücksichtigung einer Schleppkurve für ein landwirtschaftliches Fahrzeug mit zwei Hängern ergibt sich eine Öffnungsbreite von 22,00 m. Die Torhöhe beträgt 2,00 m, das ist die Höhendifferenz zwischen der Straßenoberkante und der Sollhöhe. Daher ist ein doppelwandiger Hochwasserschutz mit Hilfe von Dammbalken zu errichten. Neben den seitlichen Begrenzungen mit Führungsschienen sind im Abstand von 2,00 m zehn Stützen erforderlich, deren Fundament mit Abdeckplatte aus Stahl in die Fahrbahn integriert wird. Insgesamt werden für das Deichtor Heckhof 220 Dammbalken in einer einheitlichen Länge von 2,00 m, einer Höhe von 0,20 m und einer Breite von 0,10 m benötigt. Die Lagerung erfolgt in einer gepachteten Halle in der Rosellerstraße und in der Verbandszentrale Uferstraße 19 b.

7.5.3.6. Wasserseitige Böschung

Der Einbau der geplanten Spundwand in den wasserseitigen Deichkronenrand des vorhandenen Banndeiches bedeutet prinzipiell, dass an der Geometrie der bestehenden Hochwasserschutzanlagen keine Änderungen erforderlich sind. Daher



wird auch die wasserseitige Böschung des Banndeiches nicht verändert.

7.5.3.7. Deckenneubau auf der Deich-/Oberstraße

Nach Abschluss der Arbeiten zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes im Abschnitt 6 erhalten die Deich- und Oberstraße eine neue Fahrbahndecke. Es wird eine Asphaltbetondeckschicht AZ11DS in einer Stärke von 4 cm eingebaut. An der Geometrie einschließlich der vorhandenen Querneigung zur Landseite werden keine Veränderungen vorgenommen. Lediglich entlang des wasserseitigen Straßenrandes wird ein Hochbord errichtet, um Ausweichmanöver der Fahrzeuge in die Deichböschung zu vermeiden.

7.5.4. Sonderlösung im Bereich des Heckhofes

Die Oberstraße verläuft direkt entlang eines Gebäudes am Heckhof. Zurzeit werden bei Abfluss eines Bemessungshochwassers im Rhein zwischen Gebäude und Straße mobile Elemente aufgebaut. Zwischen der aktuellen Sollhöhe der Hochwasserschutz Elemente und der vorhandenen Schutzhöhe liegen ca. 0,50 -0,60 m. Eine Aufstockung der mobilen Elemente würde somit einem neuen doppelwandigen Hochwasserschutz erfordern. Nach Erarbeitung und Vorstellung mehrerer Varianten hat der Erbesitz beschlossen, die Oberstraße im Bereich des Heckhofes landeinwärts zu verschieben und zwischen alter und neuer Straße die stationäre Hochwasserschutzwand so hoch zu errichten, dass darauf ein einreihiger mobiler Schutz mit Hilfe von Dammbalken in einer Höhe von 1,00 m aufgesetzt werden kann. Es werden insgesamt 430 Dammbalken für diesen Abschnitt benötigt. Die Lagerung erfolgt in



der Verbandszentrale (Uferstraße 19 b) und in einer gepachteten Halle (Rosellerstraße 12). Nachfolgend werden die einzelnen Entwurfselemente beschrieben.

7.5.4.1. Verlegung der Oberstraße

Aus den o.g. Gründen wird die Oberstraße von km 7,730 bis km 8,035 verlegt. Damit in unmittelbarer Nähe zu dem Gebäude des Heckhofes keine Veränderungen erforderlich werden, wird die Straße um rund 8 m landeinwärts verschoben (siehe Lageplan Plan Nr. 6/4).

7.5.4.1.1. Trassierung und Aufbau

Wie bereits oben erwähnt, verschwenkt die Oberstraße auf ca. 300 m Länge um 8 m landeinwärts. Die vorhandene Straßenbreite von 5,00 m wird beibehalten, ebenso das Quergefälle von 2,5 % in Richtung Landseite. Der geplante Straßenaufbau entspricht der Bauklasse 1,8 mit einem Gesamtaufbau von 65 cm, der sich wie folgt gliedert: 34 cm Frostschutzschicht, 15 cm Schottertragschicht, 12 cm Asphalttragschicht und 4 cm Asphaltfeinbetondeckschicht.

7.5.4.1.2. Regenwasserableitung, -behandlung und -versickerung

Die verlegte Oberstraße erhält auf beiden Seiten einen Hochbord und am landseitigen Rand eine Entwässerungsrinne. Da die Baumaßnahme innerhalb der Wasserschutzzone III A liegt, muss das anfallende Niederschlagswasser behandelt werden. Daher wird eine Spezialrinne, beispielsweise Z-84.2-1 der Funke-Gruppe oder gleichwertig eingebaut, die das Regenwasser in der Rinne mit Hil-



fe eines eingebauten Substrates behandelt, das einer belebten Bodenzone entspricht. Die Oberfläche dieser Rinne besteht aus einer Gussabdeckung für die Belastungsklassen B und D. Von der Entwässerungsrinne wird das Regenwasser über Abläufe und Rohrleitungen DN 150 Richtung Landseite geleitet. Am Böschungsfuß tritt das Regenwasser aus und die Böschung wird mit einer Packung aus Wasserbausteinen gesichert. Anschließend strömt das Wasser über einen kurzen Graben in die Deichschutzzone II, in der parallel zum Böschungsfuß eine Versickerungsmulde angelegt wird (siehe Lageplan Plan Nr. 6/4). Somit wird das gesamte Niederschlagswasser auf der verlegten Oberstraße behandelt und anschließend zur Versickerung gebracht (siehe auch Querprofil Plan Nr. 6/11).

7.5.4.1.3. Entwässerung der alten Oberstraße

Die vorhandene Oberstraße parallel zum Heckhof weist ein Quergefälle in Richtung Landseite des Deiches auf. An diesem Straßenrand, der parallel zur neuen Hochwasserschutzwand verläuft, wird ebenfalls eine Entwässerungsrinne der Funke-Gruppe eingebaut, wie oben bereits beschrieben. Unterhalb dieser Spezialrinne wird eine Drainage DN 150 verlegt, die das Regenwasser nach der Versickerung und Behandlung aufnimmt und nach Westen bzw. Osten leitet. Gemäß Lageplan Plan Nr. 6/4 wird an zwei Stellen das Wasser in Kanäle DN 300 geleitet, die das Niederschlagswasser in das Rheinvorland leiten. Am Böschungsfuß enden die beiden Leitungen und die Auslassbereiche werden mit Wasserbausteinen gegen Erosion gesichert.



7.5.4.2. Hochwasserschutzwand im Bereich des Heckhofes

Wie bereits erwähnt, wird die Trasse für die einzubringende Spundwand im Bereich des Heckhofes gemäß Lageplan Plan Nr. 6/4 zwischen alte und neue Oberstraße gelegt. Der Spundwandkopf erhält eine Stahlbetoneinbindung, die gleichzeitig als Fundament für mobile Hochwasserschutz Elemente dient (siehe Längenschnitt Teil 2, Plan Nr. 6/7). Diese Stahlbetonwand endet 20 cm oberhalb des Wasserspiegels zu BHQ2004. In dieses Fundament werden die Vorrichtungen für die Stützen der mobilen Wand integriert und mit Stahlplatten abgedeckt. Bei Eintreten des Bemessungshochwassers werden auf dieser Wand mobile Aluminium-Dammbalken aufgestellt in einer Höhe von 1,00 m. Die Oberkante ragt somit 20 cm über die Linie Wasserspiegel zu BHQ2004 zuzüglich 1,00 m Freibord heraus. Es werden die für den Deichverband Dormagen/Zons genormten Dammbalken verwendet: Länge 2,00 m, Höhe 0,20 m und Breite 0,10 m. Stromober- und – unterhalb des Deichtores Heckhof betragen die Längen, in denen die Dammbalken eingesetzt werden, 110 m und 62 m. Es werden insgesamt 430 Dammbalken benötigt, die in der Verbandszentrale in der Uferstraße 19 b und in einer angepachteten Halle in der Rosellerstraße 12 eingelagert werden.

7.5.5. Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

Der Arbeitsbereich beginnt auf der Landseite 1,00 m unterhalb der vorhandenen Oberstraße und endet auf der Wasserseite 10 m entfernt vom Böschungsfuß des Deiches, also am rheinseitigen Rand der Deichschutzzone II. Im Bereich des Heckhofes wird wegen der Entwässerungsarbeiten ein Arbeitsstreifen von 20 m Brei-



te benötigt, gemessen vom neuen landseitigen Deichfuß aus landeinwärts. Für die Baustelleneinrichtung und Lagerflächen werden zwei Bereiche vorgesehen: unmittelbar zu Beginn des Abschnittes 6 wird wasserseitig vom Böschungsfuß aus eine Fläche von 30 m Breite und 121 m Länge benötigt. Eine weitere Fläche liegt auf der Landseite des Deiches, etwa bei km 7,300. Die Flächengröße beträgt gemäß Lageplan Plan Nr. 6/5 rund 91 m x 62 m.

7.5.6. Baukosten

Die Baukosten für den Abschnitt 6 wurden zu 7,438 Mio. € netto errechnet, das bedeutet einschließlich Mehrwertsteuer rund 8,852 Mio. €. Eine genaue Berechnung der Massen und Kosten kann der Anlage 2.5 entnommen werden.

7.5.7. Eigentumsverhältnisse

Die Grunderwerbslagepläne Abschnitt 6, Plan Nr. G/10 und Plan Nr. G/11, zeigen die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung auch in der Gesamtaufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, siehe Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern aufgelistet.

7.6. Abschnitt 7 von km 8,170 bis km 9,450

Der Abschnitt 7 beinhaltet die Hochwasserschutzanlagen des Dormagener Ortsteiles Stürzelberg. Der Abschnitt ist 1.280 m



lang und verläuft in Fließrichtung betrachtet entlang der Oberstraße bis zum Dorfplatz und von dort auf der Rückseite der vorhandenen Grundstücke entlang der Uferlinie bis zur Uferstraße. Der erste Teil besteht aus einer Spundwand mit einer aufgesetzten Mauer, im unterstromigen Teil wurde auf eine Spundwand ein Stahlbetonfundament aufgesetzt, auf das wiederum mobile Elemente und eine Glaswand installiert wurden. Im letzten Abschnitt entlang der Uferstraße bis zum Ende des Abschnittes 7 wurde eine Spundwand eingebracht mit einer aufgesetzten Mauer. Auf der gesamten Länge ist eine Sanierung der Hochwasserschutzanlagen erforderlich (siehe Lageplan Plan Nr. 7/1 und Plan Nr. 7/2).

7.6.1. Variantenuntersuchung und Erbentagsbeschluss

In der Vorplanung wurden drei wesentliche Varianten erarbeitet und untersucht:

- Ertüchtigung der vorhandenen Spundwand und Neubau der Aufsatzelemente (Mauer, mobile Elemente, Glaswand);
- Bodenverbesserung durch Düsenstrahlverfahren entlang des vorhandenen Spundwandfußes;
- Errichtung einer neuen Bohrpfahlwand wasserseits der vorhandenen Wand und komplett neuer Oberbau.

Gegen die ersten beiden Varianten sprachen im Wesentlichen die Inanspruchnahme von Privatgrundstücken, die Erreichbarkeit bzw. Deichverteidigung, mögliche Setzungen auf den Privatgrundstücken, die Lebensdauer der Hochwasserschutzanlagen und die landseitige Entwässerung. Der Erbentag hat daher beschlos-



sen, entlang der Oberstraße die Mauer zu erneuern und auf Sollhöhe zu bringen und im unteren Abschnitt wasserseitig vor die vorhandene Schutzwand eine neue Bohrpfahlwand zu errichten mit aufgesetzten mobilen Elementen.

7.6.2. Erforderliche Schutzwandhöhe

Die vorhandenen Wände liegen unterhalb der Sollhöhe, die sich aus dem Wasserspiegel zu BHQ2004 zuzüglich 1,00 m Freibord ergibt. Oberstromig beträgt das Defizit 55 cm und verläuft unterstromig im Abschnitt 7 auf rund 20 cm aus.

7.6.3. Neubau einer Schutzmauer von km 8,190 bis km 8,8986 sowie km 9,2348 bis km 9,450

In diesen beiden Abschnitten wird die vorhandene Mauer zurückgebaut. Anschließend wird auf der vorhandenen Spundwand eine neue Stahlbetonwand gegossen mit anschließender Verklinkerung bis auf die Sollhöhe. Die beiden Abschnitte betreffen den Bereich entlang der Oberstraße vom Abschnitt 6 bis zum Deichtor Dorfplatz sowie den unteren Abschnitt vom Deichtor Wolff bis zum Ende des Abschnittes 7 (siehe Lageplan Plan Nr. 7/1 und Plan Nr. 7/2). In km 8,570 wird das Deichtor Grind erneuert. Bei einer Höhe von 2,00 m ist ein doppelwandiges Deichtor erforderlich. Bei einer Öffnungsbreite von 8,00 m sind neben den Führungsschienen in den beiden Flanken pro Wand drei Stützen erforderlich, deren Fundamente in den Boden integriert und mit einer Platte abgedeckt werden. Die Aluminium-Dammbalken erhalten für das gesamte Projekt einheitliche Abmessungen: Länge 2,00 m, Breite 0,10 m und Höhe 0,20 m. Für das Deichtor Grind sind somit ins-



gesamt 80 Dammbalken erforderlich, die zentral in der Halle in der Uferstraße 19 b gelagert werden.

Ein weiteres Deichtor befindet sich in km 8,8421. Es muss ebenfalls erneuert werden bei einer Öffnungsbreite von 2,00 m und einer Höhe von 2,00 m. Für dieses doppelwandige Deichtor sind daher insgesamt 20 Aluminium-Dammbalken erforderlich.

Am Dorfplatz erhält die neue Hochwasserschutzwand eine größere Höhe. Damit von diesem Platz die Sicht auf den Rhein nicht verlorenght, werden in die Mauer gemäß Längenschnitt Plan Nr. 7/7 von km 8,8542 bis km 8,8802 auf einer Länge von 26,00 m mobile Elemente in Form von Aluminium-Dammbalken eingebaut. Die Höhe dieser mobilen Schutzwand beträgt 0,40 m und ragt somit 0,20 m über die Sollhöhe der Mauer hinaus. Für diese Wand sind 26 Dammbalken erforderlich.

7.6.4. Neubau einer Hochwasserschutzwand von km 8,9052 bis km 9,2348

In diesem Bereich wird wasserseitig der vorhandenen Spundwand eine neue Hochwasserschutzwand errichtet. Die künftige Wand besteht aus überschnittenen Bohrpfählen mit einem Durchmesser von 0,90 m und einer Tiefe von bis zu 13,00 m. Die technischen Details werden nachfolgend erläutert.

7.6.4.1. Trassierung

Die Bohrpfahlwand beginnt am Deichtor Dorfplatz und verläuft auf der Wasserseite der vorhandenen Spundwand in einem Abstand von 5,00 m (siehe Lageplan Plan Nr. 7/3, Längenschnitt Plan Nr. 7/8, Querprofile Plan Nr. 7/12 und Plan Nr. 7/13). Die Bohrpfahlwand endet am Deichtor Wolff in km 9,266. In km 9,085 ver-



schwenkt die vorhandene Spundwand kurz hintereinander zwei Mal um 90°. Die neue Bohrpahlwand wird hier kurvenähnlich gerundet, da die Fläche zwischen alter und neuer Wand als Deichverteidigungsweg für Fahrzeuge genutzt werden soll.

7.6.4.2. Tiefe und Bemessung

Gemäß statischer Bemessung werden die Bohrpfähle in einem Durchmesser von 0,90 m hergestellt. Die Länge der Pfähle beträgt 8,80 m bis 13,00 m und endet auf 24,90 mNHN (siehe Längenschnitt Plan Nr. 7/7 und Plan Nr. 7/8). Die Bohrung dieser Pfähle endet 0,80 m unterhalb der Geländeoberfläche. Daher ergeben sich unterschiedliche Längen, denn die Pfähle enden gleichmäßig alle auf 24,90 mNHN. Die statischen Berechnungen können dem Teil II, Tragwerksplanung, entnommen werden.

Für das Einbringen der Bohrpfähle ist eine horizontale Arbeitsfläche erforderlich. Hierzu muss die vorhandene Böschung wasserseitig der Spundwandwand abgetragen und ein weiterer Streifen von 4,00 m Breite in Richtung Rhein bzw. Leinpfad hergestellt werden. Nach Abschluss dieser Arbeiten werden die überschüssigen Bodenmassen wasserseits der neuen Bohrpahlwand wieder abgetragen und entsorgt.

7.6.4.3. Stahlbetonaufsatz mit Verkleidung

Gemäß Tragwerksplanung wird auf die Bohrpahlwand eine Stahlbetonwand aufgesetzt bis auf eine Höhe, die dem Wasserspiegel zu BHQ2004 entspricht. Die Stahlbetonwand wird im sichtbaren Bereich verklinkert, sowohl auf der Wasser- als auch auf der Landseite. Auf die Stahlbetonwand wird eine 20 cm starke Ab-



deckplatte betoniert (siehe Querprofile Plan Nr. 7/12 und Plan Nr. 7/13).

7.6.4.4. Mobile Hochwasserschutz Elemente

Vom Deichtor am Dorfplatz bis km 9,235 wird die Bohrpfahlwand mit aufgesetzter Stahlbetonwand und Abdeckplatte errichtet. Darauf werden im Bemessungsfall mobile Elemente aufgebaut. Es werden einheitliche Aluminium-Dammbalken in einer Länge von 2,00 m, einer Höhe von 0,20 m und einer Breite von 0,10 m verwendet. Die mobilen Stützen mit Führungsschienen für die Dammbalken werden alle 2 Meter auf die Abdeckplatte gestellt mit einer Verankerung in der Stahlbetonwand. Die Höhe der fertigen mobilen Wand beträgt exakt 1,00 m, so dass die mobilen Elemente 1,20 m oberhalb des Bemessungswasserspiegels enden. Das übliche Freibordmaß von 1,00 m wird somit um 0,20 m überschritten. Insgesamt werden für diesen Abschnitt 1.750 Dammbalken benötigt. Die zentrale Lagerung erfolgt in einer Halle in der Rosellerstraße 12 und in der Verbandszentrale in der Uferstraße 19 b.

7.6.4.5. Deichverteidigungsweg

Die heutige stationäre Hochwasserschutzwand zwischen dem Deichtor am Dorfplatz und dem Deichtor Wolff verläuft entlang der Grenze zu den Privatgrundstücken an der Unterstraße bzw. Kapellenberg. Die neue Bohrpfahlwand wird in einem Abstand von 5,00 m in Richtung Rhein parallel zu der vorhandenen Wand errichtet. Dieser neue 5 m breite Streifen soll als Deichverteidigungsweg genutzt werden.



7.6.4.5.1. Trassierung und Gradiente

Wie bereits erwähnt, verläuft der Deichverteidigungsweg zwischen alter und neuer Hochwasserschutzwand in einer Breite von 5,00 m. Die genaue Trasse kann dem Lageplan Plan Nr. 7/2 und Lageplan Plan Nr. 7/3 entnommen werden.

Der Deichverteidigungsweg erhält eine Querneigung von 2,5 % in Richtung der neuen Schutzwand. Die Höhe des Deichverteidigungsweges liegt entlang der Stahlbetonwand konstant 1,00 m unterhalb der Oberkante dieser Wand. Einschließlich Abdeckplatte liegt der stationäre Hochwasserschutz in diesem Abschnitt somit 1,20 m oberhalb des Deichverteidigungsweges (siehe Längenschnitt Plan Nr. 7/8). Unter Berücksichtigung der Querneigung liegt der landseitige Rand des Deichverteidigungsweges 12,50 cm höher. Verglichen mit den vorhandenen Geländehöhen auf den angrenzenden Privatgrundstücken liegt der Deichverteidigungsweg bis zu 0,37 m tiefer. Daher wird in diesem Bereich eine niedrige Winkelstützwand gemäß Querprofilen Plan Nr. 7/12 und Plan Nr. 7/13 errichtet.

7.6.4.5.2. Technischer Aufbau

Nach Herstellung der Bohrpfahlwand wird der Raum zwischen alter und neuer Hochwasserschutzwand mit rolligem Material aufgefüllt. Anschließend wird Kies in einer Stärke von 30 cm eingebaut und die Oberfläche, die für Schwerlastverkehr geeignet sein muss, wird mit 30 cm Schotter 0/45 mm abgedeckt. Die Böden werden lagenweise eingebaut und verdichtet. Die Oberfläche wird in einem letzten Arbeitsgang mit Grus in einer Stärke von 2 – 3 cm eingewalzt.



7.6.4.5.3. Entwässerung und Dränage

Die rückwärtigen Dachflächen der Privatgrundstücke entlang der Unterstraße und der Straße "Kapellenberg" entwässern bereits heute in Richtung der vorhandenen Hochwasserschutzwand. Das Regenwasser wird in eine diffuse Leitung eingeleitet, die möglicherweise keine Vorflut besitzt. Damit künftig eine technisch einwandfreie Entwässerung dieser Flächen möglich ist, wird in dem Deichverteidigungsweg ein Regenwasserkanal DN 300 B bzw. DN 400 B verlegt. Das Wasser wird nach Westen bzw. Südwesten abgeleitet und unterhalb der Uferstraße an die Hochwasserpumpstation der Stadt Dormagen angeschlossen (siehe Lageplan Plan Nr. 7/3 und Längenschnitt Plan Nr. 7/8). Der Regenwasserkanal erhält ein durchgehendes Sohlgefälle von 2,5 ‰, lediglich unmittelbar vor der Hochwasserpumpstation nimmt das Gefälle stark zu zwecks Überwindung des stark fallenden Geländes. An diesen Regenwasserkanal werden gemäß Lageplan Plan Nr. 7/3 und Querprofil Plan Nr. 7/12 die rückwärtigen Entwässerungsleitungen DN 150 von den Privatgrundstücken angeschlossen. Hierzu ist eine Querung der alten Hochwasserschutzwand erforderlich. Entlang des wasserseitigen Randes des neuen Deichverteidigungsweges wird direkt vor der Stahlbetonwand eine Entwässerungsrinne errichtet mit Abläufen (siehe Lageplan Plan Nr. 7/3). Darunter wird parallel zu dem Regenwasserkanal eine Dränage DN 200 verlegt, an die die Abläufe angeschlossen werden. Die Dränage wiederum wird an insgesamt fünf Stellen an den Regenwasserkanal DN 300 bzw. DN 400 angeschlossen. Im unterstromigen Bereich endet die Dränage nach Querung des Deichtores Wolff, bis zu diesem Punkt wird die Dränage mit einem durchgehendem Sohlgefälle ebenfalls von 2,5 ‰ verlegt. Die Dränage beginnt in einem Hochpunkt in Station 0+396,48 (siehe Längenschnitt Plan



Nr. 7/8) und führt wie beschrieben nach Westen in Richtung der Hochwasserpumpstation. Der oberstromige Teil des Deichverteidigungsweges wird im Bereich des Dorfplatzes bzw. des Deichtores am Dorfplatz an die öffentliche Straße herangeführt. Dazu ist ein stärkeres Gefälle erforderlich, so dass auch die Dränage von dem Hochpunkt in Station 0+396,48 in Richtung Deichtor am Dorfplatz geführt werden muss und dort in einem neuen Schachtbauwerk endet. Dieser Teil besitzt keine Vorflut und muss im Ernstfall mit Hilfe einer mobilen Pumpe entwässert werden.

7.6.4.5.4. Anschlüsse an öffentliche Straßen

Der neue Deichverteidigungsweg beginnt am Deichtor am Dorfplatz mit Anschluss an die Oberstraße bzw. Biesenbachstraße und endet am Deichtor Wolff mit Anschluss an die Uferstraße. Der Deichverteidigungsweg wird nicht für die Öffentlichkeit freigegeben, daher werden Anfang und Ende dieses Weges mit zweiflügeligen Toren geschlossen.

In km 9,100 führt heute eine Treppe von der vorhandenen Hochwasserschutzwand runter auf den Leinpfad. Diese Treppe wird vollständig zurückgebaut.

7.6.4.6. Deichtore

Das Deichtor am Dorfplatz wird erneuert und ca. 5 m in Richtung Rhein verlegt (siehe Lageplan Plan Nr. 7/5). Das Tor wird mit einer Breite von 6,00 m hergestellt und in einer Höhe mit eingebauten Dammbalken von 2,80 m. Da dieses Tor in der fließenden Welle stehen wird, muss der mobile Hochwasserschutz in diesem Deichtor doppelwandig hergestellt werden. Für eine Wand sind 42



Aluminium-Dammbalken in der einheitlichen Länge von 2,00 m, Breite 0,10 m und Höhe 0,20 m erforderlich. Insgesamt werden somit für das Deichtor am Dorfplatz 84 mobile Elemente benötigt, die ebenfalls in der zentralen Halle in der Uferstraße 19 b eingelagert werden. Das Deichtor Wolff in km 9,264 muss ebenfalls erneuert werden und erhält auch eine größere Höhe (siehe Lageplan Plan Nr. 7/4). Die Öffnungsbreite beträgt auch hier 6,00 m bei einer Höhe von 1,60 m. Für den doppelwandigen mobilen Hochwasserschutz werden für beide Wände insgesamt 48 Aluminium-Dammbalken benötigt. Von dem Deichtor Wolff führt eine neue Rampe in einer Breite von 5,00 m mit einem Gefälle von 6 % runter auf den vorhandenen Leinpfad (siehe Lageplan Plan Nr. 7/4, Längenschnitt Plan Nr. 7/9 und Querprofile Plan Nr. 7/13). Die erforderliche Rampe, die sowohl als Baustellenzufahrt für den Abschnitt 8 als auch für die Unterhaltung des Leinpfades sorgt, führt in der wasserseitigen Böschung des Deiches zu Veränderungen: Da die Rampenneigung 6 % nicht übersteigen sollte, variiert die Neigung zwischen Hochwasserschutzwand in der Deichkrone und der Rampe zwischen 1 : 2,5 und 1 : 5. Unterhalb der Rampe wird ein durchgehendes Gefälle von 1 : 3,5 angelegt, so dass entlang des Leinpfades auf 55 m Länge eine kleine Winkelstützwand errichtet werden muss.

7.6.4.7. Leinpfad

Die Errichtung der neuen Bohrpfahlwand und die Gestaltung der Böschung im Bereich der Rampe, die vom Deichtor Wolff runter zum Leinpfad führt, erfordert die Verlegung des Leinpfades auf 220 m Länge in Richtung Rheinufer (siehe Lageplan Plan Nr. 7/2 und Lageplan Plan Nr. 7/3). Der Leinpfad erhält durchgehend eine Breite von 4,00 m, wie er sie auch heute im Bestand aufweist. Im



unteren Abschnitt ist diese Verlegung durch Erdbau mit geringem Aufwand möglich (siehe Querprofile Plan Nr. 7/12 und Plan Nr. 7/13). In dem Abschnitt zwischen km 9,125 bis km 9,260 ist jedoch eine Abfangung mit Hilfe einer Fußspundwand erforderlich (siehe Querprofil km 9,200 auf Plan Nr. 7/13). Diese Spundwand wird aus einem Profil GU6N mit einer Bohlenlänge von 6,00 m hergestellt. Die Spundwand erhält eine Abdeckung, auf der ein Geländer in einer Höhe von 1,30 m errichtet wird. Der Leinpfad erhält eine wassergebundene Decke.

7.6.4.8. Rückbau des vorhandenen Hochwasserschutzes

Die vorhandene Hochwasserschutzwand zwischen Deichtor am Dorfplatz und Deichtor Wolff wird bis auf 0,60 m unterhalb Geländeoberkante zurückgebaut. Anschließend wird der Bereich wieder verfüllt bis auf die Höhe der angrenzenden Privatgrundstücke. Schließlich wird entlang der alten Wandtrasse ein Zaun in einer Höhe von 1,20 m errichtet. In den Zaun werden keine Tore integriert, da der Deichverteidigungsweg für die Öffentlichkeit nicht freigegeben wird.

7.6.4.9. Sicherung der Rheinsohle

Im unteren Bereich des Abschnittes 7 und im Abschnitt 8 werden vor die vorhandenen Hochwasserschutzwände neue Bohrpfehl- und Stahlbetonwände errichtet. Neben dem Retentionsvolumenverlust, der im Abschnitt 4 ausgeglichen wird, weisen die Vertreter des Wasser- und Schifffahrtsamtes Duisburg-Rhein darauf hin, dass diese Wände im Pralluferbereich des Rheines liegen. Daher ist mit zusätzlicher Erosionsgefahr in der Rheinsohle zu rechnen.



Zur Erzielung einer Genehmigung der geplanten Anlagen haben Vertreter des Wasser- und Schifffahrtsamtes Duisburg-Rhein in einer Besprechung am 23. Mai 2016 vorgeschlagen, auf einer Länge von rund 350 m und in einer durchschnittlichen Breite von 10 m ein Überkorn bzw. Grobschlag aus Steinen mit Durchmessern zwischen 40 und 120 mm einzubauen. Die Schichtstärke beträgt im Mittel ca. 0,50 m. Die genaue Lage, in der mit Klappschuten das Material eingebracht werden soll, zeigen der Lageplan Plan Nr. 7/2 sowie die Querprofile Plan Nr. 7/14 bis Plan Nr. 7/17. Das gesamte Auftragsvolumen beträgt ca. 2.000 m³, das entspricht etwa 5.000 Tonnen.

7.6.5. Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

Im oberstromigen Teil des Abschnittes 7 wird entlang der Oberstraße die vorhandene Mauer abgerissen und durch eine Neue ersetzt. Hierfür wird im öffentlichen Verkehrsraum ein Arbeitsstreifen in einer Breite von 5,00 m benötigt. Auf der Wasserseite wird ein Arbeitsstreifen von 8,00 m Breite freigehalten, das entspricht in etwa der Deichböschung. Vom Deichtor Grind bis zum Deichtor Dorfplatz reicht wasserseitig ein Streifen von 5,00 m Breite. Für die Errichtung der neuen Bohrpfahlwand und Abbruch der vorhandenen Hochwasserschutzwand wird auf den Privatgrundstücken ein Streifen von 2,00 m Breite benötigt. Anschließend folgen 5,00 m bis zur neuen Wand, die benötigt werden und darüber hinaus weitere 6,00 – 10,00 m in Richtung Rhein. Unterhalb des Deichtores Wolff wird die Uferstraße als Arbeitsfläche benötigt sowie die gesamte wasserseitige Böschung bis dicht unterhalb des Leinpfades.



Gemäß Lageplan Plan Nr. 7/6 werden für Baustelleneinrichtung und Lagerung drei Flächen benötigt:

- Auf der Wasserseite der Hochwasserschutzanlage unterhalb des Deichtores Wolff wird bei maximal Mittelwasser im Rhein eine dreieckige Fläche in Anspruch genommen in einer Größe von rund 4.400 m²;
- Im unterstromigen Bereich wird eine Fläche, ebenfalls in Dreiecksform, benötigt zwischen Deich und Hochwasserpumpstation; die Größe beträgt rund 900 m²;
- Am Ende der Uferstraße, unmittelbar vor dem UCT-Firmengelände, wird eine Fläche in einer Größe von rund 550 m² benötigt; die Zufahrt zu dem südlich gelegenen Hundeverein bleibt erhalten.

7.6.6. Baukosten

Die Baukosten für den Abschnitt 7 wurden insgesamt gemäß Anlage 2.6 zu rund 17,488 Mio. € netto errechnet, das entspricht rund 20,811 Mio. € einschließlich 19 % Mehrwertsteuer. Für die Sicherung der Rheinsohle wurden in Abstimmung mit den Vertretern des Wasser- und Schifffahrtsamtes Duisburg-Rhein rund 150.000,00 € netto veranschlagt, das entspricht 178.500,00 € einschließlich Mehrwertsteuer (in den o.g. Baukosten enthalten).

7.6.7. Eigentumsverhältnisse

Die Grunderwerbslagepläne Abschnitt 7, Plan Nr. G/12 und Plan Nr. G/13, zeigen die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung



auch in der Gesamtaufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, siehe Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern aufgelistet.

7.7. Abschnitt 8 von km 9,450 bis km 9,780

Der Abschnitt 8 betrifft in dem vorliegenden Entwurf den unterstromigen Teil, der an dem Gelände und Hafen der Firma UCT entlangführt bis zur Grenze des Deichverbandes Dormagen/Zons. Das Gelände der Firma UCT wird rheinseitig durch eine Schwergewichtswand begrenzt. Vor diese wurde eine Stahlbetonhochwasserschutzwand errichtet. Am Fuße dieser Wand verläuft ein Leinpfad, anschließend führt eine Böschung auf die Rheinsohle. Mit Hilfe von Dalben können Schiffe anlegen und be- und entladen werden.

7.7.1. Zustand der bestehenden Hochwasserschutzanlagen

Umfangreiche und sehr detaillierte Untersuchungen der Ingenieurbüro Dr. Brauer GmbH haben zu dem Ergebnis geführt, dass auf Grund eingetretener Schäden die Schwergewichtsmauer einschließlich der vorgesetzten Hochwasserschutzwand nicht mehr standsicher ist. Daher sind umfangreiche Sanierungsmaßnahmen oder ein Neubau einer Hochwasserschutzwand zwingend erforderlich. Details dieser Untersuchungen können dem Teil III, Tragwerksplanung entnommen werden.



7.7.2. Variantenuntersuchung und Erbentagsbe- schluss

Zur Ertüchtigung des rund 320 m langen Abschnittes 8 wurden die nachfolgenden Varianten untersucht:

- Instandsetzung der Schwergewichts- und Hochwasserschutzwand;
- Bau einer vorgesetzten neuen Winkelstützwand/Kaimauer unabhängig von den vorhandenen Schutzeinrichtungen;
- Anhebung des Firmengeländes UCT auf die erforderliche Sollhöhe (Wasserspiegel zu BHQ2004 zuzüglich 1,00 m);
- Verlagerung der Hochwasserschutzlinie landseitig um das Gelände der Firma UCT herum.

Eine Sanierung der vorhandenen Wände würde unter anderem eine rückwärtige Verankerung in das Gelände der Firma UCT hinein bedeuten. Neben sehr hohen Kosten würde dieses Vorhaben auch einen Eingriff in belastete Böden bedeuten. Daher wurde diese Variante verworfen. Eine Anhebung des Firmengeländes, möglicherweise unter laufendem Betrieb, wäre wegen des vorhandenen Portalkranes exorbitant teuer. Auch die Verlegung der Hochwasserschutzlinie um das Firmengelände herum wäre sehr aufwändig und würde gleichzeitig das Firmengelände vom Hochwasserschutz ausschließen. Der Erbentag hat daher beschlossen, eine neue unabhängige Schutzwand zu errichten.

7.7.3. Erforderliche Schutzwandhöhe

Das Schutzziel liegt bei einem Wasserspiegel entsprechend BHQ2004 zuzüglich 1,00 m Freibord. Für den Abschnitt 8 bedeutet dies Höhen zwischen 40,84 mNN bis 40,78 mNN (siehe Län-



genschnitt Plan Nr. 8/3). Die vorhandene Hochwasserschutzwand erreicht in diesem Abschnitt Höhen zwischen 40,63 mNN und 40,46 mNN und liegt somit 20 cm bis 32 cm unterhalb der Sollhöhe.

7.7.4. Geplante Maßnahmen

Für den Abschnitt 8, der außerhalb der Wasserschutzzonen liegt, sind umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen erforderlich, die nachfolgend beschrieben werden.

7.7.4.1. Errichtung einer vorgesetzten Winkelstützwand

Die vorhandenen Wände werden künftig weder als Kaimauer noch als Hochwasserschutzwand benötigt. Unabhängig von den vorhandenen Bauwerken wird wasserseitig eine neue Winkelstützwand dem Gelände der Firma UCT vorgesetzt (siehe Lageplan Plan Nr. 8/1 und Querprofile Plan Nr. 8/4 – Plan Nr. 8/6).

7.7.4.1.1. Trassierung

Die geplante Winkelstützwand besteht aus einer Bodenplatte und einer senkrechten Wand. Die Bodenplatte beginnt gemäß Querprofilen dicht neben der vorhandenen Winkelstützwand. In einem Abstand von 0,70 m zur vorhandenen Wand beginnt der vertikale Teil der vorgesetzten Winkelstützwand. Gemäß Lageplan Plan Nr. 8/1 beginnt die neue Wand mit Anschluss an die Spundwand und aufgesetzte Mauer des Abschnittes 7 und knickt nach 6 m um ca. 45° nach Westen ab. Von da an verläuft die neue Winkelstützwand parallel zur vorhandenen Hochwasserschutzwand. In km 9,758, am Ende des Geländes der Firma UCT, erfolgt ein weiterer



Knick um 45° nach Südwesten. Nach weiteren rund 20 m schließt die neue Wand an der vorhandenen Spundwand ab. Im weiteren Verlauf stromabwärts sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich, weil das Ufergelände einem Hochufer entspricht und somit über eine sichere Geländehöhe verfügt.

7.7.4.1.2. Querschnitt

Die Bodenplatte wird 4,20 m breit und in einer Mächtigkeit von 0,60 m hergestellt. Die aufgehende Wand wird rund 6,00 m hoch und endet auf der Sollhöhe (siehe Querprofile Plan Nr. 8/4 – Plan Nr. 8/6). Die vertikale Wand erhält eine Breite von 0,40 m. Die Bodenplatte wird mit einem Quergefälle von 2,5 % in Richtung Rhein zwecks Entwässerung hergestellt.

Für den Betrieb der Firma UCT muss ein Passieren der Stahlbetonwand zur Erreichung der Wasserseite auf dem Höhenniveau des Portalkranes gewährleistet werden. Daher wird die Wand an drei definierten Stellen (siehe Lageplan Plan Nr. 8/1) auf Höhe des Geländes unterbrochen und im Hochwasserfall durch mobile Elemente geschlossen. Die Höhe dieser Deichtore beträgt 1,00 m, daher ist eine mobile doppelwandige Schutzwand nicht erforderlich. Die Breite der Deichtore beträgt hier ausnahmsweise lediglich 1,00 m, weil die anschließenden Stege für Personal auch nur 1,00 m breit sind.

Auf der Wasserseite der vertikalen Wand verbleibt eine Breite auf der Gründungsplatte von 3,40 m. Dieser Querschnitt wird künftig als Leinpfad genutzt.



7.7.4.1.3. Gründung

In Längsrichtung der vorgesetzten Winkelstützwand erfolgt die Gründung des Bauwerkes alle 2,00 m auf drei Bohrpfählen/Mikropfählen (siehe Lageplan Plan Nr. 8/1 und Querprofile Plan Nr. 8/4 – Plan Nr. 8/6). Land- und wasserseitig wird die Bodenplatte auf senkrechten Bohrpfählen mit einem Durchmesser von 0,20 m und in Längen von 6,00 m bzw. 7,00 m hergestellt. Etwa mittig wird ein dritter Bohrpfahl hergestellt, der schräg geneigt in Richtung der Schwergewichtswand eingebracht wird. Der Durchmesser beträgt ebenfalls 0,20 m, die erforderliche Länge liegt bei 8,00 m. Das gesamte Bauwerk wird auf insgesamt 486 Bohrpfähle gegründet.

7.7.4.1.4. Arbeitsebene mit Spundwand

Zu Beginn der Bauarbeiten wird der vorhandene Leinpfad gemäß Querprofilen abgetragen. Es wird eine 4,40 m breite Arbeitsfläche hergestellt, die mit Schotter in einer Mächtigkeit von 0,60 m abgedeckt wird. Die wasserseitige Begrenzung erfolgt durch das Einbringen einer ca. 4,00 m tiefen Spundwand, damit die Belastungen durch Baumaschinen und Fahrzeuge aufgenommen werden kann. Die Spundwand wird aus Kanaldielen hergestellt, die nach Abschluss der Arbeiten in der Böschung verbleiben. Auf dieser Arbeitsebene werden die Bohrpfähle eingebracht. Anschließend werden abschnittsweise Bodenplatte und vertikale Stützwand betoniert.

7.7.4.2. Sicherung der rheinseitigen Böschung

Nach den durchgeführten Recherchen (siehe Teil II) existiert gemäß Lageplan Plan Nr. 8/1 eine wasserseitige Spundwand von



km 9,512 bis km 9,664 sowie von km 9,706 bis km 9,755. Diese Fußspundwand muss oberstromig um rund 100 m verlängert werden. Außerdem wird die Spundwandtrasse zwischen km 9,662 und km 9,706 durch Einbringen einer Fußspundwand geschlossen. Schließlich ist unterstromig eine Verlängerung dieser Spundwand um rund 53 m erforderlich (siehe Lageplan Plan Nr. 8/1). Erforderlich ist ein Spundwandprofil AZ 12-700 oder gleichwertig. Die Spundbohlen erhalten durchgängig eine Länge von 8,50 m.

Auf der gesamten Länge der vervollständigten Fußspundwand von rund 400 m wird zwischen der oberen Spundwand als Begrenzung der Bodenplatte und der unteren Fußspundwand ein Vlies in einer Stärke von 600 g/m² aufgetragen. Anschließend erfolgt eine Steinschüttung der Größe CP 90/250 zur Herstellung eines 0,80 m starken Deckwerkes. Die Neigung der Oberfläche dieses Deckwerkes liegt zwischen 1 : 2,0 und 1 : 2,6 (siehe Querprofile).

Für die Bauzeit sind zur Aufnahme der auftretenden Kräfte wasserseitig der Fußspundwand zwischen km 9,455 und km 9,510, zwischen km 9,615 und km 9,663 sowie zwischen km 9,701 und km 9,748 weitere Steinschüttungen zur Stabilisierung erforderlich. Auch hier liegt die mittlere Böschungsneigung etwa bei 1 : 2,5. Die Notwendigkeit dieser Maßnahme kann dem Teil II/ Tragwerksplanung entnommen werden.

Die Durchgängigkeit der Fußspundwand erfordert zwischen km 9,662 und km 9,706 die Verlegung von drei Dalben (siehe Lageplan Plan Nr. 8/1). Die neuen Dalben werden direkt auf der Wasserseite der neuen Spundwand errichtet.



7.7.4.3. Verfüllung zwischen alter und neuer Hochwasserschutzwand

Der durch die vorgesetzte Winkelstützwand entstehende Hohlraum soll verfüllt werden. Die neue Oberfläche kann von der Firma UCT genutzt werden.

7.7.4.3.1. Teilweiser Abbruch der vorhandenen Wand

Die vorhandene Hochwasserschutzwand verläuft von unten nach oben direkt auf der Schwergewichtsmauer in leichter Schräglage. Ca. 1,10 m bis 1,40 m unterhalb der Geländeoberfläche knickt die Wand zur Wasserseite hin ab und der letzte obere Teil führt wieder senkrecht nach oben. Diese Wand wird vom ersten Knick bis zur Oberkante abgebrochen.

7.7.4.3.2. Materialien

Der untere Teil des durch die vorgesetzte Winkelstützwand entstandenen Hohlraumes wird mit Dämmmaterial verfüllt. Dieses Material wurde gewählt, um Wasseraustritt aus der landseitigen Mauer in den neu geschaffenen Raum zu vermeiden. Die Oberfläche des Dämmmaterials endet zwischen 1,00 m und 1,43 m unterhalb der Geländeoberfläche. Dieser Raum wird mit einem Kies-Sand-Gemisch aufgefüllt. Die Oberfläche wird künftig von der Firma UCT genutzt und kann daher nach ihren Vorstellungen hergestellt werden.



7.7.4.3.3. Oberflächenentwässerung

Die neue Oberfläche zwischen alter und neuer Hochwasserschutzwand wird von der Firma UCT künftig genutzt. Daher sollte die Entwässerung dieses Streifens an die vorhandene Platzentwässerung der Firma UCT angeschlossen werden.

7.7.4.3.4. Verlegung einer Dränage

Gemäß Lageplan Plan Nr. 8/1 und Längenschnitt Plan Nr. 8/3 wird in dem kiesig-sandigen Bereich zwischen alter und neuer Hochwasserschutzwand eine Dränage mit Revisionsschächten verlegt. Der Durchmesser der Dränage beträgt DN 150, das Sohlgefälle liegt durchgehend bei rund 10 ‰. Die Revisionsschächte erhalten Tiefen von 1,00 m bzw. 1,50 m. Der Abstand der Schächte beträgt durchgehend 49,15 m. Ausgehend von einer durchgehenden wasserundurchlässigen Befestigung auf der Oberfläche dient die Dränage lediglich bei extremem Rheinhochwasser der Funktionstüchtigkeit dieses verfüllten Raumes, in dem Sickerwasser aufgenommen und in die Tiefpunkte der Schachtbauwerke geleitet wird. In diesen drei Tiefpunkten (siehe Längenschnitt Plan Nr. 8/3) erfolgt entweder eine Anbindung an die vorhandene Flächenentwässerung oder das Wasser wird mit mobilen Pumpen über die Schutzwand in den Rhein gefördert.

7.7.5. Deichverteidigung

Eine Verteidigung der künftigen Hochwasserschutzanlagen im Abschnitt 8 ist ausschließlich vom Gelände der Firma UCT aus möglich. In den Anschlussbereichen ober- und unterhalb erfolgt die Deichverteidigung über die Deichkrone.



7.7.6. Baustraßen, Arbeits- und Lagerflächen

Gemäß Lageplan Plan Nr. 8/2 erfolgt die Zufahrt zum Abschnitt 8 über die Koblenzer Straße B9 und eine Baustraße entlang des landseitigen Böschungsfußes des Deiches. Die Baustraße beginnt in zwischen km 10,400 und führt über eine Länge von 65 m in einer Breite von 8,00 m stromaufwärts bis zur geplanten Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche. Diese liegt auf der Landseite des Wendehammers in der Deichkrone und beinhaltet eine Fläche von insgesamt 2.620 m². Die weitere Zufahrt zur Baustelle erfolgt über eine 4,00 m breite Baustraße über den Deich auf den Leinpfad, der im Baubereich, wie bereits beschrieben, ausgebaut wird. Während der Bauphase bildet eine Schotterschicht die Oberfläche dieser Zufahrt. Auf Grund der geringen Breite ist ein Gegenverkehr nicht möglich. Daher wird etwa in km 10,020 eine 4 m breite Ausweichbucht in den vorhandenen Erddeich integriert. So lange eine Durchfahrt der Baustelle möglich ist erfolgt die Ausfahrt stromaufwärts in den Abschnitt 7. Über die geplante Rampe und das Deichtor Wolff kann die Baustelle in Richtung Stürzelberg verlassen werden. Im Bereich des Deichtores Wolff wurde bereits für den Abschnitt 7 eine Reifenwaschanlage installiert, die auch für die Bauphase des Abschnittes 8 genutzt werden kann. Direkt oberhalb des UCT-Geländes wird eine weitere Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche in einer Größenordnung von 546 m² zur Verfügung gestellt. Dies ist eine Fläche, die bereits für den Abschnitt 7 vorgesehen war.

Während der Herstellung der Bohrpfähle kann die Baustelle nicht mehr durchfahren werden. Da ein Wenden der Fahrzeuge nicht möglich ist, kann die Belieferung der Baustelle nur rückwärts erfolgen. Nach Abladen des benötigten Materials fährt der LKW



wieder vorwärts aus der Baustelle heraus. Für diese Phase der Bauausführung wird die Reifenwaschanlage vom Deichtor Wolff an das unterstromige Ende der Baustraße in km 10,400 verlegt. Der Oberboden der Baustraße zwischen B9 und Baustelleneinrichtungsfäche am UCT-Gelände wird seitlich abgeschoben und in einem 5,00 m breiten Streifen gelagert.

7.7.7. Baukosten

Die voraussichtlichen Baukosten für die Ingenieurbauwerke und das Tragwerk wurden zu rund 9,782 Mio. € netto errechnet (siehe Anlage 2.7), das entspricht 11,640 Mio. € einschließlich 19 % Mehrwertsteuer.

7.7.8. Eigentumsverhältnisse

Der Grunderwerbslageplan Abschnitt 8, Plan Nr. G/14, zeigt die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung auch in der Gesamtaufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, siehe Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern aufgelistet.

7.8. Leitdeich

Die Halbinsel "Auf dem Grind" wird durch einen 180°-Bogen vom Rhein umgeben. Ein Leitdeich beginnt in km 6,800 des Bandediches und führt auf einer Länge von 2,0 km nach Norden auf der Ostseite der Halbinsel (siehe Lageplan Plan Nr. 9/1). Die Leit-



deichkrone liegt im Mittel 1,00 m unterhalb des Wasserspiegels zu BHQ2004. Der Leitdeichkopf liegt n der Wasserschutzzone III A.

7.8.1. Aktueller Zustand

Der Leitdeichkopf wurde im Wesentlichen durch das Hochwasser im Jahr 1995 zerstört. Der Längsschnitt Plan Nr. 9/3 zeigt, dass auf einer Strecke von rund 170 m der Leitdeichkopf wegerodiert und überströmt wurde. In der Mitte dieser Strecke hat sich durch Erosion ein zusätzliches Loch von rund 1,50 m Tiefe ergeben.

7.8.2. Festlegung der erforderlichen Maßnahmen

Auf Grund der Höhe der Leitdeichkrone, die unterhalb des Bemessungswasserspiegels liegt, kann dieser Leitdeich überströmt werden. Auf die negativen Folgen hat das Wasserbauinstitut der Universität Karlsruhe im Jahr 1997 hingewiesen. Ein weiteres Gutachten der ARCADIS Deutschland GmbH aus dem Jahr 2012 kommt zu ähnlichen Ergebnissen. In Abstimmungsgesprächen mit Vertretern der Bezirksregierung Düsseldorf, Dezernat 54, und dem Deichverband Dormagen/Zons wurde festgelegt, dass der Leitdeich zu einem späteren Zeitpunkt überplant und saniert werden soll. Gleichzeitig wurde jedoch festgelegt, dass der Leitdeichkopf umgehend saniert und in den Gesamtentwurf zur Sanierung der Hochwasserschutzanlagen integriert werden soll.



7.8.3. Hydraulische Verbesserung des Leitdeichkopfes

7.8.3.1. Erforderliche Maßnahmen

Die Trasse des Leitdeiches wird über den Schadensbereich hinaus nach Norden bzw. Nordwesten verlängert (siehe Plan Nr. 9/2). Auch dem Gutachten der Universität Karlsruhe folgend wird der bisher gradlinige Leitdeich in einem Bogen um den Wald herum nach Norden geführt und endet unmittelbar vor einem vorhandenen Weg. Mit dieser Kurve folgt der Leitdeich der Strömungsrichtung des Rheines. Im Bereich des zerstörten Leitdeiches werden die Bodenmassen vollständig abgetragen und abtransportiert. Der Deich wird anschließend saniert, indem ein Stützkern aus kiesigem Sand aufgetragen wird. Entlang des wasserseitigen Kronenrandes wird eine Spundwand eingestellt, die auf einer Höhe des Wasserspiegels zu BHQ2004 zuzüglich 0,50 m Freibord abschließt. Die Spundwand ragt somit etwa 1,50 m freistehend aus dem Leitdeich heraus. Der Leitdeich selbst wird auf seine alte Höhe aufgebaut. Die Böschungsneigungen betragen 1 : 3 und die Breite der Deichkrone 3,00 m. Da der Leitdeich von beiden Seiten angeströmt werden kann, wird auf den Stützkörper eine 50 cm dicke Lehmschicht aufgetragen. Diese Lehmpackung wird auf beiden Seiten mit 30 cm Oberboden abgedeckt. In die Deichkrone wird in einer Stärke von 30 cm Schotterrasen eingebaut. Im Abstand von 40 m werden auf beiden Seiten des Leitdeiches im unteren Drittel sogenannte Entwässerungsfenster eingebaut. Hierbei werden auf einer Fläche von 4,00 m x 4,00 m ein Filtervlies eingebaut, darauf Schotter 0/45 mm in einer Schichtstärke von 50 cm und darauf Wasserbausteine der Klasse LMB 5/40 (siehe Plan Nr. 9/4). Aus diesen Flächen kann nach Abströmen des Hochwassers



im Rhein das Sickerwasser aus dem Leitdeich auf beiden Seiten der Spundwand heraustreten.

Am Ende des verlängerten Leitdeiches wird gemäß Lageplan Plan Nr. 9/2 der Leitdeichkopf errichtet. Die geometrische Form entspricht einem Kegelstumpf mit Neigungen von 1 : 3, einem Radius von 15,00 m in Höhe des vorhandenen Geländes und einem Radius von 1,50 m in der Leitdeichkopfkronen. Der Leitdeichkopf erhält eine Kronenhöhe von 41,69 m NHN, das sind 0,60 m oberhalb des Wasserspiegels zu BHQ2004. Die Spundwand, die in den Leitdeich eingestellt wird, wird bis in den Leitdeichkopf hereingebaut und endet 10 cm unterhalb der Leitdeichkopfkronen. Der Leitdeichkopf wird, wie der Deich selbst, aus kiesigem Sand hergestellt. Darauf wird ein Geotextil ausgelegt, das mit einer 30 cm starken Filterschicht überdeckt wird. Darauf wird in einer Stärke von 25 cm ein Verkalit-Öko-Deckwerkstein aufgetragen, der nicht nur die Böschungen, sondern auch die Leitdeichkopfkronen und die ebenerdige Umrandung in einer Breite von 5,00 m abdeckt.

Von dem vorhandenen Weg führt ein neuer Weg auf einer Länge von 10 m, hergestellt aus Schotter, zu dem Leitdeichkopf. Anschließend führt der Weg nach Osten um den Leitdeichkopf herum und entlang des wasserseitigen Deichfußes bis km 1,830 (siehe Lageplan Plan Nr. 9/2). Die Breite beträgt 4,00 m. Vom Leitdeichkopf führt in entgegengesetzter Richtung ein 3,00 m breiter Weg, ebenfalls aus Schotter hergestellt, um dem Leitdeichkopf und anschließend über eine Rampe auf die Krone des Leitdeiches. Die Rampe erhält eine Neigung von 1 : 15 und wird gepflastert. Beide Wege dienen künftig der Deichunterhaltung.



7.8.3.2. Baustraßen, Lager- und Arbeitsflächen

Die Deichunterhaltungswege werden während der Bauarbeiten als Baustraßen genutzt. Auf der Ost- bzw. Südostseite des Leitdeiches wird zusätzlich ein 6,00 m breiter Arbeitsraum erforderlich. Zwischen km 1,900 und km 1,930 wird ein Bodenlager in einer Ausdehnung von 30 m x 20 m benötigt. Gemäß Lageplan Plan Nr. 9/2 wird eine größere Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche auf der Südseite des vorhandenen Weges und auf der Ostseite des geplanten Leitdeichkopfes benötigt. Nach Abschluss aller Arbeiten werden die nicht mehr benötigten Flächen in ihren ursprünglichen Zustand wieder versetzt.

7.8.3.3. Baukosten

Die Baukosten wurden gemäß Anlage 2.8 zu rund 1,086 Mio. € netto errechnet. Das entspricht 1,292 Mio. € einschließlich Mehrwertsteuer.

7.8.4. Eigentumsverhältnisse

Der Grunderwerbsslageplan Abschnitt 9 Leitdeichkopf, Plan Nr. G/15, zeigt die Eigentumsverhältnisse sowie die Flächen, die erworben und temporär benutzt werden müssen. Die betroffenen Grundstücke und Flächengrößen sind neben der Plandarstellung auch in der Gesamtaufstellung zum Flächenbedarf für die Abschnitte 2 bis 7 sowie 9, siehe Anlage 3.2, geordnet nach Eigentümern aufgelistet.



8. Zaunanlagen

Auf die Einfriedung von Deichböschungen, Deichschutzzonen und anderer Hochwasserschutzanlagen wird gänzlich verzichtet. Lediglich in Bereichen, die für die Öffentlichkeit zugänglich sind und eine Absturzgefahr beinhalten auf Grund senkrechter Wände, werden DIN-gerechte Geländer installiert. Dies betrifft einen kurzen Bereich entlang des Leinpfades in Abschnitt 7 und ca. 300 m ebenfalls entlang des Leinpfades in Abschnitt 8.

9. Qualmwasser

Hochwasserabflüsse im Rhein haben im Gebiet des Deichverbandes Dormagen/Zons zu Qualmwasseraustritten auf der Landseite geführt. Besonders betroffen war der Abschnitt 4 südlich von Zons auf einer Strecke von ca. 1,5 km. Die festgestellten und dokumentierten Qualmwasseraustritte führten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu Überflutungen, die bis an den Bebauungsrand im Süden von Zons heranreichten. Wohngebäude waren nicht betroffen. Im südlichen Teil des Abschnittes 6 wurden drei weitere Flächen festgestellt, die durch Qualmwasser geflutet wurden. Hierbei handelt es sich jedoch um sehr kleine Wassermengen und benetzte Flächen. Die geplanten Deichsanierungsmaßnahmen werden bezüglich der Qualmwassermengen nur zu unwesentlichen Verbesserungen führen. Sowohl unterhalb des geplanten Deichlagers im Abschnitt 4 als auch unterhalb der geplanten Spundwand im Abschnitt 6 befinden sich wasserdurchlässige Schichten, so dass die Durchströmung nicht unterbunden werden kann.



10. Auftriebssicherheit von Ver- und Entsorgungsleitungen

Entlang der Hochwasserschutzanlagen des Deichverbandes Dormagen/Zons liegen auf der Landseite zahlreiche Ver- und Entsorgungsleitungen. Bei Abfluss des Bemessungshochwassers BHQ2004 können diese Leitungen theoretisch unter zu großen Auftrieb geraten. Daher wird im Rahmen der Ausführungsplanung für die Auftriebssicherheit dieser Leitungen der geotechnische Nachweis erbracht. Möglicherweise sind Ballastierungsmaßnahmen auf Leitungen erforderlich in Abschnitten mit hohem Wasserdruck auf der Rheinseite und niedrigem Gelände auf der Landseite der Schutzeinrichtungen. Dies gilt besonders für den Abschnitt 4 mit der geplanten Deichrückverlegung.

11. Risikoanalyse für mobile Hochwasserschutzlemente

Die Sanierungsplanung für die Hochwasserschutzanlagen sieht vor, neben dauerhaftem Hochwasserschutz in Form von Hochwasserschutzmauern und Deichen in einigen Teilbereichen mobilen Hochwasserschutz einzusetzen. Dieser besteht aus einer Vielzahl von Deichtoren und linienhaften mobilen Hochwasserschutzwänden, die aus Dammbalkensystemen mit Stützen bestehen. Um die Logistik für den Einsatz im Hochwasserfall, aber auch in den regelmäßigen Aufbauübungen zu erleichtern, sind die Systeme mit einheitlichen Stützweiten von 2,00 m vorgesehen, so dass einheitliche Dammbalken von 2,00 m Länge, 0,10 m Breite und 0,20 m Höhe eingesetzt werden können und die Anzahl von Sonderbauteilen minimiert wird.

An folgenden Stellen ist mobiler Hochwasserschutz vorgesehen:

**Abschnitt 1 (Stat. 0-360 bis 0+010):**

- 4 Deichtore, einreihiger Verschluss, Höhe < 1,00 m
- 1 mobile Wand über die B 9, einreihig, Höhe = 1,00 m

Abschnitte 2 & 3 (Stat. 0+010 bis 3+190):

- 2 Deichtore, einreihiger Verschluss, Höhe = 1,00 m

Abschnitt 5 (Stat. 5+710 bis 6+370):

- 2 Deichtore, zweireihiger Verschluss, Höhe >1,00 m

Abschnitt 6 (Stat. 6+370 bis 8+170):

- 2 Deichtore, zweireihiger Verschluss, Höhe >1,00 m
- 1 mobile Wand, einreihig, Höhe = 1,00 m

Abschnitt 7 (Stat. 8+170 bis 9+450):

- 4 Deichtore, zweireihiger Verschluss, Höhe >1,00 m
- 1 mobile Wand, einreihig, Höhe = 1,00 m
- 1 mobile Wand, einreihig, Höhe = 0,40 m

Der linienhafte mobile Hochwasserschutz kommt im gesamten Planungsraum nirgendwo im Fußbereich in der fließenden Welle zum Einsatz, sondern deckt ausschließlich das 1,00 m hohe Freibord bzw. die oberen 80 cm des Freibordes zuzüglich einer nach den Vorschriften geforderten Überhöhung von 20 cm ab. In den Deichtorbereichen, in denen aufgrund der Umgebung keine andere wirtschaftliche Lösungsmöglichkeit besteht, sind teilweise Verschlusshöhen von bis zu 2,60 m erforderlich. Diese Deichtore werden ordnungsgemäß in zwei voneinander unabhängigen Dammbalkenreihen mit Stützen verschlossen.

Für die Einlagerung der mobilen Elemente sind im Verbandsgebiet zwei Lagerstellen vorgesehen, die im Übersichtslageplan Infrastruktur, Plan-Nr. A/3 eingetragen sind. Der erste Lagerort befin-



det sich in der Lagerhalle an der Einsatzzentrale des Deichverbandes in der Uferstraße 19 b in 41541 Dormagen-Stürzelberg. Hier sind auch heute bereits die vorhandenen mobilen Verschlussysteme des Deichverbandes eingelagert.

Als zweiter Lagerort ist eine Halle in der Roseller Straße 12 im Dormagener Ortsteil Nachtigall angepachtet. Die hier zur Verfügung stehende Fläche beträgt 120 m² mit der Möglichkeit, diese um weitere 75 m² zu erweitern.

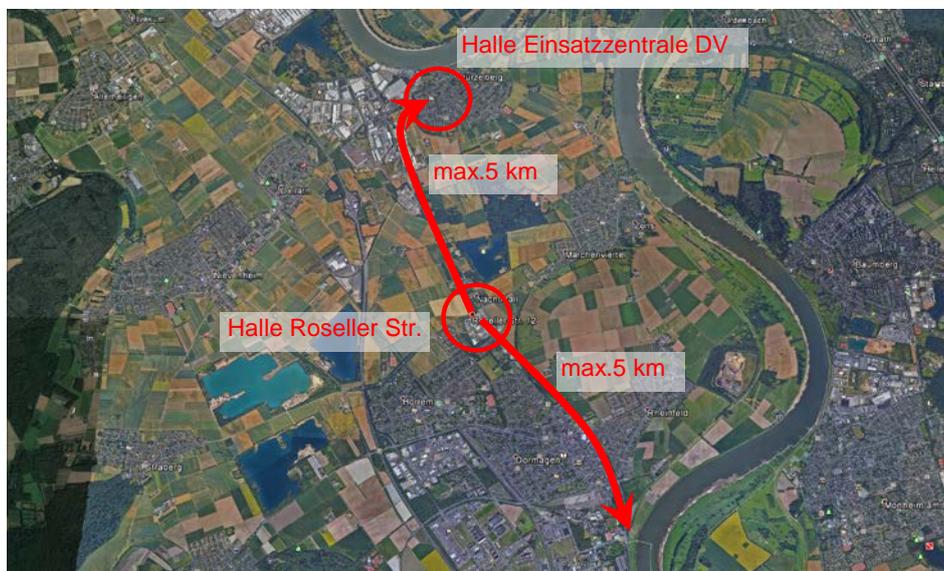


Bild: Lagerhallen für mobilen Hochwasserschutz

Aus dem obigen Bild ist ersichtlich, dass von beiden Lagerhallen sehr kurze Anfahrwege zu den möglichen Aufbauorten für den mobilen Hochwasserschutz bestehen. In der Ortslage Stürzelberg ist die mobile Wand im Bereich der vorverlagerten Hochwasserschutzmauer nur ca. 150 m entfernt, bis zum Heckhof an der Oberstraße im Abschnitt 6 sind es nur 1,5 km. Die Halle an der Roseller Straße liegt mittig im Verbandsgebiet. Von dort können die möglichen Aufbauorte über die B 9 in wenigen Minuten erreicht werden.



Die mobilen HWS-Wände werden erst im Bedarfsfall, d. h. bei auflaufendem Hochwasser in den betriebsbereiten Zustand versetzt und aufgebaut. Die Bereitstellungszeit, die sich aus den Komponenten Alarmierungszeit, Zeit für das Laden der Dammbalken und Stützen am Lagerort, Transportzeit, Zeit für Sicherungsarbeiten, Aufbauzeit und Kontrolle und Freigabe des aufgebauten bzw. teil aufgebauten Systems zusammensetzt, ist aufgrund der kurzen Entfernungen deutlich kleiner als die Vorwarnzeit für das Überschreiten des entsprechenden Hochwasserstands. Da im Wesentlichen nur das Freibord abgedeckt wird, tritt der hochwasserbedingte linienhafte Aufbaufall sehr selten ein.

12. Kampfmittel

Zu Beginn der Planung wurde über das Ordnungsamt der Stadt Dormagen eine Anfrage nach einer Luftbildauswertung beim Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) der Bezirksregierung Düsseldorf gestellt. Das Antwortschreiben vom 16.05.2013 ist dem Erläuterungsbericht im Anlagenteil B als Anlage 1.3 beigefügt. Demnach liefern Luftbilder aus den Jahren 1939 bis 1945 und andere historische Unterlagen Hinweise auf vermehrte Kampfhandlungen im gesamten Planungsraum. Insbesondere existiert ein konkreter Verdacht auf Kampfmittel bzw. Militäreinrichtungen des 2. Weltkrieges (Bombenblindgänger, Laufgräben, Schützenlöcher und militärische Anlagen). Es wird die Überprüfung der konkreten Verdachte sowie der zu überbauenden Fläche auf Kampfmittel empfohlen.

Auch für die Durchführung der Bohrungen wurde eine Kampfmittelanfrage durchgeführt und jede Großbohrstelle vorab mittels Sondierbohrung durch den KBD auf Kampfmittel untersucht.



In sämtlichen Bereichen, in denen vertikale Tragelemente wie Spundwände und Bohrpfähle eingebracht werden, sind in 1,50 m Abstand verrohrte, bis zu 10 m tiefe Bohrungen, für die Kampfmittelsondierungen des KBD abzuteufen. Im Abschnitt 8 sind für das Einbringen der Fußspundwände diese zusätzlich noch im Wasser vorzunehmen, womit ein erheblicher Mehraufwand und entsprechende Kosten entstehen.

Für den Bereich des vorhandenen und überbauten Altdeiches aus den Jahren 1928 bis 1930 im Abschnitt 4 wird eine flächendeckende Kampfmittelsondierung notwendig. Bei diesen Flächendeckungen kann nur bis in eine Tiefe von maximal 2 m sondiert werden, im Bereich von inhomogenen Aufschüttungen ist manchmal kaum eine Auswertung möglich. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass mehrere Sondiergänge des KBD notwendig werden und ein schichtweiser Bodenabtrag bis maximal 2 m Tiefe erfolgen kann. Auch dieser Mehraufwand wirkt sich kosten- und zeitmäßig auf den Bauablauf aus.

13. Gesamtbaukosten

Für jeden Planungsabschnitt wurden Kostenberechnungen gemäß DIN 276-4: Baukosten im Bauwesen – Teil 4: Ingenieurbau in Ergänzung der DIN 276-1: Baukosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau durchgeführt. Diese Kostenberechnungen wurden sowohl von der Objektplanung als auch von der Tragwerksplanung zu jedem Abschnitt erstellt.

Die Massen- und Kostenberechnungen sind dem Erläuterungsbericht im Anlagenteil C als Anlagen 2.1 ff angehängt.

Die Gesamt-Baukosten betragen netto 72.855,468,36 €, dies entspricht unter Einbezug von 19 % Mehrwertsteuer einer Brutto-



Summe von rd. 86.700.000,00 €. Hinzuzurechnen sind die Bau-
nebenkosten der Kostengruppe 700, wie z. B. Ingenieurleistungen
(Objekt- und Tragwerksplanung), Beratungs- und Gutachterleis-
tungen, Geotechnik und Landschaftsplanung, etc., für die Kosten
in Höhe von 13.746.017,35 € netto, entsprechend rd.
16.358.000,00 € brutto ermittelt wurden. Für Kosten der Kosten-
gruppe 100 Grundstück (Dauerhafter Flächenerwerb für die
Hochwasserschutzanlagen einschließlich Nebenkosten, Kataster-
vermessung, Entschädigungen für temporäre Inanspruchnahme
von Arbeitsflächen sowie Grunderwerb für landschaftspflegerische
Kompensationsflächen) wurden rd. 2.038.000,00 € berechnet. Die
errechneten Gesamtkosten betragen somit brutto
105.094.000,00 €

Es ist deutlich darauf hinzuweisen, dass diese Preise auf der
Grundlage von Erfahrungen und Baupreisen mit Stand 2017 be-
rechnet wurden. Vom Zeitpunkt der ersten Fertigstellung der Kos-
tenberechnung im Jahr 2017 bis Ende Mai 2019 sind unter Be-
rücksichtigung eines konservativen Preissteigerungsfaktors von
3 % pro Jahr bereits um 5,28 Mio. € erhöhte Baukosten in Höhe
von 91.978.000,00 € zu erwarten. Die hiervon abhängigen Bau-
nebenkosten erhöhen sich dann entsprechend.

14. Einteilung in Bauabschnitte und Bauzeiten

Reihenfolge	Abschnitt Nr.	voraussichtliche Bauzeit [a]
1	7	2,5
2	4	3,0
3	5	0,75



4	6	1,5
5	1	1,0
6	8	3,0
7	2 + 3	2,0
		13,75

Die auf der Vorseite dargestellte Einteilung in Planungsabschnitte von 1 bis 9 entspricht auch den zu realisierenden Bauabschnitten. Die Abschnitte 2 und 3 sind zu einem Bauabschnitt zusammengefasst worden, da es sich um eine durchgehende Errichtung einer Spundwand handelt. Akuter Handlungsbedarf besteht im Abschnitt 7 im Stürzelberg. Daher sollte mit diesem Bauabschnitt begonnen werden. Anschließend ist es sinnvoll, die Deichrückverlegung verbunden mit dem Retentionsraumgewinn im Abschnitt 4 durchzuführen und daran anschließend den Abschnitt 5 in Zons. Es folgt der Abschnitt 6, die Verbindung von Zons nach Stürzelberg. Danach erfolgt die Errichtung von Hochwasserschutzmaßnahmen im Abschnitt 1 in der Straße "An der Römerziegelei" und der B9. Es folgt die neue Hochwasserschutzwand im Abschnitt 8 entlang des Geländes der Firma UCT. Auf Grund des geringen Gefährdungspotentials können zum Schluss die Abschnitte 2 und 3 realisiert werden. In der vorstehenden Tabelle wird die Reihenfolge der Bauabschnitte aufgelistet. In der rechten Spalte ist die voraussichtliche Bauzeit der einzelnen Abschnitte geschätzt worden.

Die Sanierung des Leitdeichkopfes im Abschnitt 9 ist dringend erforderlich. Da diese Baustelle räumlich in keinem Zusammenhang zu den Banndeichabschnitten steht, kann diese Maßnahme gleich zu Beginn parallel zum Abschnitt 7 durchgeführt werden.



Gemäß Tabelle ergibt sich eine Gesamtbauzeit von ca. 13,75 Jahren, wenn die Abschnitte tatsächlich nacheinander ausgeführt werden.

15. Grunderwerb

Es ist vorgesehen, dass der Deichverband Dormagen/Zons weitestgehend die Flächen der Deichschutzzone I erwirbt, damit eine ordnungsgemäße Unterhaltung nach einheitlichen Kriterien sichergestellt werden kann.

Zur Deichschutzzone I gehört die Grundfläche des Deiches sowie ein 4,00 m breiter Streifen parallel zum land- und wasserseitigen Deichfuß, der auch von Strauch- und Baumpflanzungen freizuhalten ist.

Ausnahmen von diesen Regelungen betreffen die Bereiche der Hochwasserschutzmauern, in denen lediglich auf gesamter Länge die Trasse der Hochwasserschutzwand einschließlich Fundament bzw. Bodenplatte erworben werden soll. Im Bereich der vorgelagerten Hochwasserschutzwand entlang der Privatgrundstücke im Abschnitt 7 soll zusätzlich noch die Fläche des neuen Deichverteidigungsweges erworben werden. In den vorgelagerten Böschungen und den landseitigen Straßen- und Wegebereichen in den Abschnitten 1, 7 und 8 soll auf Wunsch des Deichverbandes an den bestehenden Eigentumsverhältnissen nichts verändert werden. Hier wurden lediglich die temporär beanspruchten Arbeits-, Lager- und Baustelleneinrichtungsflächen ermittelt, für die eventuell Entschädigungszahlungen fällig werden.

Der in der Deichschutzzone I geplante Wirtschaftsweg in den Abschnitten 2 bis 4 entlang des wasserseitigen Deichfußes soll nach dem Willen des Deichverbandes ebenfalls nicht erworben werden.



Für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach dem Landschaftspflegerischen Begleitplan werden ca. 10,75 ha Fläche beansprucht, die nicht im Eigentum des Deichverbandes liegen. Damit die vorgesehenen Maßnahmen problemlos durchgeführt werden können, sollen diese Flächen ebenfalls vom Deichverband erworben werden.

Aktuelle Katasterinformationen aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) wurden durch den Rhein-Kreis Neuss mit Datum vom 24.07.2017 zur Verfügung gestellt. Informationen über die betroffenen Flächen auf Kölner Stadtgebiet wurden bei der Firma Currenta in Erfahrung gebracht.

Aufstellungen über den Flächenbedarf sowie die Eigentümer sind im Anlagenteil D beigefügt. Die Eigentümer der betroffenen Grundstücke sind aus Datenschutzgründen nicht in allen Ausfertigungen der Antragsunterlagen aufgeführt.

16. Baubeginn

Der beantragte Planfeststellungsbeschluss kann möglicherweise Ende 2021 vorliegen. Anschließend wird ein Zeitraum von ca. 1,5 Jahren benötigt für Ausführungsplanung, Leistungsverzeichnis einschließlich Anfertigung der Ausschreibungsunterlagen, Ausschreibung, Prüfung der Angebote und Beauftragung eines Bauunternehmens. Unter Berücksichtigung dieser Fristen kann der früheste Baubeginn eventuell im Frühjahr 2023 erfolgen.



17. Abstimmung mit Behörden und weiteren Beteiligten

Der vorliegende Entwurf zur Sanierung der Hochwasserschutzanlagen im Gebiet des Deichverbandes Dormagen/Zons ist seit Planungsbeginn regelmäßig mit der Bezirksregierung Düsseldorf, Dezernat 54, abgestimmt worden. Während der Entwurfsbearbeitung hat es zahlreiche Gespräche gegeben mit Vertretern der Stadt Dormagen, des Wasser- und Schifffahrtsamtes Duisburg-Homberg, des Landesbetriebes Straßen NRW, den Leitungsbetreibern, des Kampfmittelbeseitigungsdienstes, der Unteren Wasserbehörde des Rheinkreises Neuss und des Betreibers der Wassergewinnungsanlagen auf der Halbinsel Grind. Des weiteren wurden die Planungen regelmäßig im Erbentag des Deichverbandes vorgestellt und erläutert. Die Beschlüsse des Erbentages wurden umgesetzt.

18. Bauherr und Finanzierung

Träger der Baumaßnahme ist der Deichverband Dormagen / Zons. In welcher Höhe das Land Nordrhein-Westfalen die Hochwasserschutzmaßnahme fördern wird, ist derzeit nicht absehbar. Daher ist auch nicht abzuschätzen, wie hoch der Eigenanteil des Deichverbandes sein wird und welche Finanzierungslast auf die Mitglieder zukommen wird. Es ist durchaus möglich, dass später die einzelnen Bauabschnitte und die zugehörigen Ausführungsplanungen unterschiedlich hoch gefördert werden.



19. Weiteres Vorgehen

Nach Abschluss der Vorprüfung der vollständigen Planunterlagen hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit der Planung werden eventuelle Korrekturen bzw. Ergänzungen in den Unterlagen vorgenommen und dann in der geforderten Vielzahl die Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren eingereicht. Der zeitliche Ablauf ist im Fahrplan Deichsanierung der Bezirksregierung Düsseldorf, der in Abstimmung zwischen sämtlichen Hochwasserschutzpflichtigen im Regierungsbezirk Düsseldorf und der Bezirksregierung regelmäßig, in der Regel zweimal pro Jahr aktualisiert wird, festgelegt.

Für den Deichverband:
Dormagen, den

Für die Arbeitsgemeinschaft:
Dormagen, den

.....
(Deichgräf Joachim Fischer)

.....
(Projektleiter Henjörg Hahn)