

Erläuterungsbericht

Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf ein HW 200

Abschnitt 2 und 1 – Stadtbrücke (Oder-km 584,14) bis
Ziegelstraße (Oder-km 584,70)

Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Auftraggeber: **Landesamt für Umwelt**
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke

Datum: 20.05.2020

Projekt-Nr.: 30-18-082

bearbeitet durch: **Dr.-Ing. Heinrich**
Ingenieurgesellschaft mbH
Waisenhausstraße 10
09599 Freiberg
03731 783267-0

Dipl.-Ing. Frank Köhler
Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Nancy Kempter
Projektbearbeiterin

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Zielstellung.....	7
1.1	Einteilung in Abschnitte und Nord- und Südbereich.....	10
2	Planungsgrundlagen.....	13
2.1	Vermessungstechnische Grundlagen	13
2.2	Normen, Vorschriften und Literaturangaben	13
2.3	Rechtsgrundlagen	14
3	Bestehende Verhältnisse und Randbedingungen	16
3.1	Unterhaltungslast und Unterhaltungsumfang, derzeitig/zukünftig.....	16
3.2	Territoriale Einordnung und Flächennutzung	16
3.3	Schutzgebiete.....	16
3.4	Hydrologische und hydraulische Verhältnisse.....	17
3.4.1	Bemessungswasserstand HW_{200}	19
3.4.2	Freibord.....	19
3.4.3	Eis, Totholz, Treibholz, Verkläuserung.....	20
3.5	Verdachts- und Altlastenflächen	20
3.6	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	21
3.7	Ver- und Entsorgungsleitungen	24
3.8	Vorliegende Planungen und sonstige Randbedingungen	24
3.9	Übergeordnete Planungsvorgaben	25
3.10	Gewässerbenutzung.....	25
4	Analyse gegenwärtig vorhandener Anlagen	27
5	Ableitung und Festlegung von Planungsrandbedingungen	31
6	Variantenbetrachtung in vorangegangenen Planungsphasen.....	32
7	Art und Umfang des geplanten Vorhabens	38
7.1	Konstruktive und technische Gestaltung der baulichen Anlagen.....	40
7.1.1	Ufermauer	41
7.1.2	Hochwasserschutztor	43
7.1.3	Anschluss an Bestand	44
7.1.4	Ausrüstung an Ufermauer.....	45
7.2	Uferpromenade	45
7.2.1	Leitungen und Anlagen im Vorhabensbereich	46
7.2.2	Gebäudeöffnungsverschlüsse	48
7.3	Freiraumgestaltung.....	49
7.3.1	Römertreppe	50

7.3.2	Podest /View Point	51
7.3.3	Mobile Balkons/ Séparée-Balkone.....	52
7.3.4	Pflanzbeete	53
7.4	Wirtschaftlichkeit	54
7.5	Folgen und Folgemaßnahmen.....	55
7.6	Verkehrswegeplanung.....	56
7.7	Bauzeit und Bauablauf	57
8	Auswirkungen des Vorhabens und Kompensationsmaßnahmen	61
8.1	Auswirkungen auf die Schutzgüter	61
8.2	Zusammenstellung besonderer vorhabensrelevanter Auswirkungen	61
8.2.1	Auswirkungen auf Gewässer und Gewässerbeschaffenheit	61
8.2.2	Auswirkungen auf Gewässeran-, -ober-, -unter- und -hinterlieger.....	62
8.2.3	Auswirkungen auf Überschwemmungsgebiete	62
8.2.4	Auswirkungen auf Grundwasser und Grundwasserleiter	62
8.2.5	Auswirkungen auf Oberflächenwasser.....	63
8.2.6	Auswirkungen auf bestehende Gewässerbenutzungen	63
8.2.7	Auswirkungen auf Fischerei, Fischereipachtverhältnisse und Fischereiausübungsberechtigte.....	63
8.2.8	Auswirkungen auf Versorgungsleitungen.....	63
8.2.9	Auswirkungen auf Wohnungs- und Siedlungswesen	64
8.2.10	Auswirkungen auf öffentliche Sicherheit und Verkehr	66
8.2.11	Auswirkungen auf betroffene private und öffentliche Belange.....	66
8.3	Kompensationsmaßnahmen nach der Eingriffsregelung.....	67
9	Rechtsverhältnisse	68
9.1	Unterhaltungspflicht.....	68
9.2	Notwendige öffentlich- rechtliche Verfahren	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: vermessungstechnische Planungsgrundlagen.....	13
Tabelle 3-1: Schutzgebiete im Planungsgebiet	17
Tabelle 3-2: Bemessungshochwasser HW ₂₀₀	18
Tabelle 3-3: Ver- und Entsorgungsleitungen	24
Tabelle 3-4: Schiffsgrößen auf der Oder	26
Tabelle 3-5: höchster schiffbarer Wasserstand	26
Tabelle 7-1: Abmessungen mobile Elemente	49
Tabelle 7-2: Folgekosten	54
Tabelle 7-3: Baufahrzeuge pro Tag.....	58
Tabelle 7-4: Bauzeit der einzelnen Bauphasen angelehnt an die Untersuchungsberichte von DMT Gründungstechnik GmbH /L14/L15/	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: mobiles System zum Oderhochwasser 2010.....	8
Abbildung 2: Spundwand, großflächige.....	9
Abbildung 3: Spundwand, herunterhängende, vermutlich gelöste Ankerköpfe	9
Abbildung 4: Überflutungsfläche nördlich der Stadtbrücke	10
Abbildung 5: Überflutungsfläche südlich der Stadtbrücke	10
Abbildung 6: Abschnittseinteilung Abschnitt 1 und 2	11
Abbildung 7: Abschnittseinteilung Abschnitt 3 bis 5	11
Abbildung 8: Grenze FFH-Gebiet: Oder am Frankfurter Stadtgebiet mit Ziegenwerder.....	16
Abbildung 9: Eisgang auf der Oder am 25.01.2019.....	20
Abbildung 10: Frankfurt (Oder) 1909.....	22
Abbildung 11: Luftbild Frankfurt (Oder) 1929	22
Abbildung 12: Übersichtskarte	27
Abbildung 13: Abschnitt 1 Uferpromenade in Richtung Süden	28
Abbildung 14: ehemaliges Bollwerk um 1925.....	28
Abbildung 15: Abschnitt 2 Uferpromenade in Richtung Norden.....	29
Abbildung 16: Abschnitt 2 historisch (Entstehungsalter unbekannt)	29
Abbildung 17: Vorzugsvariante der Vorplanung zum Gesamtprojekt.....	33
Abbildung 18: Vorzugsvariante der Vorplanung Abschnitt 1	35
Abbildung 19: Stemmtorposition gemäß Vorplanung Abschnitt 1	36
Abbildung 20: Stemmtorposition gemäß Vorplanung zum Gesamtprojekt.....	37
Abbildung 21: Stemmtorposition Lebuser Mauerstraße und Uferpromenade	37
Abbildung 22: Herstellung Bohrpfehlwand	40
Abbildung 23: Beispieldarstellung für einen Fachwerkträger	41
Abbildung 24: Dichtheitsprüfung Stemmtor	44
Abbildung 25: Position Pumpwerk an der Lebuser Mauerstraße	47
Abbildung 26: Querschnitt Römertreppe	51

Abbildung 27: Schnitt View Point	52
Abbildung 28: Ansicht Séparée-Balkon.....	53
Abbildung 29: Parkplatzfläche nördlich Collegienstraße 10.....	56
Abbildung 30: Abschnittseinteilung nach DMT Gründungstechnik GmbH	58

Abkürzungsverzeichnis

BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FRT	Fahrrinntiefe
FWA	Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft
GIS	Geographisches Informationssystem
GOK	Geländeoberkante
HQ	Hochwasserabfluss [m ³ /s]
HW	Hochwasser
HWS	Hochwasserschutz
LfU	Landesamt für Umwelt
OWB	Obere Wasserbehörde
RIZ-ING	Richtzeichnungen für Ingenieurbauten
RStO12	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus 2012 der FgSV
SPA	Special Protection Areas – Vogelschutzgebiet
SOB-Verfahren	Schnecken-Ortbeton-Pfahl-Verfahren
TÖB	Träger öffentlicher Belange
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
ZTV-ING	Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten

1 Veranlassung und Zielstellung

Das Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburgs (seit 11/2019 Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz) vertreten durch das Landesamt für Umwelt, Seeburger Chaussee 2, 14476 Potsdam OT Groß Glienicke hat die Dr.-Ing. Heinrich Ingenieurgesellschaft mbH mit der weiterführenden Planung für die Verbesserung des Hochwasserschutzes in Frankfurt (Oder) auf ein HW₂₀₀ entlang der Uferpromenade beauftragt.

Die Deich- und Uferanlagen von Frankfurt (Oder) wurden zuletzt in der Folge des Sommerhochwassers von 1997 weiter saniert und erhöht. Das Hochwasser im Juli 1997 führte zu einem Höchstwasserstand von 6,57 m (24,07 m ü NHN) am Pegel Frankfurt (Oder) (Fluss-km 584,00), wobei Teile der Innenstadt überschwemmt wurden.

Die Ufermauer in ihrem jetzigen Zustand von Oder-km 583,55 bis 584,70 wurde in mehreren Bauabschnitten zwischen 1988-1991 südlicher Stadtbrücke und 1998-2000 nördlich der Stadtbrücke als Stahlspundwand mit aufgesetztem Stahlbetonholm hergestellt. Dabei wurde die Spundwand vor die alte Ufermauer gerammt. Eine Ausnahme bildet ein ca.100 m langer Abschnitt bei Oder-km 584,60. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit erfolgte 1998-2000 kein Neubau der Ufermauer, hier wurde nur der Betonholm aufgesetzt. Dieser Abschnitt stammt aus den 1950er oder 1970er Jahren. Recherchen haben keine eindeutige Aussage zum Alter der Ufermauer am Bollwerk ergeben.

Fehlhöhen bis zum Bemessungswasserstand HW₁₀₀ wurden am Holzmarkt (Südbereich ca. 270 m) und an der Römertreppe (Nordbereich ca. 70,00 m) durch ein mobiles System (Abnahme 03/2004) ergänzt. Da das mobile System nicht für Eisdruck bemessen ist, kommt es bei Winterhochwasser nicht zum Einsatz.

Im Winter sowie bei Hochwasser > HW₁₀₀ besteht weiterhin eine Hochwassergefahr für Teile der Frankfurter Innenstadt.



Abbildung 1: mobiles System zum Oderhochwasser 2010

Quelle: <http://www.koenigs-park.de/oderhochwasser-2010/> ; 09.01.2020

Die Hochwassermanagementplanung /L1/L2/ kam somit 2016 zu dem Ergebnis, dass die Innenstadt von Frankfurt (Oder) nicht ausreichend geschützt ist. Daraufhin wurde 2017 durch das Landesamt für Umwelt (LfU) eine Machbarkeitsstudie /L6/ zur Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf ein HW₂₀₀ beauftragt. Als Vorzugslösung wurde eine zurückgesetzte Hochwasserschutzlinie erarbeitet und am 12.03.2018 durch die Stadt Frankfurt (Oder) bestätigt. Diese lässt im Hochwasserfall die Überflutung der Uferpromenade zu und bezieht die auf der Rückseite liegenden Gebäude und Geländeformationen in die Schutzlinie ein. Diese Vorzugsvariante wurde 2018 in der Vorplanung /L9/ näher untersucht.

Im April 2019 erfolgte die Untersuchung der Spundwand von Oder-km 583,55 bis 584,70. Der Zustandsbericht zur Untersuchung und Beurteilung der Spundwand inkl. Fotodokumentation ist der Unterlage 12.10 zu entnehmen.

Im Zuge der Projektbearbeitung und des Erkenntnisgewinns aus der Begutachtung der Spundwand wurde das Projekt in die Abschnitte 1 bis 5 geteilt. Die Stadtbrücke teilt die Ufermauer in einen nördlichen Teil mit den Abschnitten 1 und 2 und einen südlichen Teil mit den Abschnitten 3-5 (detaillierte Beschreibung siehe 1.1)



Abbildung 2: Spundwand, großflächige Abplatzungen



Abbildung 3: Spundwand, herunterhängende, vermutlich gelöste Ankerköpfe

Aufgrund der hohen Abrostungsrate und der verbleibenden Restdicke der Spundwand besteht ein besonders dringender Handlungsbedarf auf einem ca. 100 m langen Abschnitt etwa zwischen Oder-km 584,50 und Oder-km 584,60. Da es außerdem erforderlich ist, die Ufermauer zu erhöhen, um den Hochwasserschutz zu vervollständigen und es aus städtebaulichen Aspekten sinnvoll ist, wurde der Ersatzneubau auf einen ca. 374 m langen Teil der Ufermauer einschließlich Römertreppe erweitert.

Aus der Dringlichkeit der Bauausführung (dringender Handlungsbedarf für den Ersatzneubau und Zeithorizont für die Verwendung der vorgesehenen Fördermittel) und der zusätzlich benötigten Mittel erfolgt eine Ausgliederung der Abschnitte 1 und 2 aus dem Gesamtprojekt „Verbesserung des Hochwasserschutzes auf ein HW₂₀₀ entlang der Uferpromenade“.

Das Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (seit 11/2019 Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz) bestätigt am 09.08.2019 den Vorschlag des Landesamtes für Umwelt (LfU), den Abschnitt 1 und 2 aus dem Gesamtprojekt herauszulösen, um einen schnellstmöglichen Neubau und begleitend städtebauliche Maßnahmen zu realisieren. Grundlage für diese Entscheidung ist der Zustandsbericht der Spundwand.

Für die herausgelösten Abschnitte und den Ersatzneubau der Ufermauer erfolgte eine separate Vorplanung, da weder ein möglicher Ersatzneubau noch die Untersuchung des Abschnittes 1 Bestandteil der Vorplanung von 2018 waren. Die Vorplanung mit Variantenbetrachtung liegt mit Datum vom 22.11.2019 /L12/ vor. Die Vorzugslösung stellt eine Bohrpfehlwand mit Vorsatzschale dar.

Ziel dieser Entwurfs- und Genehmigungsplanung ist es, die Vorzugslösung für den Abschnitt 1 konstruktiv und gestalterisch zu festigen sowie die Herstellung des Hochwasserschutzes im Abschnitt 2 durch die Anbindung an das höher liegende Gelände auszuformulieren.

1.1 Einteilung in Abschnitte und Nord- und Südbereich

Die Ufermauer wurde an der Frankfurter Stadtbrücke in einen Nord- und Südbereich geteilt. In jedem Bereich befindet sich eine Einströmstelle, die zu Ausuferungen in voneinander getrennte Flächen führt.



Abbildung 4: Überflutungsfläche nördlich der Stadtbrücke



Abbildung 5: Überflutungsfläche südlich der Stadtbrücke

Mit dem Verschluss der Einströmstelle an der Römertreppe (Abb. 4) und dem Ersatzneubau einer leicht erhöhten Uferwand nördlich der Römertreppe wird das Klingetal geschützt, ohne dass sich Auswirkungen auf die Ausuferungsfläche im Stadtzentrum ergeben.

Für jeden Teilbereich ist eine selbstständige Zulassung möglich, da jedes Vorhaben unabhängig voneinander umgesetzt werden kann.

Die Einteilung der Abschnitte des Gesamtprojektes resultiert aus den Bauabschnitten der 90er-Jahre und ist folgendermaßen gegliedert:

- Abschnitt 1: Römertreppe bis Ziegelstraße - Oder-km 584,40 bis 584,70 (300 m)
- Abschnitt 2: Stadtbrücke bis Römertreppe - Oder-km 584,14 bis 584,40 (260 m)
- Abschnitt 3: Oderspeicher bis Stadtbrücke - Oder-km 583,93 bis 584,14 (210 m)
- Abschnitt 4: Holzmarkt bis Oderspeicher - Oder-km 583,82 bis 583,93 (110 m)
- Abschnitt 5: Holzmarkt - Oder-km 583,55 bis 583,82 (270 m)

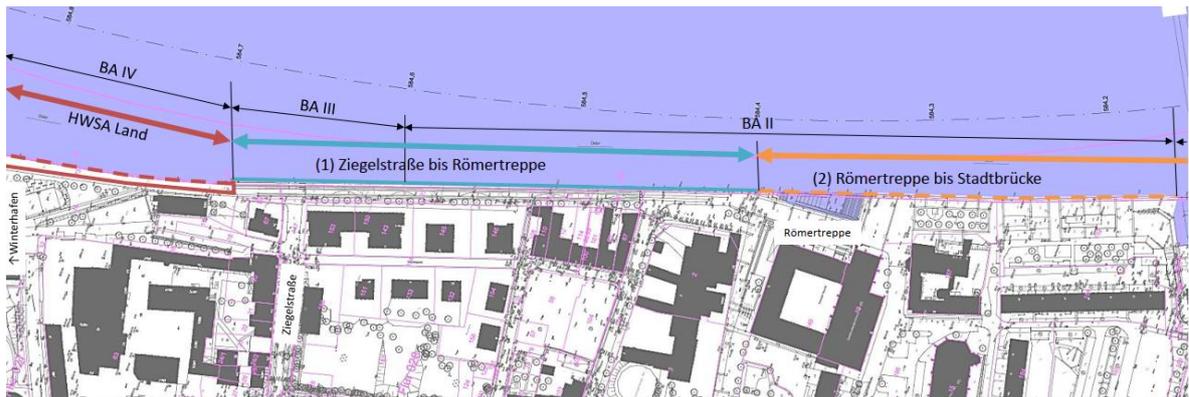


Abbildung 6: Abschnittseinteilung Abschnitt 1 und 2

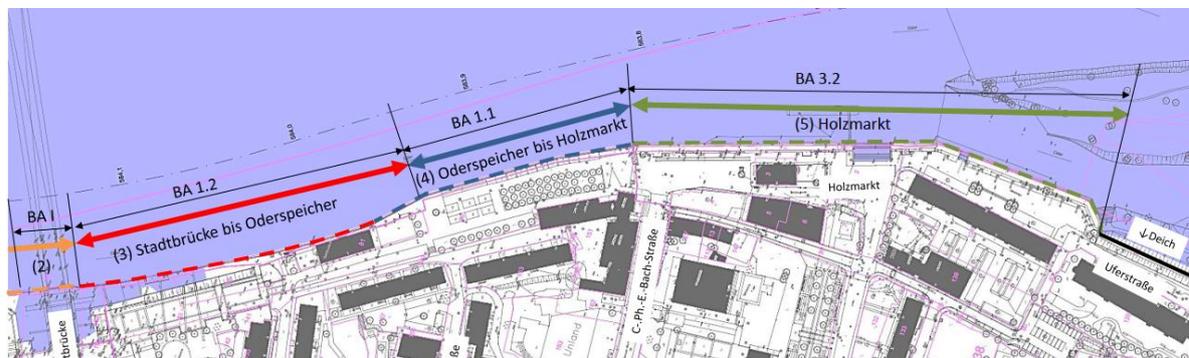


Abbildung 7: Abschnittseinteilung Abschnitt 3 bis 5

Der Aufbau der vorhandenen Ufermauer ist über die gesamte Länge gleichartig. Auf eine Stahlspundwand (verschiedene Profile, verschiedenes Alter) wurde ein Betonholm aufgesetzt. Hinter der Spundwand befindet sich die alte Uferbefestigung, welche als Betonwinkelstützwand oder als Schwergewichtswand mit Pfahlgründung vorzufinden ist. Aufgrund des schlechten Zustands der alten Uferbefestigung und der Hochwassergefahr wurde in den letzten Jahrzehnten die Spundwandlösung verfolgt. Der Schnittpunkt zwischen Abschnitt 2 und 3 markiert den Schnittpunkt zwischen dem Bereich der Ufermauer, der zwischen 1988 und 1991 (Süd, Oder-km 583,55 – 584,14) und dem Bereich, der zwischen 1998 und 2000 (Nord, Oder-km 584,14 – 584,70) hergestellt wurde.

Der Betonholm weist abschnittsweise unterschiedliche Endhöhen auf und ist zusätzlich lokal unterbrochen (Römertreppe, Freitreppe am Holzmarkt, Bootsanleger am Holzmarkt). Der Bereich unter der Stadtbrücke ist abgesenkt.

Mit der Abschnittsbildung wurden weitgehend gleichartige Abschnitte der Ufermauer zusammengefasst (gleiche Höhe, gleiches Alter oder gleicher Zustand des Betonholms). Die hier aufgeführten Abschnittsbezeichnungen sind in dieser Form weiterzuverwenden, da sich

seit 02/2019 alle Abstimmungen zwischen dem Land Brandenburg und der Stadt Frankfurt (Oder) sowie der öffentlich-rechtliche Vertrag zum Vorhaben auf diese Abschnitte bezieht.

Aufgrund der Topographie, die eine zurückgesetzte Hochwasserschutzlinie erlaubt, und des geringen Schadenspotentials bei Überflutungen der Uferpromenade sind im Bereich der Abschnitte 2-4 nur lokale Hochwasserschutzmaßnahmen an Gebäuden vorgesehen. Eine sinnvolle Abgrenzung mit räumlichem Bezug zu Hochwasserschutzmaßnahmen ist hier schwierig.

Es ist daher schlüssig, sich mit der Bildung der Genehmigungsabschnitte an der Grenze zwischen den Abschnitten 2 und 3 unterhalb der Stadtbrücke zu orientieren, die neben verschiedenem Alter auch unterschiedlich hohe Sanierungsbedarfe voneinander trennen. Hervorzuheben ist vor allem der Abschnitt 3, für den gutachterlich nur noch eine Restnutzungsdauer der Spundwand von 5 Jahren ermittelt wurde. Hier wird ebenfalls ein Ersatzneubau erforderlich. Eine Erweiterung um den gesamten Abschnitt 3 ist in diesem Verfahren unter Berücksichtigung des räumlichen und zeitlichen Umfangs nicht möglich.

Der vorliegende Antrag auf Planfeststellung bezieht sich auf die in den Abschnitten 1 und 2 erforderlichen Hochwasserschutzmaßnahmen einschließlich der Maßnahmen, die in unmittelbarem räumlichem Bezug dazu stehen. Dies sind im Einzelnen:

Hochwasserschutzanlagen:

- Herstellung einer gegenüber dem Bestand erhöhten Ufermauer (Ersatzneubau)
- Herstellung eines Stemmtores
- Objektschutzmaßnahmen am Gebäude Collegienstraße

Anlagen mit räumlichen Bezug zur Hochwasserschutzanlage

- Ersatzneubau Römertreppe
- Herstellung Aussichtspunkte (Podest, mobile Balkone)

Nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens sind flankierende städtebauliche Maßnahmen (nachrichtliche Übernahme):

- Flächengestaltung der Uferpromenade einschl. Beleuchtungskonzept
- Betonsanierung Ufermauer südlich der Römertreppe

Für diese geplanten Maßnahmen werden separate Genehmigungen und Erlaubnisse bei den jeweiligen Behörden auf Kreis- bzw. kommunaler Ebene eingeholt.

2 Planungsgrundlagen

2.1 Vermessungstechnische Grundlagen

Tabelle 2-1: vermessungstechnische Planungsgrundlagen

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Quelle	Stand	Höhen- und Lagebezug
1	Lage- und Höhenplan HWS Frankfurt (Oder)	Ingenieurgesellschaft Falasch	07/2019	DHHN92_NH ETRS89 UTM 33
2	digitale Stadtkarte	Kataster- und Vermessungsamt Frankfurt (Oder)	07/2013	DHHN92_NH bzw. DHHN2016 ETRS89 UTM 33
3	digitales Geländemodell	Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg	2016	DHHN92_NH bzw. DHHN2016 ETRS89 UTM 33

2.2 Normen, Vorschriften und Literaturangaben

Der Planung liegen folgende Normen, Vorschriften und sonstigen Literaturquellen in ihrer zum Planungszeitpunkt jeweils aktuell gültigen Fassung zugrunde:

- /L1/ Hochwasserrisikomanagementplan HWRMP Oder / Lausitzer Neiße, Hydronumerische Modellierung und Erstellung von Hochwasserrisikokarten und Hochwassergefahrenkarten, Los 01 (Stromoder, Oder-Spree-Kanal, Klingefließ, Brieskower Kanal / Alte Schlaube und Schwärze), DHI-WASY GmbH und INFRASTRUKTUR & UMWELT, Professor Böhm und Partner, 09.04.2014
- /L2/ Untersetzung Hochwasserrisikomanagementplan Oder - regionales Hochwasserrisikomanagement im Land Brandenburg -, Regionale Maßnahmenplanung in den Einzugsgebieten Oder, Lausitzer Neiße und Ucker, Los 01 – Oder von Ratzdorf bis Hohensaaten, DHI-WASY GmbH und INFRASTRUKTUR & UMWELT, Professor Böhm und Partner, 14.10.2016
- /L3/ Geotechnischer Bericht, Verbesserung des Hochwasserschutzes für Frankfurt Oder auf ein HW200, IBES Baugrundinstitut Freiberg GmbH, 18.05.2020
- /L4/ Geotechnischer Bericht Ufermauer in Frankfurt (Oder) im Bereich Stadtbrücke bis Hafen – Hohlraumerkundung -, Ingenieurbüro Köbsch, 08.10.1998
- /L5/ Zustandsbericht Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf HW 200, Untersuchung und Beurteilung Spundwand, Beurteilung von Gebäuden hinsichtlich HW-Sicherheit, BPM; 01.08.2019

- /L6/ Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf HW 200, Machbarkeitsstudie, iKD Ingenieur-Consult GmbH Dresden, 15.01.2018
- /L7/ Hydraulische Modellierung für das Vorhaben Verbesserung Hochwasserschutz Frankfurt (Oder) auf HW200, 2-d Modellierung, 08.05.2020, INROS LACKNER SE Dresden
- /L8/ Verbesserung des Hochwasserschutzes für Frankfurt (Oder) auf HW 200, Freianlagen, Fortschreibung städtebaulicher Entwurf, Vorplanung, Kraushaar Lieske Freiraumplanung GbR Dresden, 08.12.2018
- /L9/ Vorplanung: Verbesserung des HWS Frankfurt (Oder) auf ein HW 200, aufgestellt durch iKD Ingenieur – Consult GmbH Dresden, 10.12.2018
- /L10/ Geotechnischer Bericht zur Baugrundvoruntersuchung, Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf ein HW 200, iKD Ingenieur – Consult GmbH Dresden, Oktober 2018
- /L11/ Grundwassermodellierung, Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf ein HW200, iKD Ingenieur – Consult GmbH Dresden/Planungsgesellschaft Scholz + Lewis mbH Dresden, Januar 2019
- /L12/ Vorplanung: Verbesserung des HWS Frankfurt (Oder) auf ein HW 200, aufgestellt durch Dr.-Ing. Heinrich Ingenieurgesellschaft mbH, 22.11.2019
- /L13/ Gutachten Betonholm für das Bauvorhaben Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf ein HW200 – Abschnitt Uferpromenade, SGHG Ingenieurdiagnostik Bautechnik GmbH, 04.07.2018
- /L14/ Untersuchungsbericht über die überschlägig zu erwartenden Schallbelastungen bei Bautätigkeiten im Rahmen der Verbesserung des Hochwasserschutzes in Frankfurt (Oder), DMT Gründungstechnik GmbH, 28.01.2020
- /L15/ Untersuchungsbericht über die überschlägig zu erwartenden Erschütterungsbelastungen bei Bautätigkeiten im Rahmen der Verbesserung des Hochwasserschutzes in Frankfurt (Oder), DMT Gründungstechnik GmbH, 28.01.2020
- /L16/ Statische Berechnung Genehmigungsstatik, Verbesserung HWS Frankfurt (O.) Fluss-km 584,4 bis 584,7, BA1, Frankfurt (Oder), BPM, 11.05.2020

2.3 Rechtsgrundlagen

Die Planung wurde unter Beachtung folgender Gesetze und Verordnungen in ihrer zum Planungszeitpunkt jeweils aktuell gültigen Fassung erarbeitet:

- /R1/ EG-Wasserrahmenrichtlinie
"Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)"
Luxemburg, 23.10.2000

- /R2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten
BBodSchG - Bundes-Bodenschutzgesetz
Vom 17. März 1998
BGBl. I 1998
- /R3/ Brandenburgisches Wassergesetz (Bbg WG)
vom 02. März 2012
- /R4/ Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- /R5/ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Gesetz)
- /R6/ Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG)
- /R7/ Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen,
EAU, Verlag: Ernst & Sohn, November 2012
- /R8/ DIN 19703, Schleusen der Binnenschiffahrtsstraßen – Grundsätze für Abmessungen
und Ausrüstungen
- /R9/ DIN 19712, Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern, Januar 2013
- /R10/ Hochwasserschutzfibel – Objektschutz und bauliche Vorsorge, Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, August 2016
- /R11/ Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- /R12/ HOAI – Rechtsstand 2013
- /R13/ Gesetz über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (Branden-
burgisches Naturschutzgesetz - BbgNatSchG) vom 26. Mai 2004
- /R14/ Gesetz über die Prüfung von Umweltauswirkungen bei bestimmten Vorhaben, Plänen und
Programmen im Land Brandenburg (UVPG, BbgUVPG)
- /R15/ Merkblatt Mobile Hochwasserschutzsysteme, Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft,
Abfallwirtschaft und Kulturbau (BMK) e.V., Dezember 2005
- /R16/ DIN 18040-3, Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs-
und Freiraum, Dezember 2014
- /R17/ DIN 18040-1, Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1 Öffentlich zugängliche
Gebäude, Oktober 2010
- /R18/ Richtzeichnungen für Ingenieurbauten, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infra-
struktur Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr vom Dezember 2017

3 Bestehende Verhältnisse und Randbedingungen

3.1 Unterhaltungslast und Unterhaltungsumfang, derzeit/zukünftig

Der Baulastträger für die Verbesserung des Hochwasserschutzes in Frankfurt (Oder) auf ein HW₂₀₀ ist das Landesamt für Umwelt. Betrieb und Unterhaltung der Ufermauer im Abschnitt 1 und der Hochwasserschutzanlagen in Abschnitt 2 (mit Ausnahme des Objektschutzes am Gebäude Collegienstraße 10) übernimmt das Landesamt für Umwelt. Betrieb und Unterhaltung für den Objektschutz obliegt der Stadt Frankfurt (Oder).

3.2 Territoriale Einordnung und Flächennutzung

Das Bearbeitungsgebiet befindet sich im Zentrum der Stadt Frankfurt (Oder). Es erstreckt sich auf eine Länge von ca. 560,00 m.

Stadt: Frankfurt (Oder)

Gemarkung: Frankfurt (Oder)

betroffene Flurstücke: vgl. Flurstückverzeichnis (Unterlage 8.2)

3.3 Schutzgebiete

Das Planungsgebiet liegt am Rand eines FFH- Schutzgebietes. Die Platanen südlich der Klosterkirche stehen als Naturdenkmale unter Schutz.



Abbildung 8: Grenze FFH-Gebiet: Oder am Frankfurter Stadtgebiet mit Ziegenwerder

Quelle: Geoport Brandenburg

Im Planungsgebiet befinden sich Baudenkmale: die Franziskaner Klosterkirche (heute Konzerthalle), das alte Gaswerk mit Gasometer, das Haus IV des ehemaligen Gefängnisses und der Kran als technisches Baudenkmal. Alle umliegenden Flächen der Baudenkmale unterliegen dem Umgebungsschutz.

Tabelle 3-1: Schutzgebiete im Planungsgebiet

Lfd. Nr.	Schutzgebiet	Ergebnis
1	Naturschutzgebiet	nicht vorhanden
2	Landschaftsschutzgebiet	nicht vorhanden
3	FFH-Gebiet	Oder am Frankfurter Stadtgebiet mit Ziegenwerder (DE 3653-306)
4	SPA-Vogelschutzgebiet	nicht vorhanden
5	Naturdenkmal	Lfd. Nr. 25: 7 Platanen
6	Baudenkmale	09110240 Armenhaus / Gefängnis 09110122 Klosterkirche 09110064 Altes Gaswerk mit Gasometer
7	Bodendenkmale	8120 Siedlung Bronzezeit, Gräberfeld Eisenzeit, Rast- und Werkplatz Steinzeit, Siedlung Eisenzeit, Altstadt deutsches Mittelalter, Altstadt Neuzeit, Gräberfeld Bronzezeit
8	Technisches Denkmal	Kran

Weitere Schutzgebiete gemäß § 23 bis 29 sowie § 32 BNatSchG sind von dem Vorhaben nicht betroffen.

Detaillierte Darstellungen sind der Umweltverträglichkeitsstudie (Erstellt durch das Ingenieurbüro iKD aus Dresden), Unterlage 11, zu entnehmen.

3.4 Hydrologische und hydraulische Verhältnisse

Die Oder, eine Bundeswasserstraße, entspringt 1,50 km von Kozlov am Fiedelhübel in Tschechien und mündet 866 km später in den Stettiner Hafen an der Ostsee. Bis zur polnischen Stadt Kozle auf insgesamt 717 km in Richtung Süden ist die Oder schiffbar.

Das Plangebiet liegt zwischen Oder-km 584,14 und 584,70. Die Sohle der Oder liegt zwischen 16,00 und 17,40 m ü NHN.

Kurz oberhalb bei Strom-km 584,00 befindet sich der langjährige Pegel Frankfurt (Oder) PKZ (6030300).

Aussagen zu den hydrologischen und hydraulischen Verhältnissen im Bearbeitungsgebiet sind der hydrologischen Auskunft vom 30.08.2017 sowie dem aktuellen 2D-HN-Modell /L7/ zu entnehmen. Bemessungsgrundlage für den Nordbereich ist die Wasserspiegellage aus der hydrologischen Auskunft.

Um vom Bemessungswasserstand am Pegel die Planhöhen für den gesamten Projektabschnitt zu erhalten, wurden zwei verschiedene Methoden angewendet:

- Interpolation der Werte zwischen den nächstliegenden Pegeln Eisenhüttenstadt Strom-km 554,01 und Kietz Strom-km 614,80
- 2D-Modellierung für Strom-km 578,00 – 591,70

Beide Methoden erzielten unmittelbar ober- und unterhalb der Stadtbrücke leicht voneinander abweichende Wasserspiegelhöhen. Es wurde entschieden, jeweils die höheren Werte als Bemessungsgrundlage zu wählen (Abschätzung zur sicheren Seite). In der Begutachungskommission des LfU am 15.01.2019 wurden Verfahrensweise und Ergebnisse vorgestellt und protokolliert. Einwände gab es dazu nicht.

Tabelle 3-2: Bemessungshochwasser HW₂₀₀

Station (Fluss km)	2D-HN Modellierung Inros Lackner, Abgabestand 10.01.2020 /L7/	interpoliert auf Grundlage der Hydrologischen Fachauskunft LfU, W12 vom 30.08.2017	Bemessungshochwasser mit 0,35 m Freibord	Bemerkung
584,00	24,26	24,26	24,61	Pegel Frankfurt (Oder)
584,10		24,23	24,58	
584,20		24,20	23,55	
584,30		24,18	24,53	
584,40		24,15	24,50	
584,50		24,12	24,47	
584,60		24,09	24,44	
584,70		24,06	24,41	
584,80		24,04	24,39	
584,90		24,01	24,36	
585,00		23,97	24,32	
585,10		23,94	24,29	
585,20		23,91	24,26	
585,30		23,88	24,23	Pegel Frankfurt (Oder) 1

3.4.1 Bemessungswasserstand HW₂₀₀

Das für die Bundeswasserstraße Oder, die auch Grenzgewässer zur Republik Polen ist, geltende Bemessungshochwasser ist das HW₂₀₀. Die Schutzzielangabe HW₂₀₀ besagt, dass die Hochwasserschutzanlagen so hoch zu bauen sind, dass Schutz vor einem 200-jährlichen Hochwasserereignis erreicht wird. Dabei entspricht das HW₂₀₀ dem Wasserstand, der auf der Basis von langjährigen Messwerten an den vorhandenen Pegeln für dieses Wiederkehrintervall statistisch ermittelt wird.

Die Planhöhen für das HW₂₀₀ basieren auf dem HW₂₀₀ am Pegel Frankfurt (Oder) PKZ (6030300), Strom-km 584,00. Nach Auskunft des LfU, W12 vom 31.08.2017 beträgt das HW₂₀₀ basierend auf den Jahresreihen 1901/2013 (ohne 1945) 675 cm bzw. 24,26 m ü NHN.

Die Festlegung des Bemessungshochwassers für die Oder beruht auf einer Sitzung der Grenzgewässerkommission (GGK), Arbeitsgruppe W4 aus dem Jahr 2000. In Anlage 11 zum Protokoll der 8. Sitzung auf Seite 10 heißt es:

„Beide Seiten einigten sich darüber, die Sanierung der Oderdeiche auf der Grundlage eines Bemessungshochwasser HW₂₀₀ plus 100 cm Freibord vorzunehmen.“

Dieser grundsätzlichen Festlegung liegen Abstimmungsergebnisse für die Rekonstruktion bestimmter Deichabschnitte wie z. B. dem Deich in der Ziltendorfer Niederung zu Grunde. Im Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MUNR) vom 22.04.1998 heißt es, dass im Ergebnis von Abstimmungen mit den polnischen Behörden bei der Sitzung der IKSO, AG „Hochwasser“ am 31.03.1998: „grundsätzlich gegen ein HW₂₀₀ plus Freibord als Bemessungshochwasser für die Deiche keine Einwände bestehen“.

Für Hochwasserschutzanlagen, die keine Deiche sind, gibt es keine gesonderte Festlegung. Dennoch ist die Verwendung des HW₂₀₀ als Bemessungswasserstand naheliegend. Die Festlegung des Freibords von 100 cm kann dagegen auf Hochwasserschutzmauern nicht unmittelbar übertragen werden, da die DIN 19712 für Hochwasserschutzmauern andere Freibordhöhen als für Deiche definiert.

3.4.2 Freibord

Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie und Vorplanung wurden am 15.01.2019 in der Begutachtungskommission des LfU vorgestellt. Im Ergebnis wurden per Protokoll festgelegt, dass der Wahl des Bemessungshochwassers HW₂₀₀ zugestimmt wird und ein Freibord in Höhe von 35,00 cm zu verwenden ist.

3.4.3 Eis, Totholz, Treibholz, Verkläuserung

Die Uferpromenade mit der Vorsatzschale aus Stahlbeton ist ein möglicher Andrang von Eis, Totholz und Treibholz ausgesetzt. Eine Verkläuserung ist aufgrund der gestreckten Linienführung nicht zu erwarten.

Durch ungünstige Strömungsverhältnisse kann es zu Tot- und Treibholzandrang vor den Hochwasserverschlüssen im Bemessungsfall kommen.

Mit Eisdruck ist in den Wintermonaten zu rechnen. Das Stemmtor ist, wenn keine anderen Vereinbarungen getroffen werden, mit den Vorgaben des Merkblattes mobiler Hochwasserschutz vom Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BMK) e.V. zu bemessen.



Abbildung 9: Eisgang auf der Oder am 25.01.2019

Quelle: <https://rotofo.blogspot.com/2019/01/eisgang-auf-der-oder-am-25012019.html>, 17.01.2020

3.5 Verdachts- und Altlastenflächen

Die Auskunft aus dem Altlastenkataster vom 21.10.2019 ergab, dass keine Verdachts- und Altlastenflächen vorhanden sind. Lediglich das Flurstück 68, Flur 27 ist im Altlastenkataster unter „Alter Güterbahnhof“ aufgeführt. Aufgrund von fehlenden Untersuchungen kann der Altlastenverdacht nicht weiter konkretisiert werden. Sollten bei Bautätigkeiten organoleptische Auffälligkeiten auftreten, ist die untere Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde bzgl. der weiteren Verfahrensweise umgehend zu informieren.

3.6 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Baugrunduntersuchungen für den Bereich nördlich der Stadtbrücke sind zuletzt im Zuge der vorliegenden Planungen im Dezember 2019 sowie Februar bis März 2020 erfolgt /L3/. Demnach besteht die Uferpromenade aus Auffüllungen von 6,00 m bis 11,00 m Mächtigkeit. Darunter steht eine 0,90 m bis 2,00 m mächtige Schicht aus Auelehm an. Im weiteren Verlauf ist eine über 15,00 m mächtige Schicht aus pleistozänen und tertiären Sanden vorzufinden. Abschließend ist eine ca. 6,00 m mächtige Schicht aus Ton bzw. Schluff (Becken- bzw. Braunkohle) mit Unterbrechung von sandigen Zwischenlagen vorhanden. Die Lagerungsdichte der grob- und gemischtkörnigen Auffüllungen reicht von sehr locker bis dicht (mitunter massive Bauwerksreste). Die Sande sowie Ton und Schluffe weisen eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf und sind schwer rammbar.

Zur Einschätzbarkeit der Verwertbarkeit wurden chemische Untersuchungen gemäß LAGA M20 (2004) vorgenommen. Die Untersuchung ergab eine Zuordnung von Z0 bis < Z2, wobei überwiegend Z1.2, Z2 und <Z2 vorkamen. Auch die Beton- und Stahlaggressivität des Grundwassers ergab keine Auffälligkeiten.

Gemäß Baugrundgutachten /L3/ sind die in relativ großer Mächtigkeit anstehenden Auffüllungen auf Grund der in der Regel nur sehr lockeren Lagerung sowie der teilweise erkundeten Hohlräume als Gründungshorizont nicht geeignet. Demzufolge ist eine Tiefgründung mittels verrohrter Bohrpfähle, die in den gewachsenen Baugrund einbinden, durchzuführen. Allerdings bedarf es auch bei einer Tiefgründung zur ggf. erforderlichen Reduzierung der Anlagenunterströmung einer Bodenvergütung zwischen den Pfählen.

Im Bereich der Uferpromenade ist zudem mit dem Vorhandensein unterirdischer Hohlräume zu rechnen. Diese gehen wahrscheinlich auf frühere Auskolkungen im Uferbereich und rückschreitende Erosion zurück. Hohlräume wurden im Zuge der bauvorbereitenden Arbeiten für den Neubau der Uferwand nördlich der Stadtbrücke 1998 /L4/ erkundet. Neben den Hohlräumen sind unterirdische Bauwerke, alte Fundamente, die alte Ufermauer sowie im Bereich der Musikschule und Konzerthalle die alte Stadtmauer zu erwarten. Grundlage sind alte Stadtkarten und Planungen sowie Fotodokumentationen aus den 1990er Jahren.

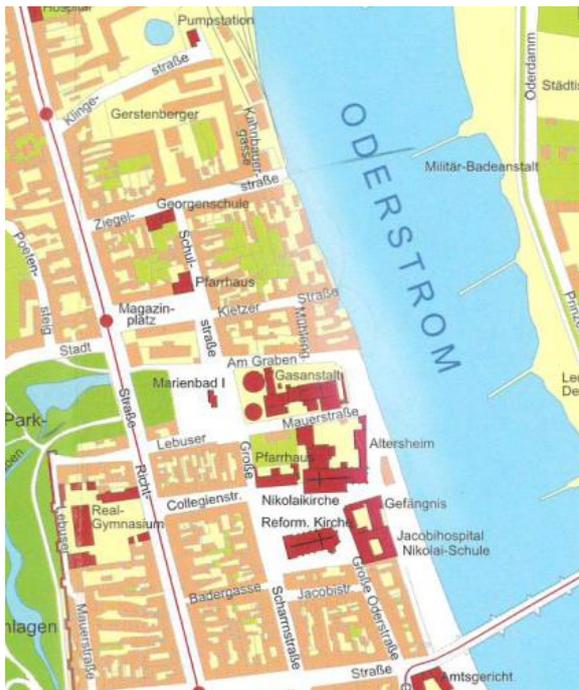


Abbildung 10: Frankfurt (Oder) 1909

Quelle: Planungssammlung „Stadtgeschichte im Kartenbild, Frankfurt (Oder) von 1700 bis heute“, 2. Auflage 2017, Blochplan



Abbildung 11: Luftbild Frankfurt (Oder) 1929

Quelle: Kalender von 2003 zum 750. Geburtstag von Frankfurt (Oder), Hrsg. Sparkasse Frankfurt, Stadtwerke Frankfurt (Oder) GmbH, 2003, alle Abbildung zum Fluss sind aus dem Stadtarchiv

Die tertiären und pleistozänen Sande/Kiese sind gute Grundwasserleiter. Die Korrespondenz des Grundwasserspiegels mit dem Oderwasserstand ist jedoch durch die Uferwand beeinflusst. Bei den Baugrundaufschlüssen im unmittelbaren Uferbereich /L3/ wurde festgestellt, dass der Grundwasserspiegel mit dem freien Wasserspiegel der Oder korrespondiert.

Weitere Ausführungen zu den Grundwasserverhältnissen sind der Grundwassermodellierung /L11/ sowie Unterlage 10.1 zu entnehmen.

Für die Ausführung der geplanten Baumaßnahmen im Zusammenhang mit der Erneuerung der Uferstützmauer an der Uferpromenade wird im Bauzeitraum auf der Flussseite eine Baustraße benötigt. Für die Herstellung und Nutzungszeit dieser Baustraße soll eine wasserseitige Baugrube als Spundwandkasten von Oder-km 584,30 bis 584,70 mit einer Gesamtlänge ausgebildet werden. Dazu soll im Abstand von ca. 5,00 m zur Ufermauer eine Spundwand eingepresst werden. Zur Begrenzung der einzelnen Bauabschnitte sollen die Baugruben durch Querschotts (aller 80,00 m) abgeschlossen werden.

Es ist im Vorfeld der Baumaßnahmen zu klären, ob am Ufer bzw. in Ufernähe eine Befestigung mittels Wasserbausteinen vorhanden ist. Diese Wasserbausteine sind mit dem Fort-

schreiten der Baumaßnahmen örtlich zu beräumen, bevor mit dem Einpressen der Spundwandbohlen begonnen werden kann. Mit dem derzeitigen Kenntnisstand können aus geotechnischer Sicht keine verbindlichen Hinweise zur Ausführung der wasserseitigen Baugrube gegeben werden, weil bislang keine Baugrunduntersuchungen in der Oder erfolgt sind.

Alle bisherigen Betrachtungen gehen davon aus, dass sich der landseitig erkundete Baugrund unterhalb einer unbestimmten Flusssedimentbedeckung fortsetzt. Auch zu der für die Herstellung und Unterhaltung der Baustraße notwendigen Wasserhaltung lassen sich derzeit nur einige sehr allgemeinen Hinweise geben. Zudem haben die bisherigen Baugrunduntersuchungen eher inhomogene Baugrundverhältnisse, insbesondere auch im Bereich der anstehenden Böden ergeben. Ob die Spundwände mit oder ohne Einbringhilfen überhaupt eingepresst werden können, ist eine wesentliche Planungsgrundlage.

Zur Beseitigung der bestehenden Kenntnislücken und dem damit verbundenen Baugrundrisiko ist eine weiterführende Untersuchung vorzunehmen. Empfehlenswert sind Drucksondierungen (CPT) in der Achse der für die Bauzeit geplanten, uferparallelen Spundwand, um Aussagen zu Zusammensetzung, Eigenschaften und Mächtigkeit der Flusssedimente und zur Abklärung des darunter folgenden Untergrundes zu erhalten. Diese Drucksondierungen müssten von einem Ponton aus erfolgen. In Verbindung mit diesen Untersuchungen ist zur Erhöhung der Aufschlusssdichte und zur weiteren Verbesserung des Kenntnisstandes zusätzlich zwischen den landseitig erfolgten Bohrungen eine Drucksondierungen auszuführen. Durch diese zusätzlichen Erkundungsergebnisse lassen sich die Verbreitung der Tone/Schluffe (Schicht 4), die in den wasserseitigen Baugruben eine natürliche Sohlabdichtung bilden kann, näher bestimmen.

3.7 Ver- und Entsorgungsleitungen

Im Planungsbereich befinden sich folgende Medienträger:

Tabelle 3-3: Ver- und Entsorgungsleitungen

Medienträger	Medium	Abschnitt 1
Frankfurter Antennen- und Kommunikations-service GmbH, jetzt: pyur	Kommunikationsleitungen	nicht vorhanden
Frankfurter Wasser- und Abwasser-gesellschaft mbH	Trink- und Abwasser	in Uferpromenade
Netzgesellschaft Frankfurt (Oder)	Gas	nicht vorhanden
E.DIS AG	Strom	nicht vorhanden
Stadtwerke Frankfurt (Oder)	öffentliche Beleuchtung	in Uferpromenade
Deutsche Telekom Technik GmbH	Kommunikationsleitungen	nicht vorhanden
Stadtverkehrsgesellschaft Frankfurt (Oder)	kein Bestand	nicht vorhanden

Für die vorliegende Planung gelten in Absprache mit dem Auftraggeber die Unterlagen der Leitungsbestandsabfrage aus den Jahren 2016/2017. Eine spezifische Abfrage der Medienträger hinsichtlich der Herstellung von Bohrpfählen erfolgte 2019. Die Ergebnisse sind der Unterlage 10.3 zu entnehmen.

3.8 Vorliegende Planungen und sonstige Randbedingungen

Es liegen die Machbarkeitsstudie /L6/ vom 15.01.2018, Vorplanung /L9/ vom 10.12.2018 sowie der städtebauliche Entwurf /L8/ vom 08.12.2018 vor.

Für den Abschnitt 1 enthalten die oben genannten Unterlagen nur wenige Aussagen. Aufgrund der Ergebnisse des Zustandsberichtes /L5/ wurde die Freiraumplanung auf diesen Bereich erweitert und eine Vorplanung /L12/ beauftragt, die mit Datum vom 22.11.2019 vorliegt.

Die Baumaßnahme „Verbesserung des Hochwasserschutzes Frankfurt (Oder) auf ein HW₂₀₀“ steht in keinem Konflikt mit einem Bebauungsplan. Angrenzend befinden sich die B-Plan Maßnahmen BP-08-004 Wohnquartier Schulstraße/Oderufer (Stand 06.05.2009) und BP-7.7-009 Winterhafen (Stand 29.01.2003).

Das eigentliche Bauvorhaben befindet sich außerhalb der B-Plangebiete. Die Zuwegungen für Baustellenfahrzeuge und über den Wasserweg verläuft über Flächen in den B-Plangebieten. Das Vorhaben steht den Festsetzungen des Bebauungsplanes (BP-08-004 Wohnquartier Schulstraße / Oderufer) nicht entgegen, da die bauzeitliche Zuwegung über vorhandene Straßen (Ziegelstraße) erfolgt, die im Bebauungsplan auch als „Straßenverkehrsflächen“ ausgewiesen ist.

Für das Flurstück 2, Flur 29, und die Flurstücken 104 und 58, Flur 28, sind nach Auskunft der Stadt Frankfurt (Oder) Bauanträge in Vorbereitung. Es wurde vereinbart, dass die Stadt Frankfurt (Oder) informiert, wenn ein konkreter Bauantrag eingegangen ist. Eine Information liegt dazu bisher nicht vor.

3.9 Übergeordnete Planungsvorgaben

Neben der Hochwasserrisikomanagementplanung sind folgende übergeordnete Vorgaben zu beachten:

- Masterplan Innenstadt - Städtebauliche Planung (03/2008)
- Neuordnungskonzept Sanierungsgebiet Ehemalige Innenstadt (04/2009)
- Entwurf der Fortschreibung Neuordnungskonzept (02/2016)
- Integriertes Stadtentwicklungskonzept INSEK 2014-2025 (2014)
- Flächennutzungsplan (06.08.2017)

3.10 Gewässerbenutzung

An der vorhandenen Spundwand sind Steigleitern mit Nischenpollern bzw. Halteringen und auf dem Betonholm Kantenpoller vorzufinden. Die Kantenpoller erinnern an die historische Hafennutzung des Bollwerkes.

Folgende Schiffe dürfen die Oder im Planungsabschnitt befahren:

Tabelle 3-4: Schiffsgößen auf der Oder

		Länge	Breite	Fahrrinntiefe (FRT)
Talfahrt	Verband	125,00 m	11,45 m	
		94,00 m	18,00 m	nur bei FRT >1,60 m
	unbeladener Schubverband	125,00 m	22,90 m	nur bei FRT >1,60 m
Bergfahrt	Verband	125,00 m	11,45 m	
		137,00 m	11,45 m	nur bei FRT >1,50 m
		156,00 m	9,50 m	nur bei FRT >1,50 m
		156,00 m	11,45 m	nur bei FRT >1,80 m

Nach der Binnenschifffahrtsstraßen-Ordnung § 26.11 wird ab der Hochwassermarke II, welche an einem der zwei Richtpegel erreicht wird, die Schifffahrt eingestellt.

Tabelle 3-5: höchster schiffbarer Wasserstand

Strecke	Richtpegel	Hochwassermarke II
Mündung der Lausitzer Neiße Oder-km 542,40	Eisenhüttenstadt	535 cm
Frankfurt (Oder) Oder-km 584,00	Biala Góra	465 cm

Strecke	Richtpegel	Hochwassermarke II
Frankfurt (Oder) Oder-km 584,00	Frankfurt 1	480 cm
Mündung der Warta/Warthe Oder-km 617,60	Slubice	475 cm

Das Erreichen eines Pegelstandes ist ausreichend, um das Passieren der Oder zu unterbinden.

4 Analyse gegenwärtig vorhandener Anlagen

Die vorliegende Planung erstreckt sich von Oder-km 584,14 (Stadtbrücke) bis zum Oder-km 584,70 (Ziegelstraße). Im Gesamtprojekt zur Verbesserung des Hochwasserschutzes von Frankfurt (Oder) auf ein HW₂₀₀ ist dieser Bereich dem Abschnitt 1 und 2 zugeordnet und bildet den nördlichen Teil des Gesamtprojektes.

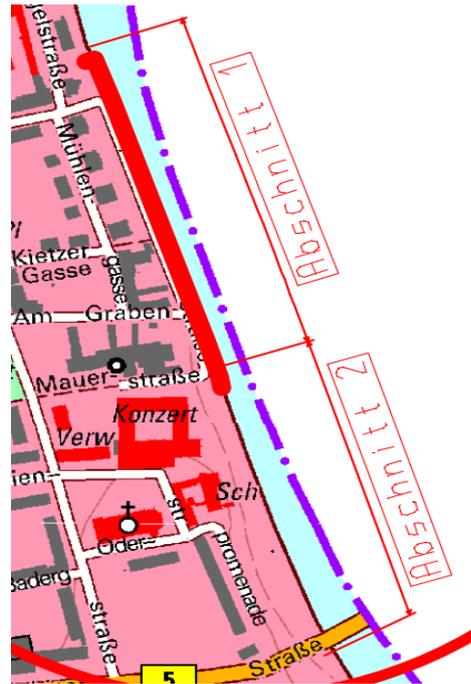


Abbildung 12: Übersichtskarte

Der Abschnitt 1 beginnt etwa bei der Verlängerung der Ziegelstraße und endet in Verlängerung der Straße „Am Graben“ an der Römertreppe (Oder-km 584,40 bis 584,70, Gesamtlänge 300 m).

Der nach Norden anschließende Abschnitt 0 weist eine andere Bauweise mit zwei Spundwänden auf. Die wasserseitige Spundwand hat eine deutlich niedrigere Endhöhe, die landseitige Spundwand ist hochwassersicher. Die Böschungsfläche zwischen den Spundwänden ist gepflastert. Die Uferwand im Abschnitt 1 bindet mit einem 90°-Winkel von der Uferlinie an die höhere landseitige Spundwand des Abschnittes 0 an. Die Hochwasserschutzmauer (entspricht Betonholm der Spundwand) besitzt über den Abschnitt 1 eine gleichbleibende Höhe.

Die Uferpromenade weist nach Norden eine relativ konstante Breite und eine rückwärtig anschließende offene, begrünte und moderne Bebauung auf. Mehrere Sitzmöglichkeiten mit Beleuchtung laden zum Verweilen ein. Den nördlichen Abschluss der Uferpromenade bilden

ein Höhengsprung und die Verengung zu einem Uferweg (Oder-km 584,70, Anschluss an Abschnitt 0). Im gesamten Abschnitt sind zwei historische Schienenstränge in der gepflasterten Uferpromenade vorzufinden, welche an die ehemalige Hafenanlage, das Bollwerk, erinnern sollen. Hervorgehoben wird die geschichtliche Entwicklung durch einen Kran ca. an Oder-km 584,60, welcher die Fracht zwischen Land- und Uferseite befördert hat.



Abbildung 13: Abschnitt 1 Uferpromenade in Richtung Süden



Abbildung 14: ehemaliges Bollwerk um 1925

Quelle: http://www.stadtarchiv-ffo.de/bes_ang/histkal/2001/jan01.htm#

Der Abschnitt 2 beginnt an der Römertreppe und endet an der Stadtbrücke (Oder-km 584,14 bis 584,40 Gesamtlänge 260 m).

Dieser Abschnitt ist vor allem durch die Römertreppe (Freitreppe zum Gewässer) und die sich dahinter befindliche Musikschule (Collegienstraße 10) und die ehemalige Klosterkirche mit Konzerthalle (Collegienstraße 7) geprägt. Die Römertreppe stellt eine lokale Unterbrechung der Ufermauer dar. Dieser Bereich wurde bisher bei Hochwässern außerhalb der eisfreien Zeit mit mobilen Elementen verschlossen. Die Uferpromenade steigt dahinter leicht an. Rabatten und Grünanlagen mit künstlerischen Akzenten (bspw. Sonnenuhr, Steinfiguren, Holzobjekte) in Verbindung mit vielen Sitzmöglichkeiten laden zum Verweilen ein. Auf den letzten 55,00 m des Abschnittes fällt die Ufermauer mit dem dahinterliegenden Gelände der

Uferpromenade ab. Der Abschnitt endet in Höhe der Slubicer Straße etwa im Lot der südlichen Brückenkante und entspricht dem Schnittpunkt der früheren Bauabschnitte. In der Örtlichkeit ist die Grenze zwischen den ehemaligen Bauabschnitten erkennbar. Die Ufermauer besitzt eine durchgehende Endhöhe. Aufgrund des abfallenden Geländes in Richtung Norden ragt der Betonholm ab Oder-km 584,23 bis zur Römertreppe (584,34) heraus. Eine Absturzsicherung wird mit einem Füllstabgeländer sichergestellt.

Die Uferpromenade um die Stadtbrücke liegt deutlich tiefer und ist rückwärtig durch das Widerlager der Brücke und die beidseitig anschließenden mit Grünanlagen und Treppen durchbrochenen Wände begrenzt. Ab HW_{10} übersteigt das Wasser den Betonholm und kann aufgrund der Geländeform in Richtung Süden fließen. In Richtung Norden steigt das Gelände bzw. der Betonholm an, wodurch ein Schutz bis einschließlich HW_{100} gewährleistet wird. Die offene Treppe (Römertreppe) lässt ein Überfluten der Uferpromenade zu, wodurch die Zugangsstraßen zur Uferpromenade (Lebuser Mauerstraße, Am Graben, Kietzer Gasse, Ziegelstraße) und deren rückwärtigen Flächen mit Wohnbebauungen und Hauptverkehrsstraßen (Schulstraße, Mühlgasse) sowie die Musikschule mit der Gedenk- und Dokumentationsstätte „Opfer politischer Gewaltherrschaft“ und die Konzerthalle ab HW_{50} von den auftretenden Wassermassen betroffen sind. Ein Eindringen des Wassers durch Gebäudeöffnungen tritt ab HW_{100} an den Kellerfenstern der Musikschule und ab $HW_{100/200}$ an der Gedenkstätte (Collegienstraße 10) ein.

Für diesen Abschnitt der Ufermauer wurde eine Restnutzungsdauer von 17-18 Jahren ermittelt. Der Betonholm ist sanierungsfähig.



Abbildung 15: Abschnitt 2 Uferpromenade in Richtung Norden



Abbildung 16: Abschnitt 2 historisch (Entstehungsalter unbekannt)

Die Fotodokumentation befindet sich im Anhang des Berichtes.

Die Uferpromenade ist eine Fußgängerzone und somit für den Individualverkehr gesperrt. Bewirtschaftungsfahrzeugen ist das Befahren der Uferpromenade gestattet. Im Bereich um die Stadtbrücke findet jährlich am 01. Mai das Brückenfest statt.

Von Oder-km 584,14 bis 584,52 wurde zwischen 1998 bis 2000 vor die alte Mauerkonstruktion (abgewinkelte Kaimauer aus Blocksteinen) eine Stahlspundwand H 134 StSpS bzw. unterhalb der Stadtbrücke AZ 18+0.5 S355 GP gepresst. Der aufgesetzte Betonholm aus Stahlbeton besitzt eine Höhe von $HW_{100} + 19,00$ cm Freibord bzw. HW_{200} mit 1,00 cm Freibord und eine Breite von ca. 0,90 m. Im Bereich der Brücke sind Rundstahlanker ANKER-SCHROEDER und im übrigen Abschnitt Verpressanker zum Einsatz gekommen. Die wasserseitige Spundwand der Römertreppe wurde über einen Verbindungsanker an der landseitigen Spundwand rückverankert. Die Spundwand bindet gemäß Ausführungsplanung in eine Tiefe zwischen 9,60 m und 12,25 m ü NN ein. Im Bereich der Erneuerung der Ufermauer eine Spundwandsohle von 9,60m bis 10,10 m ü NN vorzufinden.

Bei einer früheren Baumaßnahme (1950er/70er Jahre) wurde bereits ca. zwischen Oder-km 584,52 bis 584,69 eine Stahlspundwand L IV n L vor die alte Uferkonstruktion (Winkelkonstruktion) gerammt. Die Spundwand ist mittels Horizontalanker in rückverankerte 1,50 m lange Spundwände befestigt. Die Spundwand bindet gemäß Ausführungsplanung bis in eine Tiefe von 13,60 m ü NN ein.

5 Ableitung und Festlegung von Planungsrandbedingungen

Gemäß Aufgabenstellung bzw. in Abstimmung mit dem LfU wurden folgende Randbedingungen definiert:

- Eliminierung von mobilen HWS-Anlagen
- bei Neuerrichtung von HWS-Anlagen ist ein Mindestfreibord von 0,35 m einzuhalten
- Vermeiden einer Einengung des Querprofils der Oder
- Rückstausicherungen für Entwässerungsleitungen in die Oder sind zu errichten
- Druckwasserdichte Schachtabdeckungen im Überflutungsbereich
- Hochwasser des „Klingefließ“ ist nicht Betrachtungsgegenstand, nur Oder-induzierte Überflutungen sind relevant /L9/
- bestmögliche Vereinbarkeit mit den Belangen der TöB, Grundstückseigentümer und den Anforderungen des städtebaulichen Entwurfs
- Erhalt von historischen und städtebaulichen Akzenten (Kran, Schiene, Informationstafeln u. ä.)

In Abschnitt 1 ist eine Erhöhung des Betonholms auf HW₂₀₀ inkl. 0,35 m Freibord sowie in Abschnitt 2 die Anordnung eines Schiebetors an der Römertreppe und Öffnungsverschlüsse am Gebäude erforderlich, um den rückliegenden Bereich vor Hochwasser mit der Intensität HW₂₀₀ zu schützen.

6 Variantenbetrachtung in vorangegangenen Planungsphasen

In der Machbarkeitsstudie /L6/ wurden drei verschiedene Lösungen bzgl. Trassen/Bauweisen für die Gewährleistung des Hochwasserschutzes entwickelt. Es wurde der Abschnitt Römertreppe (Norden) bis Holzmarkt/Uferstraße (Süden) untersucht, da zu diesem Zeitpunkt auf Grundlage der vorliegenden Erkenntnisse von einer ausreichenden Höhe und Restnutzungsdauer der Ufermauer von Ziegelstraße bis Römertreppe auszugehen war.

- Variante 1: Ertüchtigung Uferlinie, ggf. als begehbare Anlage (Maximalvariante)
- Variante 2: Zurückgesetzte HWS-Linie unter Einbeziehung von Gebäuden und Geländesprüngen/-hochlagen
- Variante 3: Absperrung der Engstellen im Süd- und Nordbereich sowie Objektschutz der im Überflutungsgebiet verbleibenden Gebäude (Minimalvariante)

Gegenüber einer Erhöhung des Hochwasserschutzes an der Uferlinie, die vor allem am tiefer liegenden Holzmarkt mit einem massiven Eingriff in das Stadtbild verbunden ist, unterscheiden sich die Lösungen 2 und 3 dadurch, dass sie eine zurückgesetzte Hochwasserschutzlinie beinhalten. Diese Lösungen sind möglich, da das Gelände von der Uferpromenade mit dem Geländetiefpunkt am Holzmarkt aus nach Westen ansteigt. Es gibt zwei relativ schmale Einströmstellen an der Uferstraße im Süden und an der Römertreppe im Norden, die eine Überflutung in rückwärtige Flächen zur Folge haben. Der Verschluss dieser Einströmstellen bewirkt den Schutz der Flächen an der Universität Viadrina im Süden und des Klingetals im Norden.

Die verschiedenen Varianten wurden in einer Matrix anhand von Kriterien wie Investitions- und Unterhaltungskosten, städtebauliche Belange, Denkmalschutzbelange, Naturschutzbelange, Eigentumsrechtliche Belange usw. bewertet und eine Vorzugslösung definiert.

Als Vorzugsvariante stellte sich die Variante 2 heraus, die neben den Hochwasserschutzmaßnahmen in der zurückgesetzten Linie auch den Ersatz des Betonholm in der Uferlinie durch ein Geländer vorsieht. Die maßgeblichen Kriterien waren, eine vorteilhafte städtebauliche Lösung verbunden mit dem größtmöglichen Schutz von tief liegenden Einzelgebäuden, bei einem günstigen Nutzen-Kosten-Verhältnis (4,3...4,9).

In der Vorplanung zum Gesamtprojekt /L9/ wurde die zuvor definierte Vorzugslösung konstruktiv, technisch und gestalterisch weiter vertieft und lokale Ausführungsvarianten entlang der Trasse untersucht. Dabei waren die Ergebnisse der Untersuchung der Ufermauer (Betonholm), die Stellungnahme der Stadt Frankfurt (Oder) und der betroffenen Medienbetreiber zu berücksichtigen.

Gegenstand der Ausführungsvarianten waren unterschiedliche Torlösungen (Lage/Bauweise), örtliche Verschiebungen der Trasse, die Erweiterung des Objektschutzes und ein zusätzlicher Grundschutz HW₁₀ an der Uferlinie im Bereich Holzmarkt durch den Verschluss der Öffnungen (Variante B1, B2). Für alle Lösungen wurden Kosten definiert. Durch das Planungsbüro wurde jeweils eine lokale Vorzugsvariante vorgegeben.

In der Begutachungskommission am 15.01.2019 erfolgte die Vorstellung aller Varianten. Es wurde per Protokoll festgelegt, die Variante B1/B2 (zusätzlicher Grundschutz an der Uferlinie) nicht weiter zu verfolgen. Die Entscheidung zu lokalen Varianten wurde dem weiteren Planungsprozess überlassen.

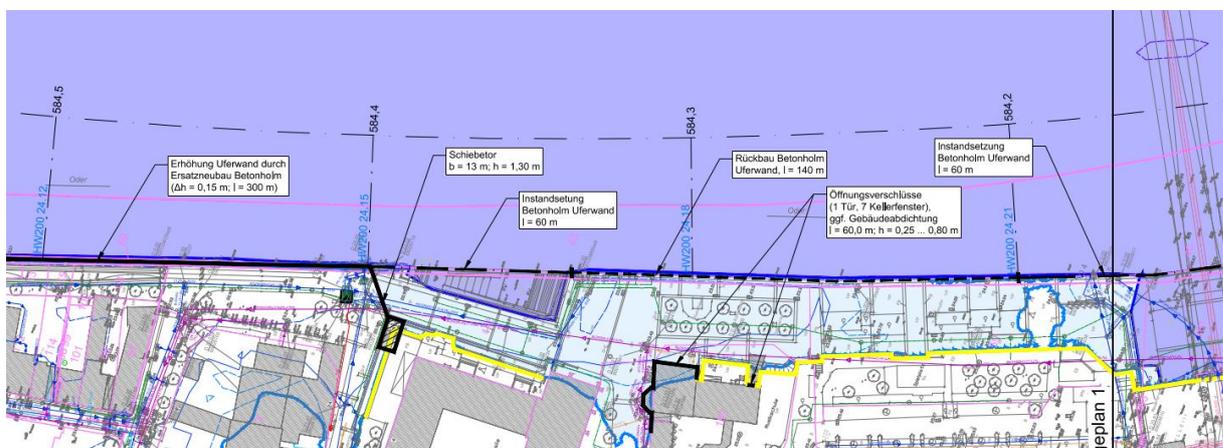


Abbildung 17: Vorzugsvariante der Vorplanung zum Gesamtprojekt

Im Ergebnis der Festlegungen der Bemessungshöhen und des Freibords in der Begutachungskommission ergab sich zusätzlich die Notwendigkeit, die Ufermauer auf dem Abschnitt Römertreppe bis Ziegelstraße zu erhöhen. Als Grundlage für weitere Planungen wurde im April 2019 eine Begutachtung der Ufermauer durchgeführt. Wegen der starken Abrostung konnte für den Abschnitt Römertreppe bis Ziegelstraße keine Restnutzungsdauer mehr definiert werden. Damit ergab sich für diesen Abschnitt eine gänzlich neue Ausgangssituation, wodurch für den vorher nicht untersuchten Bereich eine Vorplanung beauftragt wurde.

In der Vorplanung zum Abschnitt 1 /L12/ wurden für den Abschnitt Römertreppe bis Ziegelstraße verschiedene Varianten für einen Ersatzneubau der Uferwand untersucht:

- Variante 1: vorgesetzte Spundwand
- Variante 2a: Bohrpfahlwand mit Vorsatzschale
- Variante 2b: Bohrpfahlwand mit zurückgesetzter Hochwasserschutzmauer
- Variante 3: Winkelstützwand

Für alle Varianten wurden grundsätzlich folgende Randbedingungen, neben den in Punkt 5 aufgeführten, angestrebt:

- geschlossene Linienführung (Vermeidung von Umläufigkeiten)
- dauerhafte Lösung
- Eliminierung von mobilen Schutzeinrichtungen
- Minimierung der Bau- und Unterhaltungskosten

Variante 1 stellte die konstruktiv einfachste Variante zum Ersatzneubau der Ufermauer dar. Eine neue Stahlspundwand (Larssen L603 oder gleichwertig) mit einer Mindestlänge von 9,00 m wird vor die vorhandene Uferwand in den Untergrund eingebracht. Der Abstand zur vorhandenen Spundwand beträgt max. 1,00 m und ermöglicht somit den Verbleib der alten Ufermauer. Der entstandene Hohlraum wird mit Auffüllungen bzw. Flüssigboden versehen. Auf die Spundwand schließt ein Kopfbalken (Breite 1,00 m, Tiefe 0,50 m) mit Betonholm an, welcher für den Hochwasserfall HW₂₀₀ mit einem Freibord von 0,35 m bemessen wird. Die Spundwand erhält nach statischen Erfordernissen Verpressanker oder Horizontalanker. Der Hochwasserschutz wird mit einem Stemmtor an der Römertreppe geschlossen. Aufgrund der Erfahrungen aus den letzten Bauarbeiten in diesem Abschnitt (Rammerschütterungen, erschwerter Einbau der Spundbohlen mit teilweise Nichterreichen der erforderlichen Einbinde-tiefe) sowie der Reduzierung des Gewässerquerschnittes wird diese Variante nicht weiterverfolgt.

Die Bauweise der Variante 2b entspricht der Variante 2a. Dabei werden überschnittenen Bohrpfähle in den Untergrund gebohrt und mit einem Kopfbalken abgeschlossen. Bei Variante 2b erhält der Kopfbalken anstelle eines Betonholms über GOK, ein 1,30 m hohes Gelände nach RIZ-ING. Die HWS-Mauer ($0,70 \text{ m} < h < 1,60 \text{ m}$, $b = 0,50 \text{ m}$) wird zurückgesetzt in einem Abstand von 0,50 m zur Grundstücksgrenze angeordnet. Sie bindet an die Ufermauer im Norden und den Geländeangleich der Lebuser Mauerstraße (Plateauaufpflasterung, An-

hebung um ca. 0,63 m) im Süden an, wodurch ein Stemmtor an der Römertreppe entfällt. Die Zuwegungen zur Uferpromenade kann mit vier weiteren Stemmtoren an den Zugangswegen realisiert werden. Der erhöhte Bauaufwand verbunden mit den höchsten Baukosten schließen diese Variante aus.

Variante 3 ähnelt konstruktiv der alten verdeckten Ufermauer. Eine Winkelstützwand wird auf Kleinbohrpfählen, welche im SOB-Pfahl-Verfahren oder im Kelly-Drehbohr-Verfahren (verrohrte Bohrung) hergestellt werden, aufgebracht. Vor Beginn der Bauarbeiten müssen die zwei vorhandenen Ufermauern zurückgebaut werden. Der Hochwasserschutz wird mit einem Stemmtor an der Römertreppe und einem Betonholm, welcher für den Hochwasserfall HW₂₀₀ mit Freibord bemessen wird, geschlossen. Aufgrund des kompletten Rückbaus der vorhandenen Ufermauern und der dementsprechend erhöhten Baukosten wurde diese Variante nicht weiter verfolgt.

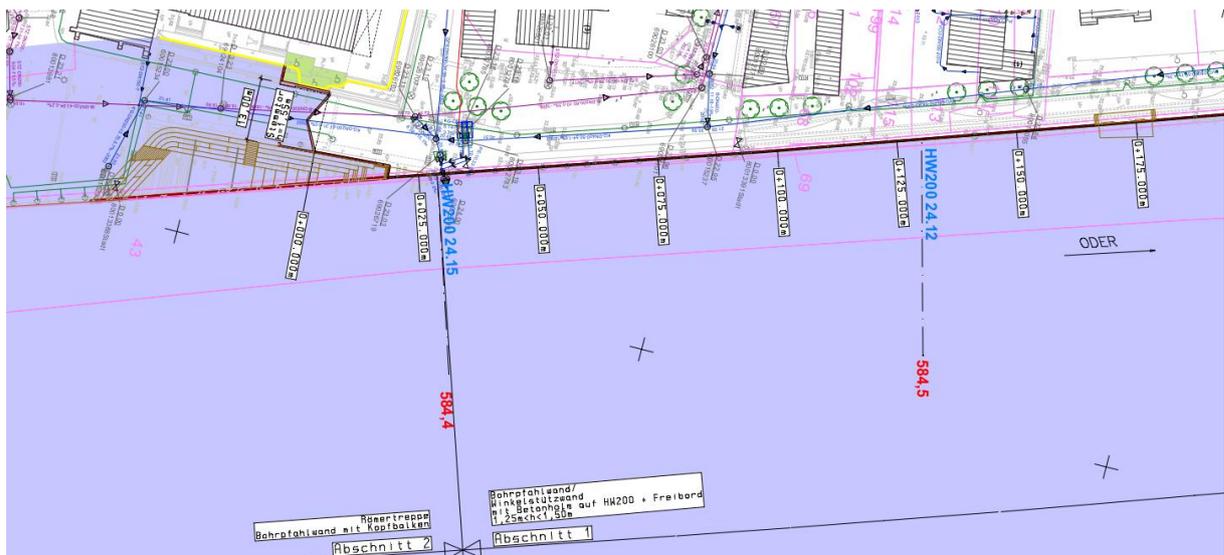


Abbildung 18: Vorzugsvariante der Vorplanung Abschnitt 1

Diese Varianten wurden in einer Matrix nach Kriterien wie Investitions- und Unterhaltungskosten, dauerhafte Eingriffe in Gewässerprofil, Infrastruktur, in Stadtbild und für Anlieger, Bauaufwand und temporär mit den Baumaßnahmen verbundene Beeinträchtigungen usw. bewertet und untereinander verglichen. Die Vorzugsvariante ist die Variante 2a, welche in der vorliegenden Planung weiter verfolgt wurde.

Gegenüber der günstigsten Variante 1 zeichnet sich Variante 2a durch Vorteile wie geringfügige Erweiterung des Gewässerprofils, erschütterungs- und lärmarme Bauweise und ansprechende Optik von der Wasserseite aus. Gegen eine zurückgesetzte Linie (Variante 2b) auf der gesamten Länge sprechen auf diesem Abschnitt erhöhte Investitions- und Unterhaltungskosten (zwei Linienbauwerke, mehr Tore erforderlich), der fehlende/erschwerter Zugang

zur Hochwasserschutzanlage im Verteidigungsfall. Zudem müsste ein Pumpwerk (Lennéfließ) umverlegt werden. Diese Kosten sind bislang in der Aufstellung noch nicht enthalten. Diese Aspekte überwiegen den vermeintlichen Vorteil einer besseren Einbindung in das Stadtbild deutlich. Die Variante 3, die sich an der Bauweise der historischen Uferwand orientiert, ist aufgrund der Konstruktion mit einem erhöhten Aufwand und Kosten verbunden.

Bestandteil der ergänzenden Vorplanung /L12/ war auch der Standort des Stemmtores, der die Verbindung der Hochwasserschutzlinie von der Uferlinie zur zurückgesetzten Linie darstellt. Hintergrund ist, dass beide Ausführungsvarianten der Vorplanung /L9/ das Pumpwerk Lennéfließ tangieren und zudem die Anbindung in die Treppenanlage an der Konzerthalle aus gestalterischen Gründen zu überdenken war. Im Ergebnis wurde in den Variante 1, 2a und 3 die Toranlage um etwa 15,00 m nach Süden versetzt.

Parallel entstand im Freiraumkonzept der Vorschlag, die Römertreppe, die baulich und gestalterisch in einem unbefriedigenden Zustand ist, in Form und Größe zu verändern.

Erläuterung zu Standortvarianten des Stemmtors:

- Stemmtor am Oder-km 584,375: Diese Positionierung entspricht der Anordnung gemäß der Vorplanung/L12/. Zugunsten der Gestaltung und der Wegebeziehungen der Römertreppe ist eine Verschiebung des Tors um ca. 5,00 m in Richtung Norden erforderlich.



Abbildung 19: Stemmtorposition gemäß Vorplanung Abschnitt 1

- Stemmtor am Oder-km 584,40: Aufgrund der Nähe und somit der Nichteinhaltung des geforderten Mindestabstandes der Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH sowie der Mächtigkeit (Öffnungsbreite 13,00 m) wurde sich gegen diese Position entschieden. Ferner wird auch das Schiebetor entsprechend der Vorplanung /L9/ nicht weiter betrachtet.



Abbildung 20: Stemmtorposition gemäß Vorplanung zum Gesamtprojekt

- Stemmtor am Oder-km 584,39 und 584,41: Bei einem Vororttermin am 12.12.2019 wurde die Position eines Stemmtors in der Lebuser Mauerstraße angesprochen. Dieses Tor verhindert die Überflutung in den rückwärtigen Bereich der Innenstadt, schützt jedoch nicht die Gebäude an der Uferpromenade. Demzufolge ist ein weiteres Stemmtor erforderlich, was diese Variante hinsichtlich Bau- und Unterhaltungskosten entfallen lässt. Das Pumpwerk Lennéfließ wäre bei dieser Variante im überfluteten Bereich. Aufgrund der vorhandenen Mess- und Regeltechnik ist diese Variante nicht durchführbar, das Pumpwerk müsste umverlegt werden.



Abbildung 21: Stemmtorposition Lebuser Mauerstraße und Uferpromenade

7 Art und Umfang des geplanten Vorhabens

Als dauerhafte Lösung des stationären Hochwasserschutzes sind Lösungen des mobilen Schutzes vorteilhaft. Die Nachteile mobiler Systeme sind die Lagerung und Logistik der Elemente (z. B. Dammbalken) sowie erforderliches geschultes Personal zur Errichtung der Elemente im Hochwasserfall. Diese Faktoren machen mobile Systeme im HW-Fall störanfällig. Die erforderliche Lagerung und die Koordination des Aufbaus verursachen laufende Kosten. Aus diesem Grund und der fehlenden Standsicherheit bei Winterhochwasser sowie dem damit verbundenen möglichen Eisdruck wird auf den Einsatz von mobilen Elementen bei der Verbesserung des Hochwasserschutzes in Frankfurt (Oder) verzichtet.

Im Ergebnis des Zustandsberichts zur Untersuchung und Beurteilung der Spundwand /L5/ ist ein Ersatzneubau der Ufermauer im Abschnitt 1 dringend erforderlich. Das Gutachten zum Betonholm /L13/ ergab, dass im Abschnitt 2 Instandsetzungsarbeiten aufgrund von Bauteilschäden durchzuführen sind.

Die Trassenlage der Ufermauer im Abschnitt 1 wurde entsprechend der Bestandslinie gewählt. Die Anpassung der Höhe der Schutzlinie erfolgt auf ein HW_{200} mit 0,35 m Freibord. Auf Grund der Lage der gesamten HWS-Anlagen im innerstädtischen Bereich an einer befestigten Promenade kann auf die Herstellung von separaten Wegen für die Unterhaltung und Verteidigung der HWS-Anlagen verzichtet werden.

Im Abschnitt 1 muss mit einem Bemessungswasserstand inklusive Freibord von 24,50 m bis 24,41 m ü NHN und im Abschnitt 2 von 24,58 m bis 24,50 m ü NHN gerechnet werden.

Abschnitt 1

Der Hochwasserschutz soll durch den Ersatzneubau einer Bohrpfahlwand in der Uferlinie hergestellt werden (Vorzugsvariante aus /L12/ Vorplanung 2019).

Das Freiraumkonzept sieht ein Podest (View Point) und drei mobile Balkone vor, die die Möglichkeit eröffnen, trotz der erhöhten Mauer die Oder besser erleben zu können. Diese baulichen Anlagen sind Bestandteil der Antragsunterlagen. Eine Neugestaltung der Uferpromenade ist vorgesehen, im Detail jedoch nicht Bestandteil dieser Unterlage. In den Antragsunterlagen ist nur die Flächeninanspruchnahme dargestellt.

Die Breite des Vorhabensbereichs wird land- und wasserseitig vom Umfang der für den Ersatzneubau erforderlichen dauerhaften und zeitweiligen Flächen bestimmt.

Abschnitt 2

Die Hochwasserschutzlinie soll bis zum Stemmtor landseitig der Römertreppe geführt werden. Vom Stemmtor aus in Richtung Süden verläuft die Anschlaglinie, wie in der Machbarkeitsstudie /L6/ und der Vorplanung /L9/ vorgesehen, zurückversetzt am vorhandenen Bestand (Treppenanlage Konzerthalle – Konzerthalle – Collegienstraße – Musikschule – westliche Mauer der Uferpromenade – Treppenanlage Stadtbrücke – Brückenwiderlager Stadtbrücke). Objektschutzmaßnahmen sind nur am Gebäude Collegienstraße 10 vorgesehen. Die Flächen der Uferpromenade werden je nach Höhenlage mit verschiedener Häufigkeit überflutet. Die Römertreppe soll zukünftig noch tiefer ausgebildet werden und wird somit am häufigsten überflutet.

Das Abschnittsende unter der Stadtbrücke liegt mitten in einem Bereich, der bereits ab einem HW_{10} überflutet wird. Die Grenze zum Abschnitt 3 wurde hier anhand des Merkmales „Alter der Uferwand“ gezogen.

Die Breite des Vorhabensbereichs wird landseitig durch die Hochwasseranschlaglinie begrenzt. Eine Ausnahme ist die Musikschule (Collegienstraße 10). Da hier ein Objektschutz vorgesehen ist, ist das Gebäude komplett Bestandteil des Abschnittes. Wasserseitig wird der Vorhabensbereich durch die Uferlinie bzw. im Bereich der Römertreppe durch den Umfang der zeitweiligen Inanspruchnahme bestimmt.

Das Land Brandenburg hat sich gegenüber der Stadt Frankfurt (Oder) verpflichtet, im Bedarfsfall auch Sanierungsarbeiten an der Ufermauer durchzuführen. Dies und weitere gestalterische Maßnahme an der Uferpromenade in Abschnitt 2 sind nicht Bestandteil der Antragsunterlagen.

Aus dem Planungsfortschritt von der Vorplanung bis hin zur Entwurfs- und Genehmigungsplanung resultieren einige relevante Änderungen.

Die Breite des Betonholms wurde von 0,40 m auf 0,75 m erhöht. Dies ergibt sich aus der Dimensionierung der Kantenpoller nach DIN 19703.

Die Vorsatzschale und der Betonholm wurden neu positioniert und befinden sich in der Entwurfsplanung in derselben Flucht wie im Bestand. Lediglich im Anschlussbereich an der Römertreppe ist eine Verschiebung und somit ein Einrücken der Uferlinie westlich zur Oder vorhanden. Die Abweichung ist eine Folge aus Anschluss an den Bestand sowie aufgrund des Knickwinkels einer Bohrpfahlwand, welche maximal einen Winkel von 1,11 gon zulässt. Ferner wird der bautechnologische Anschluss an den Bestand im Bereich der Römertreppe

vereinfacht. Die statischen Berechnungen ergaben eine Bohrpfahlänge von 15,56 m, gegenüber der Länge der vorhandenen Spundwand von 13,10 m bzw. 9,10 m.

Eine überschnittene Bohrpfahlwand wurde in der Vorplanung vorgesehen. Aufgrund der vorhandenen Anker und der Baukosten sieht die Entwurfs- und Genehmigungsplanung eine tangierende Bohrpfahlwand mit freibleibenden Bestandsankern vor. Demzufolge werden die Anker lediglich am Beginn gekappt. Die Auffüllung des Freiraums zwischen den Bohrpfählen erfolgt mittels Injektionsmörtel. Die Dichtigkeit der Ufermauer wird mit der Vorsatzschale in Verbindung mit der Hinterfüllung realisiert.

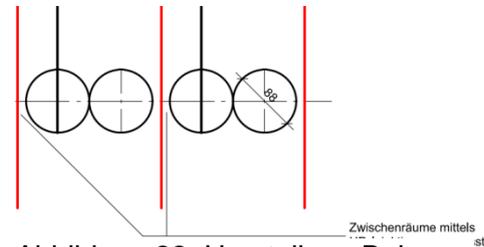


Abbildung 22: Herstellung Bohrpfahlwand

Die Abmaße des Bohrgerätes in Verbindung mit der Lage der Bohrpfähle, welche abhängig von der verdeckten, alten Ufermauer sind, machen ein Entfernen der Bäume entlang der Uferpromenade erforderlich. Aufgrund des Alters und des Zustands der Bäume ist ein verpflanzen selbiger möglich.

Eine Binnenentwässerung mit Regulierung des Grundwassers ist nicht erforderlich. Die Bohrpfähle binden nicht in Festgestein ein, sodass wie im Bestand das Grundwassers mit dem Wasserstand der Oder korreliert. Auch eine Bauwerksentwässerung ist aufgrund der gewählten Betonklassen und der Auffüllungen im Baugrund nicht erforderlich.

7.1 Konstruktive und technische Gestaltung der baulichen Anlagen

In der Vorplanung /L12/ vom 22.11.2019 zum Abschnitt 1 wurde die Variante 2a, überschnittene Bohrpfahlwand mit Vorsatzschale als Vorzugsvariante definiert. Ausschlaggebend für diese Entscheidung waren die Eliminierung der Rammerschütterungen einschließlich der Reduzierung von Lärmemissionen, die Vermeidung der Einengung des Gewässerquerschnittes, die Dauerhaftigkeit sowie die Baukosten.

Nachfolgend wird sich auf die Kilometrierung der Oder (Oder-km 584,14 bis 584,70) bzw. auf die Achse der Vorsatzschale (Station 0+000 bis 0+374), in Fließrichtung des Gewässers von Süd nach Nord, bezogen.

7.1.1 Ufermauer

Der Ersatzneubau der Ufermauer erfolgt auf einer Gesamtlänge von 374 m zwischen Oder-km 584,30 bis 584,70. Das Grundsystem der Hochwasserschutzlinie besteht aus einer Hochwasserschutzmauer (Betonholm), welche auf einer Bohrpfahlwand mit Kopfbalken gegründet ist. Dabei durchörtern die Bohrpfähle die vorhandene Ufermauer von Oder-km 584,33 bis 584,52 (Station 0+000 bis 0+191) sowie die Auffüllungen zwischen der alten, verdeckten und der derzeitigen Ufermauer zwischen Oder-km 584,52 und 584,69 (Station 0+191 bis 0+374). Nach Abschluss der Bohrungen im Kelly-Drehbohr-Verfahren und Sicherstellung der Tragfähigkeit der Pfahlkonstruktion, erfolgt das Ziehen und demzufolge der vollständige Rückbau der uferseitigen Spundwand inkl. Erdmaterialien/Auffüllungsmaterial.

Der Bohrvorgang erfolgt landseitig. Einem konstruktiven Nachgeben der Spundwand aufgrund von schweren Baufahrzeugen wird mit einem temporären – in Höhe der Ankerlast (Ist-Zustand) angeordneten – Längsriegel entgegengewirkt. Der Längsriegel (Fachwerkträger, Stahlkonstruktion) verteilt die Lasten auf mehrere Bestandsanker. Das System wird so konzipiert, dass es mit dem Baufortschritt (Linienbauweise) umgesetzt werden kann.



Abbildung 23: Beispieldarstellung für einen Fachwerkträger

Quelle: <https://www.modulor.de/fachwerktraeger-abs-weiss.html>, 21.01.2020

Die Bohrpfahlwand (\varnothing 88,00 cm) wird tangierend, ausschließlich mit Sekundärpfählen, ausgebildet. Die vorhandenen Verpressanker bleiben erhalten, sodass in diesem Bereich statt eines Bohrpfahls mit einer HD-Injektion verfüllt wird. Neue Verpressanker (permanente Einstabanker, System SPANTEC oder gleichwertig) mit einer Länge von 25,70 m und einem Bohrwinkel von 30° sind in jedem zweiten Bohrpfahl vorzusehen.

Aufgrund der ungünstigen Baugrundverhältnisse (mächtige undefinierbare Auffüllungen, Hohlräume) ist die Ausführung einer Flachgründung mit vertretbarem Aufwand nicht umsetzbar. Die Baugrundverhältnisse erfordern die Tiefgründung der geplanten Hochwasserschutzmauer. Dabei sind für die tangierenden Bohrpfähle eine maßgebende Einbindetiefe von

9,73 m (rechnerische Einbindetiefe: 7,63 m) in den tragfähigen Untergrund erforderlich. Demzufolge ergibt sich eine Bohrpfahlänge von 15,56 m mit einer Sohle bei 6,87 m ü NHN. Dies gewährleistet, dass undefinierbare Auffüllungen und Hohlräume vollständig durchörtert werden. Die Einbindetiefe resultiert zudem aus den auftretenden Wasserkraften sowie den Kräften der Hinterfüllungen. Ein Durchörteren in Festgestein ist nicht vorgesehen, um ein Einstauen des Grundwassers zu verhindern. Zur Verhinderung von unkontrolliertem Eindringen von Lockergestein oder Wasser in das Bohrloch, ist die Herstellung mit einer Verrohrung durchzuführen.

Der Bohrpfahl besitzt die Betoneigenschaften C30/37, XC2/XF3/XA1/WF.

Die Sohle an der Bohrpfahlwand wird einheitlich auf 16,60 m ü NHN ausgebildet, wodurch Massenbewegungen durchzuführen sind. Ein schnellerer und somit kostengünstiger Einbau einer kontinuierlichen Gründungssohle, verbunden mit einheitlichen Maßen der Vorsatzschale, wird dadurch ermöglicht.

Auf der Bohrpfahlwand wird ein 0,88 m breiter und 0,50 m tiefer bewehrter Kopfbalken errichtet. Die Verbindung erfolgt mittels Ankerbolzen. Die wasserseitig unebene Bohrpfahlwand erhält eine 0,15 m breite Vorsatzschale als Halbfertigbauteil (5,35 m x 1,92 m zuzüglich 0,02 m Fuge), welche als Schutz der Ankerköpfe dient sowie einen optischen Aspekt erfüllt. Die Vorsatzschale wird bis zur Sohle (16,60 m ü NHN) ausgebildet und ist dabei mit einem Dorn mit der Gründungssohle (Mächtigkeit 0,50 m) verbunden.

Die vorgesetzten Fertigteile werden als verlorene Schalung verwendet und mittels einer Stahlhalterkonstruktion mit den Bohrpfählen verbunden. Der daraus entstehende Zwischenraum wird mit bewehrtem Ortbeton stufenweise verfüllt. Eine Verbindung vom Ortbeton und den Bohrpfählen wird durch abgebogene Bewehrungsstäbe, die in den Bohrpfählen mittels Hybridmörtel verankert sind, realisiert. Eingebaute Gitterträger in den Fertigteilen sichern den Verbund zum Ortbeton. Durch den Verbund von Fertigteilen, Ortbeton und Bohrpfählen wird die Aufnahme der vertikalen Last infolge des Eigengewichtes der Fertigteile und des Ortbetons über eine raue Fugenausbildung und den eingeklebten Verankerungen realisiert. Die Last der untersten Fertigteile wird über ein Ortbetonkonsolband (= Gründungssohle), welches mit der Bohrpfahlwand biegesteif durch eingeklebte Bewehrungsstäbe verbunden ist, aufgenommen. Ein zügiger Bauablauf mit Reduzierung der Kosten wird mit dieser Variante gewährleistet.

Die Vorsatzschale endet bündig mit dem Kopfbalken, worauf ein weiteres Fertigteil, Verbindung mittels Ankerbolzen, gesetzt wird. Der Betonholm aus Weißzement, glatt ist der sichtbare Teil der Hochwasserschutzlinie. Das Bauteil ragt zwischen 1,00 m und 1,10 m (einheitlich 24,53 m ü NHN) über GOK heraus und besitzt eine Stärke von 0,75 m.

Der Betonholm besitzt die Betoneigenschaften C35/45, XC4/XD3/XF4/WF. Der Kopfbalken/die Pfahlkopfplatte besitzt die Betoneigenschaften C35/45, XC4/XD3/XF4/XM1/WF.

Die Hochwasserschutzlinie knickt im Bereich der Treppe ab und verläuft in Richtung Süden hinter der Treppe. Für diesen Abschnitt (33,00 m) ist aufgrund der Umschließung mit Erdmassen eine Bohrpfahlwand mit Pfahlkopfplatte (vgl. Stemmtor) vorzusehen. Zur Realisierung der Schutzhöhe und als Widerlager für das Stemmtor ist eine Aufkantung bis auf eine Höhe von 24,53 m ü NHN auszubilden (Breite 0,75 m). Die Mauer schließt an die Schutzhöhe des Stemmtors an.

Die Stärken der einzelnen Bauteile, Vorsatzschale mit Ortbeton sowie Betonholm, ergeben sich aus den statischen Berechnungen sowie aus den Mindestmaßen der Steigleiter, Nischen- und Kantenpoller.

Alle vorhandenen Binnenschiffahrtsschilder werden gemäß dem Bestand auf dem Betonholm neu positioniert.

Geländer

Der Bereich der zum Wasser abfallenden Treppenanlage erhält eine Absturzsicherung mit einer Höhe von 1,00 m.

Die Geländerpfosten und der Obergurt werden als Rechteckprofile ausgebildet, mit einer Dimensionierung von 40x40 mm (Abstand Pfosten gemäß RIZ-ING Gel 4). Im unteren Bereich schließt ein Flachstahl in Bodennähe ab. In diesem Rahmen (Alu Natur o. ä.) ist der verzinkte (alternativ Edelstahl) Maschendraht gespannt. Dieser hat eine Maschenweite von 40x40 mm. Die Befestigung am Betonholm bzw. an der Treppe erfolgt über Winkelprofile und Kopfplatten gemäß RIZ-ING Gel14.

7.1.2 Hochwasserschutztor

Als stationäre Anlage wird ein Hochwasserschutztor als Stemmtor am Oder-km 584,38 (Station 0+052) errichtet. Das Stemmtor besteht aus zwei Torflügeln, die sich in der Schließstellung in einem Winkel von 124° gegenseitig abstützen. Im Einsatzfall sind die Torflügel mittels Verspannelementen zu verbinden. Die Torelemente werden als Hohlrahmenprofil mit einsei-

tiger Beplankung aus Cortenstahl hergestellt. Das Stemmtor besitzt eine Höhe von 1,10 m (inkl. Freibord), eine lichte Öffnungsweite von 8,26 m und schließt im Osten an die Ufermauer sowie im Westen an die Mauer der Bepflanzung der Treppenanlage der Konzerthalle an. Die Grünflächen sowie die Treppe der Collegienstraße 7 werden in der Bauphase, bedingt durch das Baufeld des Stemmtors, teilweise abgerissen und anschließend wiederhergestellt sowie erweitert. Im Bereich der Bodendichtung benötigt das Stemmtor einen Anschlag, an der die Dichtung anliegt. Dieser Anschlag wird als Edelstahl-Bodenschwelle in einer Betonplatte realisiert, welche eine Neigung von 20,00 % und einen Höhenunterschied von 4,00 cm besitzt.

Die Gründung des Stemmtors erfolgt mittels Großbohrpfählen und Kopfplatte. Auf der Kopfplatte sind die Flügelwände mit einer Höhe von 24,53 m ü NHN (1,10 m über GOK) sowie einer Breite von 0,75 m, bestehend aus Weißzement mit einer Graftschicht, anzuordnen. Damit wird eine optische Einheit zur Ufermauer geschaffen. Das Geländeniveau der Bodenplatte beträgt 23,43 m bzw. 23,47 m ü NHN, wodurch ein Geländeangleich um die Bodenplatte vorgenommen wird.

Zur Prüfung der Dichtheit des Stemmtors (Probeeinstau, jährliches Wartungsintervall) werden Verankerungen in der Uferpromenade sowie in der Stemmtornische vorgesehen, wodurch ein Dammbalkenelement aufgebaut werden kann. Eine Lagerung der Dammbalken ist vor Ort zu realisieren.



Abbildung 24: Dichtheitsprüfung Stemmtor

7.1.3 Anschluss an Bestand

Am Beginn des Ersatzneubaus ist in einem Bereich von ca. 2,75 m (Oder-km 584,33) eine doppelte Ufersicherung durch Bohrpfehl und Spundwand vorgesehen, wobei die Bohrpfehlwand hinter der Spundwand liegt. Durch diese Überlappung wird die Ufersicherung gewähr-

leistet. Die gewählte Achse des Betonholms entspricht dem Bestand, wodurch ein Anbinden der Betonholme problemlos durchführbar ist. Die Vorsatzschale ist an die Spundwand anzupassen.

Am Ende der Baumaßnahme ist eine gepflasterte Böschung mit land- und wasserseitiger Spundwand vorzufinden. Die Spundwände sind zu erhalten. Die Sicherung der Promenade erfolgt durch im 90° Winkel versetzte Bohrpfähle zur Ufermauer. Die Bohrpfahlwand ist an die Spundwand anzubinden. Auffüllungen sowie ein angleichen der Pflasterfläche sind durchzuführen.

7.1.4 Ausrüstung an Ufermauer

Die Ufermauer erhält gemäß DIN 19703 Steigleitern sowie je zwei Nischenpoller in einem Abstand von maximal 50,00 m. Die Steigleitern sind oberhalb des Mittelwasserstands (19,91 m ü NHN) mit gelber Tageslichtfarbe zu versehen. Haltebügel auf dem Betonholm sind nicht vorgesehen, da ein Anlegen von Schiffen ist nur im Notfall erlaubt ist. Die Leitern dienen zusätzlich zur Bergung von Personen im Wasser. Die eingelassenen Steigleitern erhalten einen vertikalen Kantenschutz aus Blech entsprechend EAU 94, Bild E94-3. Die Konstruktion, Steigleitern mit Nischenpoller und Kantenschutz, besteht aus einem Fertigbauteil.

Aus historischem Hintergrund besitzt der vorhandene Betonholm sieben Kantenpoller. Derzeit sind vier vollständige Poller und drei Befestigungen von Kantenpollern vorzufinden. Vor Beginn der Bauarbeiten sind die Positionen der Poller zu nivellieren und die noch vollständigen Poller (vier Stück) sicherzustellen. Drei weitere Poller sind gemäß der DIN 19703 zu liefern und zu montieren. Die Montage nach Fertigstellung der neuen Ufermauer erfolgt entsprechend der eingemessenen Bestandsposition.

7.2 Uferpromenade

Aufgrund gravierender Eingriffe während der Bauphase ist eine Wiederherstellung der Uferpromenade erforderlich. Die Erneuerung erfolgt anhand der Belastungsklasse Bk 0,3 nach der RStO 12, Tafel 3, Zeile 1.

Die Uferpromenade wird dem Grunde nach entsprechend dem Bestand wiederhergestellt. Die Längsneigung folgt dem Bestand. Zwischen km 0+032 und 0+040 bzw. 0+046 und 0+063 erfolgt eine Anpassung der Längs- und Querneigung entsprechend den Bedingungen des Stemmtors (ebene Bodenplatte). Die vier Zugangsmöglichkeiten (Lebuser Mauerstraße, Am Graben, Kietzer Gasse, Ziegelstraße) sind barrierefrei anzubinden. Ein Angleich an den Bestand ist vorzunehmen.

Es ist erforderlich 18 Bäume entlang der Uferpromenade zu fällen, zur Herstellung der Baufreiheit und des Bewegungsradius des Bohrgerätes.

Die vorhandenen Kunstobjekte, die Informationstafeln (aufgestellt durch die Messe- und Veranstaltungs GmbH Frankfurt (Oder)), der Kran einschließlich Schaufel und die Schienen sind bauzeitlich zu sichern und mit Fertigstellung der Baumaßnahme wieder zu positionieren.

Die detaillierte Freiflächengestaltung ist nicht Bestandteil dieser Antragsunterlagen, sondern wird separat bei der Stadt Frankfurt (Oder) zur Genehmigung eingereicht.

7.2.1 Leitungen und Anlagen im Vorhabensbereich

Die Frankfurter Wasser- und Abwassergesellschaft mbH fordert, dass alle im Überflutungsbereich befindlichen Mischwasserschächte mit Fremdwasserverschlussysteme gegen eindringendes Oberflächenwasser mit Wasserständen bis zu 2,00 m bzw. 5,00 m und zusätzlich verankerte Schachtabdeckungen auszustatten sind. Des Weiteren sind die Schächte gegen eindringendes Grundwasser druckwasserdicht auszukleiden. Eine Be- und Entlüftung des Schachtes im Normalbetrieb wird sichergestellt. Die Regenwasserschächte erhalten verschraubbare Abdeckungen. Betroffen von der Forderung sind 21 Schächte im Abschnitt 2.

Eingriffe in Bestandsleitungen zur Einbindung der Medien in die Tiefgründung sind an der Position des Stemmtors (Mischwasser, Regenwasser, ELT) sowie entlang der Ufermauer zur Ableitung des Gewässers „Lennéfließ“ inkl. des gesammelten Oberflächenwassers (Pumpwerk) erforderlich. Die Leitungsquerungen werden mittels in die Wand einbetonierter Schutzrohre, gegen die die Medienrohre bzw. Kabel gedichtet werden, hergestellt. Eine spätere Auswechslung der Leitungen kann somit problemlos ohne maßgebliche Beeinträchtigung der HWS-Anlagen erfolgen. Die Ufermauer erhält eine Öffnung zur Ableitung des Wassers vom Pumpwerk einschließlich „Lennéfließ“ mit DN 1200.

Im Bereich der Pumpanlage an der Lebuser Mauerstraße ist besondere Vorsicht geboten sowie eine bauzeitliche Verstärkung zum Schutz der Pumpanlage zu errichten. Zu diesem Arbeitsschritt ist ein Bagger und ein Kipper Lastwagen notwendig.

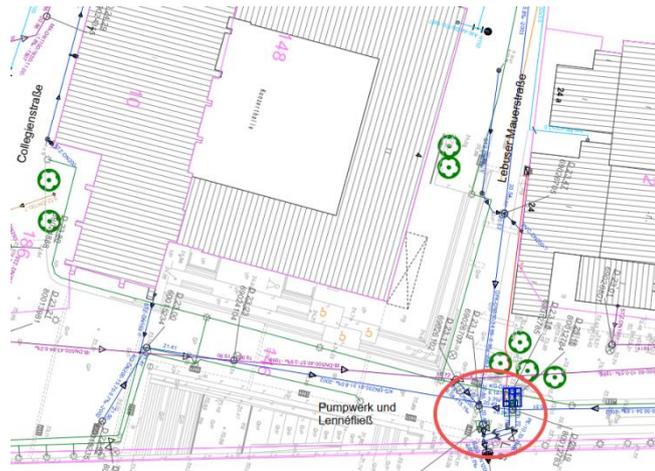


Abbildung 25: Position Pumpwerk an der Lebuser Mauerstraße

Um Wasserwegigkeiten zu vermeiden, sind die Rohrleitungen (Ausläufe in Oder) mit Rückschlagklappen sowie Absperrschieber auszurüsten.

Oberflächenentwässerung

Nördlich der Lebuser Mauerstraße findet ein Neigungswechsel von Ost nach West statt. Demzufolge ist eine Gliederung der Entwässerung von Oberflächenwasser vorzunehmen.

Die Entwässerung der Oderpromenade im Bereich der Konzerthalle wird mit einer Schrägneigung realisiert. Die Ausdehnung der Entwässerungsanlage im Bereich der Römertreppe ist nicht bekannt, sodass die vorhandenen Straßeneinläufe zurückzubauen sind. Die Entwässerung bis zur Lebuser Mauerstraße wird mit einer Kastenrinne vor der Römertreppe und anhand von neuen Straßenabläufen realisiert. Der Anschluss erfolgt an das vorhandene Netz (Pumpwerk).

Die Oderpromenade wird bis zum Ende der Baumaßnahme mit einer Pendelrinne entwässert. Die Pendelrinne ist erforderlich, da die Oderpromenade keine Längsneigung aufweist. Die Rinne wird mit einer Breite von 0,50 m, einer Querneigung von 0,50 % bis 15,00 % und einer Längsneigung von 0,50 % dimensioniert. Auch entlang dieses Abschnittes wird die vorhandene Entwässerung bis zum Pumpwerk komplett zurückgebaut, neu hergestellt und an das Pumpwerk angebunden. Der Schacht in Verlängerung „Am Graben“ wird gemäß dem Bestand wiederhergestellt und das vorhandene Leitungsnetz angeschlossen. Ein Eingriff in das Pumpwerk ist dahingehend erforderlich, dass die Schachtabdeckungen auf das neue Geländeniveau angepasst werden müssen.

Die Entwässerung im Hochwasserfall erfolgt weiterhin über das Pumpwerk an der Lebuser Mauerstraße.

Grundwasserabsenkung

Eine Regulierung des Grundwassers ist nicht erforderlich, da der vorhandene Zustand unverändert bleibt. Mit der bestehenden Spundwandkonstruktion wurden am Standort Auffüllungen, Ton und Schluff durchfahren um die Spundwandbohle im Feinsand abzusetzen. In Anbetracht der Mächtigkeit der Ton- und Schluffschicht bzw. des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes der Bodenschicht, ist davon auszugehen, dass diese Schicht einen Grundwasserstauer ebenso auch einen -leiter darstellt. Mit der neuen Konstruktion in Form einer paarweise tangierenden Großbohrpfahlwand werden ebenfalls die genannten Bodenschichten durchfahren.

Die Bohrpfähle binden tiefer als die vorhandene Spundwand ein (Endschicht: Feinsand). Die Vorsatzschale, die die dichtende Wirkung hat, wird jedoch nur bis zur Gewässersohle ausgebildet (vorhandene Bodenschicht: Auffüllung), sodass die Korrelation des Grundwassers mit dem Wasserstand der Oder erhalten bleibt.

Es kann somit festgestellt werden, dass im Vergleich der beiden Konstruktionsweisen weder der Grundwasserspiegel noch der Grundwasserleiter/Grundwasserstauer eine Veränderung erfährt. Für den Zeitraum der Ausführung erfolgt keinerlei Absenkung des Grundwasserspiegels.

Grundwasserstände wurden im Mittel bei 3,47 m (zwischen 2,60 m und 3,91 m) unter GOK gemessen /L3/. Aufgrund des zum Messzeitpunkt vorhandenen MNW bis MW ist der Bemessungswasserstand um 1,50 m zu erhöhen.

Ebenso ist eine Grundwasserabsenkung zum Schutz der angrenzenden Gebäude nicht ratsam, da fehlende Kräfte durch das Grundwasser am Gebäude diesem schaden können oder es möglicherweise zu einem Auftrieb des Gebäudes kommt.

7.2.2 Gebäudeöffnungsverschlüsse

Der Hochwasserschutz im Abschnitt 2 wird mit Öffnungsverschlüssen am Gebäude realisiert. Betroffen ist hierbei das Gebäude Collegienstraße 10. Dementsprechend sind sechs Kellerfenster und ein weiteres Fenster an der südöstlichen Gebäudeecke (unter Glasanbau) sowie die Eingangstür der Gedenkstätte mit Öffnungsverschlüssen zu versehen. Zudem bedarf es einer Sicherung der Glasfassade am Eingangsbereich der Gedenkstätte vor eindringendem Wasser.

Entsprechend des Bemessungswasserstandes beträgt die Wassersäule der sechs Kellerfenster ab OK Fenstersims ca. 0,20 m (Absicherung Freibord). Das Kellerfenster unter dem Glasanbau ist vollständig zu schützen. Die Kellerfenster sind durch Hochwasserschutzfenster bestehend aus Sicherheitsglas, einer doppelten Abdichtung (innen und außen), einer zusätzlichen umlaufenden Abdichtung an der Fassade und einer Mehrfach-Verriegelung zu versehen. Die vorhandenen Fenster sind auszubauen und die HWS-Fenster einzusetzen, wodurch nach Fertigstellung kein optischer Unterschied erkennbar ist. Die Funktionsweise, nach innen kippbar, bleibt unverändert.

Die Fassade östlich und westlich der Eingangstür sowie die Tür der Gedenkstätte erhalten je ein mobiles Schutzelement aus Edelstahl, welche im Hochwasserfall an die Schwachstellen montiert werden. Dafür sind Gewindebohrungen in der Fassade vorzusehen. Die Befestigung erfolgt mittels Dichtschaube in der Fassade. Das mobile System (ähnlich einer Abdeckplatte) besitzt seitlich und an der Unterkante eine Gummiabdichtung. Die Platte sitzt auf der Geländeoberkante auf, wobei ein doppelter Schutz mit der vorhandenen Pflasterreihe erzielt wird. In einem Abstand von 1,00 m zum Gebäude wird das vorhandene Pflaster in Beton verlegt, wodurch die Abdichtung der Pflasterfläche realisiert wird. Verziehungen bei der Montage werden mit Abstandshalter am mobilen Element verhindert. Folgende Größen besitzen die mobilen Elemente:

Tabelle 7-1: Abmessungen mobile Elemente

mobiles Element	Länge	Höhe
östliche Fassade	2,85 m	1,00 m
Eingangstür	1,35 m	0,60 m
westliche Fassade	2,85 m	0,50 m

Zur leichteren Handhabung sind je zwei Tragegriffe vorzusehen.

Die mobilen Elemente sind vor Ort zu lagern.

7.3 Freiraumgestaltung

Ziel über einen technisch überzeugenden Hochwasserschutz hinaus ist es, die Stadt noch näher zum Fluss und den Fluss zur Stadt zu bringen, den Aufenthalt am Wasser zu fördern und die Identität der Stadt für die Bewohner durch eine attraktive Gestaltung und diverse

Nutzungsangebote zu stärken sowie das andere Ufer der Oder -die Verbindung zur Stadt Slubice- bewusster zu machen.

Verschiedene ufernahe Orte an der Oder werden neu gestaltet und durch einen durchgängigen zusammenhängenden Parkour verbunden.

Ein „pulsierender“ Weg durchzieht den Uferbereich und verbindet die Plätze und Flächen von Süden nach Norden miteinander.

Die so tangierten Ebenen werden im Kontext erfahrbar gemacht und weiter ausgestaltet. Der Parkour ist gekennzeichnet durch einen vielfältigen Wechsel in Nutzung, Form, Farbe und Material. Die detaillierte Freiraumgestaltung ist nicht Bestandteil der Antragsunterlagen.

7.3.1 Römertreppe

Die Umgestaltung der Römertreppe verfolgt das Ziel, die Uferpromenade attraktiver für die Bewohner von Frankfurt (Oder) zu gestalten und soll zum Verweilen einladen. Demzufolge sind Vergrößerungen, Optimierung der Sitzmöglichkeiten und ein Zugang zur Oder vorgesehen. Die aus Betonfertigelementen zu fertige Treppe endet mit der Flucht der Ufermauer. Demzufolge erfolgt kein Eingriff in die Schifffahrtslinie.

Zur Konzerthalle hin schließt ein Stemmtor an, welches in die Hochwasserschutzwand im Abschnitt 1 übergeht und teilweise die Treppenkubatur aufnimmt. Die an das Stemmtor angrenzende Wand soll so in die Treppenanlage integriert werden, dass der Hochwasserschutz nicht offensichtlich ist, indem entlang der Erhöhung weitere Sitzstufen hinzugefügt werden. Zum Wasser hin schließen die Treppen mit einem Geländer (siehe auch Beschreibung Geländer Punkt 7.1.1) ab.

Drei Treppen führen hinunter zum Wasser, wo ein Podest für bspw. Aufführungen o. ä. den zentralen Punkt bildet.

Die Höhe zwischen OK tiefster Punkt Treppenanlage (18,70 m ü NHN) und OK Uferpromenade (23,04 m bis 23,38 m) beträgt 4,34 m bis 4,68 m. Das Mittelwasser liegt bei 19,91 m ü NHN. Bei unterschiedlichen Wasserständen kommt es so zu unterschiedlichen Treppenformen, da mal mehr mal weniger Stufen überflutet werden.

Neun Sitzstufen bieten an drei Seiten Platz mit hoher wassernaher Aufenthaltsqualität. Die Höhe der Sitzstufen beträgt jeweils 48,00 cm. Für mehr Komfort sind teilweise Holzbeläge als Sitzunterlage eingearbeitet. Des Weiteren verfügen die Stufen über Bereiche für Pflanzen und kleinere Grünflächen.

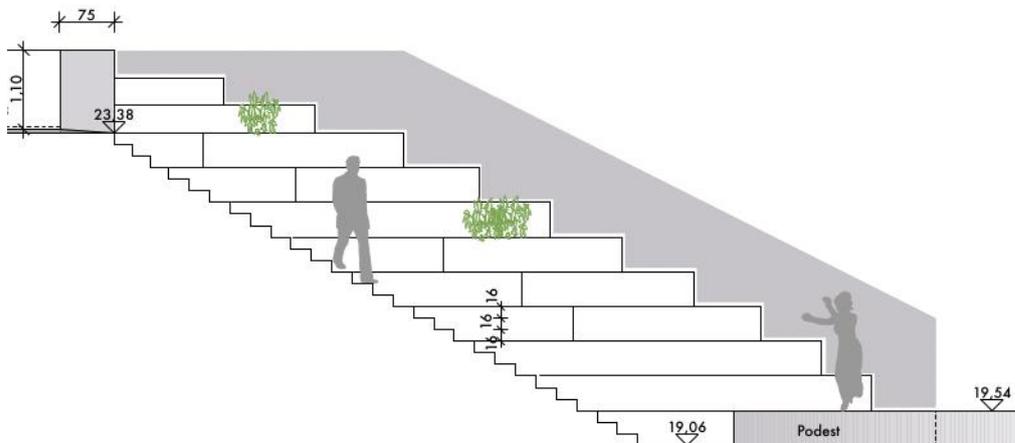


Abbildung 26: Querschnitt Römertreppe

In den letzten Jahren wurde ein Wasseraustritt im Bereich der Römertreppe verzeichnet. Die Römertreppe wurde Ende der 90er Jahre gebaut und besteht aus einem Spundwandkasten. Die landseitige Spundwand besitzt Verpresspfähle und die wasserseitige Spundwand Rundstahlanker, welche an der landseitigen Spundwand verankert sind. Während der Bauzeit wurde festgestellt, dass bei niedrigen Wasserständen der Oder (keine näheren Angaben vorhanden) ein relativ starker landseitiger Wasserzufluss zu verzeichnen ist. Die Ursache für diesen Zufluss ist unbekannt. Demzufolge wurden fünf Entwässerungsöffnungen vorgesehen. Der derzeit vorhandene Wasseraustritt kann im Zusammenhang mit den Niedrigwasserständen der Oder in den letzten Jahren stehen. Es besteht die Möglichkeit, dass die Entwässerungsöffnungen nicht mehr funktionieren und das anstauende Wasser durch Schäden in den Fugen der Treppe heraustritt. Die Umgestaltung der Römertreppe sieht lediglich den Rückbau der wasserseitigen Spundwand vor. Die eingesetzte Bohrpfahlwand verändert nicht die Bestandssituation (vgl. Grundwasserabsenkung im Punkt 7.2.1). Demzufolge werden lediglich neue Entwässerungsöffnungen DN 100 mit Rückschlagklappen vorgesehen.

7.3.2 Podest /View Point

Den nördlichen Abschluss des Gehweges bildet der View Point vom Oder-km 584,63 bis 584,66 (Station 0+303 bis 0+338). Die barrierefrei zugängliche Aussichtsplattform (Höhe 24,67 m ü NHN) bietet einen neuen Blickwinkel. Auf einer langen Rampe wird der Besucher auf die knapp 35,00 m² große Anhöhe geleitet. Zusätzliche Sitzmöbel ermöglichen ein längeres Verweilen. Die äußere Kante des Podests schließt mit der wasserseitigen Kante der Ufermauer ab.

Die sichtbaren Elemente der Aussichtsplattform werden vorwiegend aus Cortenstahl gefertigt. Dieses Material soll als wiederkehrendes Merkmal stellenweise im gesamten Planungsgebiet zum Einsatz kommen.

Der Bereich unter dem Podest wird z. B. mit Streckmetall eingehaust und kann mit indirektem Licht ausgestattet werden. Auch hier wird die Umwehung als Metallnetzkonstruktion gefertigt (siehe auch Beschreibung Geländer Punkt 7.1.1).

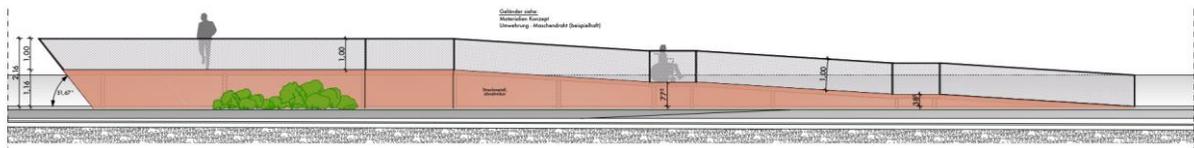


Abbildung 27: Schnitt View Point

7.3.3 Mobile Balkons/ Séparée-Balkone

Drei mobile Austritte, die sogenannten Séparée-Balkone, gewährleisten sowohl den optischen als auch den gefühlten Kontakt zur Oder, da sie ca. 0,30 m (24,83 m ü NHN) über die Hochwasserschutzwand herausragen und so einen überraschend neuen Blick gewähren. Sitzmöbel laden zum Verweilen ein und eine einseitig geschlossene Absturzsicherung schafft einen leicht separierten Aufenthaltsraum. Die Balkone sind am Oder-km 584,53; 584,59 und 584,61 (Station 0+204, 0+264 und 0+280) vorzufinden.

Die monolithisch angefertigten Balkone sind in einem in die Bohrpfehlwand integrierten Betonholm mit aufgesetztem Drehkranzlager eingespannt, die im Bedarfsfall so gedreht werden, dass sie komplett hinter der Vorderkante der Hochwasserschutzwand verschwinden. Ohne Verkehrslast ist die gesamte Konstruktion so ausgemittelt, dass sich der Balkon in Waage hält. Zusätzliche Gewichte an den Stufen halten ihn auch mit Verkehrslast in einer geraden Position. Die Leichtgängigkeit der 3,50 m tiefen und bis zu 5,00 m (nur der Überstand über Mauer) breiten Austritte wird mittels rein hydraulischer Bauteile erzeugt. Es wird auf elektrische Unterstützung verzichtet, um Störanfälligkeiten und erhöhten Mehraufwand an Unterhaltungskosten zu Reduzieren. Zudem ist bei Hochwasser mit Stromausfällen zu rechnen.

Der Hintergrund für diese mobile Bauart ist die Notwendigkeit, die Balkone im Hochwasserfall und in den Wintermonaten aus dem Lichtraumprofil der Oder zu entfernen, entsprechend den Forderungen des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt.

Zum Bewegen der Balkone wird eine Art Bolzen gelöst, eine im Bauwerk versteckte Metallstange als Hebelarm herausgezogen und der Balkon mit max. zwei Personen gedreht. Für die Einstellung der unterschiedlichen Stellungen sind keine Maschinen erforderlich.

Durch diese Technologie kann der Balkon in den Sommermonaten über die Ufermauer hinausragen und bei Eisbildungsgefahr sowie bei voraussichtlichem Erreichen der Alarmstufe 1 am Pegel Frankfurt (Oder) auf die Landseite gedreht werden. Das Betreten der Séparée-Balkone ist bei jedem Szenario möglich.

Die Balkone haben unterschiedliche Ausrichtungen zueinander, können aber mit Hilfe des Drehkranzankers in die gewünschte Position gedreht werden.

Die sichtbaren Elemente der Konstruktion sind vorzugsweise aus Cortenstahl gefertigt. Cortenstahlroste liegen auf IPE-Trägern auf. Die dynamische, segelförmige Figur ist an einer Seite geschlossen (1,00 m Höhe), an der anderen mit einer transparenten (analog Geländer Punkt 7.1.1) Absturzsicherung versehen.

Eine separate Entwässerung der Balkone ist nicht vorgesehen. Die Bodenplatte erhält kleine Löcher/Öffnungen, welche das Niederschlagswasser durchlässig machen.

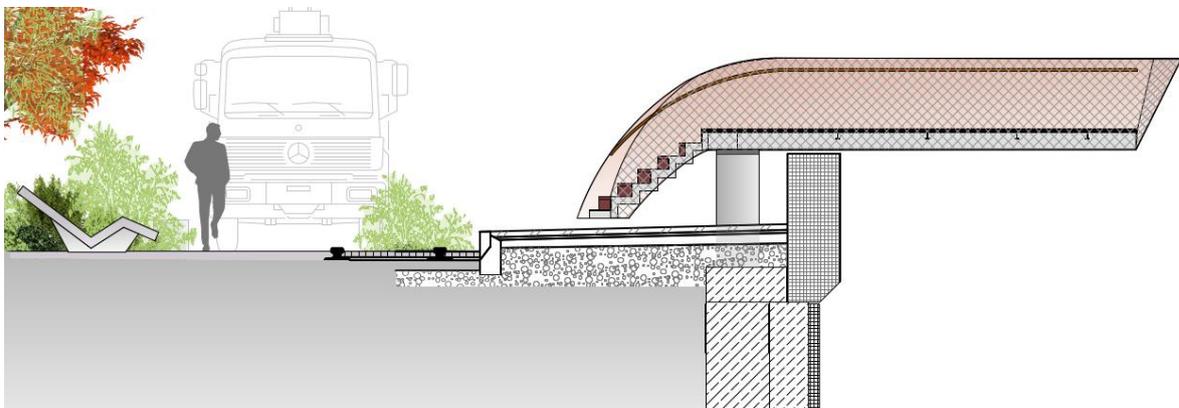


Abbildung 28: Ansicht Séparée-Balkon

7.3.4 Pflanzbeete

Ein wichtiger Aspekt der Freiraumplanung ist das Grünkonzept, welches das Öffnen der teilweise stark versiegelten Flächen vorsieht. Das Konzept lebt von der wechselnden Intensität und Art der Begrünung. Mal parkähnlich, mal wild, mal gärtnerisch.

Die Begrünung im Abschnitt 1 erfolgt durch einheimische Bäume, Sträucher und Bodendeckern, da sich diese auch schon in dem jetzigen Konzept bewährt haben. Dabei sind auch

kleine Pflanzbeete, eingebunden mit Naturbordsteinen, vorzusehen (Urban Gardening).

Für die parkähnlichen Bereiche werden überwiegend Pflanzenarten mit hochwachsenden Gräsern und Schilfpflanzen gewählt– alles sollte der Flora ähneln, die am Oderufer außerhalb der Städte heimisch ist.

Die Wiederherstellung der Uferpromenade erfolgt, soweit es verwendungsfähig ist, mit den vorhandenen Pflastersteinen. Der Abschnitt 1 erhält eine einheitliche Pflasterung, wodurch die Wiederverwendbarkeit an die Lieferfähigkeit der vorhandenen Steine geknüpft ist. Zudem ist ein barrierefreier Streifen zwischen den Schienen für Rollstuhlfahrer und zu Rad Fahrende anzuordnen. Die detaillierte Freiraumgestaltung ist nicht Bestandteil der Antragsunterlagen.

7.4 Wirtschaftlichkeit

Die Kostenberechnung beinhaltet den Bau des Hochwasserschutzes, die Wiederherstellung der angrenzenden Flächen, die Umgestaltung der Römertreppe sowie die Freiraumgestaltung im Abschnitt 1 und im Abschnitt 2 die Betonsanierung inkl. Rückbau des Betonholms auf 110 m Länge sowie die Freiraumgestaltung.

Die Folgekosten berechnen sich aus den jährlichen Kosten (fixe Kosten), den Wartungskosten (variable Kosten), dem Probeaufbau und dem Aufbau/Betrieb im HW-Fall.

Tabelle 7-2: Folgekosten

Position	Folgekosten
Ufermauer (Bohrpfahlwand mit Vorsatzschale und Betonholm)	1.310,00 €/a
Hochwasserschutztor	1.260,00 €/a
Römertreppe	590,00 €/a
Séparée – Balkone (3 Stück)	1.260,00 €/a
View Point	710,00 €/a
Öffnungsverschlüsse am Gebäude Collegienstraße 10	840,00€/a
Betonholm Abschnitt 2 (nachrichtliche Übernahme)	830,00 €/a

Die Aufschlüsselung der Kosten-Nutzen-Analyse ist in der Unterlage 9.1 enthalten.

7.5 Folgen und Folgemaßnahmen

Die Bohrpfähle werden zwischen die Spundwand und der alten Ufermauer gebohrt. Demzufolge reduziert sich geringfügig die Breite der Uferpromenade um bis zu 25,00 cm und um denselben Betrag vergrößert sich der Gewässerquerschnitt zwischen Oder-km 584,60 bis Oder-km 584,69.

Der Grünflächenanteil im Abschnitt 1 und 2 wird leicht gesteigert, wodurch eine geringfügige Entsiegelung resultiert.

Bei drohendem Hochwasser muss das Stemmtor sowie die Gebäudeöffnungen verschlossen und die Balkone aus dem Lichtraumprofil der Oder geschoben werden. Der somit hergestellte Hochwasserschutz sichert nur die rückwärtigen Flächen der Abschnitte 1 und 2.

Die Balkone müssen auch bei Eisbildung aus dem Lichtraumprofil der Oder geschoben werden, um das Befahren mittels Eisbrecher auf der Oder zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Séparée-Balkon ist eine Überprüfung nur erforderlich, wenn die zuständige Aufsichtsbehörde der Stadt Frankfurt (Oder) diese als Maschine einordnen. Dass heißt, im Zuge der Genehmigungsplanung erfolgt lediglich eine Zustimmung oder Ablehnung durch die Stadt für die Balkone. Bei einer Zustimmung wird im Anschluss eine separate Baugenehmigung eingereicht. Anhand dieser Unterlage entscheidet die Stadt, ob es sich um ein Bauwerk mit einer turnusmäßigen Bauwerksprüfung oder um eine sogenannte Maschine handelt. Bei der Definition Maschine ist mit der Fertigstellung der Balkone, bei Änderungen am Bauwerk sowie aller 5 Jahre eine Gefährdungsbeurteilung und nach der Fertigstellung eine jährliche Unfallverhütungsprüfung jeweils durch eine Überwachungsorganisation durchzuführen.

Einer Bauwerksprüfung nach DIN1076 unterliegen folgende Bauwerke, welche im Zuge der Baumaßnahme errichtet werden:

- Ufermauer mit Verpressanker, Vorsatzschale und Kopfbalken
- Kopfbalken (Betonsanierung) Abschnitt 2
- Stemmtor
- View Point
- Römertreppe

7.6 Verkehrswegeplanung

Die Baustellenzufahrt wird von der Collegienstraße über die Uferpromenade – Ziegelstraße – Klingestraße realisiert. Ein Einrichtungsverkehr ist aufgrund der gewidmeten Einbahnstraße entlang der Collegienstraße zwischen Karl-Marx-Straße und Schulstraße vorzunehmen. Zum Schutz der Platanen (Naturdenkmal) erfolgt die Anlieferung des Bohrgerätes und ggf. des Krans bevorzugt von der Klingestraße und der Rücktransport von der Collegienstraße.

Zu Beginn ist eine Beweissicherung, mit besonderem Schwerpunkt auf die denkmalgeschützten Objekte, durchzuführen. Die Baustelleneinrichtungsfläche ist auf dem Parkplatz vor der Friedenskirche (Collegienstraße/Schulstraße; 500 m²) und auf der Parkplatzfläche an der Mühlengasse/Am Graben (200 m²) vorgesehen. Die Baucontainer sind an der Mühlengasse aufzubauen, da die Medienleitungen Trinkwasser, Schmutzwasser und Elektrizität vorhanden sind.

Die Umleitung des Oder-Neiße-Radweges erfolgt über die Collegienstraße – Schulstraße – Ziegelstraße – Hafestraße. Eine entsprechende Beschilderung ist vorzusehen.

Die Parkplatzfläche nördlich der Collegienstraße 10 (Parkplatz für Mitarbeiter der Musikschule) ist während der Bauzeit zu erhalten. Eine sporadische Sperrung der Fläche, aufgrund von Anlieferungen sperriger Gegenstände oder ähnlichen, ist möglich. Bei längerfristigen Sperrungen ist eine Ausweichfläche als Parkplatz zu definieren.



Abbildung 29: Parkplatzfläche
nördlich Collegienstraße 10

Zusätzlich ist die Baustellenandienung über den Wasserweg angedacht. Dabei startet das Wasserfahrzeug „Am Winterhafen“, einem Gewässerarm der Oder, und gelangt flussaufwärts zum Baubereich.

Der Verkehrswegeplan einschließlich Beschilderungsvorschlag während der Bauzeit ist den Unterlagen 3.5 zu entnehmen.

7.7 Bauzeit und Bauablauf

Der Baubereich hat eine Länge von ca. 374 m zzgl. Bewegungsflächen.

Weitere städtebauliche Maßnahmen, die nicht Bestandteil des Antrages sind, sind nachrichtlich dargestellt. Für die Erstellung der Schall- und Erschütterungsprognosen /L14/L15/ wurden allgemeine Bauhaupttätigkeiten identifiziert. Spezifiziert sind folgende Bautätigkeiten erforderlich.

1. Abriss Betonholm Abschnitt 1
2. Teilrückbauarbeiten der verdeckten Hochwasserschutzwand
3. Herstellung oderseitige Wasserhaltung einschließlich wasserseitiger Baustraße und temporären Längsriegel
4. Bohrarbeiten Bohrpfahlwand als HWS
5. Rückbauarbeiten der Spundwand
6. Herstellung Verpressanker als Rückverankerung der Bohrpfahlwand
7. Einbau Betonfertigteile, Hinterfüllung Ortbeton
8. Rückbau Wasserhaltung und Baustraße
9. Flächengestaltung der Uferpromenade Abschnitt 1 (nachrichtliche Übernahme)
10. Herstellung Römertreppe
11. Herstellung Stemmtor/Betonierarbeiten
12. Abriss Betonholm Abschnitt 2 (nachrichtliche Übernahme)
13. Einbau Betonfertigteile Abschnitt 2 (nachrichtliche Übernahme)
14. Wiederherstellung und Freiflächengestaltung Uferpromenade Abschnitt 2 (nachrichtliche Übernahme)

Die oben beschriebenen Bauphasen wurden durch DMT Gründungstechnik GmbH für die Berechnung der jeweils zu erwartenden Schall- und Erschütterungsbelastungen in einzelne sinnvolle Abschnitte (AS) weiter räumlich untergliedert.

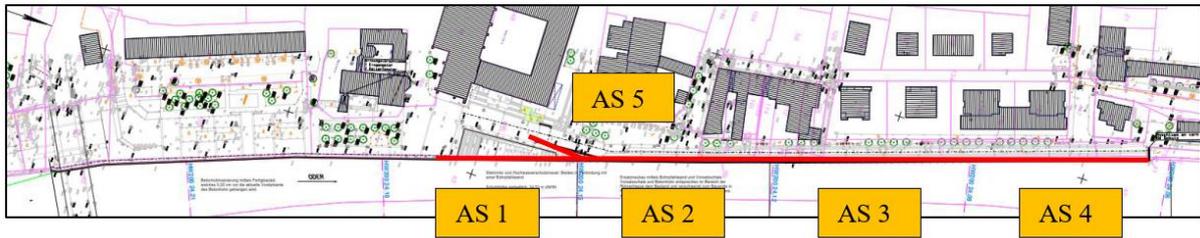


Abbildung 30: Abschnittseinteilung nach DMT Gründungstechnik GmbH

Grundsätzlich kann erwartet werden, dass die oben dargestellten und untersuchten Bauphasen überwiegend nacheinander ausgeführt werden, hierbei sind jedoch auch Überschneidungen nicht auszuschließen. Die sich überschneidenden Prozesse sind in Bezug auf einen jeweiligen Immissionsort nicht konzentriert an einem Punkt, sondern räumlich verteilt vorzufinden. Im derzeitigen Planungszustand ist eine genauere Spezifizierung der Arbeitsabläufe sowie einzelner Bauphasen nicht hinreichend möglich.

Alle weiteren Bauschritte einschließlich angenommener Baugeräteeinsätze können aus der Schall- und Erschütterungsprognose /L14/L15/ übernommen werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die tägliche Einsatzzeit der Baugeräte 8 h pro Tag und 40 h pro Woche (Arbeitszeit Montag bis Freitag) nicht überschreitet. Für die Baustellenan-dienung ist mit folgenden Baufahrzeugen täglich zu rechnen:

Tabelle 7-3: Baufahrzeuge pro Tag

Baufahrzeug	Hinweise	Fahrzeuge/Tag
Fahrmischer/Betonmischer	Trommelvolumen von 12.000 l	2 Fz/d
Kipper Lastwagen	Zulässiges Gesamtgewicht 34.000 kg	4 Fz/d
Kran	Verbleib ca. 70 Wochen auf Baustelle	An- und Abfahrt – 2 Tage
Bohrgerät für Bohrpfähle	Verbleib ca. 45 Wochen auf Baustelle	An- und Abfahrt – 2 Tage

Die in Tabelle 7-4 aufgeführten Angaben resultieren aus dem derzeitigen Planungs- und Kenntnisstand.

Der Bauablauf erfolgt nach dem Pilgerschrittverfahren von Nord nach Süd. Dabei sind zuerst alle Vorbereitungen zu treffen, um anschließend die Bohrpfähle herzustellen. Der Baufortschritt wird von Bestandsanker zu Bestandsanker realisiert. Bei abschnittsweiser Sicherstellung kann von Norden mit dem Ziehen der Spundwand einschließlich Verwertung des Zwischenmaterials begonnen werden. Das Zwischenmaterial wird von der Wasserseite abgefangen und über die errichtete Baustraße abtransportiert. Aufgrund der großen Baufahrzeuge und eines vermutlich in sich Zusammenrutschens der Auffüllungen können diese auf die Baustraße gelangen. Mit dem Rückbau der Baustraße werden Reste der Auffüllungen vollständig beseitigt, sodass ein Eindringen des Zwischenmaterials in das Gewässer nicht stattfindet. Nach Freilegung der Bohrpfahlwand wird erneut vom Beginn der Baumaßnahme das Einbringen der Verpressanker durchgeführt. Anschließend ist die Vorsatzschale herzustellen. Demzufolge ist eine parallele Bauausführung der Punkte 4 bis 7, 9 und 12 (Bauphase 7.2 bis 7.5 und 7.8.1 gemäß Tabelle 7-5) denkbar. Nach Beendigung der Arbeiten an der Ufermauer kann mit dem Bau der Römertreppe sowie mit den Bauarbeiten im Abschnitt 2 (Punkt 13 bis 14) fortgefahren werden. Danach ist das Stemmtor herzustellen. Ferner erfolgt die Beendigung der Uferpromenade/Flächengestaltung.

In Tabelle 7-5 wird eine voraussichtliche Bauzeitdauer den einzelnen Bauphasen (AS1 bis AS5) zugeordnet. Die getroffenen Annahmen beruhen auf Erfahrungswerten. Die tatsächliche Dauer ist von verschiedenen Faktoren (bspw. Anzahl Bauarbeiter, Baugrund, technischer Stand der Maschinen) abhängig und kann zum derzeitigen Bearbeitungsstand nicht ermittelt werden.

Tabelle 7-4: Bauzeit der einzelnen Bauphasen angelehnt an die Untersuchungsberichte von DMT Gründungstechnik GmbH /L14/L15/

Bauphase	AS1	AS2	AS3	AS4	AS5	Summe
Länge	72	100	100	93		
7.1 bauzeitliche Spundwand pressen und Herstellung wasserseitige Baustraße	4 Tage	5 Tage	5 Tage	5 Tage		4 Wochen
7.2 Bohrpfahlwand	7,5 Wo.	10 Wo.	10 Wo.	9,5 Wo.	7,5 Wo.	44,5 Wochen
7.3 Rückbau vorhandene Ufermauer	0,5 Wo.	1 Wo.	1 Wo.	0,5 Wo.		3 Wochen
7.4 Verpressanker	2,5 Wo.	3,5 Wo.	3,5 Wo.	3,5 Wo.	3 Wo.	16 Wochen
7.5 Betonierarbeiten (Vorsatzschale, Betonholm)	13,5 Wo.	19 Wo.	19 Wo.	17,5 Wo.		69 Wochen
7.6 bauzeitliche Spundwand ziehen und Rückbau wasserseitige Baustraße	3,5 Tag	5 Tag	5 Tag	4,5 Tag		4 Wochen
7.7 Stemmtor					1 Wo.	1 Wochen
7.8.1 Flächengestaltung inkl. Tiefbau	13,5 Wo.	16,5 Wo.	21 Wo.	25,5 Wo.		76,5 Wochen
7.8.2 Römertreppe	6 Wo.					6 Wochen
						224 Wochen

Ein Teil der Arbeiten müssen von der Wasserseite aus durchgeführt werden. Dazu ist eine Wasserhaltung erforderlich. Die Wasserhaltung kann mit einer temporären Spundwand erfolgen, wobei auch andere Verfahren möglich sind. Die Ausführung der Wasserhaltung wird der Baufirma überlassen. Am effektivsten für den Arbeitsablauf ist es, die temporäre Spundwand über die gesamte Baulänge Abschnitt 1 bis einschließlich Römertreppe auszuführen. Die Standzeit beträgt ca. 70 Wochen.

In der Schall- /L14/ und Erschütterungsprognose /L14/L15/ wurden drei Einbringeverfahren für den Bau der Wasserhaltung mittels Spundwand betrachtet. Aufgrund der zu erwartenden geringeren Erschütterung und Immissionswerte ist vorzugsweise das Pressverfahren anzuwenden.

Der Beginn der Baumaßnahme wird nach jetzigem Kenntnisstand im Januar 2021 erfolgen. Mit einer voraussichtlichen Bauzeit von 23 Monaten für Abschnitt 1 und Abschnitt 2 erfolgt die Projektbeendigung im November/Dezember 2022.

8 Auswirkungen des Vorhabens und Kompensationsmaßnahmen

8.1 Auswirkungen auf die Schutzgüter

Die Untersuchung der naturschutzfachlichen Belange erfolgt durch das Büro iKD Ingenieur-Consult GmbH Dresden und liegt in der Unterlage 11 vor.

Entsprechend der Behandlung, Wiederverwendung oder Entsorgung von Boden ist die Brandenburgische Richtlinie – Anforderungen an die Entsorgung von Baggergut (BB RL - EvB) einzuhalten.

8.2 Zusammenstellung besonderer vorhabensrelevanter Auswirkungen

Besondere vorhabensrelevante Auswirkungen sind derzeit nicht erkennbar.

8.2.1 Auswirkungen auf Gewässer und Gewässerbeschaffenheit

Es sind keine Auswirkungen auf das Gewässer und die Gewässerbeschaffenheit zu erwarten. Während der Bauphase ist auf eine umweltverträgliche Ausführung aller Arbeiten zu achten. Jede Verunreinigung des Gewässers ist durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden (siehe „Hinweise für die Bauarbeiten an Fließgewässern“). Die während der Baumaßnahme unvermeidlichen Eingriffe in den Naturhaushalt werden durch koordinierten und zügigen Bauablauf auf ein Minimum reduziert. Zum Einbringen der Verpressanker und zur Herstellung der Vorsatzschale ist eine temporäre Wasserhaltung von Oder-km 584,30 bis 584,70 vorgesehen, welche gleichzeitig das Lichtraumprofil der Baustraße gewährleistet. Die Wasserhaltung ist auf der gesamten Länge (380 m) in Teilabschnitten bis zu je 80,00 m mit einer Breite von 5,00 m herzustellen.

Die Gewässersohle an der Ufermauer erhält eine kontinuierliche Höhe von 16,60 m ü NHN, wodurch Massenbewegungen (Aufschüttungen/Entnahmen) erforderlich sind.

Auswirkungen von Bauschutt auf das Gewässer sind nicht zu erwarten. Durch das Ziehen der vorhandenen Spundwand werden Auffüllungen im Baugrund freigelegt. Diese Auffüllungen sind zu beseitigen und zu entsorgen. Die Auffüllungen gelangen nicht in das Gewässer, da eine Wasserhaltung mit wasserseitiger Baustraße, hergestellt aus Frostschutzschicht und Geotextil, das Oderwasser vom Baufeld abriegelt. Mit dem Rückbau der Baustraße werden letzte Reste der Auffüllungen beseitigt.

8.2.2 Auswirkungen auf Gewässeran-, -ober-, -unter- und -hinterlieger

Auswirkungen auf Gewässeran-, -ober-, -unter- und -hinterlieger sind nicht zu erwarten.

8.2.3 Auswirkungen auf Überschwemmungsgebiete

Gegenwärtig wird bei Hochwassern außerhalb des Winters durch den mobilen Hochwasserschutz an der Römertreppe eine Ausuferung verhindert, sodass durch die Erhöhung der Ufermauer und den Bau des Stemmtors die Reduzierung der Überschwemmungsfläche nur für im Winter auftretende Hochwasser ab HW₁₀₀ zutrifft.

Eine Neuberechnung der 2D-HN-Modellierung durch Inros Lackner SE, 01069 Dresden, wurde durchgeführt und sind der Unterlage 10.10 zu entnehmen.

Die Änderung der hydraulischen Verhältnisse wurde in der Planung und in der 2D-Modellierung berücksichtigt.

Die hydropnumerische Modellierung ergab, dass es im Anströmungsbereich des Stemmtors zu einem lokalen Rückstau kommen kann. /L7/ Die Rückstauhöhe beträgt bei HW₁₀₀ bis zu 0,50 m (24,34 m ü NHN) und bei HW₂₀₀ maximal 0,30 m (24,33 m ü NHN). Das Stemmtor besitzt eine absolute Höhe von 24,53 m ü NHN (vgl. Bemessungswasserstand Punkt 3.4.1 und Freibord Punkt 3.4.2). Demzufolge ist ein Übertreten des Wassers über das Stemmtor hinaus bei HW₂₀₀ nicht zu erwarten. Im Fließgewässer selbst hat die Ufermauer im Nordbereich keine signifikanten Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen.

Mit der Realisierung der vorliegenden Planung werden Überflutungen in Richtung Stadtgebiet auch bei Winterhochwasser mit Eisbildung ferngehalten.

8.2.4 Auswirkungen auf Grundwasser und Grundwasserleiter

Es sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser und den Grundwasserleiter zu erwarten.

Die Bohrpfahlwand bindet tiefer als die vorhandene Spundwand ein. Sie wird jedoch als tangentierende Wand ausgeführt, d. h. die Dichtung erfolgt durch die Vorsatzschale mit Hinterfüllung, die jedoch nur bis zur Gewässersohle geführt wird. Demzufolge werden die Grundwasserströme nicht unterbrochen und es entsteht kein Grundwasserrückstau.

Im Zuge der Vorplanung /L9/ wurde eine Grundwassermodellierung /L11/ erstellt. Diese bezieht sich auf die Baugrundvoruntersuchung 2018 /L10/. In diesem Baugrund wurden keine Proben nördlich der Stadtbrücke genommen. Das Baugrundgutachten von 1997 /L3/ beinhaltet Proben aus dem nördlichen Teil, jedoch wurden diese Bodenproben und somit Grund-

wasserstände vor dem Bau ermittelt. Da die Spundwand erst im Nachgang der Erkundung errichtet wurde, ist ein Einfluss dieser aus den Werten nicht ableitbar. Zur Berechnung der Grundwassermodellierung /L11/ wurden landseitige Grundwassermessstellen hinzugezogen. Die verfügbaren Einzelwerte belegen, dass kein dauerhafter binnenseitiger Aufstau an der Spundwand vorhanden ist und die Entwässerung entlang der Spundwand in den abstromig offenen Uferbereich zur Oder erfolgt. Mit der Vermeidung der bisherigen innerstädtischen Flächeninfiltration durch den Schutz bis HW₂₀₀ wird eine deutliche Verbesserung der Grundwassersituation erlangt.

8.2.5 Auswirkungen auf Oberflächenwasser

Es sind keine Auswirkungen auf das Oberflächenwasser zu erwarten.

In der 2D -HN-Modellierung von Inros Lackner wurde das Bemessungshochwasser HW₂₀₀ ohne den mobilen Hochwasserschutz dem geplanten Hochwasserschutz in Abschnitt 1 und 2 gegenübergestellt. Die Wasserspiegellage bleibt unverändert. Es sind nur kleinräumig im Bereich des Stemmtors eine Erhöhung des Wasserstandes zu erwarten.

Die hydronummerische Modellierung ist der Unterlage 10.10 zu entnehmen.

Mit der Realisierung der vorliegenden Planung werden Überflutungen in Richtung Stadtgebiet auch bei Winterhochwasser mit Eisbildung ferngehalten.

8.2.6 Auswirkungen auf bestehende Gewässerbenutzungen

Es sind keine Auswirkungen auf bestehende Gewässerbenutzungen erkennbar.

8.2.7 Auswirkungen auf Fischerei, Fischereipachtverhältnisse und Fischereiausübungsberechtigte

Es sind keine Auswirkungen auf Fischerei, Fischereipachtverhältnisse und Fischereiausübungsberechtigte erkennbar.

8.2.8 Auswirkungen auf Versorgungsleitungen

Eingriffe in die vorhandenen Versorgungsleitungen sind lediglich im Bereich der Schächte, im Bereich des Stemmtors und am Kanal „Lennéfließ“ vorgesehen. Alle vorhandenen Medien (siehe 3.7) sind zu schützen und ggf. mittels Handschachtung freizulegen.

8.2.9 Auswirkungen auf Wohnungs- und Siedlungswesen

Wohnbebauung/ Gewerbe

Rückliegende Wohnbebauungen sind künftig nicht vom Hochwasser betroffen.

Während der Bauphase ist mit einer erhöhten Lärmemission durch Baumaschinen und bei einzelnen Arbeiten und Baustellenverkehr mit Erschütterungen zu rechnen. Es ist vorgesehen, für die angrenzende Bebauung eine Beweissicherung vor Beginn der Bauarbeiten durchzuführen.

Alle Gebäude sind von der Mühlengasse uneingeschränkt zugänglich. Zeitweilig kann es zu Einschränkungen der Zufahrt zur Wäscherei Bliemel, die von der Straße Am Graben über einen ca. 15,00 m langen Abschnitt der Uferpromenade erfolgt, kommen. Gemäß telefonischer Auskunft von Wäscherei Bliemel am 25.03.2020 wird die Zufahrt 2-x pro Woche sowie ggf. 1-x zusätzlich benötigt, wenn von Großkunden Wäsche angeliefert bzw. abgeholt wird. Es wird davon ausgegangen, dass das für den überwiegenden Teil der Bauzeit ggf. über die Baustelle gewährleistet werden kann und nur während einer kurzen Phase, wenn das Bohrpfahlgerät direkt vor der Zufahrt steht, unterbrochen ist. Für diesen Zeitraum ist durch vorherige Absprache mit Bauleitung und Baufirma ein aufeinander abgestimmtes Handeln möglich, so dass die tatsächlichen Einschränkungen minimiert werden können.

Öffentliche Gebäude

Durch die zurückgesetzte Hochwasserschutzlinie sind die Konzerthalle (Collegienstraße 7) und die Musikschule (Collegienstraße 10) als öffentlichen Einrichtungen ab HW₅₀ betroffen. Die betroffenen Gebäudeöffnungen werden mit mobilen Elementen versehen:

- Eingang Gebäudenordseite Tür/ Fenster
- 7 Kellerfenster

Die Montagearbeiten führen zu keinen nennenswerten Nutzungseinschränkungen.

In einer Projektvorstellung am 31.01.2020 wurden die Nutzer der o.g. Gebäude über das Vorhaben informiert und haben in diesem Zusammenhang ihre Betroffenheiten umrissen. Als besonders problematisch wird Baustellenlärm, Staubentwicklung im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben und die Einschränkung der Parkplatzflächen angesehen.

Collegienstraße 7 (Konzerthalle)

Nutzer: Brandenburgisches Staatsorchester und Messe- und Veranstaltungs-GmbH

Zwischen Römertreppe und Treppenanlage der Konzerthalle befindet sich eine Feuerwehrstellfläche, der Ausgang nach Osten ist ein Rettungsweg. Der Rettungsweg ist zu keiner Zeit behindert, da die Baustellenabspernung mit Abstand zum Gebäude errichtet wird.

In Absprache mit der Feuerwehr kann die dauerhafte Baustellenabspernung so errichtet werden, dass die Stellfläche frei zugänglich bleibt. Während einer kurzen Phase, in der die Fläche für Baugeräte benötigt wird und nicht als Stellfläche zur Verfügung steht, kann in Absprache mit Bauleitung und Baubetrieb entweder eine veranstaltungsfreie Zeit (der Spielplan bis 07/2021 steht nach Auskunft der Nutzer bereits fest) oder eine alternative Stellfläche genutzt werden.

Der Konzert- und Spielbetrieb findet i.d.R. außerhalb der üblichen Arbeitszeiten statt. Es gibt jedoch Ausnahmen und den Probebetrieb des Staatsorchesters, der tagsüber stattfindet.

Collegienstraße 10 (Musikschule)

Nutzer: Kulturbetriebe Frankfurt (O.) mit Musikschule, Stadt- und Regionalbibliothek, Städtisches Museum Viadrina

Öffnungszeiten Stadt- und Regionalbibliothek:

Di, Do, Fr. 10:00 – 18:00 Uhr

Mi 14:00 – 18:00 Uhr

Sa 10:00 – 13:00 Uhr

Öffnungszeiten Museum Viadrina (Außenstelle Opfer politischer Gewaltherrschaft):

Di-So 11:00 – 17:00 Uhr

Kernzeiten Schulbetrieb Musikschule:

Mo-Fr 11:00-20:00Uhr

Durch Lärm betroffen sind insbesondere Proberäume der Musikschule im östlichen Gebäudetrakt und die Leseräume der Bibliothek. Im östlichen Gebäudetrakt befinden sich auch

Veranstaltungsräume aller drei Einrichtungen. Veranstaltungen finden hier auch tagsüber statt.

Die Musikschule weist auf den Bedarf von Stellplätzen für die Mitarbeiter an der Baustellenzufahrt Collegienstraße hin. Diese Parkplätze können während der Bauzeit wie gewohnt genutzt werden. Die Flächen werden nur tageweise für den Antransport des Krans benötigt.

Besonders für größere Veranstaltungen weisen alle Anlieger auf den Bedarf an so viel Parkplätzen wie möglich, hin. Die hier dargestellten Flächen für Baustelleneinrichtung und Lagerflächen wurden mit der Stadt Frankfurt (Oder) vorabgestimmt.

8.2.10 Auswirkungen auf öffentliche Sicherheit und Verkehr

An der Zufahrt zur Baustelle wird es ggf. zu Beeinträchtigungen hinsichtlich der Verkehrsführung und zu vorübergehenden Verschmutzungen der Fahrbahn kommen. Verschmutzungen werden arbeitstäglich beseitigt.

Während der Bauphase ist das Betreten der Uferpromenade im Abschnitt 1 untersagt und im Abschnitt 2 eingeschränkt erlaubt. Eine entsprechende Absicherung ist vorzusehen.

Die Baufläche vor der Konzerthalle (Collegienstraße 7) ist auf ein Minimum zu reduzieren, um die vorhandenen Fluchtwege freizuhalten.

Die Umleitung des Oder-Neiße-Radweges verläuft auf ca. 130 m (Ziegelstraße 19 bis Klingestraße 3) auf derselben Strecke wie die Baustellenausfahrt. Gemäß §1 der StVO, gegenseitige Rücksichtnahme, ist zwingend einzuhalten.

Für das Befahren der Oder ist eine schifffahrtspolizeiliche Genehmigung erforderlich. Diese ist bei der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung Eberswald einzuholen.

8.2.11 Auswirkungen auf betroffene private und öffentliche Belange

Die detaillierte Darstellung der dauerhaften oder zeitweiligen Inanspruchnahme von Flurstücken ist der Unterlage 8 zu entnehmen. Die dauerhafte Inanspruchnahme von Flurstücken Dritter bedarf der vertraglichen Regelung.

Insgesamt ist mit einer dauerhaften Inanspruchnahme von 719 m² und 8.209 m² für die Verpressanker sowie mit einer zeitweiligen Inanspruchnahme von 7.903 m² zu rechnen. Die An-

ker reichen bis in die Flurstücke der privaten Anlieger (Länge 25,70 m, Bohrwinkel 30°, Tiefe unter Gelände: 2,50 m an der Ufermauer bis 15,45 m landseitiges Ende).

Die Abschnitte 1 und 2 befinden sich im Bereich eines Bodendenkmals. Zudem quert die ehemalige Stadtmauer den Abschnitt 2 und verläuft nördlich der Lebuser Mauerstraße in Richtung Innenstadt, wobei die genaue Lage und die Ausmaße an Überresten nicht bekannt sind. Alle weiteren im Baubereich befindlichen Baudenkmäler sind dem Bestandsplan zu entnehmen.

Die vorgesehenen Tiefbohrungen machen eine baubegleitende Kampfmittelerkundung unumgänglich. Sollten bei Erdarbeiten Kampfmittel gefunden werden, ist es verboten, entdeckte Kampfmittel zu berühren und deren Lage zu verändern (§ 3 Abs. 1 Nr. 1 Kampfmittelverordnung für das Land Brandenburg - KampfmV - vom 23. November 1998 (GVBl.II/98, S.633), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 07. Juli 2009 (GVBl.I/09, S.262, 266)). Die Baufirma ist verpflichtet diese Fundstelle unverzüglich der nächsten örtlichen Ordnungsbehörde oder der Polizei anzuzeigen (§ 2 KampfmV).

8.3 Kompensationsmaßnahmen nach der Eingriffsregelung

Der Verursacher der Maßnahme ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder in sonstiger Weise zu kompensieren (Ersatzmaßnahmen gemäß § 15 Abs. 2 BNatSchG). Diese Angaben sind im beigefügten Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 11) zu finden.

9 Rechtsverhältnisse

9.1 Unterhaltungspflicht

Der Betrieb und die Unterhaltung der geplanten Hochwasserschutzanlagen obliegt dem Landesamt für Umwelt. Für die Anlagen, die nicht dem Hochwasserschutz dienen, erfolgen Betrieb und Unterhaltung durch die Stadt Frankfurt (Oder). Die detaillierten Regelungen sind Bestandteil einer öffentlich-rechtlichen Vereinbarung zwischen dem Land Brandenburg und der Stadt Frankfurt (Oder).

9.2 Notwendige öffentlich- rechtliche Verfahren

Nach Einschätzung der OWB handelt es sich aufgrund der Erhöhung der Ufermauer um bis zu 33,00 cm gegenüber dem Bestand um ein planfeststellungspflichtiges Vorhaben. Wenn keine Pflicht zur Durchführung einer UVP besteht, kann anstelle des Planfeststellungsverfahrens ein Plangenehmigungsverfahren durchgeführt werden. Die UVP-Vorprüfung wurde durch iKD GmbH Dresden erarbeitet, da das Vorhaben zunächst nicht als UVP-pflichtig eingeschätzt wurde. Aufgrund der Erkenntnisse aus der Lärm- und Erschütterungsprognose sind Überschreitungen der jeweiligen Grenzwerte zu erwarten. Damit wird eine UVP erforderlich und ist den Unterlagen beigelegt.

Das Planfeststellungsverfahren bündelt u. a. folgende Einzelgenehmigungen:

- Wasserrechtliche Erlaubnis
- Strom- und Schifffahrtspolizeiliche Genehmigung nach WaStrG
- Denkmalrechtliche Erlaubnis nach BbgDschG
- Baugenehmigung nach BauGB bzw. BbgStrG

Die TÖBs (Landesamt für Denkmalpflege, Kampfmittelbeseitigungsdienst u. a) werden im Planfeststellungsverfahren beteiligt.

Es besteht sofortiger Handlungsbedarf zum Ersatzneubau der Ufermauer, da aufgrund der Restdicke der Spundwand /L5/ für einen Teil der Wand im Abschnitt Gefahr in Verzug besteht. Aufgrund der Erkenntnisse aus dem Spundwandgutachten sowie eigenen ergänzenden Messungen wurde durch die Stadt Frankfurt (Oder) ein Teil der Uferpromenade gesperrt.