

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	2
1.1	Träger der Maßnahme.....	2
1.2	Veranlassung.....	2
1.3	Aufgabenstellung.....	3
1.4	Bearbeitungsgrundlagen.....	3
2	Bestehende Verhältnisse und Randbedingungen.....	4
2.1	Lage des Bearbeitungsgebietes.....	4
2.2	Beschreibung des Bearbeitungsgebietes.....	4
2.3	Vorangegangene Untersuchungen.....	5
2.4	Vermessungsunterlagen.....	5
2.5	Medienbestand.....	5
2.6	Hydrologische und hydraulische Verhältnisse.....	5
2.7	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	6
2.8	Städtebauliche und denkmalpflegerische Aspekte.....	6
2.9	Naturschutzrechtliche Verhältnisse.....	6
2.10	Sonstige Randbedingungen.....	6
3	Art und Umfang des Vorhabens.....	7
3.1	Vorbetrachtungen / Bestandsanalyse.....	7
3.2	Lösungsmöglichkeiten.....	9
3.3	Variante 1.....	9
3.4	Variante 2.....	9
3.5	Variante 3.....	10
3.6	Kosten.....	11
3.7	Investitionskosten.....	11
3.8	Unterhaltungskosten.....	13
3.9	Variantenvergleich/Entscheidungsmatrix.....	14
3.10	Vorzugslösung.....	15
4	Zusammenfassung und Ausblick.....	15

1 Einführung

1.1 Träger der Maßnahme

Auftraggeber für die Machbarkeitsstudie zur Verbesserung des Hochwasserschutzes der Stadt Frankfurt (Oder) auf HW 200 ist das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft, vertreten durch das

Landesamt für Umwelt (LfU)
Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam
OT Groß Glienicke

Das Projekt wird von Seiten des AG durch Frau Blume fachlich vertreten.

1.2 Veranlassung

Die Deich- und Uferanlagen von Frankfurt (Oder) wurden zuletzt in der Folge des Sommerhochwassers von 1997 saniert und erhöht. Dieses Hochwasser führte zu einem Höchstwasserstand von 6,57 m am Pegel Frankfurt (Oder), Fluss km 584 – das entspricht einem 100-jährlichen Hochwasser. Teile der Innenstadt wurden dabei überschwemmt.

Die Frankfurter Ufermauer wurde zwischen 1998 und 1999 als Stahlspundwand mit aufgesetztem Stahlbetonholm in den Bauabschnitten I-III hergestellt. In den Bereichen I und II wird sie durch Freitreppen (Treppe am Holzmarkt, Römertreppe) unterbrochen. Fehlhöhen in diesen Bereichen sowie der insgesamt tieferliegenden Abschnitt Holzmarkt wurden später 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 besteht somit bei entsprechend hohen Wasserständen nach wie vor eine Hochwassergefahr für innerstädtische Bereiche und das Klingetal.

Die Hochwassermanagementplanung kam somit 2016 zu dem Ergebnis, dass die Innenstadt von Frankfurt (Oder) nicht ausreichend vor Hochwasser geschützt ist. Im Zuge der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) für das Flussgebiet Oder wurden für verschiedene Szenarien Überflutungsflächen ermittelt.

In der Modellierung wurde die Oberkante der vorhandenen Ufermauer angesetzt. Die mobilen Hochwasserschutzanlagen wurden nicht berücksichtigt. Das maßgebliche Bemessungshochwasser für die Oder ist ein 200-jährliches Hochwasser.

Aus diesem Grund wurde die Maßnahme „Erstellung von Machbarkeitsstudien zur Sicherung des Hochwasserschutzes an Holzmarkt und Römertreppe“ gefunden und in den Hochwassermanagementplan für das Flussgebiet Oder aufgenommen.

Dabei soll u.a. die Verlegung der Hochwasserschutzanlage (aus dem Bereich der Ufermauer heraus) geprüft werden.

Für die Bearbeitung der Leistungen wird der etwa 1,8 km lange Abschnitt von Kellenspring bis Hafenstraße zunächst einer Gesamtbetrachtung unterzogen.

Ziel der Machbarkeitsstudie ist, dass als Entscheidungsgrundlage mindestens 3 mit wesentlichen entscheidungserheblichen Kriterien untersetzte Lösungsmöglichkeiten für die Gewährleistung des Hochwasserschutzes sowie ein begründeter Vorschlag für eine Vorzugslösung vorliegen. Der Hochwasserschutz gilt dann als gewährleistet, wenn ein ganzjähriger Hochwasserschutz für ein HW 200 für die von Ausuferung betroffenen Flächen erreicht wird.

Auf dieser Basis soll durch das LfU in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Frankfurt (Oder) eine Vorzugslösung ermittelt und im nächsten Schritt eine durch Grundlagenermittlung und Variantenuntersuchung in der Vorplanung (Leistungsphasen 1 und 2 nach HOAI) untersetzte Vorzugsvariante herausgearbeitet werden.

1.3 Aufgabenstellung

Für die Herstellung des Hochwasserschutzes mit Schutzziel HW200 kommt ausschließlich der Neubau von planmäßigen Hochwasserschutzanlagen entsprechend der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) in Betracht. Hierbei sind folgende Varianten möglich:

- Planmäßig stationäre Hochwasserschutzanlagen, die den Anforderungen der DIN 19712 entsprechen
- Planmäßige Objektschutzmaßnahmen
- Planmäßige Hochwasserschutzanlagen aus mobilen Hochwasserschutzsystemen mit stationärem Grundschutz
- Hochwasserangepasstes Bauen.

Für mobile Anlagen kommen aufgrund der Vorwarnzeit von nur wenigen Stunden bei Eishochwasser nur ortsfeste mobile Systeme in Frage, d.h., Systeme mit mobilen Elementen, die Lager- und Aufbaukapazitäten erfordern, sind ausgeschlossen.

Im Rahmen der Untersuchungen ist für den gesamten Untersuchungsraum die Zweckmäßigkeit von Hochwasserschutzanlagen zu prüfen und mit einer Nutzen-Kosten-Analyse monetär zu bewerten. Zunächst sind die Betroffenheiten festzustellen, dann mindestens 3 Lösungsvorschläge für den technischen Hochwasserschutz zu unterbreiten. Diese sind jeweils mit Kosten und sonstigen entscheidungserheblichen Kriterien zu untersetzen und gegenüberzustellen. Dafür sind Vor- und Nachteile entsprechend der abgestimmten Kriterien herauszuarbeiten und in einer Matrix zu bewerten. Es ist ein Vorschlag für eine Vorzugsvariante vorzulegen. Die Einbindung der geplanten Anlagen in das Stadtbild und die geplante städtebauliche Entwicklung sind dabei zu berücksichtigen und in einem städtebaulichen Vorentwurf darzustellen.

1.4 Bearbeitungsgrundlagen

Als maßgebliche Regelwerke und allgemein anerkannte Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) gelten insbesondere:

- [1] DIN 19712, Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern, Januar 2013
- [2] Merkblatt DWA-M 507-1, Deiche an Fließgewässern, Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, Dezember 2011
- [3] Mobile Hochwasserschutzsysteme, Grundlagen für Planung und Einsatz, BWK, Dezember 2005

Darüber hinaus werden die folgenden Planungsgrundlagen berücksichtigt:

- [4] 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
- [5] Untersetzung Hochwasserrisikomanagementplan Oder - regionales Hochwasserrisikomanagement im Land Brandenburg -, Regionale Maßnahmenplanung in den Einzugsgebieten Oder, Lausitzer Neiße und Ucker, Los 01 – Oder von Ratzdorf bis Hohensaaften, DHI-WASY GmbH und INFRASTRUKTUR & UMWELT, Professor Böhm und Partner, 14.10.2016
- [6] Übersichtskarte Stadtentwicklung / Denkmalschutz, Stadtverwaltung Frankfurt (Oder), 12.01.2016
- [7] Sanierungsgebiet „Ehemalige Altstadt von Frankfurt (Oder)“ – Neuordnungskonzept – Fortschreibung 2016, Stadtverwaltung Frankfurt (Oder)
- [8] Baugrundgutachten Instandsetzung der Ufermauer in Frankfurt (Oder), Ingenieurbüro Köbsch, 15.10.1997

- [9] Geotechnischer Bericht Ufermauer in Frankfurt (Oder) im Bereich Stadtbrücke bis Hafen – Hohlraumerkundung -, Ingenieurbüro Köbsch, 08.10.1998
- [10] Sanierung der Uferwand in Frankfurt (Oder), Oder-km 584,68 – 584,89, Bestandszeichnungen, IWT GmbH Frankfurt (Oder), 19.06.2012

2 Bestehende Verhältnisse und Randbedingungen

2.1 Lage des Bearbeitungsgebietes

Das Bearbeitungsgebiet befindet sich im Zentrum der Stadt Frankfurt (Oder). Es erstreckt sich gemäß Aufgabenstellung auf einen 1,8 km langen Uferabschnitt vom Kellenspring im Süden (Oder-km 583,0) bis zur Hafestraße (Winterhafen) im Norden (Oder-km 584,9), siehe Übersichtslageplan.

Das Bearbeitungsgebiet für die technische Planung beschränkt sich auf einen ca. 70 m breiten Uferabschnitt. Im Rahmen der Nutzen-Kosten-Untersuchung sind auch die Überflutungsflächen im Hinterland zu betrachten. Betroffen sind hier insbesondere der Bereich um die Europa-Universität „Viadrina“ im Süden sowie der Bereich des Klingefließes im Norden des Bearbeitungsgebietes.

2.2 Beschreibung des Bearbeitungsgebietes

Das Bearbeitungsgebiet ist maßgeblich geprägt durch die abschnittsweise mehr oder weniger breite Uferpromenade, die von einer ca. 5 m zur Oder hin abfallenden Uferwand begrenzt wird.

Im Südbereich zwischen Kellenspring und Uferstraße (Oder-km 583,0 bis 583,5) gibt es allerdings keine Uferwand. Hier befindet sich eine Deichanlage mit einem wasserseitigen Grüngürtel an der Alten Oder.

Anschließend an den Deich Uferstraße befindet sich im südlichen Bearbeitungsgebiet der langgestreckte Platz des Holzmarktes, der durch einige historische Gebäude geprägt ist. Dazu gehören eine ehemalige Kaserne (heute Ärztehaus), das Kleist-Museum, das in der Mitte des Platzes gelegene Speicherhaus (heute Restaurant „Kartoffelhaus“) sowie das Gebäude des Stadtmuseums „Viadrina“. Der nördliche Abschluss des Holzmarktes wird durch einen Höhengsprung (breite Freitreppe, ca. 1,5 m hoch) in der Uferpromenade gekennzeichnet (Oder-km 583,84).

Es schließt sich ein von Rabatten und Grünanlage geprägter Abschnitt an, der rückwärtig (landseitig) durch einen Geländesprung und dahinter liegende Wohnhäuser begrenzt wird. Dieser Abschnitt erstreckt sich bis zur Stadtbrücke, die ungefähr in der Mitte des Bearbeitungsgebietes liegt (Oder-km 584,15). Markant ist in diesem Abschnitt ein weiteres Speichergebäude, welches sich unmittelbar hinter der Uferwand befindet. Direkt daneben befindet sich das Pegelhaus des Pegels Frankfurt (Oder).

Im Bereich um die Stadtbrücke liegt die Uferpromenade wieder deutlich tiefer und ist rückwärtig durch das Widerlager der Brücke und die beidseitig anschließenden mit Grünanlagen und Treppen durchbrochenen Wände begrenzt.

Der Uferbereich nördlich der Stadtbrücke ist vor allem geprägt durch die Römertreppe (Freitreppe zum Gewässer) und die sich dahinter befindliche Konzerthalle (Oder-km 584,38).

Im weiteren Verlauf nach Norden sind eine relativ konstante Breite der Uferpromenade und die rückwärtig anschließende offene Bebauung kennzeichnend.

Den nördlichen Abschluss der Uferpromenade bildet ein weiteres Speichergebäude. Dahinter schließt sich eine Geländehochlage an, die sich bis zur Hafestraße und der Deichanlage am Winterhafen erstreckt (Oder-km 584,9). Hier befindet sich die Einmündung des Klingefließes in die Oder, welche jedoch kaum wahrnehmbar ist, da sie verrohrt erfolgt.

2.3 Vorangegangene Untersuchungen

Ausgangspunkt für die Machbarkeitsstudie ist der Hochwasserrisikomanagementplan (HWRMP) Oder [4; 5].

2.4 Vermessungsunterlagen

Als Bearbeitungsgrundlage liegt die digitale Stadtkarte des Kataster- und Vermessungsamtes der Stadt Frankfurt (Oder) mit Stand vom 15.07.2013 vor.

Darüber hinaus wird auf das digitale Geländemodell der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (Stand 2009) zurückgegriffen.

Lagebezugssystem: RD83

Höhenbezugssystem: DHHN92

2.5 Medienbestand

Der Medienbestand für das Bearbeitungsgebiet wurde zu Bearbeitungsbeginn vom AG übergeben. Stand der Leitungsbestandabfragen: 2016 / 2017.

Es sind insbesondere zahlreiche die Uferwand querende und in die Oder einmündende Leitungen zu beachten. Dabei handelt es sich um Regenwasserleitungen im nördlichen Bereich des Holzmarktes, am Pegel Frankfurt (Oder), unmittelbar nördlich der Stadtbrücke und im Bereich nördlich der Römertreppe. Hinzu kommt die Querung des verrohrten Klingefließes.

Darüber hinaus befinden sich im Bearbeitungsgebiet Trink- und Abwasserleitungen, Drainagekanäle, Telekommunikationsleitungen sowie Anlagen der Stadtbeleuchtung. Im Bereich Uferstraße ist eine Fernwärmeleitung zu beachten.

2.6 Hydrologische und hydraulische Verhältnisse

Aussagen zu den hydrologischen und hydraulischen Verhältnissen im Bearbeitungsgebiet sind dem Hochwasserrisikomanagementplan HWRMP [4; 5] zu entnehmen. Maßgebliche Arbeitsgrundlage sind die Wasserspiegellagen sowie die Anschlagpolygone und Wassertiefen der Ausuferungsflächen der Hochwasserereignisse der verschiedenen Wiederkehrintervalle, die im HWRMP ausgewiesen sind (siehe hierzu die Darstellungen in der Nutzen-Kosten-Untersuchung in Anlage 3 sowie im Übersichtslageplan).

Bemessungsgrundlage für die Erarbeitung der technischen Lösungen für das Schutzziel HW200 sind die Wasserspiegellagen aus der aktuellen hydrologischen Auskunft vom 30.08.2017. Die Daten sind der Tab. 1 zu entnehmen.

Gewässer-Station [Oder-km]	Lagebezug	Wasserstand HW 200 [m ü. NHN]
583,0	Kellenspring	24,53
583,5	Ende Deich Uferstraße	24,39
584,0	Pegel FFO	24,26
584,5	nördlich Römertreppe (Wäscherei Bliemel)	24,12
585,0	Ende Hafenecken Winterhafen	23,97

Tab. 1: Wasserstände HW200 gemäß hydrologischer Auskunft (30.08.2017)

2.7 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Baugrunduntersuchungen sind zuletzt im Zuge der Planungen und Bauausführungen der bestehenden Uferwände erfolgt. Es liegen Unterlagen aus den Jahren 1997 / 1998 vom Bereich nördlich der Stadtbrücke vor [8; 9].

Demnach besteht die Uferpromenade aus Auffüllungen von 7 m bis 10 m Mächtigkeit. Darunter steht eine 3 m bis 10 m mächtige Schicht aus pleistozänen Beckenschluffen und -tonen an (teilweise mit sandigen Einlagerungen), die von pleistozänen Beckensanden unterlagert ist. Die Beckensedimente weisen generell eine dichte Lagerung auf und sind schwer rammbare. Es kann davon ausgegangen werden, dass im Bereich südlich der Stadtbrücke prinzipiell der gleiche Schichtaufbau vorliegt

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. Die Hohlräume wurden im Zuge der bauvorbereitenden Arbeiten für den Neubau der Uferwand nördlich der Stadtbrücke 1998 erkundet [9] und später verfüllt. Das Vorhandensein weiterer Hohlräume kann nicht ausgeschlossen werden.

Die im gesamten Bearbeitungsgebiet anstehenden Auffüllungen sind gute Grundwasserleiter. Die Korrespondenz des Grundwasserspiegels mit dem Oderwasserstand ist jedoch durch die bis in den Grundwasserstauer gerammte Uferwand deutlich beeinflusst. Die vorhandenen Grundwassermessstellen weisen eine Korrelation der Grundwasserstände mit dem Oderwasserstand auf, jedoch auch eine deutliche Dämpfung. Allerdings liegen sie auch in einer Entfernung von 150 m bis 200 m zur Oder. Es gibt keine Grundwassermessstellen im unmittelbaren Uferbereich.

Im Hochwasserfall kann jedoch von einer westlichen Umströmung der Uferwand ausgegangen werden. Eine schnelle Reaktion der ufernahen Grundwasserstände ist deshalb zu erwarten.

2.8 Städtebauliche und denkmalpflegerische Aspekte

Zu diesem Punkt sei auf den Städtebaulichen Vorentwurf in Anlage 2 verwiesen.

2.9 Naturschutzrechtliche Verhältnisse

Entlang der Oder erstreckt sich über das gesamte Bearbeitungsgebiet das FFH-Gebiet DE 3453-308 „Oder-Neiße-Ergänzung“. Der südliche Teil des Bearbeitungsgebietes (Uferbereich gegenüber der Insel Ziegenwerder) liegt zudem im SPA-Gebiet DE 3453-422 „Mittlere Oderniederung“.

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

2.10 Sonstige Randbedingungen

Gemäß Aufgabenstellung bzw. in Abstimmung mit dem LfU im Zuge der Untersuchungen wurden folgende Randbedingungen bekräftigt bzw. definiert:

- Minimierung von mobilen HWS-Anlagen (Eisdruck-Problematik, allgemein erhöhtes Versagensrisiko), allenfalls Berücksichtigung von ortsfesten Mobilanlagen (Tore, Klappen)
- baulicher Zustand der bestehenden Uferwand ist nicht Betrachtungsgegenstand, Kosten aus ggf. notwendigen Sanierungsmaßnahmen sind nicht Untersuchungsgegenstand
- Freibord gemäß DIN 19712 berücksichtigen

- Rückstausicherungen für Entwässerungsleitungen in die Oder sind prinzipiell vorhanden und funktionstüchtig (gilt auch für Klingefließ)
- Hochwasser des Klingefließes ist nicht Betrachtungsgegenstand, nur Oder-induzierte Überflutungen sind relevant
- Objektschutz und Maßnahmen zur Binnenentwässerung (Leitungsquerungen, Sicherungsmaßnahmen gegen aufsteigendes Grundwasser / Qualmwasser) sind im Bau Sache des LfU, Betrieb und Unterhaltung obliegen dem jeweiligen Eigentümer bzw. Betreiber → keine Einbeziehung in die auszuweisenden Unterhaltungskosten

3 Art und Umfang des Vorhabens

3.1 Vorbetrachtungen / Bestandsanalyse

Das Bearbeitungsgebiet erstreckt sich gemäß Aufgabenstellung auf einen 1,8 km langen Uferabschnitt vom Kellenspring im Süden (Oder-km 583,0) bis zur Hafestraße (Winterhafen) im Norden (Oder-km 584,9), siehe Übersichtslageplan. Die in diesem Abschnitt vorhandenen Uferanlagen (Deiche und Uferwände) wurden im Hinblick auf das angestrebte Schutzziel HW200 zunächst einer (höhenmäßigen) Bestandsanalyse unterzogen. Gemäß Aufgabenstellung wurden dabei nur die stationären Anlagen betrachtet, das vorhandene mobile Hochwasserschutz (HWS)-System blieb auf Grund der bestehenden Eisdruck-Problematik unberücksichtigt.

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die bestehenden Uferwände im Bereich vom Anschlussbereich an den Deich Uferstraße im Süden (Oder-km 583,5) bis zur Römertreppe im Norden (Oder-km 584,4) im Bemessungsfall HW200 überflutet werden, wobei die Überflutungshöhen/Defizithöhen zwischen 0,01 m und 1,71 m liegen (siehe Tab. 2 und Längsschnitte).

Der südlich anschließende Deich Uferstraße/Kellenspring sowie die nördlich anschließenden Uferanlagen (Ufermauer Ziegelstraße bis Winterhafen) sind zwar überflutungssicher, verfügen größtenteils jedoch nicht über einen ausreichenden Freibord. So wurden beim Deich Uferstraße/Kellenspring Freibordhöhen zwischen 30 cm und 40 cm (siehe Tab.2) anstelle der mindestens erforderlichen 50 cm festgestellt. Bei der Uferwand Ziegelstraße war ein Freibord von 5 cm bis 14 cm zu verzeichnen. Erforderlich sind hier gemäß DIN 19712 mindestens 20 cm. Abstimmungsgemäß soll für diese Bereiche des lediglich ungenügenden Freibords keine Betrachtung unterschiedlicher Lösungsmöglichkeiten zur Herstellung eines planmäßigen Hochwasserschutzes erfolgen. Als naheliegende technische Lösungen zur Erhöhung der Uferanlagen werden für den Deich Uferstraße/Kellenspring die Ertüchtigung mit einer kurzen Spundwand und für die Uferwand Ziegelstraße der Rückbau/Ersatzneubau des Betonholms gesehen.

Zudem fiel im Zuge der Bestandsanalyse auf, dass sowohl im südlichen als auch im nördlichen Anschlussbereich an das Bearbeitungsgebiet HWS-Defizite bestehen. So werden südlich vom Kellenspring bei HW200 ufernahe Bereiche überflutet, wobei auch einzelne Gebäude betroffen sind (siehe Übersichtslageplan). Nördlich der Hafestraße ist festzustellen, dass der Deich Winterhafen abschnittsweise nur einen ungenügenden Freibord aufweist (siehe Tab. 2). Abstimmungsgemäß werden diese Bereiche einer gesonderten Untersuchung unterzogen und sind somit am Rahmen der Machbarkeitsstudie nicht Betrachtungsgegenstand.

Des Weiteren war festzustellen, dass auf Grund von Überflutungen im Bereich der Stadtbrücke (Oder-km 584,0 bis 584,2) beim Bemessungshochwasser allenfalls geringe Schäden zu erwarten sind, da hier weder Gebäude noch maßgebliche Infrastrukturanlagen betroffen sind. Es wurde abgestimmt, in diesem Bereich grundsätzlich auf den Neubau von HWS-Anlagen zu verzichten. Zu beachten sind in diesem Zusammenhang jedoch die beiden Regenwasserauslässe unmittelbar nördlich der Stadtbrücke, die ggf. mit einer neuen im Hochwasserfall zugänglichen Absperrmöglichkeit auszurüsten sind.

HWSA / Deiche Abschnitte	Strom-km Oder [km]	OK Bestand Uferanlagen [m NHN]	HW200 [m NHN]	Freibord bzw. Defizit [m]
Deich Kellenspring	583,00	24,85	24,53	0,32
Deich Uferstraße	583,50	24,80	24,39	0,41
Holzmarkt ehem. Kaserne (Ärztehaus)	583,60	23,40	24,36	-0,96
Holzmarkt 20-m-Freitreppe	583,68	22,63	24,34	-1,71
Holzmarkt Speicherhaus (Restaurant/Café)	583,72	23,35	24,33	-0,98
Friedensglocke	583,80	23,95	24,31	-0,36
Oderspeicher	583,95	23,95	24,27	-0,32
Pegel	584,00	23,95	24,26	-0,31
Kran/Treppe	584,10	22,80	24,23	-1,43
Stadtbrücke	584,15	22,80	24,22	-1,42
Absenkung Ufermauer	584,19	24,15	24,21	-0,06
Ufermauer, Uferpromenade	584,35	24,15	24,16	-0,01
Römertreppe	584,35	23,05	24,16	-1,11
Römertreppe	584,40	23,05	24,15	-1,10
Ufermauer, Uferpromenade	584,40	24,20	24,15	0,05
	584,50		24,12	
Ufermauer, Uferpromenade	584,69	24,20	24,06	0,14
Ufermauer (Ziegelstraße - Winterhafen)	584,69	24,35	24,06	0,29
Schöpfwerk Klingestraße, Klingefließ	584,85		24,01	
Ufermauer (Ziegelstraße - Winterhafen)	584,90	24,45	24,00	0,45
Deich Winterhafen, Hafenstraße	584,90	24,20	24,00	0,20
Deich Winterhafen	585,00	24,20	23,97	0,23
Einmündung Winterhafen	586,00	24,20	23,68	0,52

Tab. 2: Bestandsanalyse bestehende Uferanlagen (Höhenvergleich)

Somit reduziert sich das Bearbeitungsgebiet hinsichtlich des Aufzeigens verschiedener Lösungsmöglichkeiten für die Errichtung neuer HWS-Anlagen auf zwei separate Bereiche, die im Folgenden mit Süd- und Nordbereich benannt werden sollen. Der Südbereich beinhaltet das Gebiet des Holzmarktes mit der sich rückwärtig erstreckenden Überflutungsfläche an der Europa-Universität „Viadrina“. Er erstreckt sich vom Anschluss an den Deich Uferstraße (Oder-km 583,5) bis zum Pegel Frankfurt (Oder) (Oder-km 584,0). Der Nordbereich beinhaltet das Gebiet an der Konzerthalle/Römertreppe mit der sich rückwärtig erstreckenden Überflutungsfläche am Klingefließ. Er erstreckt sich vom Hochpunkt der Uferpromenade (Oder-km 584,2) bis zum nördlichen Ende der Römertreppe (Oder-km 584,4).

Die Hochwasserbetroffenheit im Südbereich beschränkt sich im Bereich Holzmarkt auf 5 Gebäude, wobei nur das Restaurant/Café „Kartoffelhaus“ und die dahinterliegenden Gebäude mit Wasserständen über Fußbodenhöhe (Erdgeschoss) betroffen sind. Darüber hinaus sind Wohn- und Geschäftshäuser auf ca. 50.000 m² im Bereich um die Europa-Universität „Viadrina“ betroffen (siehe Übersichtslageplan).

Im Nordbereich ist die Hochwasserbetroffenheit deutlich größer. Hier ist ufernah und entlang des Klingefließes eine Fläche von ca. 200.000 m² mit Wohnbebauung, kulturellen Einrichtungen, Hauptverkehrsstraßen beeinträchtigt.

Neben der höhenmäßigen Bestandsanalyse der bestehenden Uferanlagen war auch festzustellen, dass der Betonholm der bestehenden Uferwände teilweise von Alkali-Kieselsäure-Reaktionen (AKR) betroffen ist. Besonders deutlich ist dies im Nordbereich an der Uferwand Ziegelstraße zu sehen, aber auch in weiteren Abschnitten gibt es unverkennbare Anzeichen für eine AKR. Der Verdacht einer beginnenden AKR besteht grundsätzlich für den gesamten Betonholm im Bearbeitungsgebiet.

3.2 Lösungsmöglichkeiten

Es werden folgende grundsätzliche Lösungsmöglichkeiten für HWS-Linien, im Folgenden vereinfachend als Varianten bezeichnet, gesehen (siehe Lagepläne):

- 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 (Uferstraße bzw. Uferpromenade an der Konzerthalle) sowie Objektschutz (Verschluss von Gebäudeöffnungen) der im Überflutungsgebiet verbleibenden Gebäude (Minimalvariante)

Auf Grund der beengten Verhältnisse kommt grundsätzlich nicht der Bau von Deichen in Betracht. Stattdessen werden Wandbauwerke, stellenweise Mobilverschlüsse in Form von Toren sowie Objektschutzmaßnahmen vorgesehen. Auf dieser Grundlage wird ein einheitlicher Freibord von 20 cm für alle Baukörper angesetzt.

3.3 Variante 1

In der Variante 1 wird die bestehende Uferlinie einschließlich der vorhandenen Rücksprünge (Freitreppen) aufgegriffen und auf das notwendige HWS-Niveau ertüchtigt. Es wird davon ausgegangen, hinter der bestehenden Uferwand eine eigenständige HWS-Anlage zu errichten. Die notwendigen Baumaßnahmen beziehen sich auf eine Baulänge von ca. 500 m im Südbereich und ca. 260 m im Nordbereich (siehe Lagepläne).

- Südbereich:
 - ca. 270 m begehbare Promenade (2,0 m hoch, 5 m breit), Tiefgründung auf Bohrpfählen hinter der bestehenden Uferwand im Bereich zwischen Deich Uferstraße und Friedensglocke, Rückbau bestehender Betonholm und Ersatz durch Stahlbeton-Trog
 - ca. 200 m Stahlbetonwand (60 cm hoch), Tiefgründung auf Bohrpfählen hinter der bestehenden Uferwand im Bereich zwischen Friedensglocke und Pegel Frankfurt (Oder)
 - mobile Verschlüsse: 1 versenkbares Klapptor (20 m breit), 2 Stemmtore (6,0 m bzw. 4,0 m breit), 1 Schwenktor (2,0 m breit)
- Nordbereich:
 - Umschließung der Römertreppe mit 65 m Stahlbeton-Aufsatz (1,30 m hoch) sowie einem versenkbaren Klapptor (15 m breit) und einem Schiebetor (4,0 m breit), Tiefgründung auf Bohrpfählen
 - ca. 150 m Erhöhung der bestehenden HWS-Wand durch Ersatzneubau eines 25 cm höheren Betonholmes südlich der Römertreppe
 - Geländeanpassung Uferpromenade (auf ca. 600 m² bis zu 20 cm Erhöhung) als südlicher Abschluss

3.4 Variante 2

Die Variante 2 geht von einer zurückgesetzten HWS-Linie aus. Sie lässt im Hochwasserfall die Überflutung der Uferpromenade zu und bezieht die auf der Rückseite der Uferpromenade liegenden Gebäude und Geländeformationen in die Schutzlinie ein. Durch die Nutzung natürlicher Gegebenheiten reduziert sich die Baulänge für die HWS-Anlagen im Vergleich zu Variante 1 auf ca. 300 m im Südbereich und ca. 120 m im Nordbereich (siehe Lagepläne). Hinzu

kommt abschnittsweise der Rückbau des Betonholms der bestehenden Uferwand und der Ersatzneubau mit geländegleichem Niveau (städtebaulicher Aspekt).

- Südbereich:
 - ca. 100 m gebäudeumschließende Geländeerhöhung (1,0 m hoch, 5 m breit) an der ehemaligen Kaserne (Ärztehaus), äußere Umgrenzung mit Stahlbeton-Winkelstützwand, Flachgründung
 - ca. 35 m Gebäudevorblendung/-abdichtung (1,80 m hoch) am Speicherhaus auf dem Holzmarkt (Restaurant „Kartoffelhaus“), Spritzbetonschale
 - ca. 25 m Umschließung Terrasse (1,20 m hoch) mit Stahlbeton-Winkelstützwand am Speicherhaus, Flachgründung, Terrassenauflöschung um ca. 30 cm
 - Integration von 2 hochwassersicheren Neubauten auf der Rückseite des Holzmarktes (gemäß Neuordnungskonzept) in die HWS-Linie, ggf. übergangsweise 600 m² Geländeaufhöhung und Umschließung mit ca. 80 m Stahlbeton-Winkelstützwand (1,0 m hoch)
 - ca. 20 m Gebäudevorblendung/-abdichtung (0,25 bis 1,00 m hoch) am Stadtmuseum „Viadrina“, Spritzbetonschale
 - mobile Verschlüsse: 5 Stemm-/Schiebetore mit Breiten zwischen 5,0 m und 12,0 m, teilweise mit Tiefgründung auf Bohrpfählen
 - 270 m Rückbau Betonholm Uferwand und Ersatzneubau geländegleich
- Nordbereich:
 - 700 m² Geländeaufhöhung und Umschließung mit ca. 90 m Stahlbeton-Winkelstützwand (1,20 m hoch) im Bereich des ehemaligen Gaswerkes (Neuordnungskonzept)
 - Geländeanpassung Lebuser Mauerstraße (auf ca. 100 m² bis zu 50 cm Erhöhung)
 - Mobilverschluss: 1 Stemmtor (b = 8,0 m, h = 1,20 m) nördlich der Römertreppe
 - ca. 60 m Gebäudevorblendung/-abdichtung (20 cm bis 70 cm hoch) an der Musikschule, Spritzbetonschale
 - 150 m Rückbau Betonholm Uferwand und Ersatzneubau geländegleich

3.5 Variante 3

Die Schutzlinie der Variante 3 beschränkt sich weitgehend auf die natürlichen Geländeformationen bzw. wird weitgehend durch die HW-200-Anschlaglinie repräsentiert. Linienhafte Bauwerke werden hier nur zur Verhinderung der Einströmung in die rückwärtigen Bereiche (Europa-Universität „Viadrina“ im Süden und Klingefließ im Norden) an den entsprechenden Einströmstellen am Deich Uferstraße bzw. an der Konzerthalle errichtet. Die sich im Bereich der Uferpromenade befindlichen betroffenen Gebäude erhalten Objektschutz (Verschluss von Öffnungen). Die Baulänge der Linienbauwerke reduziert sich damit auf ca. 50 m im Südbereich und ca. 20 m im Nordbereich (siehe Lagepläne).

- Südbereich:
 - ca. 25 m Stahlbetonwand (0,5 m bis 1,5 m hoch), Winkelstützwand mit Flachgründung
 - Mobilverschluss: 1 Stemmtor (b = 6,0 m, h = 2,00 m), Tiefgründung auf Bohrpfählen
 - Geländeanpassung auf ca. 100 m² (bis zu 50 cm Erhöhung)
 - ca. 25 Öffnungsverschlüsse (dauerhaft oder mobil)
- Nordbereich:
 - 1 Mobilverschluss als Schiebetor (b = 13,0 m, h = 1,20 m) einschl. Torkammer in Treppenanlage
 - 8 Öffnungsverschlüsse (dauerhaft oder mobil)

3.6 Kosten

3.7 Investitionskosten

Die Kosten der notwendigen Maßnahmen zur Freiborderhöhung in den Bereichen Deich Uferstraße/Kellenspring und Uferwand Ziegelstraße (siehe Pkt. 3.1) sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Bereich Uferstraße/Kellenspring (Fluss-km 583,0 - 583,5) 500 m Erhöhung Deich um ca. 15 cm durch Spundwandeinbau	120.000 €
Bereich Ziegelstraße (Fluss-km 584,4 - 584,69) 290 m Erhöhung Uferwand um ca. 10 cm durch Rückbau und Ersatzneubau Betonholm	250.000 €
Gesamtkosten (netto)	370.000 €

Tab. 3: Kostenschätzung für die Maßnahmen zur Freiborderhöhung

Die übrigen Bereiche der Uferpromenade wurden auch kostenmäßig gemäß den ausgewiesenen Lösungsmöglichkeiten betrachtet. Die Kostenschätzung für die einzelnen Varianten ist in den nachfolgenden Tabellen 4 bis 6 ausgewiesen.

Bereich Holzmarkt (Fluss-km 583,55 - 583,82) 270 m begehbare Promenade (2,0 m hoch, 5 m breit), Tiefgründung auf Bohrpfählen hinter der bestehenden Uferwand, Rückbau bestehender Betonholm und Ersatz durch Stahlbeton-Trog	3.300.000 €
Stemmtor b=6,00 m, h=2,00 m (Anschluss Deich Uferstraße)	2.500.000 €
Stemmtor b=4,00 m, h=2,00 m (kleine Ufertreppe)	120.000 €
Schwenktor b=2,00 m, h=1,90 m (Zugang Schiffsanleger)	80.000 €
Klapptor b=20,00 m, h=2,00 (große Freitreppe)	40.000 €
ca. 10 % Sonstiges	260.000 €
Bereich Friedensglocke bis Pegel (Fluss-km 583,82 - 584,0) 200 m Stahlbetonwand (60 cm hoch), Tiefgründung auf Bohrpfählen hinter der bestehenden Uferwand	1.100.000 €
ca. 10 % Sonstiges	1.000.000 €
Bereich Römertreppe und Uferpromenade südl. davon (Fluss-km 583,2 - 584,4) 150 m Erhöhung der bestehenden HWS-Wand durch Ersatzneubau eines 25 cm höheren Betonholmes, Geländeanpassung Uferpromenade (auf ca. 600 m ² bis zu 20 cm Erhöhung)	900.000 €
Umschließung der Römertreppe mit 65 m Stahlbeton-Aufsatz (1,30 m hoch), Tiefgründung auf Bohrpfählen	240.000 €
Klapptor b=15,00 m, h=1,30	320.000 €
Schiebetor b=4,00 m, h=1,30 m	200.000 €
ca. 10 % Sonstiges	60.000 €
Gesamtkosten (netto)	5.300.000 €

Tab. 4: Kostenschätzung Variante 1 – Ertüchtigung Uferlinie

Bereich Holzmarkt (Fluss-km 583,55 - 583,82)	1.330.000 €
270 m Rückbau Betonholm Uferwand und Ersatzneubau geländegleich, Neubau Geländer	200.000 €
Abschnitt 1 - Anschluss Deich Uferstraße, ehemalige Kaserne/Ärztehaus	
Stemmtor b = 12,00 m, h=1,50 m sowie Anschluss an Deich Uferstraße	180.000 €
100 m gebäudeumschließende Geländeerhöhung (1,0 m hoch, 5 m breit), äußere Umgrenzung mit Stahlbeton-Winkelstützwand, Flachgründung	160.000 €
Stemmtor b = 5,00 m, h=0,50 m sowie Anschluss an hochwassersicheres Gelände	40.000 €
Abschnitt 2 - Restaurant "Kartoffelhaus"	
Integration von 2 hochwassersicheren Neubauten (gemäß Neuordnungskonzept) in die HWS-Linie, ggf. übergangsweise 600 m ² Geländeaufhöhung und Umschließung mit ca. 80 m Stahlbeton-Winkelstützwand (1,0 m hoch)	150.000 €
35 m Gebäudevorblendung/-abdichtung Restaurant "Kartoffelhaus" (1,80 m hoch), 25 m Umschließung Terrasse (1,20 m hoch) mit Stahlbeton-Winkelstützwand, Flachgründung, Terrassenaufhöhung um ca. 30 cm	70.000 €
Absenkbrunnen	200.000 €
Stemmtor b = 8,00 m, h=1,10 m	80.000 €
Stemmtor b = 7,00 m, h=1,30 m	90.000 €
Abschnitt 3 - Museum "Viadrina"	
60 m Gebäudevorblendung/-abdichtung (20 cm bis 70 cm hoch)	10.000 €
Stemmtor b = 6,00 m, h=0,50 m	30.000 €
ca. 10 % Sonstiges	120.000 €
Bereich Friedensglocke bis Pegel (Fluss-km 583,82 - 584,0)	- €
keine Maßnahmen	- €
Bereich Römertreppe und Uferpromenade südl. davon (Fluss-km 583,2 - 584,4)	400.000 €
150 m Rückbau Betonholm Uferwand und Ersatzneubau geländegleich, Neubau Geländer	120.000 €
700 m ² Geländeaufhöhung und Umschließung mit ca. 90 m Stahlbeton-Winkelstützwand (1,20 m hoch)	100.000 €
Geländeanpassung Lebuser Mauerstraße (auf ca. 100 m ² bis zu 50 cm Erhöhung)	15.000 €
1 Stemmtor (b = 8,0 m, h = 1,20 m)	100.000 €
60 m Gebäudevorblendung/-abdichtung (20 cm bis 70 cm hoch)	25.000 €
ca. 10 % Sonstiges	40.000 €
Gesamtkosten (netto)	1.730.000 €

Tab. 5: Kostenschätzung Variante 2 – zurückgesetzte HWS-Linie unter Einbeziehung von Gebäuden und Gelände

Bereich Holzmarkt (Fluss-km 583,55 - 583,82)	240.000 €
25 m Stahlbetonwand (0,5 m bis 1,5 m hoch), Winkelstützwand mit Flachgründung sowie anschließende Geländeanpassung	40.000 €
1 Stemmtor (b = 6,0 m, h = 2,00 m)	120.000 €
25 Öffnungsverschlüsse (dauerhaft oder mobil)	60.000 €
ca. 10 % Sonstiges	20.000 €
Bereich Friedensglocke bis Pegel (Fluss-km 583,82 - 584,0)	- €
keine Maßnahmen	- €
Bereich Römertreppe (Fluss-km 583,34 - 584,4)	220.000 €
Schiebetor (b = 13,0 m, h = 1,20 m) einschl. Torkammer in Treppenanlage	180.000 €
8 Öffnungsverschlüsse (dauerhaft oder mobil)	20.000 €
ca. 10 % Sonstiges	20.000 €
Gesamtkosten (netto)	460.000 €

Tab. 6: Kostenschätzung Variante 3 – Abspernung von „Engstellen“ und Objektschutz

3.8 Unterhaltungskosten

Neben den Investitionskosten für den Bau der HWS-Anlagen fallen regelmäßig Kosten für Betrieb und Unterhaltung der Anlagen an. Maßgeblich sind dabei die Unterhaltungskosten für die mobilen Verschlüsse. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

- Bauzustands- und Funktionskontrolle
- Reinigung (allgemein, Drainagen, Dichtungen, Lager/Gelenke, Antriebe)
- Dichtheitsprüfungen (Druckprüfung/Lichtspalttest)
- Wartungsverträge für Antriebe, Beleuchtung, Blitzschutz, Elt
- Dokumentation

Die Kontrolle des Bauzustandes, Reinigung und Dokumentation sind selbstverständlich auch für die Wandbauwerke durchzuführen.

Die Unterhaltungskosten sind variantenbezogen in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Variante 1 – Ertüchtigung Uferlinie	26.000 €/a
Variante 2 – zurückgesetzte HWS-Linie unter Einbeziehung von Gebäuden und Gelände	22.000 €/a
Variante 3 – Absperrung von „Engstellen“ und Objektschutz	6.500 €/a

Tab. 7: Kostenschätzung Unterhaltungskosten (variantenbezogen)

3.9 Variantenvergleich/Entscheidungsmatrix

Bewertungskriterien	Variante 1	Variante 2	Variante 3	variantenübergreifend
Städtebaulicher und freiraumgestalterischer Eingriff	Beeinträchtigung der Sichtbarkeit des Flusses und damit der Aufenthaltsqualität, Beeinträchtigung der Sichtachsen Innenstadt - Fluss	erhöhte Attraktivität durch gesteigerte Erlebbarkeit der Flusslandschaft	minimaler Eingriff in die bestehenden Verhältnisse	
Denkmalschutzfachlicher Eingriff	keine Eingriffe in Denkmalsubstanz	größte Eingriffe in Denkmalsubstanz durch Einbeziehung der Gebäudehüllen in HWS, denkmalrechtliche Genehmigung erforderlich	denkmalrechtliche Genehmigung erforderlich	
Naturschutzfachlicher Belange	minimal	minimal	minimal	
Betrieb und Unterhaltung der HWS-Anlagen (Kontrollaufwand)	Betriebsaufwand moderat, Unterhaltungsaufwand durch große Baulänge hoch	durch große Anzahl von Mobilverschlüssen (Tore und Objektschutz) und (temporäre) GW-Absenkungsanlagen relativ aufwändig	Betriebs- und Unterhaltungsaufwand moderat (lediglich 2 Tore und Objektschutz)	
Eigentumsrechtliche Konsequenzen	gering, gesamte HWS-Linie im öffentlichen Bereich	hoch, bauliche Eingriffe in private Gebäude, Sicherung von Grunddienstbarkeiten erforderlich	mittel, geringe bauliche Eingriffe in private Gebäude, Sicherung von Grunddienstbarkeiten für Objektschutzmaßnahmen erforderlich	
Grundwasserproblematik	geringste Veränderung zum IST-Zustand mit mobilem HWS	höherer GW-Druck durch kürzere Sickerwege, ggf. Beeinträchtigung Gebäudestandsicherheit, kleinräumige GW-Absenkungsmaßnahmen (Brunnen) für HW-Fall denkbar	höherer GW-Druck durch kürzere Sickerwege, ggf. Beeinträchtigung Gebäudestandsicherheit, über Erdgeschossniveau aufsteigendes GW kann im Bereich Holzmarkt nicht ausgeschlossen werden --> Akzeptanzproblem	GW-Modell zur geohydraulischen Bewertung der Varianten erforderlich (GW-Stand und Sicker-/Qualmwassermengen im HW-Fall --> Festlegung notwendiger Maßnahmen zur Binnenentwässerung/Drainage)
Auswirkungen auf Binnenentwässerung/Medienquerungen	geringste Veränderung zum IST-Zustand, wahrscheinlich keine Maßnahmen für querende Leitungen erforderlich	Prüfung der Absperrebenen der querenden Leitungen, ggf. bauliche Anpassungen notwendig	Prüfung der Absperrebenen der querenden Leitungen, ggf. bauliche Anpassungen notwendig	bei Einbeziehung Klingefließ in die Betrachtung: bei allen Varianten Ertüchtigung/Kapazitätsanpassung Pumpwerk Klingefließ erforderlich!
Zugänglichkeit im HW-Fall	gute Zugänglichkeit zu allen Anlagenteilen auch im HW-Fall, lediglich Uferpromenade im Bereich Stadtbrücke im HW-Fall unter Wasser	teilweise eingeschränkte Zufahrtmöglichkeiten im HW-Fall	teilweise eingeschränkte Zugänglichkeit im HW-Fall, rechtzeitige Evakuierung erforderlich	
Schutz der Gebäudesubstanz	keine Einbeziehung von Gebäuden in die HWS-Linie und damit keine Beeinträchtigungen der Gebäudehüllen im HW-Fall	Schutz der Gebäudehüllen gegen mechanische Beanspruchung und eindringende Feuchtigkeit durch Vorsatzschale/Abdichtung	außer Verschluss von Öffnungen keine Schutzmaßnahmen der Gebäudehüllen vorgesehen	Standsicherheitsuntersuchungen zu den im HW-Fall direkt betroffenen Gebäuden erforderlich (Problematik: Auftrieb), insbes. Var. 2 + 3
Auswirkungen auf bestehende Uferanlagen	Bau einer neuen HWS-Anlage nach aktuellem Stand der Technik	durch Absenkung Uferlinie Ersatz des alten Betonholms	keine, ggf. bestehende Defizite (AKR, Belastungseinschränkungen) bleiben bestehen und sind separat zu lösen	
Auswirkungen auf polnische Seite	am größten (Stadtansicht), jedoch kaum Veränderung zum IST-Zustand bezüglich Retentionsraumverlust	tendenziell positiv durch Absenkung der Uferlinie	minimal	
Investitionskosten (netto)	ca. 5,3 Mio €	ca. 1,73 Mio €	ca. 0,46 Mio €	ca. 0,37 Mio € (Ertüchtigung Deich Uferstraße und Uferwand Ziegeleistraße)
Unterhaltungskosten (netto) / Jahr	ca. 26.000 €	ca. 22.000 €	ca. 6.500 €	
Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)	1,8...2,5	4,3...4,9	15...17	
maßgebliche Vorteile	- größte Schutzwirkung - kein Eingriff in private Grundstücke und Denkmalsubstanz	- vorteilhafte städtebauliche Lösung	- geringste Kosten, günstigstes NKV - geringster Kontrollaufwand - geringster Eingriff ins Stadtbild	
maßgebliche Nachteile	- größter Bauaufwand, höchste Kosten - ungünstigstes NKV - größter Eingriff ins Stadtbild, insbes. gestörte Sichtachsen und Blickbeziehungen	- großer Betriebs- und Unterhaltungsaufwand durch große Anzahl mobiler Verschlüsse - größter baulicher Eingriff in Privatgebäude und Denkmalsubstanz	- minimaler Schutz der Gebäude im Bereich Uferpromenade (größtes Versagensrisiko) - frühzeitige Evakuierungen erforderlich --> ggf. Akzeptanzproblem der betroffenen Gebäudeeigentümer/Mieter	

Tab. 8: Variantenvergleich / Entscheidungsmatrix

3.10 Vorzugslösung

Als Vorzugslösung wird die Variante 2 - zurückgesetzte HWS-Linie unter Einbeziehung von Gebäuden und Gelände - empfohlen, da sie einen umfassenden Hochwasserschutz mit einer in ihrer Gesamtheit vorteilhaften städtebaulichen Lösung verbindet. Durch den abschnittsweisen Teilrückbau der bestehenden Uferwand bis auf Geländeniveau werden Sichtachsen und Blickbeziehungen sogar positiv verändert und die Erlebbarkeit der Flusslandschaft verbessert. Die positive Wirkung beschränkt sich dabei nicht nur auf die Annäherung von der Stadt in Richtung Fluss, sondern auch auf die Stadtansicht von der polnischen Seite her.

Vorteilhaft gegenüber Variante 1 - Ertüchtigung Uferlinie - ist neben den städtebaulichen Aspekten zudem die deutlich kürzere Baulänge der Hochwasserschutzanlage, die zu erheblich günstigeren Investitionskosten führt und auch den Unterhaltungsaufwand etwas minimiert.

Vorteilhaft gegenüber Variante 3 - Absperrung von „Engstellen“ und Objektschutz - sind die weitgehende Belassung des Hochwasserschutzes in öffentlicher Hand (nur geringer Anteil an mobilen Objektschutzmaßnahmen) und die hinsichtlich Evakuierung uneingeschränkte Zugänglichkeit zu allen Gebäuden im Hochwasserfall. Hinzu kommt die Minimierung von möglichen Gefahren/Einschränkungen durch aufsteigendes Grundwasser in den Gebäuden. Damit ist mit einer wesentlich höheren Akzeptanz bei den betroffenen Eigentümern und in der Bevölkerung zu rechnen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Im Ergebnis der Untersuchungen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes für die Stadt Frankfurt (Oder) auf HW 200 wurden 3 Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt, die sich in ihrer Linienführung deutlich voneinander unterscheiden.

Hinsichtlich des flächenhaften Hochwasserschutzes (Überflutungsgebiet im IST-Zustand) wurden eine Maximalvariante (Variante 1), die sich an der bestehenden Uferlinie orientiert, sowie eine Minimalvariante (Variante 3), die sich auf den Schutz der rückwärtigen Gebiete beschränkt und auf den Schutz der Uferpromenade weitgehend verzichtet, herausgearbeitet. Die dritte Lösungsmöglichkeit (Variante 2) bezieht sich auf eine zurückgesetzte Hochwasserschutzlinie unter Einbeziehung von Gebäuden und Geländeformationen im Bereich der Uferpromenade und stellt als solche eine Zwischen- oder Kompromissvariante zu den beiden anderen Varianten dar.

Letztere Kompromissvariante (Variante 2) wird schließlich maßgeblich auf Grund ihrer vorteilhaften städtebaulichen Einbindung und der relativ kostengünstigen Umsetzung als Vorzugslösung der Hochwasserschutzlinie für die weitere Bearbeitung und den Einstieg in die HOAI-Planung vorgeschlagen.

Die Investitionskosten für die Vorzugslösung werden auf ca. 1,73 Mio. € geschätzt. Für Betrieb und Unterhaltung ist jährlich mit Kosten von ca. 22.000 € zu rechnen.

Im Zuge der weiteren Bearbeitung wird empfohlen, frühzeitig ein Grundwassermodell für das Bearbeitungsgebiet zu erstellen, um die Auswirkungen der geplanten Hochwasserschutzanlagen auf die Dynamik des binnenseitigen Grundwasserstandes zu konkretisieren und planerisch darauf reagieren zu können. In diesem Zusammenhang werden auch Untersuchungen zur Bausubstanz und zur Standsicherheit der im Hochwasserfall direkt vom Oberflächenwasser betroffenen Gebäude angeraten.

Darüber hinaus wird empfohlen, die Hochwassergefährdung des Stadtgebietes durch das Klingefließ zu untersuchen, da die Überflutungen im Bereich des Klingefließes maßgeblich aus dem Klingefließ selbst und der unzureichenden Kapazität des Pumpwerkes am Klingefließ resultieren. An dieser Stelle sei auch nochmals auf die festgestellten Hochwasserschutzdefizite südlich vom Kellenspring und am Deich Winterhafen verwiesen.

Des Weiteren sollte das Vorhandensein weiterer Baugrunduntersuchungen (insbesondere für den Bereich südlich der Stadtbrücke) als Grundlage für die weitere Planung geprüft werden. Die ausgeführten Baumaßnahmen an der Uferwand zu Beginn der 90-er Jahre geben Grund zur Annahme, dass Baugrunduntersuchungen im Rahmen der Planung dieser Baumaßnahmen stattgefunden haben.

Eine eventuelle Verdichtung von Baugrundaufschlüssen und auch eine Aktualisierung der Bestandsvermessung wird für den Zeitpunkt nach Festlegung der konkreten Trasse der Hochwasserschutzanlage im Rahmen der Erstellung der Entwurfs-/Genehmigungsplanung empfohlen.

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Eike Goldacker

Aufgestellt:

iKD Ingenieur - Consult GmbH

Dresden, den 12. Januar 2018