

Wasserwirtschaftsverwaltung: Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg

Straße / Abschnittsnummer / Station: St 2315 / 350 / 1,014 bis 400 / 0,998

St 2315 Ortsumgehung Hafenlohr mit integrierter Hochwasser-
schutzmaßnahme

PROJIS-Nr.:-

UNTERLAGE 1 B

-Erläuterungsbericht-
-Hochwasserschutz-

aufgestellt:
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg

Aschaffenburg, den 03.05.2018



Hochwasserschutz Hafenlohr (Altortbereich)

Erläuterungsbericht zur Entwurfs- und Genehmigungsplanung

Projekt-Nr.: **108103**

Bericht-Nr.: **1B**

Erstellt im Auftrag von:

Vorhabensträger Freistaat Bayern,
vertreten durch das
Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg
Cornelienstraße 1
63739 Aschaffenburg

Dipl.-Ing. Siegfried Wagner, M.Sc. Johannes Drechsel

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	VORHABENSTRÄGER.....9
2	ZWECK DES VORHABENS.....9
3	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE.....10
3.1	Lage des Vorhabens.....10
3.2	Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen11
3.2.1	Baugrunderkundung, Geotechnisches Gutachten11
3.2.2	Grundwasser.....11
3.2.3	Geologie.....11
3.2.4	Geländemorphologie.....11
3.2.5	Kampfmittel12
3.3	Hydrologische Daten.....12
3.3.1	Zweidimensionales Berechnungsmodell.....12
3.3.2	Hydrodynamische Kanalnetzberechnung13
3.3.3	Bemessungswasserstand14
3.4	Gewässerbenutzungen14
3.4.1	Staufstufen.....14
3.4.2	Fischteiche/Mühlbach15
3.4.3	Schifffahrt.....15
3.5	Sparten und Kreuzungsbauwerke.....15
3.5.1	Kreuzungsbauwerke15
3.5.1.1	Bauwerke im Bahndamm.....16
3.5.1.2	Bauwerke an der Hafenlohr18
3.5.2	Abwasser20
3.5.3	Trinkwasser.....22
3.5.4	Gas- und Stromversorgung.....23
3.5.5	Telekomleitungen.....24
4	ART UND UMFANG DES VORHABENS.....25
4.1	Gewählte Lösung25
4.2	Aufteilung in Bauabschnitte - Stationierung27
4.3	Hochwasserschutz – Umgehungsstraße28
4.3.1	Hochwasserschutzwand – Spundwand28
4.3.2	Hochwasserschutzttore.....29
4.3.3	Verteidigungsweg30
4.3.4	Drainage HWS Spundwand am Main34
4.3.5	Löschwasserentnahmestelle.....35
4.3.6	Spartenumlegung.....36
4.4	Hochwasserschutz – Hafenlohr37

4.4.1	Hochwasserschutzwand – Pfahlwand.....	37
4.4.2	Mobiles Hochwasserschutzsystem	39
4.4.3	Rampen und Betriebswege.....	40
4.4.4	Regelabmessungen Deichabschnitt	41
4.4.5	Rigole/Dränage am Deichfuß.....	41
4.4.6	Spartenumlegung.....	42
4.4.6.1	Wasserleitungen	42
4.4.6.2	Strom und Fernmeldeleitungen.....	45
4.5	Hochwasser-Pumpwerk zur Sicherung der Vorflut bei Regenereignissen.....	46
4.5.1	Notwendigkeit des Hochwasser-Pumpwerks	46
4.5.2	Hydraulische Dimensionierung	47
4.5.3	Pumpenvorlage	47
4.5.4	Betriebliche Anlagen	48
4.5.5	Energieversorgung.....	48
4.5.6	EMSR-Ausrüstung	49
4.5.7	Schmutzwasserpumpen.....	49
4.5.8	Rohrleitungsfuhrung und -lage im Außenbereich.....	49
4.6	Beabsichtigte Betriebsweisen	50
4.6.1	Hebeanlagen.....	50
4.6.2	Absperrschieber	50
4.6.3	Mobiler Hochwasserschutz	51
4.7	Anlagenüberwachung	53
5	AUSWIRKUNG DES VORHABENS.....	54
5.1	Grundwasser und Grundwasserleiter.....	54
5.1.1	Grundwasser in hochwasserfreien Zeiten.....	55
5.1.2	Grundwasser im Hochwasserfall.....	56
5.2	Überschwemmungsgebiete	57
5.3	Retentionsraumbilanzierung	57
5.4	Überschreitung des Bemessungshochwassers	58
5.4.1	Sollüberlaufschwelle zur planmäßigen Flutung des Altortes.....	58
5.4.2	Vorwarnzeiten	59
5.4.3	Auswirkungen durch Überstau im Kanalnetz, insbesondere bei berschreiten des Bemessungsregens	59
5.5	Natur, Landschaft und Fischerei	60
5.6	Wohnungs- und Siedlungswesen	61
5.7	öffentliche Sicherheit und Verkehr	61
5.8	Anlieger und Grundstücke	62
6	RECHTSVERHÄLTNISS E.....	62
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken	62
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen	62
6.3	Beweissicherungsmaßnahmen	63
6.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte	63

7	DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS	63
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	63
7.2	Verkehrssicherung	63
7.3	Einteilung in Bauabschnitte.....	64
7.4	Bauablauf und Bauzeiten.....	64
7.5	Hochwasserrisiken während Bauzeit	65
8	BAUKOSTEN	66
8.1	Gesamtkosten	66
8.2	Kostenbeteiligungen	66

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Hydraulisches Modell – Modellumgriff.....	12
Abbildung 2: Lageplan Bahndamm	15
Abbildung 3: Kreuzungsbauwerke im Bahndamm	17
Abbildung 4: Mühlbach Bauwerke.....	18
Abbildung 5: Uferbereich Hafenlohr, Hauptstraße 2, 2a	19
Abbildung 6: Systemskizze Abwassersystem Hafenlohr.....	20
Abbildung 7: Lageplanausschnitt Mischwasserkanalisation.....	21
Abbildung 8: RÜB 1 im Mündungsbereich Hafenlohr.....	22
Abbildung 9: duktile Graugussleitung GGG DN 80 im Bereich des Pumpwerks.....	22
Abbildung 10: Stromleitungen im Bereich des Hafenlohrals	23
Abbildung 11: Telekomleitungen im Planungsgebiet; rot = Querung Hochwasserschutzlinie	24
Abbildung 12: zweiflügliges Hochwasserschutztor (Hochwasserstemmtor)	30
Abbildung 13: Zufahrtsmöglichkeiten zur Engstelle bei Bau-km 0+380 (rote Pfeile); Engstelle (lila Kreis).....	32
Abbildung 14: Querprofil Engstelle bei Bau-km 0+380	32
Abbildung 15: Zufahrtsmöglichkeiten zur Engstelle bei Bau-km 0+780 (rote Pfeile); Engstelle (lila Kreis).....	33
Abbildung 16: Querprofil Engstelle bei Bau-km 0+780	33
Abbildung 17: Umlegung des bestehenden RW-Kanal am Durchgang zum Rathaus bei Staatstraße-km 0+535.....	36
Abbildung 18: a) Umlegung der SW-Kanäle DN 300 und DN 500; b) Einlauf des Mühlgrabens in den Durchlass; c) Blick auf den Auslauf des Durchlasses.....	44
Abbildung 19: Ganglinien der Grundwassermessstellen BK 12 und BK 13	54
Abbildung 20 Höhe der Kellersohle unter GOK.....	55

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Abflusskombinationen der Lastfälle, 2D-Modell	13
Tabelle 2: Wertung der Trassenvarianten im Hafenlohrtal.....	26
Tabelle 3: Hochwasserschutz Tore im Hochwasserschutzbauwerk.....	29
Tabelle 4: Bestehende und geplante Leitungsquerungen im Hochwasserschutzbauwerk ..	36
Tabelle 5: Bauweise und Maße der Hochwasserschutzwand/Deich im Abschnitt Hafenlohrtal	38
Tabelle 6: Strom- und Fernmeldeleitungsquerungen der Hochwasserschutzanlage	45
Tabelle 7: Lage und Betriebsweise der Hebeanlagen.....	50
Tabelle 8: Lage, Betriebsweise und Bedienung der Absperrschieber am Hochwasserschutzbauwerk.....	51
Tabelle 9: Auflistung der mobilen Elemente im Hochwasserschutzbauwerk	52
Tabelle 10: Flutungsdauer der Ortschaft für verschiedene Szenarien	58

ANLAGENVERZEICHNIS

Unterlage 3B Übersichtslagepläne

- Blatt 1 Übersichtslageplan Projektgebiet
- Blatt 2 Übersichtslageplan Hafenlohr

Unterlage 5B Lagepläne

- Blatt 1 Lageplan Planung HWS Staatsstraße-km 0+289 bis 0+670
- Blatt 2 Lageplan Planung HWS Staatsstraße-km 0+670 bis 1+110
- Blatt 3 Lageplan Planung HWS Hafenlohrtal-km 0+000 bis 0+286
- Blatt 4 Lageplan Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen

Unterlage 6B Höhenpläne (Längsschnitte)

- Blatt 1 Längsschnitt, Staatsstraße-km 0+290 bis 0+700
- Blatt 2 Längsschnitt, Staatsstraße-km 0+700 bis 1+100

Unterlage 10B Grunderwerb

Unterlage 10.1B Grunderwerbsverzeichnis

Unterlage 10.2B Lagepläne Grunderwerb

- Blatt 1 E Grunderwerb HWS-km S 0+000 bis 0+450
- Blatt 2 E Grunderwerb HWS-km S 0+450 bis 0+850
- Blatt 3 Grunderwerb HWS-km H 0+000 bis 0+200
- Blatt 4 Grunderwerb Retentionsraumausgleichflächen

Unterlage 11B Regelungsverzeichnis (Bauwerksverzeichnis)

Unterlage 14B Querprofile

- Blatt 1 Querprofil HWS Staatsstraße-km 0+300
- Blatt 2 Querprofil HWS Staatsstraße-km 0+400
- Blatt 3 Querprofil HWS Staatsstraße-km 0+500
- Blatt 4 Querprofil HWS Staatsstraße-km 0+600
- Blatt 5 Querprofil HWS Staatsstraße-km 0+700
- Blatt 6 Querprofil HWS Staatsstraße-km 0+800
- Blatt 7 Querprofil HWS Staatsstraße-km 0+900
- Blatt 8 Querprofil HWS Staatsstraße-km 1+000

Unterlage 20B Lageplanausschnitte, Details Hochwasserschutz

- Blatt 1 Längsschnitt Hafenlohrtal, Schnitte A-A bis D-D
- Blatt 2 Absperrbauwerk Mühlgraben
- Blatt 3 Hochwasserpumpwerk
- Blatt 4 Pump- und Drainageschacht bei Staatsstraße-km 0+711

Unterlage 21B Hydraulische Berechnungen

Unterlage 22B Freibordermittlung, Hochwasserschutz

Unterlage 23B Retentionsraumbilanzierung Hochwasserschutz

Unterlage 24B Hydrodynamische Kanalnetzrechnung (Ingenieurbüro Köhl)

Unterlage 25B Geotechnisches Gutachten nachrichtlich

1 VORHABENSTRÄGER

Der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt (WWA) Aschaffenburg, plant den Bau eines Hochwasserschutzes im Ortsbereich der Gemeinde Hafenlohr am Main auf einem stillgelegten Bahndamm zwischen der Ortslage und dem Mainufer sowie im Mündungsbereich der Hafenlohr.

Gleichzeitig plant das Staatliche Bauamt (StBa) Würzburg parallel zu den Hochwasserschutzanlagen des WWA die Verlegung der Staatsstraße 2315 auf den alten Bahndamm.

Begünstigter ist die Gemeinde Hafenlohr, welche für die gesamte Ortslage entlang des Mains (Gewässer 1.Ordnung) und im Mündungsbereich der Hafenlohr (Gewässer 3.Ordnung) einen Hochwasserschutz erhält (Altortbereich).

2 ZWECK DES VORHABENS

Bereits bei häufigen Hochwässern des Mains mit einer Jährlichkeit von 5 Jahren dringt Wasser über die bestehenden Durchlässe an den Geländetiefpunkten des alten Bahndammes in den Altortbereich der Gemeinde Hafenlohr ein, wodurch erste Betroffenheiten an angrenzenden Gebäuden hervorgerufen werden. Die Bebauung östlich der Hauptstraße ist bereits größtenteils ab einem 10-jährlichen Hochwasserereignis betroffen.

Aufgrund der topografischen Verhältnisse im Projektgebiet erreicht das Überschwemmungsgebiet ab ca. einem 20-jährlichen Hochwasserereignis zu wesentlichen Teilen die westlich der bestehenden Hauptstraße gelegenen Gebäude. Infolgedessen kommt es neben Wohnbebauung ebenfalls zu erheblichem Schäden u.a. an Kleinbetrieben und öffentlichen Einrichtungen. Das Schadenspotential für dieses Hochwasserszenario beläuft sich auf ca. 6,0 Mio. Euro.

Des Weiteren geht auch von den Hochwässern der Hafenlohr, die durch eine kurze Vorwarnzeit gekennzeichnet sind, eine Gefährdung für die Ortslage Hafenlohr aus.

Vor diesem Hintergrund wird als Planungsziel die Sicherstellung des Hochwasserschutzes nach den Regeln der Technik und aktuellen wasserwirtschaftlichen Vorgaben durch die Errichtung eines Hochwasserschutzes für die Hochwässer des Mains und Hochwässer der Hafenlohr für die Ortslage Hafenlohr (Altortbereich) verfolgt. Hierdurch können zukünftig gezielt wirtschaftliche Schäden an Sachgütern sowie Infrastruktureinrichtungen infolge von Hochwasserereignissen bis zum definierten Schutzziel vermieden und dadurch ein Betrag zur Verbesserung der allgemeinen Lebensverhältnisse geleistet werden.

Das erforderliche Schutzziel soll mit einer Neubaumaßnahme durch Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes erreicht werden. Die Auswahl hierfür geeigneter Maßnahmen erfolgt nach Gesichtspunkten der Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und den Einflüssen auf Natur

und Landschaft. Die über den technischen Hochwasserschutz hinausgehenden grundsätzlichen Ziele zum natürlichen Abflussrückhalt und der weitergehenden Hochwasservorsorge bleiben unberührt.

3 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

3.1 Lage des Vorhabens

Der Untersuchungsraum verläuft entlang des Mains zwischen Lohr am Main und Marktheidenfeld. Die Gemeinde Hafenlohr liegt im Regierungsbezirk Unterfranken im Landkreis Main-Spessart, Land Bayern. Die großräumige Lage ist im Übersichtslageplan in Unterlage 3B Blatt 1, die lokale Situation im Lageplan in Unterlage 3B Blatt 2 dargestellt.

Die Gemeinde liegt am Main zwischen Main-km 181 und Main-km 184. Der Main ist staugeregelt und die nächsten Staustufen liegen mainaufwärts bei Rothenfels (Main-km 185,89) und mainabwärts bei Lengfurt (Main-km 174,51). Der Main hat im Bereich von Hafenlohr eine Breite zwischen 75 m und 85 m.

Die geplante Hochwasserschutztrasse kann in zwei Abschnitte eingeteilt werden. Im Abschnitt „Hochwasserschutz-Umgehungsstraße“ wird der alte Bahndamm teilweise abgetragen. Dort soll eine Umgehungsstraße für den Ortsbereich entstehen. Entlang der Umgehungsstraße wird auf der Landseite eine Hochwasserschutzwand hergestellt, somit ist die Umgehungsstraße im Hochwasserfall überflutet. Die Staatsstraße 2315 ist im weiteren Verlauf, nördlich sowie südlich der Gemeinde Hafenlohr, im Bestand bei einem HQ 100 bereits überschwemmt. Aufgrund dieses Umstandes sowie zur Einhaltung des Lärmschutzes liegt die Umgehungsstraße außerhalb des vor Hochwasser geschützten Bereiches. Der 2. Abschnitt „Hochwasserschutz-Hafenlohr“ schützt die linkseitig der Hafenlohr gelegene Bebauung im Altort. Der Ortsbereich rechtsseitig der Hafenlohr ist nicht Bestandteil der Hochwasserschutzmaßnahmen. Für die in diesem Bereich außerhalb der Schutzlinie liegenden und von Hochwasserereignissen des Mains auch weiterhin betroffenen Anwesen sichert die Gemeinde Hafenlohr jedoch eine Sofortunterstützung im Schadensfall zu. Zu diesem Zweck wurde seitens der Gemeinde ein Hochwasserfond eingerichtet, aus welchem die Betroffenen auf Antrag finanzielle Unterstützung zur Zahlung der Selbstbeteiligung der Versicherung bzw. der durch das Hochwasser verursachten Schäden erhalten können.

Die Hochwasserschutzanlage hat eine Gesamtlänge von ca. 1,1 km. Die Hochwasserschutzanlage entlang der Umgehungsstraße beläuft sich auf eine Länge von ca. 815 m, im Hafenlohrtal auf ca. 285 m.

3.2 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

3.2.1 Baugrunderkundung, Geotechnisches Gutachten

Durch CDM Smith wurde zwischen dem 24.02.2014 und dem 13.03.2014 die Baugrunderkundung in dem gemäß den einschlägigen Normen und sonstigen Vorschriften erforderlichen Umfang durch maschinelle Bohrungen und Rammsondierungen durchgeführt. Auf dieser Basis wurden Geotechnischen Gutachten erstellt, die der Planung zugrunde liegen.

3.2.2 Grundwasser

Während der im Februar und März 2014 durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurde das Grundwasser in Tiefen zwischen 0,90 m und 5,1 m unter der jeweiligen Ansatzhöhe der Bohrungen am Fuß des Bahndammes und im Hafental in Tiefen zwischen 6 m und 8 m unter den Ansatzhöhen auf dem Bahndamm angetroffen. Dies entspricht Grundwasserständen zwischen rd. 141,94 müNN und 144,0 müNN. Bis zum jeweiligen Bohrende stieg der Grundwasserstand in den Bohrlöchern um zwischen 0,1 m und 1,1 m an, was auf leicht gespannte Grundwasserverhältnisse schließen lässt.

Die Grundwasserstände korrespondieren aufgrund des durchlässigen Kiessanduntergrundes direkt mit dem Wasserstand im Main und der Hafental.

3.2.3 Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt unmittelbar am Main und an der Hafental. An den Talhängen stehen die Formationen des Oberen und Mittleren Buntsandsteins in ihren unterschiedlichen Verwitterungszuständen an.

Die Talfüllungen bestehen aus Hangschutt und Hanglehm sowie künstlichen Auffüllungen. Das Sandsteingebirge wird in Tiefen zwischen rd. 2,5 m und 8 m unter der Geländeoberfläche mit den Schichten der Sand- und Tonsteine der Hardegsener Wechselfolge erreicht.

3.2.4 Geländemorphologie

Längs des Mains steigt das Gelände vom Ufer bis zur Bebauung an der Hauptstraße auf rd. 30 m bis 60 m Breite um rd. 3 m bis 6 m an. Die Talau der Hafental weist mit Höhenunterschieden von rd. 2,8 m bis 5 m vom Hafentalufer bis zur Windheimer Straße auf Querschnittsbreiten zwischen 30 m und 60 m ähnliche Neigungen auf.

Der Höhenunterschied der Hafental zwischen dem oberen Ende der Hochwasserschutztrasse und der rd. 280 m entfernten Mündung in den Main beträgt rd. 1,5 m.

Die Krone des parallel zum Main verlaufenden ehemaligen Bahndammes liegt landseitig bis zu rd. 4,5 m und mainseitig bis zu rd. 6,5 m höher als das Gelände am jeweiligen Dammfuß.

3.2.5 Kampfmittel

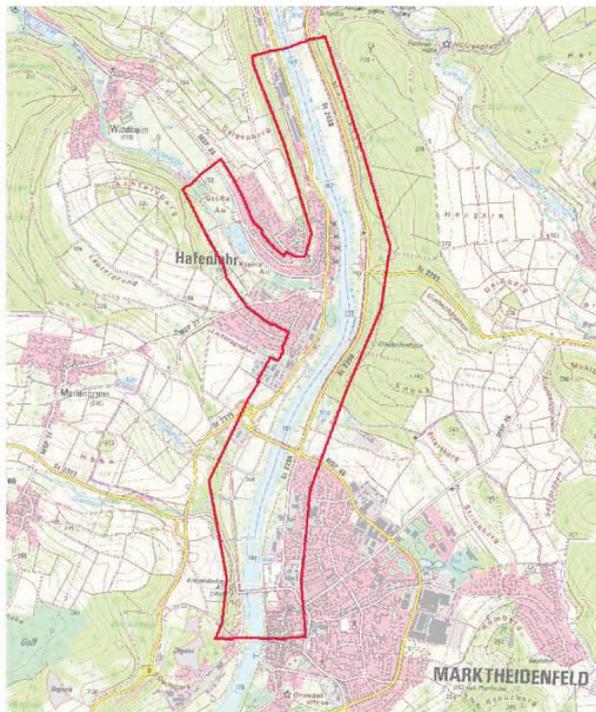
Der Bereich des ehemaligen Bahndamms gilt als Kampfmittelverdachtsfläche. Im Zuge der Baugrunderkundung wurde an jedem Bohrpunkt eine Kampfmitteluntersuchung vorlaufend durchgeführt. Es wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

3.3 Hydrologische Daten

3.3.1 Zweidimensionales Berechnungsmodell

Mittels eines 2D-Strömungsmodell für den Untersuchungsraum werden die Auswirkungen der Baumaßnahme ermittelt und der Bemessungswasserspiegel berechnet (siehe Unterlage 21B).

Der Modellumgriff des bestehenden Modells ist der folgenden Abbildung zu entnehmen:



© Bayerische Vermessungsverwaltung, www.geodaten.bayern.de, 2018

Abbildung 1: Hydraulisches Modell – Modellumgriff

Es werden drei verschiedene Lastfälle betrachtet. Hierbei handelt es sich um ein HQ 100 des Mains (Lastfall 1) und ein HQ 100 der Hafenhöhr (Lastfall 2). Zur Ermittlung des Bemessungswasserspiegels wird der Abfluss aus Lastfall 1 um einen sog. Klimazuschlag von 15 % erhöht (Lastfall Klima). Die Abflusskombinationen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt

Tabelle 1: Abflusskombinationen der Lastfälle, 2D-Modell

	Abfluss	
	Main (oberhalb Hafenlohr)	Hafenlohr
Lastfall 1	HQ 100: 2220 m ³ /s	20 m ³ /s
Lastfall 2	1062 m ³ /s	HQ 100: 45 m ³ /s
Lastfall Klima	HQ 100 + 15 % 2553 m ³ /s	23 m ³ /s

Die Auswirkungen der Baumaßnahme werden in Kapitel 5.2 beschrieben.

3.3.2 Hydrodynamische Kanalnetzrechnung

In Auftrag des WWA Aschaffenburg und der Gemeinde Hafenlohr wurde durch das Tiefbautechnische Büro Köhl Würzburg GmbH eine instationäre hydraulische Kanalnetzrechnung des RÜB 1 in Hafenlohr durchgeführt. Ziel war es, die Mischwassermenge aus dem Kanalnetz im Einzugsgebiet des RÜB 1 (vgl. Kap. 3.5.2) zu ermitteln. Unter anderem wird die Leistungsfähigkeit des geplanten Hochwasserpumpwerks basierend auf den Ergebnissen der Kanalnetzrechnung ausgelegt.

Die Berechnungen wurden, nach Abstimmung mit dem WWA und der Gemeinde Hafenlohr, für die Jährlichkeiten $T = 2$ und $T = 5$ durchgeführt. Für die Berechnungen wurde das Programmpaket HYKAS der Firma Rehm Software verwendet. Insgesamt wurden 3 km Kanallänge (2,85 km Ortskanalnetz Mischwasser und 0,15 km Fremd- / Quellwasserkanal) überrechnet. Das bestehende Pumpwerk (vgl. Kap. 3.5.2) wurde gemäß des Bestandes mit einer maximalen Förderleistung von 72 l/s im Regenfall angesetzt. Die Niederschlagsbelastung wurde mit Modellregengruppen nach OTTER/KÖNIGER mit der Dauerstufe 15 min, 30 min, 45 min und 60 min festgelegt. Zusätzlich wurden die Berechnungen mit einem 10 min Blockregen durchgeführt (Unterlage 24B).

Aus dem Bericht geht hervor, dass das Kanalnetz im Bereich RÜB 1 bis zu einem 10 min Blockregen mit einer Jährlichkeit von $T = 5$ überstausicher ist. Lediglich an der Kanalhaltung 50M101150 tritt rechnerisch 3,5 m³ Wasser aus dem Kanal. Das Austrittsvolumen kann toleriert werden, da das Wasser durch das Bord der Straße zwischengepuffert wird (vgl. Kap. 5.4).

Für die Regenereignisse wurden folgende Regenwasserabflüsse berechnet:

- $T = 2$, $Q = 1.132$ l/s
- $T = 5$, $Q = 1.684$ l/s

Die Dimensionierung des Hochwasserpumpwerks (siehe Abschnitt 4.5) basiert auf den festgestellten Regenwasserabflüssen aus diesen Berechnungen.

3.3.3 Bemessungswasserstand

Der Bemessungswasserstand wurde für ein HQ 100 mit 15% Klimazuschlag, der die Klimaänderungen in den kommenden Jahren berücksichtigt (HQ100+), ermittelt. Er beträgt für den Schutzbereich entlang des Mains von Nord nach Süd zwischen 149,55 bis 149,25 müNN. Im Abschnitt Hafenlohrthal liegt der Bemessungswasserstand bei 149,25 müNN. Maßgebend für den gesamten Hochwasserschutz ist das Hochwasserereignis des Mains.

Das Freibordmaß wird für die stationären Hochwasserschutzwände im Bereich der Umgehungsstraße entlang des Mains und im Hafenlohrthal, nach Ermittlung durch das Landesamt für Umwelt (LfU) und Wasserwirtschaftsamt, auf 0,5 m festgesetzt (siehe auch Unterlage 22B).

Für die mobilen Hochwasserschutz Elemente beträgt das Freibordmaß 0,70 m.

Der Deich im Hafenlohrthal erhält ein Freibord von 0,75 m, ermittelt nach DIN 19712, Tabelle 3.

Folgende Ausbauhöhen (*Bemessungswasserstand + Freibord = Ausbauhöhe*) ergeben sich (Stationierung nach Staatsstraße-km):

Main Hochwasserschutzwand (Station 0+290):	$149,25 \text{ müNN} + 0,50 \text{ m} = 149,75 \text{ müNN}$
Main Hochwasserschutzwand (Station 1+105):	$149,55 \text{ müNN} + 0,50 \text{ m} = 150,05 \text{ müNN}$
Hafenlohrthal Hochwasserschutzwand:	$149,25 \text{ müNN} + 0,50 \text{ m} = 149,75 \text{ müNN}$
Hafenlohrthal Deich:	$149,25 \text{ müNN} + 0,75 \text{ m} = 150,00 \text{ müNN}$
Hafenlohrthal teilmobil / mobil:	$149,25 \text{ müNN} + 0,70 \text{ m} = 149,95 \text{ müNN}$

3.4 Gewässerbenutzungen

3.4.1 Staustufen

Die Gemeinde Hafenlohr liegt am Main zw. km 181 und km 184. Der Main ist staugeregelt und die nächsten Staustufen liegen mainaufwärts bei Rothenfels (Main-km 185,89) und mainabwärts bei Lengfurt (Main-km 174,51).

3.4.2 Fischteiche/Mühlbach

Der Mühlbach entsteht durch eine Gewässergabelung der Hafenlohr am westlichen Ortseingang. Ein Wehr sorgt für einen stetigen Durchfluss des Mühlbachs.

Heute wird der Mühlbach nicht mehr für den Betrieb der Mühle genutzt, sondern zur Bewässerung von Fischteichen. Die Fischteiche befinden sich unmittelbar unterhalb des Mühlbachs auf dem Flurstück 996. Der Verlauf des Mühlbachs in der Ortschaft bis zur Mündung in die Hafenlohr kann Abbildung 4 entnommen werden. Ein weiteres Wasserrecht für den Betrieb der Mühle liegt nicht vor.

3.4.3 Schifffahrt

Eine weitere Gewässerbenutzung stellt die Schifffahrt am Main dar. Der höchste Schifffahrtswasserstand (HSW) liegt an der Staustufe Steinbach sowie der Staustufe Wertheim bei 370 cm.

3.5 Sparten und Kreuzungsbauwerke

3.5.1 Kreuzungsbauwerke

Das Ortsbild von Hafenlohr wird, besonders von der gegenüberliegenden Mainseite betrachtet, vom bestehenden Bahndamm geprägt. Im Altortbereich verläuft zwischen dem Main und der bestehenden Bebauung der Bahndamm der stillgelegten Bahnstrecke Lohr-Wertheim (1881 - 1976). Die Schienen der Strecke wurden entfernt, Bahndamm und Durchgänge (Buntsandsteinbauwerke) sowie zwei Stahlbrücken sind noch erhalten. Auf der Dammkrone ist noch der Gleisschotter vorhanden. Die Dammböschungen sind teilweise sehr stark bewachsen.

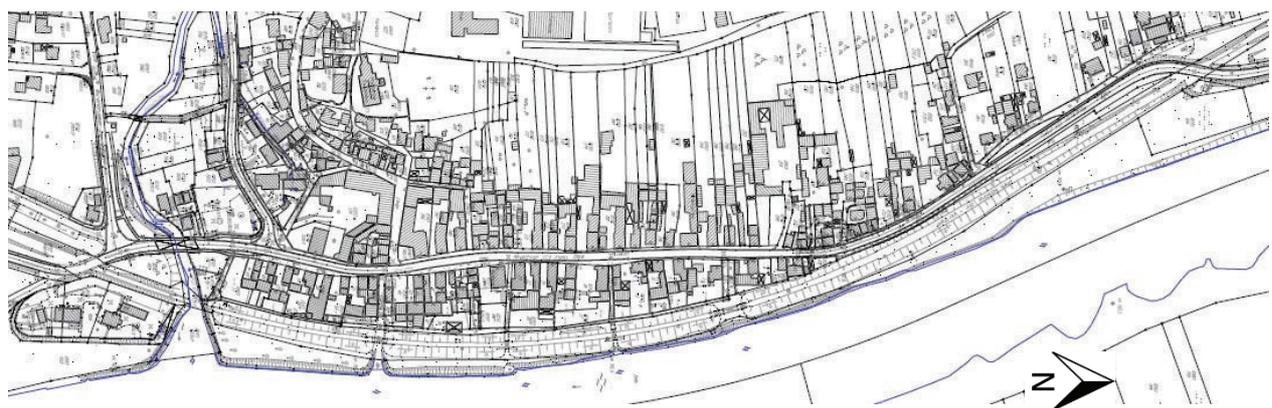


Abbildung 2: Lageplan Bahndamm

3.5.1.1 Bauwerke im Bahndamm

Folgende Bauwerke befinden sich im Bahndamm im Bereich Hafenlohr (siehe Abbildung 3):

- a) Stillgelegte Fußgängerunterführung, Staatsstraße-km 0+861
- b) Bahnbrücke Hauptstraße 47/49, Staatsstraße-km 0+711
- c) Durchgang Hauptstraße 39, Staatsstraße-km 0+617
- d) Durchgang Rathaus Hauptstraße 29, Staatsstraße-km 0+531
- e) Durchgang Fahrgasse, Staatsstraße-km 0+429
- f) Bahnbrücke über die Hafenlohr, Staatsstraße-km 0+280



a)



b)



c)



d)



e)



f)

Abbildung 3: Kreuzungsbauwerke im Bahndamm

Die Kreuzungsbauwerke unter a), c) und d) werden ersatzlos rückgebaut. Wohingegen die Bauwerke b), e) und f) neugebaut und mit einem mobilen Hochwasserschutz (Hochwasserschutztor) ausgestattet werden. Die Bauwerke bestehen aus Sandstein bzw. Sandstein/Stahl im Falle der auffälligen Brücken.

3.5.1.2 Bauwerke an der Hafenlohr

Die Bauwerke im Hafenlohrtal konzentrieren sich auf den Bereich der Gewässergabelung Hafenlohr/Mühlbach.

Abbildung 4: Mühlbach Bauwerke



Der Mühlbach fließt als Seitengewässer der Hafenlohr in die Ortslage zu einer ehemaligen Mühle und dann wieder zurück in die Hafenlohr. Auf diesem Weg kreuzt er die Windheimer Straße in einem Durchlassbauwerk (Stahlbetonrohr) und die Ortslage in teilweise offenem und geschlossenem Gerinne (Rahmenprofil). Er kreuzt nach der Mühle wieder die Windheimer Straße und dann die Hauptstraße, bevor er unter einem Gartengrundstück in die Hafenlohr mündet (siehe Abbildung 4).

Des Weiteren verläuft die Staatsstraße St 2315 durch Hafenlohr und kreuzt die Hafenlohr mit einem Brückenbauwerk. Das Brückenbauwerk liegt mit seinen Widerlagern auf der Höhe des Anwesens Hauptstraße 2. Nördlich der St 2315 kreuzt eine Fußgängerbrücke die Hafenlohr und führt zwischen den Flurstücken 999 und 1024 zur Windheimer Straße.

Die Ufer der Hafenlohr sind im Mündungsbereich auf einer Länge von ca. 150 m beidseitig mit Mauerwerk aus Natursteinen befestigt. Im mündungsnahen Bereich besteht die linksseitige Ufersicherung aus einer ca. 2,50 m hohen Uferbefestigung aus Bruchsteinen und Stahlbeton (siehe Abbildung 5). Oberstromig ist die Uferbefestigung auf der linken Seite beschädigt. Im Bereich des Anwesens Hauptstraße Nr. 2 mit einer Höhe von ca. 1,50 m noch intakt, weiter oberstrom zunehmend zerstört.



Abbildung 5: Uferbereich Hafenlohr, Hauptstraße 2, 2a

3.5.2 Abwasser

Das Gemeindegebiet Hafenlohr wird im Mischwassersystem entwässert.

Das Abwasser der sieben Einzugsgebiete der Gemeinde wird über Regenüberlaufbauwerke (RÜ) oder Regenüberlaufbecken (RÜB) mit angeschlossenen Pumpwerken in die Verbandsklär- anlage (VKA) nach Marktheidenfeld gepumpt (s. Abb. 6). Von dem geplanten Hochwasser- schutz ist das Einzugsgebiet 6 (Altortbereich) betroffen. Der Altortbereich wird gegenüber sei- nem jetzigen Status durch den Hochwasserschutz bis zum Bemessungshochwasser überflu- tungsfrei gehalten. Das Abwasser kann dann auch im Hochwasserfall über das RÜB 1 aus die- sem Gebiet in die VKA gepumpt werden. Aktuell gehen im Hochwasserfall die Pumpwerke 1, 3 und 4 vom Netz, da die Kanalisation vom Mainwasser überflutet wird.

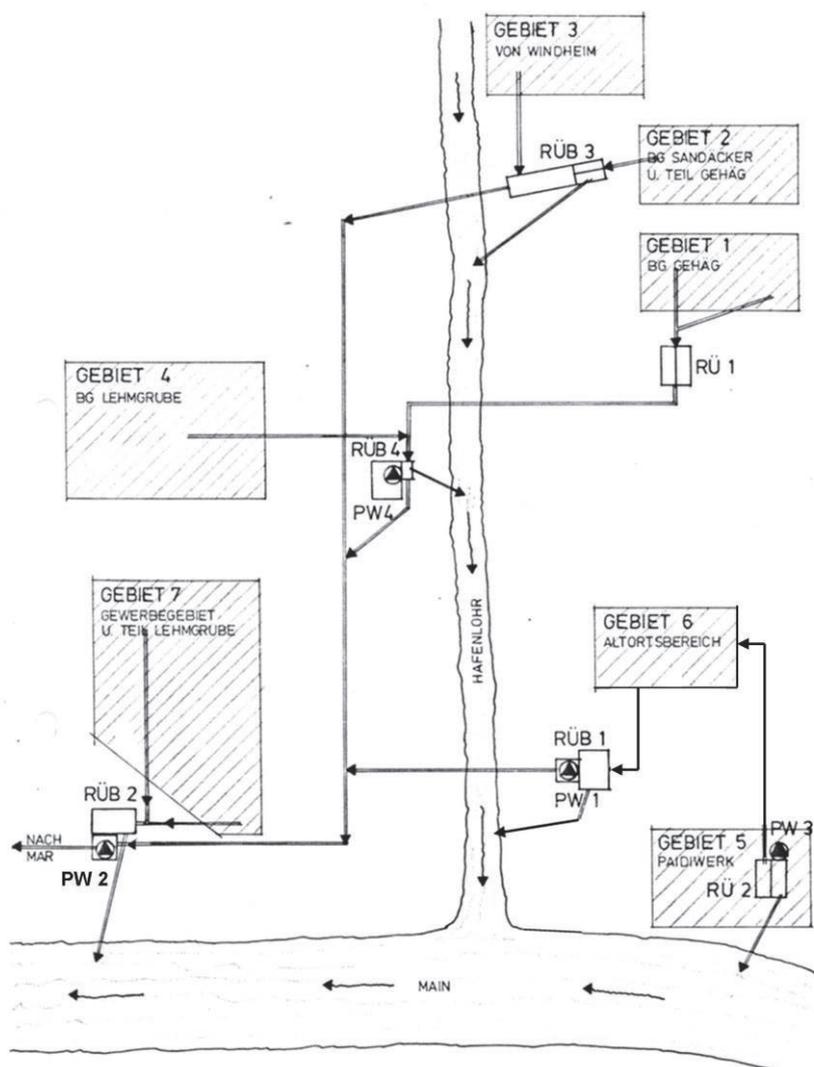


Abbildung 6: Systemskizze Abwassersystem Hafenlohr

Das RÜB 1 und PW 1 müssen nach Errichtung des Hochwasserschutzes zusätzlich noch anfallendes Dränagewasser und in die Kanalisation eintretendes Grundwasser (Fremdwasser) aus der Ortslage aufnehmen. Da die Anlage aktuell schon ihre Kapazitätsgrenzen erreicht hat, ist ein Umbau bzw. eine Aufrüstung der Anlage erforderlich.

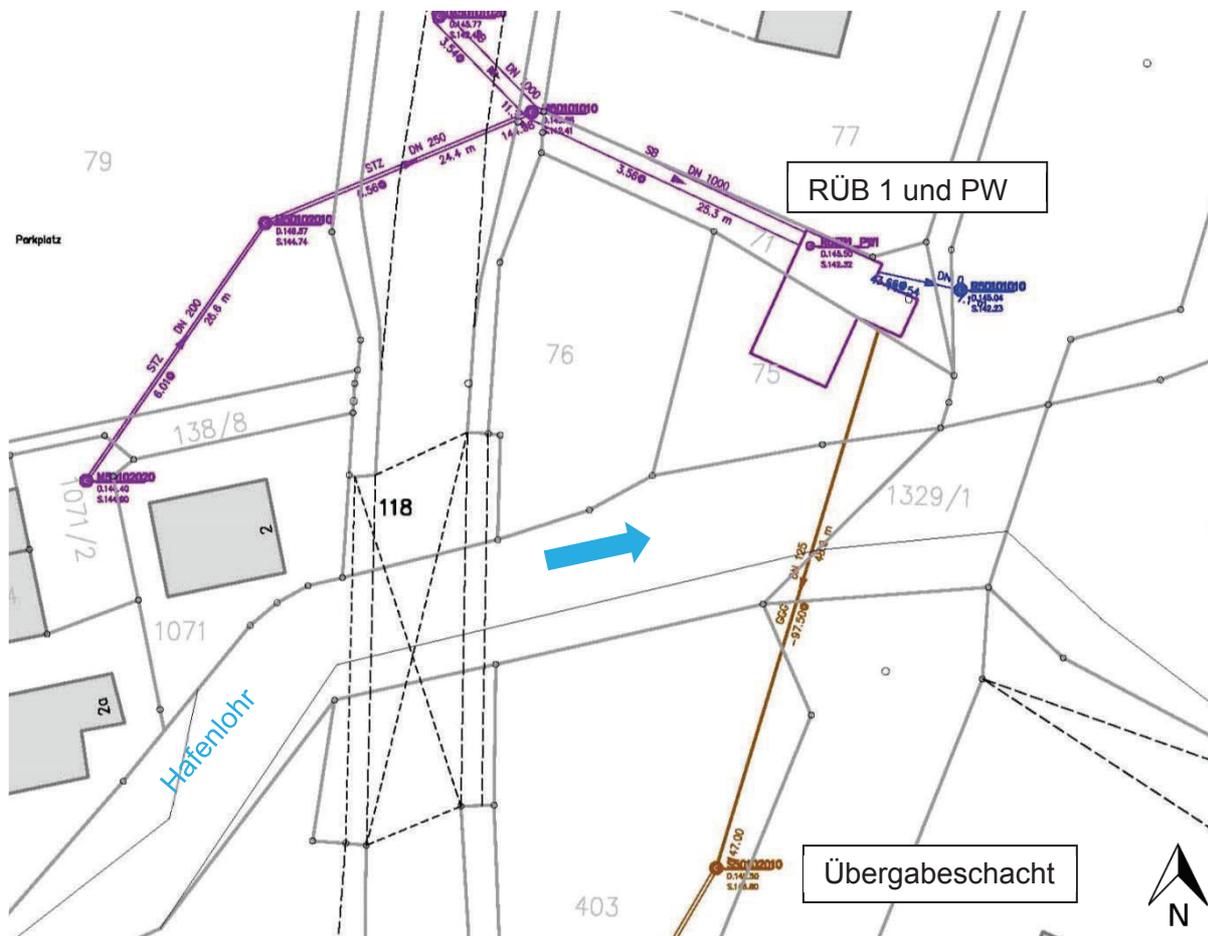


Abbildung 7: Lageplanausschnitt Mischwasserkanalisation

Das RÜB1 liegt im Nebenschluss. Der Trockenwetterabfluss wird von dem Pumpwerk 1 über eine Düker-Druckleitung unter der Hafenlohr bis zu einem Übergabeschacht gepumpt, verläuft von dort aus mit einer Freispiegelleitung zum RÜB 2 und Pumpwerk 2 und von dort aus in die Verbandskläranlage. Bei Regenereignissen wird das Mischwasser über die Überlaufschwelle (144,10 müNN) in das Rückhaltebecken abgeschlagen. Übersteigt die Regenwassermenge das Beckenvolumen wird über eine zweite Schwelle (144,23 müNN) das verdünnte Abwasser in den Main abgeschlagen. D.h. ab einem Mainwasserstand von 144,23 müNN ist bei Regenereignissen keine Entwässerung mehr möglich, und es kommt zu einem Rückstau in der Kanalisation.

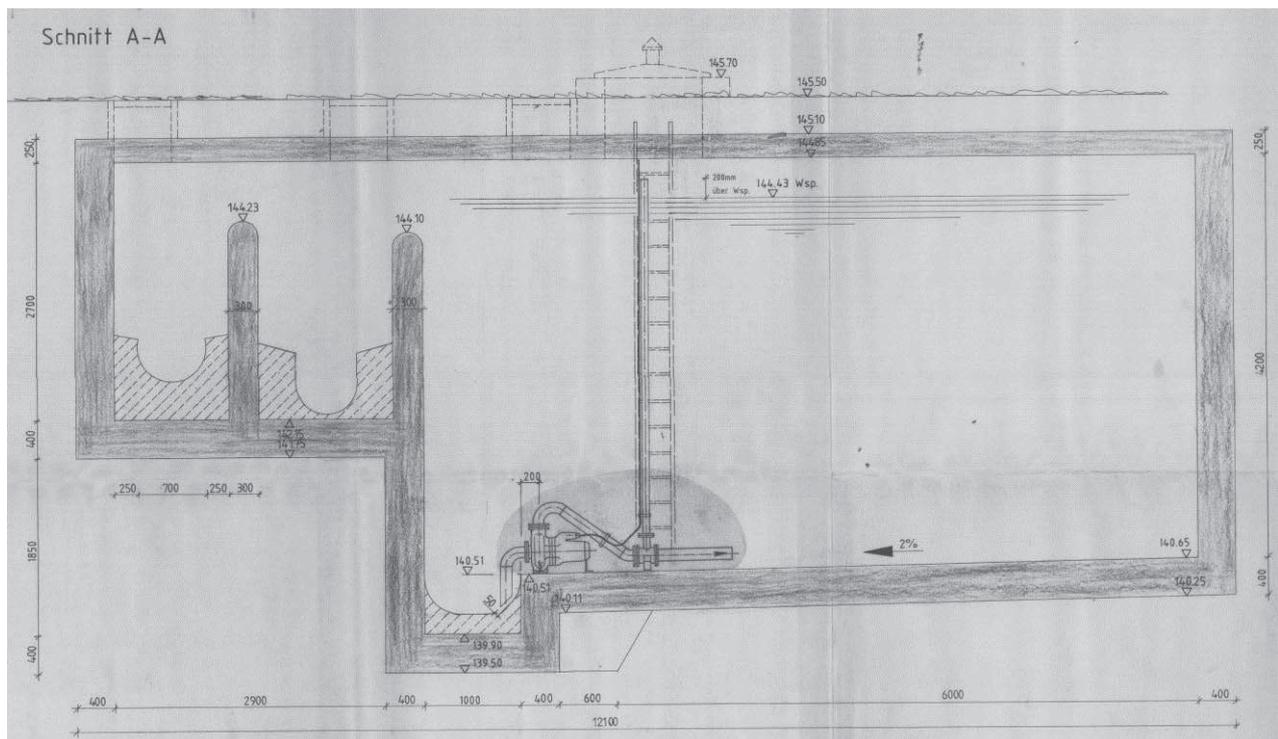


Abbildung 8: RÜB 1 im Mündungsbereich Hafenlohr

3.5.3 Trinkwasser

Die Wasserversorgung der Gemeinde Hafenlohr erfolgt durch den "Zweckverband zur Wasserversorgung der Marktheidenfelder Gruppe". Im Bereich der Hochwasserschutzwand an der geplanten Ortsumgehung liegen keine Rohrleitungen des Versorgungsnetzes.

In der Hauptstraße-Kreuzung Windheimerstraße liegt eine duktile Graugussleitung GGG DN 80 und in der Windheimer Straße eine GGG DN 125 jeweils in Straßenmitte.

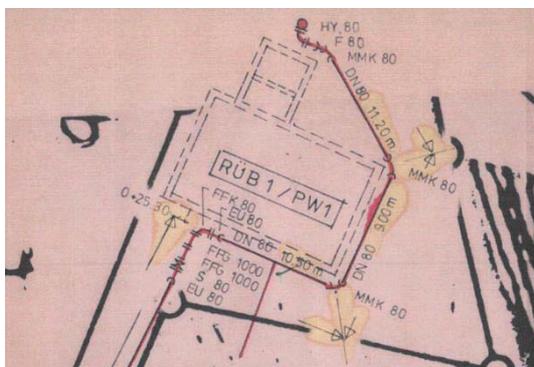


Abbildung 9: duktile Graugussleitung GGG DN 80 im Bereich des Pumpwerks

3.5.4 Gas- und Stromversorgung

Eine regionale oder überregionale Gasversorgung ist im Bereich der geplanten Hochwasserschutzanlage nicht vorhanden.

Stromleitungen liegen in der Hauptstraße, in der Windheimer Straße im Gehwegbereich, an der Parzellengrenze des Parkplatzes sowie im Bereich des geplanten Deiches. Eine Freileitung quert oberhalb der Bebauung das Hafenlohrtal und mündet im Strommast an den Fischteichen. Der Leitungsbetreiber ist die ~~Bayernwerk AG Bayern~~ Bayernwerk Netz GmbH.

Des Weiteren liegt im Rad- und Fußgängerweg (Verbindung Windheimer Straße und Marienbrunnerstraße) ein SB-Kabel bis zur Straßenbeleuchtung.

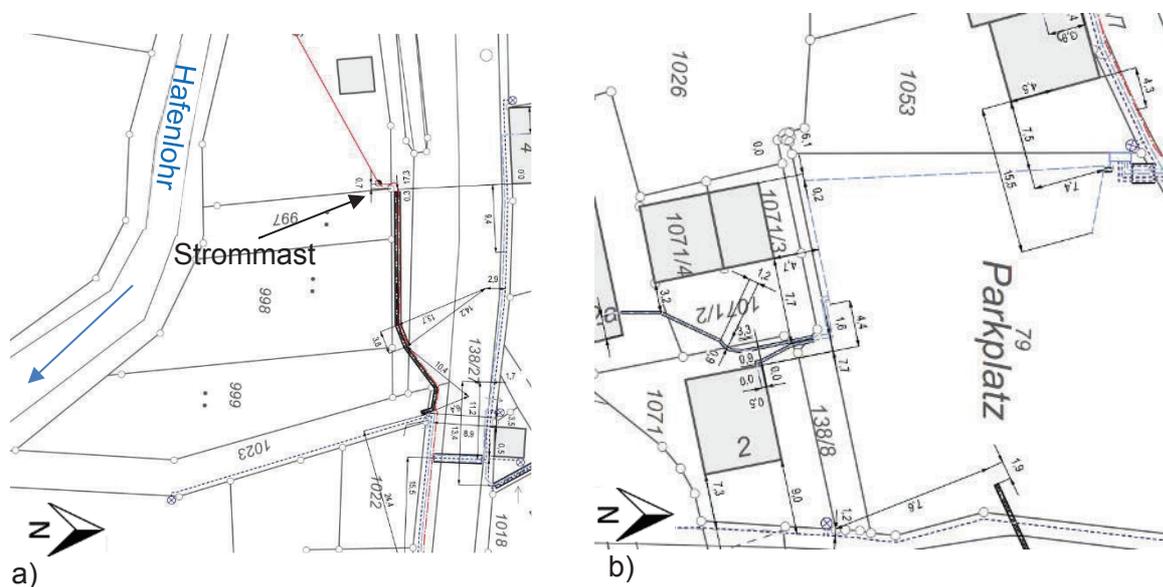


Abbildung 10: Stromleitungen im Bereich des Hafenlohrals; a) MS-Kabel erdverlegt sowie Frltg. im Bereich des gepl. Deiches, b) NS-Kabel erdverlegt entlang der Parzellengrenze des Parkplatzes

3.5.5 Telekomleitungen

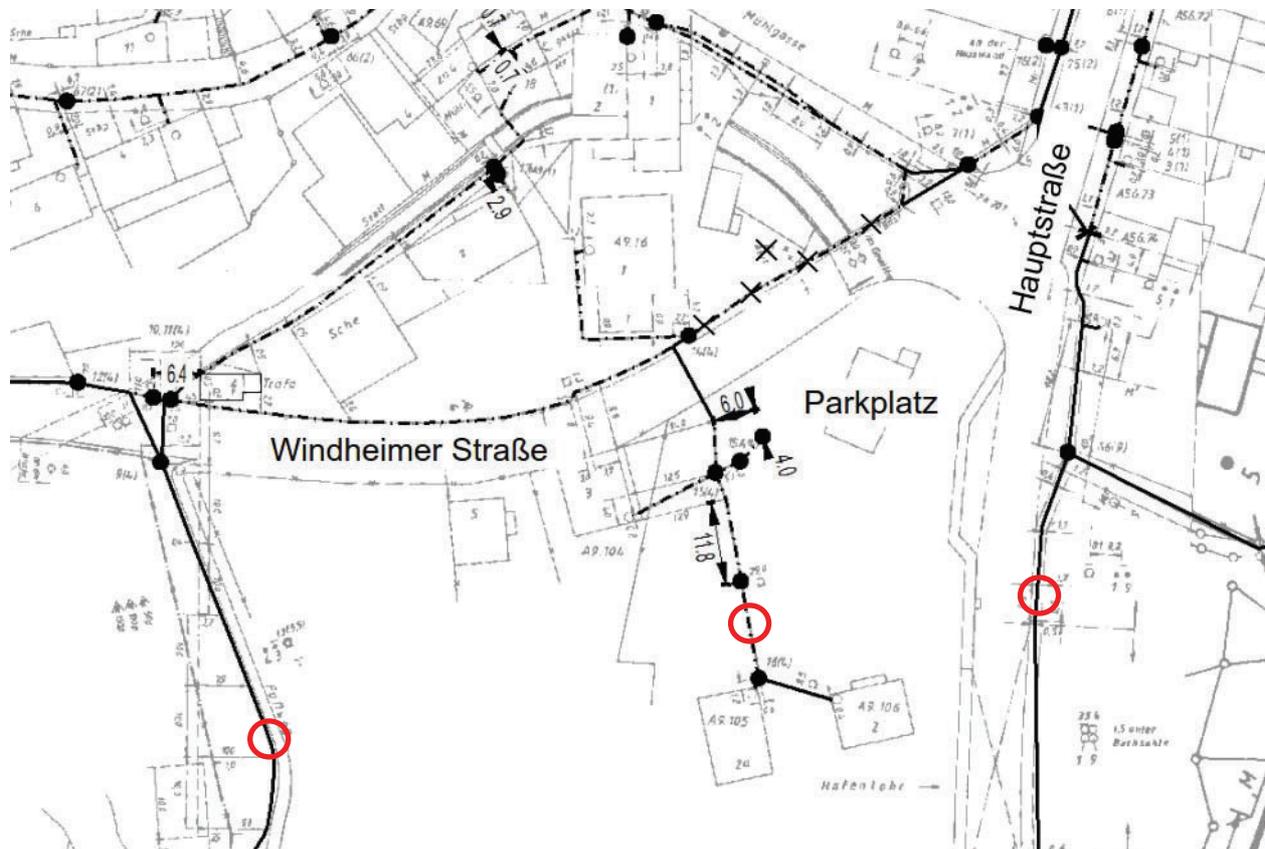


Abbildung 11: Telekomleitungen im Planungsgebiet; rot = Querung Hochwasserschutzlinie

Es liegen mehrere Telekomleitungen im Planungsgebiet vor. Es kreuzen insgesamt 3 Leitungen die Hochwasserschutzanlage: Im Fußgängerweg von Windheimer Str. zu Marienbrunner Str., südlich des Parkplatzes zu den Häusern Hauptstraße 2 und 2a, sowie an der Hauptstraße im Gehweg Bereich auf östlicher Seite.

Vor Beginn der Baumaßnahme müssen aktuelle Planauskünfte aller Leitungen eingeholt werden.

4 ART UND UMFANG DES VORHABENS

4.1 Gewählte Lösung

Entlang der neuen Umgehungsstraße ist auf Grund der Nähe zur bestehenden Bebauung nur eine Lösung mit Hochwasserschutzwand möglich. Für den Bereich Hafenlohr wurden im Rahmen der Vorplanung folgende Varianten untersucht:

V1 HWS-Linie südlich des Parkplatzes mit Auffüllung beidseitig des Verbindungsweges

V2 HWS-Linie südlich des Parkplatzes und entlang der Windheimer Straße

V3 HWS-Linie entlang der Hafenlohr mit Auffüllung beidseitig des Verbindungsweges

V4 HWS-Linie entlang der Hafenlohr mit Auffüllung nur westlich des Verbindungsweges

Für die Ermittlung der Vorzugsvariante wurden die vorgenannten Varianten in einem zweiten Schritt im Hinblick auf die sicherheitsrelevanten, wirtschaftlichen und örtlichen Verhältnisse hin untersucht und bewertet.

Der Variantenvergleich erfolgte anhand von Oberzielen (Funktionsfähigkeit des Hochwasserschutzes, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit) sowie weiteren Unterzielen als maßgebliche Bewertungskriterien.

Für die einzelnen Ziele wurden Wertungsstufen von „++“ (sehr gute Zielerreichung) über „0“ (neutral bzgl. Zielerreichung) bis - - (sehr schlechte Zielerreichung) festgelegt.

Inhalte und Wertung der Unterziele :

- ♣ Verteidigung: Es wird die Zugänglichkeit, Anfahrmöglichkeit beim Aufbau der Anlage oder im Hochwasserfall bewertet.
- ♣ Kontrolle und Wartung: Bewertung der Kontrollmöglichkeit im Hochwasserfall und Wartungsaufwand außerhalb des Hochwasserfalles.
- ♣ Sicherheit: Alle Varianten werden nach DIN umgesetzt. Es gibt aber Unterschiede in der Empfindlichkeit der Bauwerke (Erdauffüllung, Stahlbeton, Aluprofile) hinsichtlich außergewöhnlicher Ereignisse (z.B. Anprall durch Baumstamm, Öltank o.ä.).
- ♣ Bauwerkskosten: die wirtschaftlichste Variante wird mit ++ bewertet, die unwirtschaftlichste mit - -
- ♣ Grunderwerb: Bewertung des erforderlichen Grunderwerbes von Privateigentum.

- ♣ Landschaftsverbrauch: Bewertung der durch den Hochwasserschutz beanspruchten Fläche.
- ♣ Eingriff in Schutzgüter: Der Eingriff und die dadurch resultierende Belastung durch den Hochwasserschutz auf Mensch, Tier und Pflanzen wird bewertet.

Tabelle 2: Wertung der Trassenvarianten im Hafenhohrtal

	Hochwasserschutz			Wirtschaftlichkeit		Umweltverträglichkeit		Wertungsergebnis
	Verteidigung	Kontrolle und Wartung	Sicherheit	Bauwerkkosten	Grundenwerb	Landschaftsverbrauch	Eingriff in Schutzgüter	
V1 - Parkplatz+Auffüllung	++	+	+	++	-	-	-	+
V2 - Parkplatz+Windheimer Str.	0	-	-	+	+	0	0	0
V3 - Hafenhohr+Auffüllung	0	0	+	--	-	--	--	-
V4 - Hafenhohr+kl. Auffüllung	0	0	+	--	-	-	--	-

Anhand dieses Bewertungssystems wurde Variante 1 als Vorzugsvariante für die Entwurfsplanung ermittelt. Diese Variante setzte sich im Vergleich zu Variante 2 neben Vorzügen im Schutz von zusätzlichen Liegenschaften und in der Verteidigung und Kontrolle im Hochwasserfall insbesondere auch unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten durch. Demzufolge entfällt der Aufbau für die bei Variante 2 um 82 m längere mobile Schutzeinrichtung, sodass die Betriebsbereitschaft der Hochwasserschutzanlage innerhalb der vorgegebenen Vorwarnzeit schneller hergestellt werden kann.

Darüber hinaus stellen linienförmige (teil-)mobile Hochwasserschutzsysteme aufgrund der höheren Anfälligkeit gegenüber äußeren Einwirkungen bei gleichem Schutzziel keinen gleichwertigen Hochwasserschutz insbesondere in Bezug auf die Standsicherheit im Vergleich zu stationären Hochwasserschutzanlagen dar.

Daher ist grundsätzlich ein stationärer Schutz vorzuziehen, und die Anzahl der mobilen Elemente auf ein Minimum zu reduzieren. Insofern wird mit der Variante 1 auch dem sog. „Minimierungsgebot“ Rechnung getragen.

Ebenfalls fällt der Wartungsaufwand für die mobilen Elemente aufgrund der kürzeren Strecke geringer aus.

Aus den vorgenannten Gründen wird - bei nur geringem Kostenunterschied zwischen beiden Varianten - die Variante 1 als Vorzugsvariante festgelegt.

Die Wahl der Vorzugsvariante wurde in Abstimmung mit der Gemeinde Hafenlohr getroffen.

Mit der gewählten Variante 1 wird der Hochwasserschutz an die neu geplante Brücke der Umgehungsstraße angebunden und verläuft zunächst am Ufer der Hafenlohr als stationäre Wand bis zur Hauptstraße. Die Hochwasserschutzlinie kreuzt die Hauptstraße südlich des Parkplatzes und wird an der Südseite des Parkplatzes an der Parzellengrenze entlang geführt. Auf Höhe der Liegenschaft Windheimer Straße 5 schließt die HWS-Wand an die geplante Auffüllung an. Alle Wegebeziehungen werden aufrechterhalten. Im Bereich der Hauptstraße wird der Hochwasserschutz in vollmobiler Ausführungsweise hergestellt. Im darauf folgenden Abschnitt hingegen, an der Südseite des Parkplatzes, ist ein teilmobiler Hochwasserschutz geplant.

Die Wohngebäude der Hauptstraße 2 und 2a liegen außerhalb der Schutzlinie.

4.2 Aufteilung in Bauabschnitte - Stationierung

Die zu ergreifenden Maßnahmen für den Hochwasserschutz von Hafenlohr können räumlich in zwei Abschnitte unterteilt (s. Kap. 4.3 und 4.4) werden. Zum einen existiert der Bahndamm, der als Staatsstraße ausgebaut und mit einer Hochwasserschutzwand ertüchtigt wird. Die Hochwasserschutzanlage verläuft am Main bzw. an der Umgehungsstraße entlang und ist auf Grund der Lage und Funktionsweise als ein Abschnitt zusammengefasst. Zum anderen verläuft der daran anschließende Hochwasserschutz entlang des Hafenlohrtals. Dieser wird ebenfalls zu einem Abschnitt zusammengefasst.

Die Stationierung der Hochwasserschutzanlage unterscheidet sich je nach Abschnitt. An der Umgehungsstraße wurde für das Hochwasserschutzbauwerk die Stationierung der Staatsstraße des StBa Würzburg übernommen. Demzufolge beginnt die Hochwasserschutzanlage bei Baukilometer-km 0+290 der Umgehungsstraße und endet ca. bei Baukilometer-km 1+110. Im Hafenlohrtal beginnt die Stationierung bei 0 an der Windheimer Straße und endet am Anschluss der Hochwasserschutzwand entlang der Umgehungsstraße bei Hafenlohrtal-km 0+302,3.

4.3 Hochwasserschutz – Umgehungsstraße

4.3.1 Hochwasserschutzwand – Spundwand

Die Hochwasserschutzlinie orientiert sich an der Trassenführung der Umgehungsstraße, welche durch das StBa Würzburg vorgegeben ist. Die Hochwasserschutzwand muss einen Mindestabstand von 1,50 m zu der geplanten Fahrbahnbegrenzung aufweisen und wird als Spundwand mit Stahlbetonkopfbalken hergestellt. Bei Staatsstraße-km 1+090 endet die Spundwand und der Hochwasserschutz wird über einen Erddeich hergestellt. Dieser verschwenkt entlang der Umgehungsstraße auf ca. 20 m Länge leicht nach rechts und wird an den höchsten Punkt der Hauptstraße angebunden.

Die vom StBa Würzburg geplante Lärmschutzwand (LSW) wird auf der Hochwasserschutzanlage, d.h. Stahlbetonkopfbalken oder Erddeich, angebracht. Diese weist je nach Lage eine Höhe von 1,20 bis 2,50 m auf.

Die Spundwand hat durchschnittlich eine Länge von 10,60 m und bindet aus Standsicherheitsgründen bis zu 8,50 m in den Untergrund ein. Die Spundwandlänge variiert zwischen 13,34 m (QP 5) und 3,88 m (QP 8). Dabei wird die Spundwand zum Teil bis in den anstehenden Sandstein eingebracht.

Der Stahlbetonkopfbalken weist eine Breite von 0,9 m und eine Höhe von 0,63 m auf. Die Spundwand ist über eine Länge von 0,18 m in den Kopfbalken eingebunden.

Zusätzlich ist zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruches und damit einer Gefährdung der Standsicherheit, eine Drainageleitung als Entspannungsdrän entlang der Hochwasserschutzwand vorgesehen (s. Abschnitt 4.3.4). Durch diesen Entspannungsdrän wird ein Aufsteigen des Grundwassers bei einem Hochwasserereignis in der geschützten Ortslage nicht verhindert.

Die Höhe der Hochwasserschutzwand ist auf den Bemessungswasserstand BHW bei BHQ 100+15% + 0,5 m Freibord festgelegt und liegt somit vergleichbar hoch wie der alte Bahndamm.

Am nördlichen Ende des HWS, an der Anschlussstelle Nord, weist der Kopfbalken an der Oberkante eine Höhe von 150,05 müNN auf, an der Hafenlohrmündung eine Höhe von 149,75 müNN. Von der Landseite aus gesehen erreicht die Höhe der Wand somit eine Höhe zwischen 3 und 4 m entlang des bebauten Ortsbereichs.

Die Hochwasserschutzlinie führt weiterhin entlang des Hafenlohrtals (s. Abschnitt 4.4.1), kreuzt die Hauptstraße und wird an der Südseite des Parkplatzes an der Parzellengrenze entlang geführt. Auf Höhe der Liegenschaft Windheimer Straße 5 schließt die HWS-Wand an den geplanten Deich an. Alle Wegebeziehungen werden aufrechterhalten.

4.3.2 Hochwasserschutz Tore

Zum Main sind drei Durchgänge eingeplant, welche mit einem Hochwasserschutztor ausgestattet werden müssen. Für den nördlichen Durchgang (Staatsstraße-km 0+711) und südlichen Durchgang (Staatsstraße-km 0+293) sind einflügelige Hochwasserschwenktore vorgesehen. Der Durchgang bei Staatsstraße-km 0+430 wird aufgrund der Weite des Durchganges mit einem Hochwasserstemmtor ausgestattet. Die Hochwasserschutz Tore haben massive Flügeltüren, die das Wasser von einem Eindringen in die Ortschaft abhalten und den Durchgang dicht abriegeln. Die Tore werden speziell für die Durchgänge angefertigt. Die Lage und die Abmessungen der Hochwasserschutz Tore sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3: Hochwasserschutz Tore im Hochwasserschutzbauwerk; LH = lichte Höhe, LW = lichte Weite; Station = Stationierung entlang der Umgehungsstraße

Abschnitt Main		
Station [km]	Bauwerk	Abmessungen
0+293	Hochwasserschwenktor	LH = 2,54 m LW = 4,00 m
0+430	Hochwasserstemmtor	LH = 3,50 m LW = 7,00 m
0+711	Hochwasserschwenktor	LH = 2,50 m LW = 3,00 m

Auf eine redundante Ausführung der Hochwasserschutz Tore wird verzichtet. Es handelt sich um ein planmäßiges mobiles Verschlussystem, welches schon frühzeitig, bei nicht kritischen Wasserständen geschlossen wird und durch die massive Bauweise geringe Versagensrisiken aufweist. In einem Alarm- und Einsatzplan werden die kritischen Wasserstände, Aufbaupläne und zeitlicher Ablauf sowie Notfallmaßnahmen definiert. Beispielhaft ist in Abbildung 12 ein Hochwasserstemmtor dargestellt. Die Einbindung der Hochwasserschutz Tore in die Brückenbauwerke wird in Abstimmung mit dem Staatlichen Bauamt Würzburg im Zuge der Ausführungsplanung geplant. Zum jetzigen Zeitpunkt liegen noch keine Konstruktionspläne der Brückenbauwerke vor.



Abbildung 12: zweiflügliges Hochwasserschutztor (Hochwasserstemmtor)
(Quelle: IBS Hochwasserschutz Türen und Tore)

4.3.3 Verteidigungsweg

Zur Verteidigung im Hochwasserfall und für die Wartung und den Betrieb der Anlage ist es erforderlich, einen Verteidigungsweg anzulegen. Dieser Weg muss so ausgebildet werden, dass er mit Einsatzfahrzeugen (Lkw) befahren werden kann.

Der Raum zwischen bestehender Bebauung und Hochwasserschutzwand ist an mehreren Stellen nicht ausreichend, um die Mindestbreite von 3,20 m und damit eine durchgehende Befahrbarkeit herzustellen (s. Abbildung 13, Abbildung 15).

Bei Station 0+380 wird der Verteidigungsweg durch den Anbau des Anwesens Hauptstraße 9 (Flurnummer 58) auf 2,50 m Wegbreite eingeengt (Abbildung 14). Durch die geringe Wegbreite kann ein LKW den Verteidigungsweg nicht passieren. Im Einsatzfall ist ein längeres rückwärtiges Anfahren mit einem LKW über ca. 50 m an eine Schadensstelle nicht sicher durchführbar. Damit die erforderliche Mindestbreite des Verteidigungsweges gewährleistet werden kann, muss das im Verlauf des Verteidigungswegs liegende Wohnhaus teilweise zurückgebaut werden. Dabei wird der ca. 3 Meter breite Gebäudeanbau abgerissen (siehe Abbildung 14 sowie Unterlage 5B Blatt 1). Der Abriss und die Herstellung einer neuen Außenwand nach statischen Erfordernissen erfolgt im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahme. Die Ausführung der Wand und der Installationen entspricht der derzeit vorhandenen Ausstattung. Die Planung von Abriss und Bau erfolgen im Rahmen der Hochwasserschutzmaßnahme.

Bei Station ca. 0+480 (auf Flurnummer 36 und 70) befindet sich eine offene Scheune im Bereich des geplanten Verteidigungswegs (s. Unterlage 5B Blatt 1). Es ist erforderlich, die Scheune vollständig abzureißen, um den Weg in der erforderlichen Breite herstellen zu können.

An einer weiteren Engstelle im Bereich des Gebäudes Hauptstraße 53 (Flur Nr. 1) ist die Mindestbreite des Verteidigungsweges ebenfalls unterschritten und kann daher nicht mit Kraftfahrzeugen befahren werden (Abbildung 16/Abbildung 15). Da ein Abriss des Gebäudes nicht durchsetzbar ist, wird stattdessen der Erwerb des Nachbargrundstücks Flurstück Nr. 2 (Unterlage 10.1B) vorgesehen und als Zufahrt genutzt. Der verengte Bereich kann somit sowohl aus nördlicher als auch aus südlicher Richtung auf kurzer Strecke (ca. 10 m) rückwärts angefahren werden. Dadurch wird eine erhebliche Verbesserung der Sicherheit beim Betrieb der Hochwasserschutzanlage erreicht.

Der Verteidigungsweg wird in Schotterbauweise ausgeführt (Ausbau nach RStO 12, Tafel 6, Zeile 1, ohne Bindemittel) mit einer Dicke von 0,4 m.

- 4 cm Deckschicht
- 25 cm Schotter- und Kiestragschicht 0/32 mm
- 11 cm Schicht aus frostunempfindlichen Material

Der genaue Verlauf des Verteidigungsweges kann der Unterlage 5B Blatt 1 und Blatt 2 entnommen werden.

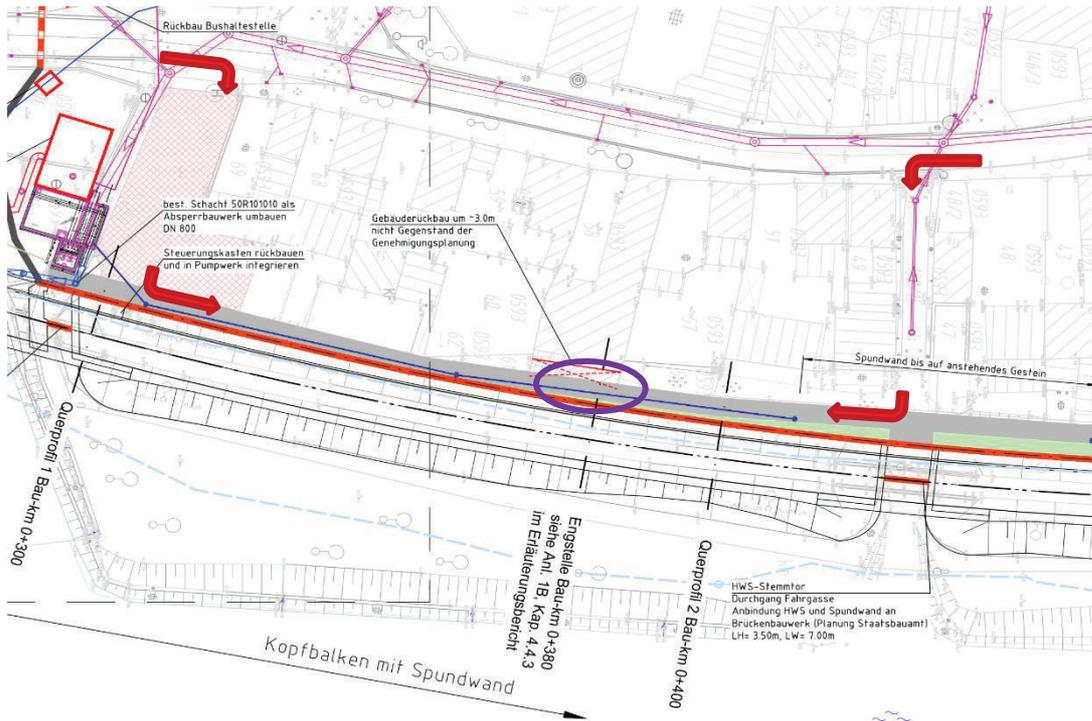


Abbildung 13: Zufahrtmöglichkeiten zur Engstelle bei Bau-km 0+380 (rote Pfeile); Engstelle (lila Kreis)

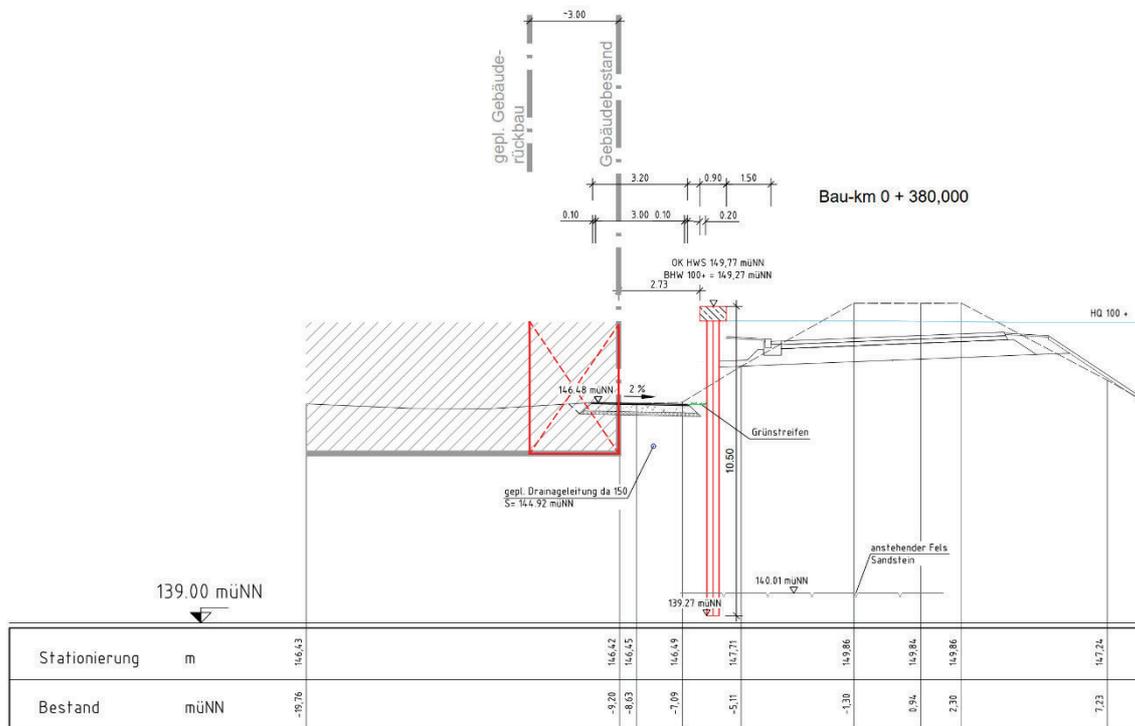


Abbildung 14: Querprofil Engstelle bei Bau-km 0+380

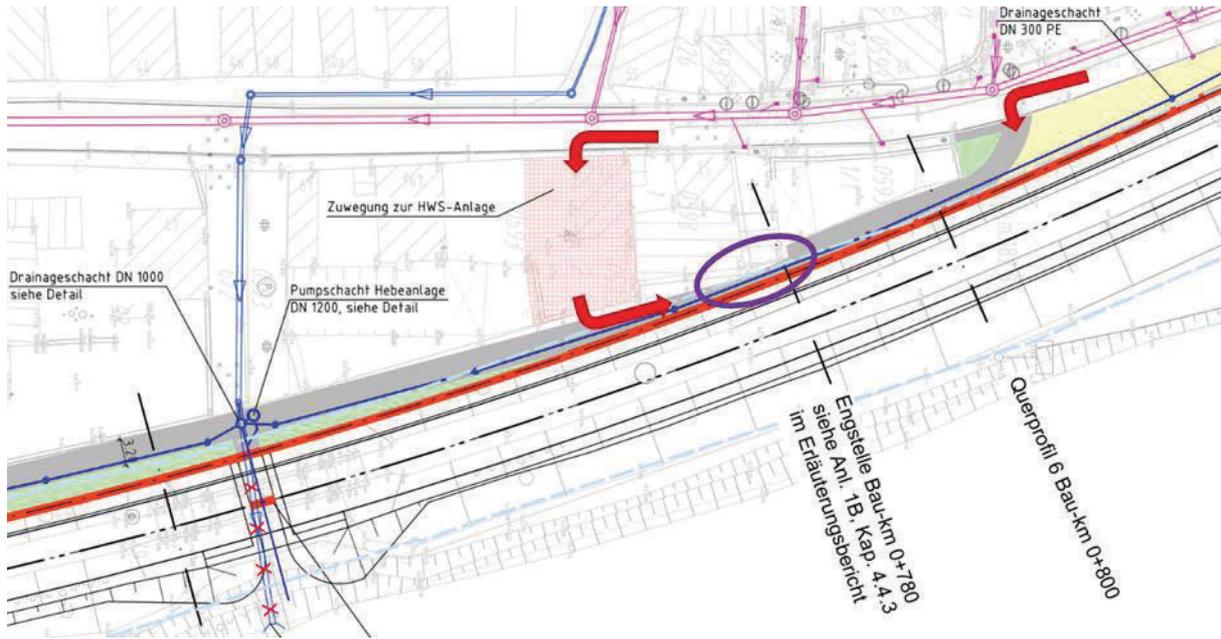


Abbildung 15: Zufahrtsmöglichkeiten zur Engstelle bei Bau-km 0+780 (rote Pfeile); Engstelle (lila Kreis)

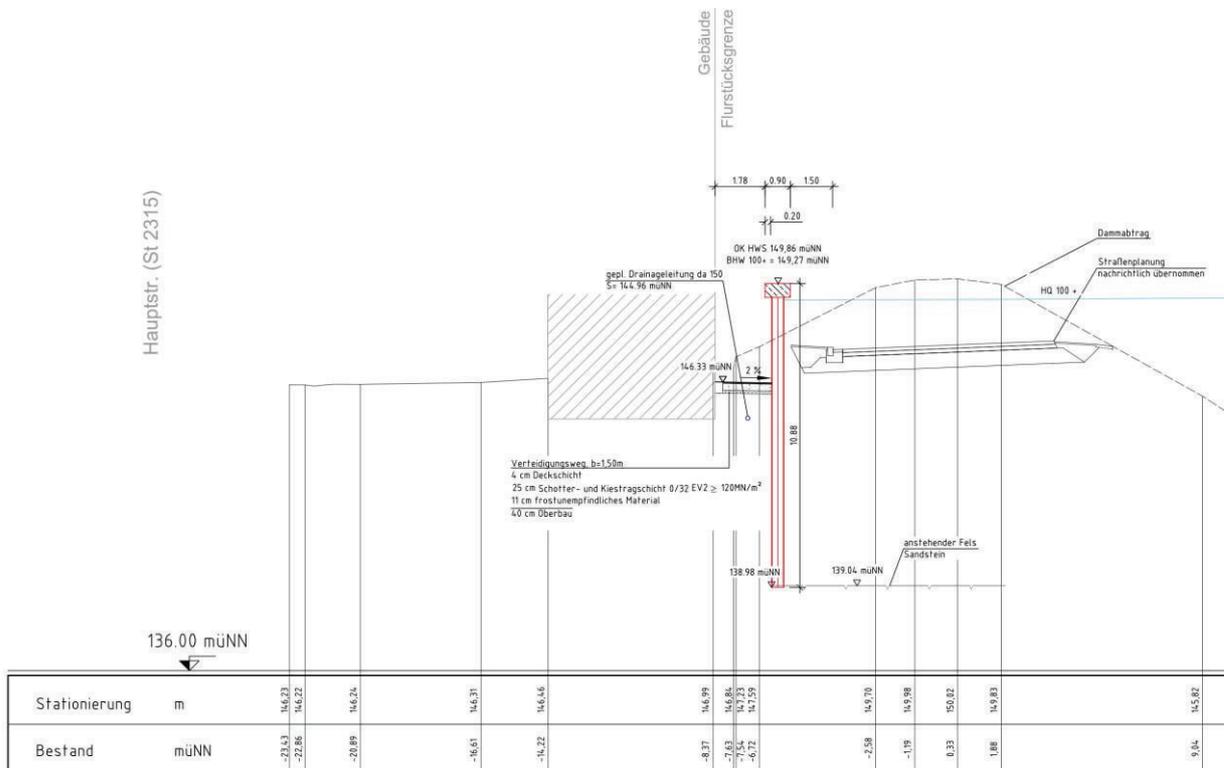


Abbildung 16: Querprofil Engstelle bei Bau-km 0+780

Im Deichabschnitt im Hafenlohrtal erfolgt die Verteidigung aus mangelnden Platzverhältnissen von der Deichkrone aus. Am Deichfuß, auf der Landseite, wird für Wartungszwecke (Lage Rigole / Schacht) ein 2 m breiter befahrbarer Streifen mit erworben.

4.3.4 Drainage HWS Spundwand am Main

Um aufsteigendes Grundwasser entlang der Hochwasserschutzwand zu fassen, wird eine Drainageleitung mit einem nominalen Durchmesser von 150 mm verlegt. Die Drainageleitung verläuft parallel zur Hochwasserschutzwand im Verteidigungsweg. Die Drainageleitung ist zwischen 0,5m bis zu 3 m von der Hochwasserschutzwand entfernt. Die Tiefenlage der Drainage kann dem Längsschnitt in Unterlage 6B Blatt 1 und Blatt 2 entnommen werden.

Die Drainageleitung wird von einer ca. 0,2 m dicken Filterschicht umgeben. Des Weiteren wird ein Filtervlies um die Filterschicht gelegt, um den Eintrag von Feinmaterial zu verhindern.

Auf Grund des niedrigen Geländegefälles entlang der Hochwasserschutzwand und der Geländevertiefungen an den Durchlässen zum Main, insbesondere die Fahrgasse (Staatsstraße-km 0+415 bis 0+445), kann die Drainageleitung nicht durchgängig verlegt werden. Da dieser Bereich nicht drainiert ist, wird hier die Spundwand bis auf das anstehende Gestein eingebracht. Zusätzlich wird ein Pumpensumpf hergestellt, der im Hochwasserfall zum Abpumpen des sich ansammelnden Wassers hinter dem Hochwasserstemmtor dient.

Der Bereich von der Bahnbrücke über die Hafenlohr (Staatsstraße-km 0+300) bis zum Durchgang Fahrgasse (Staatsstraße-km 0+415) kann über das Pumpwerk entwässert werden. Der maximale Wasserstand im Pumpwerkschacht liegt bei 144,43 müNN. Die Drainageleitung wird deshalb oberhalb dieser Höhe an das Pumpwerk angeschlossen, um das anfallende Drainagewasser rückstaufrei ableiten zu können.

Der restliche Bereich der Hochwasserschutzwand von ca. Staatsstraße-km 0+445 bis 1+100 wird über eine neu entstehende Hebeanlage im Durchlass bei Staatsstraße-km 0+711 abgedeckt. In diesem Bereich läuft anfallendes Drainagewasser in einen Drainageschacht und wird dort, je nach Main-Wasserstand, entweder direkt in den Main (Normalfall) oder zur Hebeanlage abgeschlagen (Hochwasserfall), um schließlich über eine Druckleitung wieder in den Main zu gelangen. Revisionsschächte (\varnothing 300 mm) für die Kontrolle der Drainageleitung sind ca. alle 50 bzw 75 m eingeplant. Das Gefälle der Drainageleitung unterschreitet nicht 1:150.

Berechnungen mittels 2D-Grundwassermodell mit GGU-SS-FLOW2D haben ergeben, dass im Hochwasserfall insgesamt max. 3,7 l/s an Sickerwasser entlang der Hochwasserschutzwand anfallen. Hierbei wurde von einer Unterbrechung der Aue- bzw. Hanglehme ausgegangen, dieser Ansatz entspricht somit einer ungünstigen Konstellation und liegt auf der sicheren Seite.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen. Bezogen auf die Gesamtlänge der Dränage von rd. 540 m Länge beträgt die ermittelte Wassermenge $Q = 1,7$ l/s bzw. $Q = 3,7$ l/s.

	Wassermengen		
	[m ³ / s m]	[l / s 100 m]	[l / s 540 m]
Spundwand mit Einbindung im Sandstein	3,2x10 ⁻⁶	0,32	1,7
Spundwand ohne Einbindung im Sandstein	6,6x10 ⁻⁶	0,66	3,7

Je nach Einbindung der Spundwand in den Sandstein müssen entweder 1,7 l/s oder maximal 3,7 l/s entwässert werden.

Hebeanlage bei Staatsstraße-km 0+711

Die Förderleistung der Hebeanlage für das Dränagewasser wird mit Sicherheitsreserve auf 5 l/s ausgelegt und deckt die mögliche Entwässerungsmenge ab.

Eine Quellschüttung nordöstlich der Hauptstraße (ehem. Brauerei) wird bisher über einen Regenwasserkanal in den Main geleitet. Diese wird auf eine Schüttung von ca. 10 l/s geschätzt und wird wie das Dränagewasser in den Drainageschacht eingeleitet (siehe auch Abschnitt 4.3.6).

Die Gesamtförderleistung der Hebeanlage im Fußgängerdurchgang (Staatsstraße-km 0+711) von 40 l/s fasst zusätzlich die Quellschüttung (abgeschätzt auf 10 l/s) und einen möglichen Überstau des Kanalnetzes im Hochwasserfall (abgeschätzt auf 25 l/s, siehe Kapitel 5.4).

Die Hebeanlage besteht aus einer Tauchmotorpumpe mit Schieber und Rückschlagklappe und ist an eine DN 80 Druckleitung angeschlossen. Die Druckleitung ist wiederum an die Entwässerungsleitung angeschlossen. Die Pumpe wird stationär betrieben und auf Grund der beengten Verhältnisse mit einem Gleitrohrsystem fixiert.

Dadurch ist bei Wartungs- oder Austauscharbeiten kein Besteigen des Schachtes zwingend notwendig, die Pumpe kann von oben mit einer Kette gehoben werden und wird beim Ablassen durch ein Kupplungssystem automatisch mit dem Druckrohr verbunden.

Der geplante Durchlass unter der Staatsstraße an dieser Stelle soll eine lichte Höhe von 2,50 m aufweisen. Demnach muss das bestehende Gelände an dieser Stelle um ca. 1,10 m vertieft werden. Da der Durchlass nur für den Fußgängerverkehr geplant ist, wird der Höhenunterschied zwischen Verteidigungsweg und Durchlass mit einer 8-stufigen Treppe überwunden (s. Unterlage 20B Blatt 4)

4.3.5 Löschwasserentnahmestelle

Am Fußgängerdurchlass bei Staatsstraße-km 0+711 ist eine Löschwasserentnahmestelle geplant. Die Löschwasserentnahme erfolgt über den Antransport einer mobilen Pumpe bis zum Mainufer. Die Treppe erhält eine Gleitschiene und an dem Brückenbauwerk wird eine Vorrichtung angebracht, mit der die Löschwasserpumpe über die Gleitschiene abgelassen werden kann.

4.3.6 Spartenumlegung

Es kreuzen mehrere bestehende Leitungen und Kanäle die Hochwasserschutzbauwerke, hinzu kommen neu geplante Leitungen, die der Binnenentwässerung dienen.

Die Regenwasserleitung am bestehenden Durchgang zum Main am Rathaus wird umgelegt bzw. rückgebaut. Die an die Kanalhaltung 50R004030 angeschlossenen Grundstücke werden an den Mischwasserkanal bei Kanalhaltung 50M110020 angeschlossen (Abbildung 17). Die Dachfläche, welche an den bestehenden RW-Kanal angeschlossen ist, beträgt ca. 280 m² und wird durch die Umlegung in das Mischwasserkanalnetz eingeleitet. Die Einleitung des zusätzlichen Regenwassers hat keine negativen Auswirkungen auf das Mischwasserkanalnetz.

Tabelle 4: Bestehende und geplante Leitungsquerungen im Hochwasserschutzbauwerk

Abschnitt Main			
Station [km]	Bauwerk/Leitung	Maßnahme	Anlage
0+535	RW-Kanal DN 300	Rückbau/Verdämmung des Kanals, Umlegung Anschluss 50R004030 an 50M110020	Unterlage 5B Blatt 1
0+711	RW-Kanal DN 500	Rückbau des RW-Kanals, Umlegung Anschluss 50R005020 an DS-01	Unterlage 20B Blatt 4
0+711	Druckleitung DN 200	Neubau DN 200 PE Druckleitung für die Ableitung des Drainagewassers, Neubau Hebeanlage	Unterlage 20B Blatt 4

Eine Umleitung des Regenwasserkanals mit angeschlossener Quellschüttung am Fußgängerdurchlass bei Staatsstraße-km 0+711 wird in Abschnitt 4.3.4 beschrieben. Eine Übersicht aller bestehenden und geplanten Leitungsquerungen im Hochwasserschutzbauwerk sind in Tabelle 4 dargestellt.

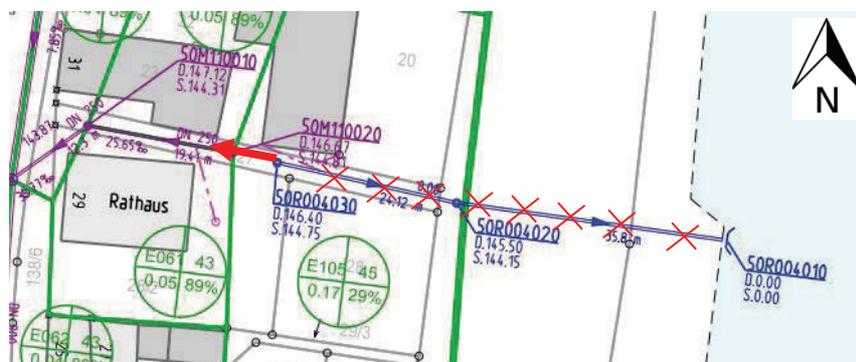


Abbildung 17: Umlegung des bestehenden RW-Kanal am Durchgang zum Rathaus bei Staatsstraße-km 0+535

4.4 Hochwasserschutz – Hafenlohr

4.4.1 Hochwasserschutzwand – Pfahlwand

Die Hochwasserschutzlinie führt vom Main kommend entlang des Hafenlohrtals, kreuzt die Hauptstraße südlich des Parkplatzes und wird an der Südseite des Parkplatzes an der Parzellengrenze entlang geführt. In diesem Abschnitt besteht die Hochwasserschutzwand aus einer stationären Wand und mobilen Elementen (teilmobiler Schutz), die bei größeren Hochwässern (s. Abschnitt 4.4.2) des Mains aufgebaut werden müssen. Auf Höhe der Liegenschaft Windheimer Straße 5 schließt die HWS-Wand an den geplanten Deich an und wird am Ende des Deiches im Bereich der Windheimer Straße als HWS-Wand entlang der Straße bis zum Erreichen des Hochwasserschutzziels weitergeführt.

Die Bereiche der Wand mit teilmobilem Schutz an der Parzellengrenze zum Parkplatz sowie die Wand am Pumpwerk liegen am Beginn des Altorts von Hafenlohr und sind von der Ortsdurchfahrt aus direkt sichtbar. Daher ist aus gestalterischen Gründen eine beidseitige Verklinkerung vorgesehen. Dadurch wird die optische Einbindung ins Ortsbild erreicht.

Aus geologischen und statischen Gründen wird die Hochwasserschutzwand in diesem Bereich durch überschnittene Bohrpfahlwände mit aufgesetzter bewehrter Betonwand hergestellt. Die Bohrpfähle werden im 1-3-1 System (ein Pfahl bewehrt, drei unbewehrt) hergestellt und haben eine Nennweite von 0,75 m. Die Pfahlwandköpfe werden bis auf Geländeoberkante abgestemmt und gesäubert. Die aufgesetzte Betonwand hat eine Grundbreite von 0,9 m und die Betongüte C35/45. In jenen Abschnitten, wo eine Verklinkerung der Wand geplant ist (Tabelle 5), werden Aussparungen auf beiden Seiten von jeweils 11 cm vorgenommen. Da die Gestaltungsweise der Hochwasserschutzwand noch nicht endgültig festgelegt ist, ist dies als Annahme in die Kostenberechnung eingeflossen. Bauweise und Maße der Hochwasserschutzwand im Abschnitt Hafenlohrtal sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Bauweise und Maße der Hochwasserschutzwand/Deich im Abschnitt Hafenlohrtal (Stationierung gemäß Längsschnitt Hafenlohrtal, vgl. Unterlage 20B, Blatt 1)

Abschnitt Hafenlohrtal				
Station [m]	Bauweise	Maße	Sonstiges	Anlage
0 - 15	Tiefbord	Tiefbord auf Höhe GOK		Unterlage 20B Blatt 1
15 - 32	Betonwand + Fundament	Absolute Höhe = 149,25 m ü. NN Breite Betonwand = 0,5 m	Verklinkerung	Unterlage 20B Blatt 1
32 - 68	Bohrpfahlwand + Betonwand	Absolute Höhe = 149,75 m ü. NN Breite Bohrpfehlwand = 0,75 m Breite Betonwand = 0,90 m		Unterlage 20B Blatt 1
68 - 73	Bohrpfahlwand + Betonwand + Mobiles System	Absolute Höhe = 149,95 m ü. NN Breite Bohrpfehlwand = 0,75 m Breite Betonwand = 0,90 m		Unterlage 20B Blatt 1
73 - 89	Bohrpfahlwand + Betonwand	Absolute Höhe = 149,75 m ü. NN Breite Bohrpfehlwand = 0,75 m Breite Betonwand = 0,90 m		Unterlage 20B Blatt 1
89 - 157	Deich	Absolute Höhe = 150,00 m ü. NN Deichhöhe ≈ 4,50 m Deichkronenbreite ≈ 5 m Böschung = 1:2,5/1:2,8		Unterlage 20B Blatt 1
157 - 202	Bohrpfahlwand + Betonwand	Absolute Höhe = 149,75 m ü. NN Breite Bohrpfehlwand = 0,75 m Breite Betonwand = 0,90 m	Anschüttung auf Landseite	Unterlage 20B Blatt 1
202 - 248	Bohrpfahlwand + Betonwand + Mobiles System	Absolute Höhe = 149,95 m ü. NN Breite Bohrpfehlwand = 0,75 m Breite Betonwand = 0,68 bis 0,90 m Höhe mobiles System = 1,95 m	Verklinkerung	Unterlage 20B Blatt 1
248 - 260	Mobiles System	Absolute Höhe = 149,95 m ü. NN Höhe mobiles System = 3,45 m		Unterlage 20B Blatt 1
260 - 302	Bohrpfahlwand + Betonwand	Absolute Höhe = 149,75 m ü. NN Breite Bohrpfehlwand = 0,75 m Breite Betonwand = 0,68 bis 0,90 m	Verklinkerung	Unterlage 20B Blatt 1

An der Windheimer Straße erfolgt die Gründung der HWS-Wand, im Bereich oberhalb des Mühlbachdurchlasses, durch ein Stahlbetonfundament. In diesem Bereich befindet sich auch die Sollüberlaufschwelle (siehe 5.4.1). Von Station 0 bis 15 liegt die GOK über dem Bemessungshochwasser und somit über der Soll-Überlaufschwelle. Hier wird zum Schutz vor Erosion beim Überströmfall (HWS > HQ 100⁺) ein Tiefbord eingelassen.

4.4.2 Mobiles Hochwasserschutzsystem

An der Parzellengrenze, auf der Südseite des Parkplatzes, ist eine linienförmige teilmobile Hochwasserschutzwand vorgesehen. Diese setzt auf die stationäre Hochwasserschutzwand auf. Die Oberkante der stationären Wand schließt auf einer Höhe von 148 müNN ab. Das mobile System, von 1,95 m Höhe und 52,5 m Länge, setzt auf die HWS Wand auf. Das System erreicht somit eine maximale Höhe von 149,95 müNN (Höhe Dammbalken). Die 21 benötigten Mittelstützen haben einen Achsabstand von jeweils 2,50 m. Zum vollmobilen System der Hauptstraße erfolgt der Anschluss des teilmobilen Systems über eine 3,25 m hohe Mittelstütze (s. Unterlage 20B Blatt 1). Das vollmobile System der Hauptstraße ist 12 m lang und 3,45 m hoch. Die 7 Mittelstützen haben einen Achsabstand von 2 m und das aufgebaute System weist eine maximale Höhe von 149,95 müNN (Höhe OK Dammbalken) auf.

Der Aufbau des mobilen Hochwasserschutzsystems wird in einer noch zu erstellenden Betriebsvorschrift geregelt. Alle nicht ortsfesten mobilen Elemente, einschließlich zum Aufbau erforderlichen Zubehör, werden in einem Lagerraum im neu entstehenden Pumpwerk untergebracht. Die Freihaltung der zum Antransport notwendigen Flächen, von Lagerstätte bis zur Hochwasserschutzanlage, muss dauerhaft sichergestellt sein. Aus diesem Grund wird ein umklappbarer Poller am Eingang des Verteidigungsweges vorgesehen (s. auch 4.4.3).

Das mobile Hochwasserschutzsystem muss außerhalb des Fallbereiches von Bäumen stehen, entlang der mobilen Hochwasserschutzwand muss deshalb nach und vor Bauabschluss dafür gesorgt werden, dass keine Bäume in diesem Bereich stehen bzw. gepflanzt werden.

Linienförmige (teil)mobile Hochwasserschutzsysteme stellen keinen gleichwertigen Hochwasserschutz in Bezug auf Standsicherheit im Vergleich zu stationären Hochwasserschutzsystemen dar. Insbesondere aus diesem Grund muss eine planmäßige Überflutung (s. Abschnitt 5.4) des geschützten Altortbereiches vorgesehen werden. Diese Maßnahmen bzw. Bauwerke zur planmäßigen Flutung des Altortbereiches sind dauerhaft sicherzustellen. Zusätzlich liegt das Freibord des mobilen um 0,20 m höher als der des stationären Hochwasserschutz (vgl. Kap 3.3.3).

Für den Einsatz eines mobilen Systems muss die Bereitstellungszeit geprüft werden, es gilt $t_{\text{Vorwarn}} > t_{\text{Bereitstellung}}$. Zur Bereitstellungszeit gehören die Faktoren Alarmierung des Personals, Beladung, Transport, Sicherung und Aufbau.

Auf Grund der Größe des Mains und der Anzahl der Pegel liegt eine ausreichende Vorwarnzeit vor (vgl. 4.6.3 und 5.4.2). Der Lagerraum liegt zudem verkehrsgünstig mit maximal 100 m Transportweglänge.

Diese und weitere betriebliche Regelungen werden in einem Alarm- und Einsatzplan im Rahmen der Ausführungsplanung festgehalten.

4.4.3 Rampen und Betriebswege

Die Anbindung des Fuß- und Fahrradweges von Marienbrunner Straße über die Hafenlohr bis zur Windheimer Straße verläuft durch die Hochwasserschutzwand entlang des Deiches und der Hafenlohr. Die Rampe weist eine maximale Längsneigung von 9% und eine Breite von 3,0 m auf.

An diesem Verbindungsweg führt eine weitere Rampe (Längsneigung ca. 9,0 %) nach der Querung des Hochwasserschutztores hinab zu den Fischteichen. Somit wird die bestehende Zufahrt, welche sich derzeit weiter im Norden, parallel zur Straße befindet, weiter in den Süden verlegt und kann über den Rad- und Fußweg erreicht werden. Die Rampe wird in Schotterbauweise (Ausbau nach RStO 12, Tafel 6, Zeile 1, ohne Bindemittel) mit einer Dicke von 0,4 m ausgeführt.

- 4 cm Deckschicht
- 25 cm Schotter- und Kiestragschicht 0/32 mm
- 11 cm Schicht aus frostunempfindlichen Material

Im Verteidigungsfall kann der gesamte Deichquerschnitt über die Windheimer Straße und den Deichkronenweg kontrolliert werden. Ein Zutritt für die Überprüfung der Drainage und Hebeanlage muss im Hochwasserfall aufgrund der räumlichen Gegebenheiten (bautechnisch bedingte Lage der Drainage/Hebeanlage am Deichfuß) über die privaten Grundstücke auf der Landseite erfolgen. Alternative Zugangsmöglichkeiten über öffentlichen Grund sind nicht vorhanden. Zur Gewährleistung des Zutrittes ist ein Wegerecht als Grunddienstbarkeit zugunsten des Freistaates Bayern auf dem betreffenden Grundstück (Flr.1022) einzutragen.

Entlang der Hochwasserschutzwand am Parkplatz wird ein Betriebsweg von 3,20 m Breite (3,00 m Asphaltweg + 0,1 m Tiefbord beidseitig) hergestellt. Dieser Weg ist zwingend für den Aufbau der mobilen Elemente des Hochwasserschutzes notwendig. Der Verteidigungsweg kann über eine Auffahrt (Neigung ca. 5 %) von der Hauptstraße aus erreicht werden. Der Weg endet an der Grenze zum Flurstück 1026. Er wird mit einem umklappbaren Poller an der Einfahrt gegen eine unzulässige Befahrung gesichert.

Der Verteidigungsweg wird in Asphaltbauweise (Ausbau nach RStO 12, Tafel 1, Zeile 1, Bk 1,0) mit einer Dicke von ca. 0,50 m ausgeführt.

- 4 cm Asphaltbeton 0/8 mm (Deckschicht)
- 14 cm bituminöse Tragschicht 0/32 mm
- 32 cm Schottertragschicht 0/32 mm
- 10 cm breite Tiefborde beidseitig

Die Asphaltbauweise wird in diesem Abschnitt als notwendig erachtet, da Geräte wie Gabelstapler sowie Aufbaugerüste eine ebene Fläche für den Aufbau der mobilen Elemente benötigen.

Der genaue Verlauf des Betriebsweges und der Rampe kann der Unterlage 5B Blatt 1 bis Blatt 3 entnommen werden.

4.4.4 Regelabmessungen Deichabschnitt

Der geplante Deich wird als homogener Deich aus feinkörnigem, geringdurchlässigem, unbelastetem Material Z0 entsprechend bautechnischer Erfordernis hergestellt. Bei Ausführung dieses Deichaufbaus muss landseitig am Deichfuß ein Filterkörper vorgesehen werden. Der Deich hat eine Gesamtaufstandsfläche von ca. 31 m mit einer maximalen Böschungsneigung von 1:2,5. Die Deichkrone weist eine Breite von ca. 5 m auf. Auf der Deichkrone wird ein Deichkronenweg von 3,50 m Breite aus Schotterrasen hergestellt.

Der Deichfuß für den statisch wirksamen Deichquerschnitt liegt in ca. 5 m Abstand von dem vorhandenen Ufer der Hafentlohr entfernt. Zwischen Hafentlohr und Deich wird eine Vorlandberme angelegt, die für eine ausreichende Überdeckung der im Deichschutzstreifen verlaufenden Abwasserleitung (mit Schutzrohr) sorgt. Auf der Vorlandberme verläuft der Fuß- und Radweg.

Die Nachweise gegen Auftrieb und gegen hydraulischen Grundbruch am landseitigen Böschungsfuß wurden gemäß DIN 19712 mit den Teilsicherheitsbeiwerten gemäß DIN 1054 geführt. Maßgebend ist der theoretische landseitige Deichfußpunkt für einen Deich mit 3 m Kronenbreite. Die Überbreite des Deichprofils wirkt hier als Berme (s. Unterlage 20B Blatt 1)

4.4.5 Rigole/Dränage am Deichfuß

Im Bereich des Deiches im Hafentlohrtal auf den privaten Grundstücken 1024, 1025 und 1026 soll anfallendes Sickerwasser und Oberflächenwasser über eine Rigole abgefangen werden. Die Rigole besteht aus einem Kiesbett mit Drainageleitung. Die Rigole soll die Maße von ca. $B \times T = 0,50 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$ aufweisen. Das Kiesbett wird mit einem Textilvlies vor Verunreinigungen geschützt. Das anfallende Sickerwasser und Oberflächenwasser wird in eine Hebeanlage geleitet, welche das anfallende Wasser über eine Druckleitung in die Hafentlohr pumpt. Die Rigole ist aus Standsicherheitsgründen zur Vermeidung des Grundbruches und der rückschreitenden Erosion notwendig. Die Rigolen werden bei Richtungsänderungen der Drainageleitung mit Kontrollschächten ausgestattet, mindestens jedoch in Abständen von 50 m.

Die zur Förderung des Dränge- und Sickerwassers erforderliche Pumpe wird als stationäre Einheit vorgesehen und auf eine Pumpleistung von 5 l/s (18 m³/h) ausgelegt.

In Bezug auf die Standsicherheit des Deiches ist ein Einstau auf der Landseite zulässig. Allerdings kann das ausgetretene Grundwasser und das anfallende Oberflächenwasser (A_E ca. 1000m²) durch den geplanten Hochwasserschutz nicht ablaufen. Aus diesem Grund wird sich das Wasser bei unterschiedlichen Hochwasserereignissen und Starkregenereignissen kurzzeitig aufstauen, während gleichzeitig die Pumpe das Wasser in die Hafenoheer fördert.

Die Auslegung der Pumpleistung auf 5 l/s ist im Hinblick auf einen kurzzeitigen schadlosen Einstau ausreichend und deckt nach überschlägigen Berechnungen den Hochwasserbemessungsfall mit gleichzeitig auftretendem Starkregenereignis ab. Die Stromversorgung für die stationäre Pumpe wird über ein Leerrohr im Drainagegraben hergestellt und wird an die bestehende Leitung an der Windheimer Straße angeschlossen. Die Pumpe geht wasserstandsabhängig automatisch in Betrieb.

4.4.6 Spartenumlegung

4.4.6.1 Wasserleitungen

Es kreuzen mehrere bestehende Leitungen und Kanäle die Hochwasserschutzbauwerke, hinzukommen neu geplante Leitungen die der Binnenentwässerung dienen. Im Folgenden sind die Leitungsquerungen beschrieben. Eine Auflistung aller Spartenumlegungen und Querungen der Hochwasserschutztrasse sind im Bauwerksverzeichnis (Unterlage 11B) vorhanden.

Der Mühlbach Durchlass (siehe Abschnitt 3.4.2 und Abbildung 18) muss an der Querung des Hochwasserschutzbauwerkes in ein Absperrbauwerk umgebaut werden. Der bestehende Durchlass an der Windheimer Straße wird neu gebaut und mit einer Rohrleitung DN 300 mit Absperrschieber ausgestattet. Das Restvolumen des bestehenden Profils wird verdämmt.

Die beiden SW-Kanalhaltungen (DN 500 B), welche über den Fußgängerweg und der Hafenoheerbrücke zum RÜB 4 ableiten, werden rückgebaut. Der verbindende Kanalschacht (50M419050) beider Haltungen wird ersatzlos rückgebaut. Zwei neue Kanalhaltungen (von 50M419060 zu 50M419040, siehe Unterlage 5B Blatt 3) werden geradlinig in einem druckdichten Schutzrohr (DN 610) unter dem HWS Deich durchgeführt. Die bestehenden Haltschächte werden im Zuge dessen ebenfalls neu errichtet. Der neu entstehende Kanal, kann nicht wie nach DIN 19712 gefordert mit einem Hüllrohr mit Gefälle Richtung Landseite verlegt werden. Dies ist auf Grund der geringen Überdeckung des Kanales nicht möglich. Das umgebende Hüllrohr hat damit keine Revisionsfunktion, sondern eine Schutzfunktion. Der Kanal verläuft in dem 3 m Streifen zwischen Hafenoheer und Deich. Für die Überdeckung des Kanals muss das Gelände auf diesem Trassenabschnitt um ca. 1 m erhöht werden. In diesem Bereich wird die Böschung zur Hafenoheer verlängert werden. Eine landseitige Verlegung wird nicht realisierbar sein, da der öffentliche Kanal mitten durch ein privates Grundstück verlaufen würde.

Die Kanalhaltung DN 300, welche die Gebäude Windheimer Str. 3 und 5 entwässert, wird an den Schacht 50M104010 angeschlossen (Abbildung 18).

Diese Umleitung ist erforderlich, da bei Hochwasser das Wasser durch das Abwassersystem in die Häuser gelangt. Der bisherige Anschluss an den Kanalschacht 50M419060 wird verdämmt.

Von den Häusern an der Hauptstraße 2 und 2a verläuft ein SW-Kanal DN 200 in Richtung Parkplatz und quert somit das Hochwasserschutzbauwerk. Da die Häuser nicht im Schutzbereich liegen, muss der Kanal auf der Landseite durch einen Absperrschieber abgeriegelt werden, um ein Eindringen des Wassers über den SW-Kanal zu verhindern. Für den Einbau des Schieber-schachtes wird ein Teil des bestehenden Kanals rückgebaut und erneuert und der Kanalschacht auf der Landseite als Absperrbauwerk umgebaut.

Der im Hochwasserfall sich zurückstauende, kanalisierte Mühlgraben muss mit einem Absperrbauwerk ausgestattet werden, um ein Eindringen des Hochwassers in den Schutzbereich zu verhindern. Das Bauwerk entsteht auf dem Flurstück 76 östlich der Hauptstraße. Das bestehende Kanalprofil vom Zugang am Parkplatz bis zum Absperrbauwerk wird durch ein DN 300 PEHD Rohr ersetzt. Das Restvolumen wird verdämmt. Der Kanalabschnitt vom Absperrbauwerk bis zur Mündung in die Hafenlohr wird rückgebaut und ebenfalls durch ein DN 300 PEHD Rohr ersetzt. Der Mühlbach mündet auf einer Höhe von ca. 142,1 müNN in die Hafenlohr.

Im Zuge der Pumpwerkserweiterung, wird eine neue Druckleitung (DN 1000 GGG) benötigt. Das neu gebaute Hochwasserpumpwerk besteht aus drei Pumpen mit angeschlossener Druckleitung, welche das Wasser in die Hafenlohr einleitet. Die Druckleitung mündet auf einer Höhe von ca. 143,3 müNN in die Hafenlohr.

Bestehende Druckwasserleitung DN 125 GGG des RÜB 1 liegt an der Querung der Hochwasserschutzanlage auf einer Höhe von ca. 140 müNN.

Das bestehende Pumpwerk schlägt ankommendes Wasser bei maximalen Wasserstand im RÜB in einen Kanal, der zum Main führt, ab. Der Abschlagskanal DN 800 wird mit einem Absperrschieber ausgestattet, um ein Eindringen von Mainwasser im Hochwasserfall zu unterbinden. Aus diesem Grund wird der Kanalschacht 50R101010 als Absperrbauwerk umgebaut.

Die Leitungsquerungen am Hochwasserschutzbauwerk werden nach der Bohrpfahlherstellung und Freigraben durch eine Kernbohrung hergestellt. Die Auslaufbereiche der Rohre, insbesondere die Druckleitungen, die in die Hafenlohr münden, werden gepflastert und erosionssicher hergestellt. Die Verlegung der Leitungen erfolgt in offener Bauweise.

Im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahme muss auch der Anschlusschacht (S 50102010), an dem die Schmutzwasserdruckleitung aus dem PW 1 mündet und von dem aus das Abwasser in einer Freispiegelleitung weiter geführt wird, hochwassersicher umgebaut werden. Aktuell liegt der Schachtdeckel auf einer Höhe von 148,50 müNN.

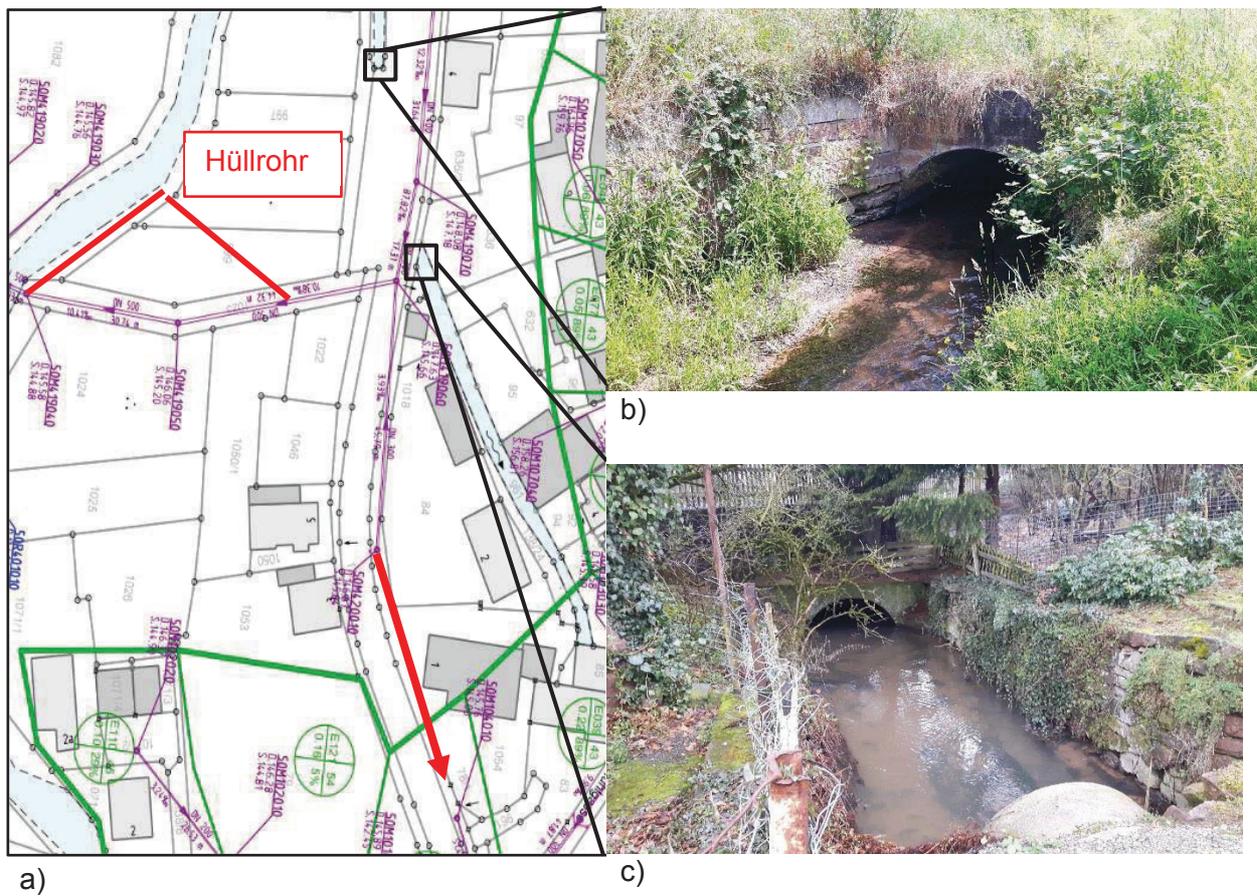


Abbildung 18: a) Umlegung der SW-Kanäle DN 300 und DN 500; b) Einlauf des Mühlgrabens in den Durchlass; c) Blick auf den Auslauf des Durchlasses

4.4.6.2 Strom und Fernmeldeleitungen

Neben den Wasserleitungen queren auch Strom- und Fernmeldeleitungen die Hochwasserschutzanlage. Diese liegen ausschließlich im Bereich Hafenlohrtal.

Im Verbindungsweg von Windheimer Straße zur Marienbrunner Straße liegen ein Straßenbeleuchtungskabel (SB) sowie eine Straßenlaterne zwischen Windheimer Straße und Fußgängerbrücke. Hier wird der Weg, mit Abwasserkanal und SB-Kabel komplett rückgebaut.

Im neu entstehenden, über den Deich führenden Weg wird das SB-Kabel neu verlegt. Unterhalb des Deichquerschnittes liegt in diesem Bereich ein MS-Kabel, welches an den wasserseitig liegenden Strommast anschließt. Dort ist eine Kernbohrung für die Leitungsquerung vorgesehen. Der Strommast wird von der Planung nicht beeinträchtigt, ist aber während des Baus zu berücksichtigen.

Die Häuser an der Hauptstraße 2 und 2a werden über ein NS-Kabel und Fernmeldekabel von der Windheimer Straße versorgt. Diese Kabel queren die Hochwasserschutzanlage im Bereich der Hochwasserschutzwand mit mobilen Elementen bei Hafenlohrtal-km 0+211. Dort sind Kernbohrungen für die Leitungsquerungen vorgesehen.

Im westlichen Gehweg der Hauptstraße liegt ein SB-Kabel und im östlichen Gehweg eine Telekomleitung. Dort ist ebenfalls eine Kernbohrung für die Leitungsquerung vorgesehen.

Somit werden alle Energieversorgungswege aufrechterhalten.

Tabelle 6: Strom- und Fernmeldeleitungsquerungen der Hochwasserschutzanlage (Stationierung gemäß Längsschnitt Hafenlohrtal, vgl. Unterlage 20B, Blatt 1)

Abschnitt Hafenlohrtal			
Station [m]	Stromleitung	Maßnahme	Anlage
ca. 71	MS-Kabel + Strommast	- Leitungsquerung durch Kernbohrung in Bohrpfahlwand	Unterlage 20B Blatt 1
72	SB-Kabel	- Neuverlegung SB-Kabel für Straßenbeleuchtung des Schotterwegs	Unterlage 20B Blatt 1
122	SB-Kabel	- Rückbau SB-Kabel sowie Straßenbeleuchtung	Unterlage 20B Blatt 1
211	NS-Kabel	- Leitungsquerung durch Kernbohrung in Bohrpfahlwand	Unterlage 20B Blatt 1
211	Telekom	- Leitungsquerung durch Kernbohrung in Bohrpfahlwand	Unterlage 20B Blatt 1
252	SB-Kabel	- Leitungsquerung durch Kernbohrung in Bohrpfahlwand	Unterlage 20B Blatt 1
270	Telekom	- Leitungsquerung durch Kernbohrung in Bohrpfahlwand	Unterlage 20B Blatt 1

4.5 Hochwasser-Pumpwerk zur Sicherung der Vorflut bei Regenereignissen

4.5.1 Notwendigkeit des Hochwasser-Pumpwerks

Mit der Errichtung des Hochwasserschutzes muss die Entwässerung des Altbereiches im Hochwasserfall neu organisiert werden. Aktuell wird das Kanalsystem bei Überflutung außer Betrieb genommen und das RÜB1 und PW1 stillgelegt. Mit Hochwasserschutz kann diese Betriebseinheit auch weiterhin Schmutzwasser zur Kläranlage fördern. Da in diesem Betriebsfall keine Vorflut des Regenwasserentlastungskanals besteht, wird dieser geschlossen. Das Regenüberlaufbecken mit Pumpwerk wird um einen Anlagenteil zur Förderung dieser Wassermenge sowie von Regenwasser, Drainagewasser oder anfallendem Oberflächenwasser im Hochwasserfall erweitert. Geplant ist der Anbau eines Regen-/Drainagewasser-Pumpwerks auf der Südseite des Zulaufkanals (s. Unterlage 20B Blatt 3). Hier wird das Hochwasserpumpwerk als separates Gebäude mit Pumpenkeller, direktem Anschluss an das Regenüberlaufbecken als Vorlage und oberirdischer Schaltwarte sowie einem Lagerraum für die mobilen Hochwasserschutzwände errichtet. Die Schaltanlage des bestehenden Schmutzwasserpumpwerkes wird ebenfalls in den Gebäudeteil integriert.

Das neu entstehende Pumpwerk liegt auf zwei Flurstücken, wovon eines im privaten Besitz ist. Eine andere Anordnung des Pumpwerkes, um möglicherweise eine Nutzung des privaten Flurstückes zu umgehen, ist auf Grund des technischen Zwangspunktes der Nutzung des bestehenden RÜBs nicht möglich.

Das oberirdische eingeschossige Bauwerk mit den Abmessungen 12,6 x 8,6 m wird mit einem Satteldach abgedeckt und ist aufgeteilt in einen Lagerraum mit ca. 48 m² für Hochwasser-schutzelemente und die Pumpenhalle. Beide Hallen können über breite Rolltore mit Fahrzeugen bedient werden. In der Pumpenhalle sind die elektrischen Schaltanlagen hochwassersicher auf einer Bühne über der Druckrohrleitung untergebracht. Zur Wartung der Pumpen sind in der Kellerdecke Montageöffnungen vorgesehen, die mit Hebefahrzeugen ebenerdig angefahren werden können.

Unter der Pumpenhalle hat das Bauwerk einen Tiefbauteil, in dem die drei Schmutzwasserpumpen sowie die Saug- und Druckleitungen montiert sind. Das Erdgeschoss und der Tiefbauteil ist über eine ex-geschützte und druckwasserdichte Revisionsöffnung begehbar.

Aus betrieblichen Gründen werden die Pumpen nass aufgestellt. Bei der Festlegung der Bauwerksgröße wird die Arbeits- und Montagesicherheit beachtet. Ein Mindestabstand von 50 cm zwischen Rohrwand und Bauwerkswand soll eingehalten werden. Wenn der Bereich von Betriebspersonal regelmäßig begangen werden muss, wird eine Mindestbreite von 80 cm eingehalten.

Die Gründung des Pumpenkellers wird unterhalb des bestehenden Grundwasserspiegels notwendig, so dass die Auftriebssicherheit für die Bauphase und für kritische Lastfälle nachgewiesen werden muss.

Für den Tiefbauteil wird wasserundurchlässiger Beton mit hohem Widerstand gegen chemische Angriffe und gegen Frost verwendet. Betonbauteile des Pumpenraumes werden mit HS-Zement hergestellt.

4.5.2 Hydraulische Dimensionierung

Die Planung der Rohrleitung ist in das Gesamtkonzept eingepasst und auf das Pumpwerk abgestimmt. Für die Bemessung der Pumpleistung und die Dimensionierung der Rohrleitungen wurden Regenereignisse mit 2-jährlicher und 5-jährlicher Wahrscheinlichkeit herangezogen (siehe Abschnitt 3.3.2). Die Strömungsgeschwindigkeit wird so gewählt, dass Ablagerungen vermieden werden. Sie ist in Abhängigkeit der Förderzeit mindestens zwischen 0,5 und 1,0 m/s einzustellen. Zur Reduzierung der Leitungsquerschnitte für den Lastfall Hochwasser werden die Leitungen mit einer Fließgeschwindigkeit von 2 m/s bemessen ($T=2a$). Bei Spitzenlast ($T=5a$) wird die Sammeldruckleitung mit einer Geschwindigkeit von 3 m/s durchflossen.

Die Leistung der Pumpen ist so abgestimmt, dass bei einem gleichzeitigen Hochwasser (HQ 100) des Mains die Wassermenge eines Regenereignisses mit der Wahrscheinlichkeit von $T=2a$ mit zwei Pumpen in die Hafentochter gefördert werden kann. Die 3. Pumpe steht als Reserve zur Verfügung. Bei einem Regenereignis von $T=5a$ ist die Förderleistung aller drei Pumpen von je 2040 m³/h erforderlich (insgesamt 6120 m³/h), um einen Rückstau ins Kanalnetz zu vermeiden. Alle drei Pumpen haben die gleiche Kennlinie und sind redundant einsetzbar

4.5.3 Pumpenvorlage

Die Bemessung des Sammelraumes erfolgt unter Beachtung der zulässigen Schalthäufigkeit der Pumpen. Kleine Schalthäufigkeiten werden durch die Volumenvergrößerung der Pumpenvorlage ausgeschlossen, indem das bestehende Rückhaltebecken als Vorlageraum genutzt wird. Zur Vermeidung von Ablagerungen wird die Sohle des Saugraumes min. 60° geneigt.

Der sichere Betrieb des Pumpwerkes wird durch folgende Maßnahmen gewährleistet:

- Gute Qualität des Signals der Ultraschall-Füllstandsmessung.
- Einhaltung der Mindestüberdeckung der Saugöffnung von Pumpe bzw. Saugrohr ist größer als die Geschwindigkeitshöhe $v^2/2g$ [m]. Bei einer Fließgeschwindigkeit im Saugstutzen von max. 3 m/s beträgt die Mindestüberdeckung 46 cm
- Ansaugkrümmer in den Saugleitungen in der Pumpenvorlage wird vermieden.

Die Pumpenvorlage im Regenüberlaufbecken ist von außen über bestehende Zugangsöffnungen begehbar gestaltet. Sie ist von den anderen Räumen gasdicht getrennt, jedoch ist für eine ausreichende Entlüftung des Sammelraums bei maximalem Abwasserzulauf über Lüftungsöffnungen in den Deckeln gesorgt bzw. erfolgt ergänzend über die Entlüftung im Dach des Hochbauteils. Für Überflutung bei Totalausfall der Pumpen ist ein Notanschluss für Pumpe bzw. Saugwagen vorgesehen. Außentüren von Schalt- und Sammelräumen sind mit Panikschlössern ausgerüstet.

4.5.4 Betriebliche Anlagen

Die Montageöffnungen des Pumpenraumes sind unter Beachtung des größten Einbauteils ausgelegt. Ausreichende Montagefreiheit für den Pumpenausbau ist sowohl im Pumpenkeller als auch im drüber liegenden Erdgeschoss vorhanden. Der Verschluss wird ex-geschützt und druckwasserdicht ausgelegt.

Fest installierte Hebezeuge sind nicht vorgesehen. Diese müssen bei Bedarf heran geschafft werden (z.B. Ausbau der Pumpe). Ankerschienen zur leichten Befestigung von Montagehilfen sind in Decken und Wänden eingeplant. Im Maschinenraum sind Wasseranschlüsse für Waschbecken und Abspritzanlage vorgesehen.

4.5.5 Energieversorgung

Mit dem Pumpwerk wird auf dem Grundstück Flurnummer 75 in Hafenlohr eine Anschlussleistung von 200 kW erforderlich. In der Nähe des geplanten Pumpwerks befindet sich bereits der Netzanschluss des Regenüberlaufbeckens. Über das Anschlusskabel dieses Netzanschlusses (4x50 qmm) kann eine zusätzliche Leistung von 200 kW nicht übertragen werden.

Für den neuen Netzanschluss des geplanten Pumpwerks errichtet der Energieversorger im Bereich des Parkplatzes an der Hauptstraße eine neue Ortsnetztrafostation. Der 0,4-kV-Netzanschluss des Pumpwerks wird über zwei ca. 80 m lange Anschlusskabel (Querschnitt 4 x 150 qmm) aus der neuen Ortsnetzstation erfolgen, die an einem Wandlermessschrank auf dem Grundstück Flurnummer 75 angeschlossen werden.

Der Neubau einer Ortsnetzstation im Bereich des Parkplatzes wird in Abstimmung mit der Gemeinde vom Energieversorger geplant bzw. es muss geprüft werden, ob dort geeignete Flächen vorhanden sind. Für die Kreuzung der Staatsstr. 2315 (Hauptstraße) mit den beiden Anschlusskabeln ist die Genehmigung des Freistaates Bayern (staatl. Bauamt) durch den Energieversorger einzuholen.

4.5.6 EMSR-Ausrüstung

Die Schaltschränke zur Steuerung und Absicherung der Pumpen werden auf einer Gitterrostbühne oberhalb der Erdgeschosebene aufgestellt, um damit eine hohe Überflutungssicherheit zu gewährleisten. Selbst in einem Havariefall, wie zum Beispiel dem Versagen einer Pumpe, ist die Energieversorgung für die Ersatzpumpen längere Zeit gesichert.

4.5.7 Schmutzwasserpumpen

Für die Förderung des anfallenden Wassers werden Kreiselpumpen und Tauchmotorpumpen von Herstellern eingesetzt, die über einen langen Zeitraum die Lieferung von Ersatzteilen gewährleisten können. In Abstimmung mit der Stadtentwässerung muss der Aufwand für Wartung und Lagerhaltung so gering wie möglich gehalten werden. Es werden mindestens 2 Pumpen vorgesehen, die ohne stillstehende Reserveaggregate zu schalten sind. Die Reservepumpe wird in automatischer Vertauschung und in Spitzenlastzuschaltung eingesetzt. Bei der Inbetriebnahme des Pumpwerkes wird möglichst mit einer Pumpe „Verschleißvorlauf“ geschaffen, um einen gleichzeitigen Ausfall aller Aggregate zu einem späteren Zeitpunkt weitestgehend auszuschließen.

4.5.8 Rohrleitungsführung und -lage im Außenbereich

Die geplanten Druckrohrleitungen werden außerhalb von befestigten Flächen, frostfrei (Mindestüberdeckung 0,80 m, je nach örtlicher Lage), mit möglichst gleichmäßigem Gefälle in Fließrichtung zur Hafentlohr verlegt. Der geodätische und auch hydraulische Hochpunkt ist nach der Pumpe im Bereich der Mauerdurchführung angeordnet. Zur Verminderung von Druckverlusten soll die Rohrleitung vorzugsweise geradlinig geführt werden. Notwendige Richtungsänderungen werden mit Hilfe der jeweiligen Formstückprogramme der Rohrhersteller ausgeführt. 90° - Bögen werden nur im leicht zu kontrollierenden Bereich der Pumpenhalle eingesetzt.

Die geplante Druckleitung durchquert an einer Stelle die geplante Hochwasserschutzwand. In diesem Bereich wird ein separates Bauwerk, das als tragendes Fundament der Hochwasserschutzwand fungiert, die Lasten in den Untergrund auf die Pfähle abträgt und gleichzeitig die dichte Durchführung der Druckleitung gewährleistet.

Der Einleitungsbereich in die Hafentlohr wird mit Wasserbausteinen befestigt. Eine Froschklappe verhindert den Zutritt von Fremdstoffen während der Betriebsruhe.

4.6 Beabsichtigte Betriebsweisen

4.6.1 Hebeanlagen

Die Hebeanlagen (Tabelle 7) zur Ableitung des Drainagewassers am Durchgang zum Main von Hauptstraße 47/49 (Staatsstraße-km 0+711) und am Deich im Hafenlohrtal (Flurstück 1024) werden vollautomatisch gesteuert. Der Pumpensumpf in der Fahrgasse landseitig des Hochwasserstemmtores wird nur nach Bedarf bedient.

Tabelle 7: Lage und Betriebsweise der Hebeanlagen

Hebeanlagen			
Station [km]	Flurstücksnr.	Betriebsweise	Anschaltpunkt
0+103 - Hafenlohr	1024	Automatisch	Beliebig
0+440 – Main	70	Manuell	Beliebig
0+711 - Main	6/2	Automatisch - Schwimmergesteuert	143,30 müNN (= Wasserstand im Pumpschacht)

4.6.2 Absperrschieber

Die vorgesehenen Absperrschieber in den Abwasserleitungen, müssen im Hochwasserfall manuell betätigt werden. Die Leitungen sind abzusperren, sobald Wasser in Richtung Landseite einzudringen droht. Die Absperrschieber müssen eine Druckstufe von mind. 10 m WS aufweisen. Es werden nach dem Prinzip der Redundanz, je querende Leitung, zwei Absperrschieber angebracht. Ein Absperrschieber befindet sich jeweils im Kanalschacht und ist als gehäuseloser Spindelschieber geplant. Diese können im Kanalschacht betätigt und verschlossen werden. Des Weiteren wird ein Absperrschieber außerhalb des Kanalschachts an der Leitung angebracht. Dies erfolgt über einen Absperrschieber mit beiderseits Flanschanschluss aus duktilem Gusseisen. Die Ausführungsweise der Bedienung muss mit der zuständigen Feuerwehr abgesprochen werden und in einem Alarm- und Einsatzplan festgehalten werden.

In Tabelle 8 ist die Lage und die Betriebsweise aller im Planungsgebiet vorkommenden Absperrschieber aufgelistet.

Tabelle 8: Lage, Betriebsweise und Bedienung der Absperrschieber am Hochwasserschutzbauwerk

Absperrschieber				
Station [km]	Leitung	Kritischer Wasserstand	Redundanz	Art/Bedienung
0+130 – Hafenlohr	DN 80	144,00 müNN	ja	Spindelschieber-Vierkantschoner
0+224 – Hafenlohr	DN 200 STZ	144,81 müNN	Ja	Spindelschieber-Vierkantschoner
ca. 0+259 – Hafenlohr	DN 300 PE	144,20 müNN	Ja	Spindelschieber-Vierkantschoner
0+285 – Hafenlohr	DN 800 (B)	144,20 müNN	Ja	Spindelschieber-Vierkantschoner
0+711 – Main	DN 200 PE	143,40 müNN	Ja	Spindelschieber-Vierkantschoner

4.6.3 Mobiler Hochwasserschutz

Der (teil)mobile Hochwasserschutz kann in drei Abschnitte aufgeteilt werden:

- Teilmobiler Hochwasserschutz (Querung Parkplatz und Deich)
- Mobiler Hochwasserschutz (Querung Hauptstraße)
- Hochwasserschutzttore (Durchlässe Umgehungsstraße)

Der stationäre Hochwasserschutz des teilmobilen Systems am Parkplatz sowie die Wegquerung des Deiches sind auf eine Höhe von 148 müNN ausgelegt. Das 100-jährliche Hochwasser der Hafenlohr in diesem Abschnitt wurde mit 145,50 bzw. 146,00 müNN ermittelt. Das teilmobile Hochwasserschutzsystem ist somit abhängig vom Mainhochwasser und entsprechender Niederschlagsprognose aufzubauen. Die mobilen Elemente sowie Hochwasserschutzttore müssen noch vor Erreichen des kritischen Wasserstands aufgebaut bzw. verschlossen werden, selbst dann, wenn ein niedrigeres Ereignis als der kritische Wasserstand prognostiziert wird. Dadurch wird verhindert, dass angeschwommenes Material den Aufbau des Hochwasserschutzes bzw. die Schließung der Tore behindert. Der genaue Ablauf und die maßgebenden Wasserstände, welche einen Aufbau notwendig machen, werden in einem Alarm- und Einsatzplan festgelegt.

Das mobile System der Hauptstraße muss ab einem Wasserstand von ca. 146,4 müNN (10 cm unter dem kritischen Wasserstand) aufgebaut werden, je nach Prognose der Wasserstände muss das System ganz oder nur zum Teil aufgebaut werden. Das teilmobile System an der Parkplatzgrenze sowie das Dammbalkentor an der Wegquerung müssen ab einem prognostizierten Wasserstand von 147,90 müNN errichtet werden.

Die Hochwasserschutzttore an den Durchlässen der Umgehungsstraße werden verschlossen, sobald der Wasserstand an der Unterkante des Stemmtors (10 cm unter kritischem Wasserstand) steht. Eine Zusammenstellung der mobilen Elemente in der Hochwasserschutzanlage kann Tabelle 9 entnommen werden.

Tabelle 9: Auflistung der mobilen Elemente im Hochwasserschutzbauwerk

 mobiler Hochwasserschutz			
 Art	 Ort	 Kritischer Wasserstand	 Anlage
Teilmobiles System	Parkplatzgrenze	148,00 müNN	Unterlage 20B Blatt 1
Mobiles System	Hauptstraße	146,50 müNN	Unterlage 20B Blatt 1
Dammbalkentor (2-teilig)	Wegquerung Deich	148,00 müNN	Unterlage 20B Blatt 1
Hochwasserschwenktor	Durchfahrt km 0+293	145,17 müNN	-
Hochwasserstemmtor	Durchfahrt km 0+430	144,52 müNN	-
Hochwasserschwenktor	Durchgang km 0+711	144,20 müNN	-

Für die im Überflutungsbereich liegenden Häuser Hauptstraße 2 und 2a wird ein Evakuierungsplan erstellt.

Die Vorwarnzeit der Hochwasserwelle am stromauf liegenden Pegel beträgt 8 Stunden. Es wird festgelegt, dass der Aufbau der mobilen Elemente erfolgt, sobald die Prognose es für die nächsten 2 Tage erforderlich macht.

Die mobilen Elemente werden im neu entstehenden Pumpwerk in einem befahrbaren Lageraum gelagert. Für die Errichtung der mobilen Elemente auf der Hochwasserschutzwand am Parkplatz muss ein geeignetes Fahrzeug gestellt werden. Vor der Abnahme des mobilen Systems soll ein vollständiger Probeaufbau durchgeführt werden, bei dem Transport- u. Aufbauzeiten, Personalkapazität und Funktionsfähigkeit des Systems zu überprüfen sind.

Bei einem über dem BHQ liegenden Hochwasserereignis wird der bis dahin geschützte Raum über die Sollüberlaufschwelle geflutet (siehe 5.4.1), um ein Überströmen der mobilen oder teilmobilen Elemente vorzubeugen. Eine außerplanmäßige Erhöhung (z.B. durch Sandsäcke) des mobilen Hochwasserschutzes ist nicht gestattet und kann Menschenleben gefährden.

Absperrschieber und sonstige Verbindungen, die indirekt zum mobilen Hochwasserschutzsystem gehören, werden in Kap. 4.6.2 beschrieben.

Für den Aufbau der mobilen Elemente sollten mind. 5 Personen zur Verfügung stehen. Es müssen Personen für die Logistik in der Lagerhalle, den Transport und den Aufbau der mobilen Elemente eingesetzt werden. Der Aufbau erfolgt innerhalb der Vorwarnzeit. Das Personal ist vorhanden

Flutmulde

Durch den verengten Durchlass an der Windheimerstraße (DN300) wird der Mühlbach im Bereich der Fischteiche rückgestaut. Im Falle kleinerer Hochwässer der Hafenlohr, kann der Mühlbach das rechte Ufer übertreten und die Fischteiche fluten. Um diesem Umstand entgegenzuwirken, wird im Oberlauf des Mühlbachs eine Flutmulde auf den Flurstücken 993 und 995 modelliert. Die Flutmulde wird über einen Dammbalken gesteuert. Der Dammbalken wird vom Eigentümer der Fischteiche manuell bedient. Das bestehende Teilungsbauwerk weiter oberstrom kann aufgrund des baulichen Zustandes nicht weiter genutzt werden.

4.7 Anlagenüberwachung

Eine regelmäßige, jedoch mindestens jährliche Begehung der Hochwasserschutzanlage, muss in geeigneter Weise dokumentiert werden. Nach einem Hochwasserereignis muss die Begehung zeitnah erfolgen, um Schäden an der Anlage zu ermitteln und ggf. notwendige Ertüchtigungs- und Sanierungsmaßnahmen festzulegen. Ein Statusbericht wird jährlich angefertigt.

Die Unterhaltungsmaßnahmen gelten nicht nur der Hochwasserschutzwand sondern aller Bauwerke in der Hochwasserschutzanlage. Gleichmaßen sind Wege, Treppen, Rampen und Leitungsquerungen in ordnungsgemäßen Zustand zu halten.

Mobiler Hochwasserschutz

Für die mobilen Hochwasserschutzzelemente in der Hochwasserschutzanlage ist eine jährliche Überprüfung vorgesehen, zu jeder Prüfung gehören ein Probebau am planmäßigen Einsatzort der Hochwasserschutzanlage sowie die Sichtprüfung aller Elemente. Die regelmäßige Überwachung betrifft auch die Vorländer.

In Abstimmung mit allen Beteiligten muss zu gegebener Zeit ein Alarm- und Einsatzplan erstellt werden. Weitere maßgebende Anforderungen an die Logistik und Einrichtung des mobilen Hochwasserschutzsystems werden dort aufgenommen.

Hinweis: Wartung und Instandhaltung sind nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens. Mit der Gemeinde Hafenlohr ist eine gesonderte Vereinbarung über Beteiligtenbeitrag, Unterhalt, Pflege und Wartung abzuschließen.

5 AUSWIRKUNG DES VORHABENS

5.1 Grundwasser und Grundwasserleiter

Vorbemerkungen:

Im Zuge der Baugrunduntersuchung 2014 wurden zwei Grundwassermessstellen im Altortbereich von Hafenlohr installiert. Die Grundwassermessstellen liegen an der Kreuzung Windheimer Straße/Hauptstraße (BK 12) bzw. an der Hauptstraße 61 (BK 13). Die Grundwassermessstelle BK 13 liegt ca. 45 m vom Mainufer entfernt, BK 12 ca. 100 m vom Mainufer und ca. 75 m vom Hafenlohrufer entfernt. Ausgewertet wurden Handmessungen von November 2015 bis Dezember 2017 beider Grundwassermessstellen.

Die Auswirkungen der Hochwasserschutzanlage auf die Grundwasserstände werden auf Basis der aktuell vorliegenden Datengrundlage bewertet (Bodenerkundung, Messwerte an Grundwassermessstellen). Aufgrund des relativ kurzen Beobachtungszeitraums kann mit der vorliegenden Datenreihe nur eine Abschätzung erfolgen.

Es ist vorgesehen, diese erste Abschätzung anhand von Daten aus einem längeren Beobachtungszeitraum und zusätzlichen Messstellen zu überprüfen. Hierfür werden in 2018 fünf weitere Grundwassermessstellen hergestellt

Die daraus resultierenden Grundwasserganglinien sind in Abbildung 19 dargestellt. Die durchgezogene Linie ist der aus diesem Zeitraum ermittelte Mittelwert, die gestrichelte Linie die Geländehöhe am Ort der jeweiligen Grundwassermessstelle.

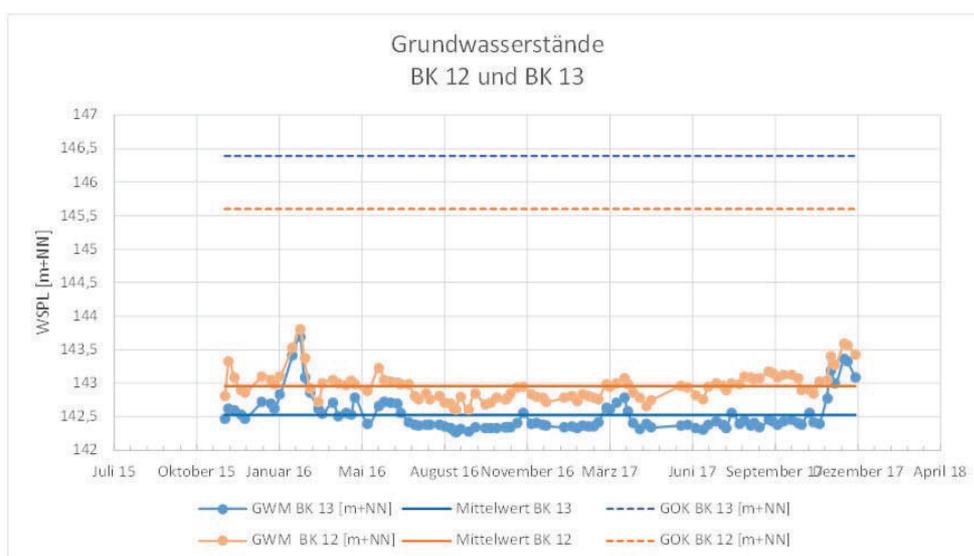


Abbildung 19: Ganglinien der Grundwassermessstellen BK 12 und BK 13

5.1.1 Grundwasser in hochwasserfreien Zeiten

Aufgrund der durchlässigen Mainkies- und Hangschutt-Schichten stellt sich in hochwasserfreien Zeiten für das Grundwasser ein Fließgefälle vom Land zum Fluss hin ein.

Damit das Grundwasser aus der Ortslage auch weiterhin Richtung Main strömen kann, wird in den Bereichen, in denen die Spundwand bis auf den Fels reicht, jedes zweite Element verkürzt eingebracht, so dass dort ein mindestens 1 m hohes Grundwasserströmungsfenster in der Dichtwand entsteht. Dadurch stehen noch ca. 20% des ursprünglichen Fließquerschnitts zur Verfügung.

Um festzustellen, in welchem Umfang Gebäude von einem Anstieg des Grundwassers in hochwasserfreien Zeiten betroffen sein können, wurde eine Bestandsaufnahme der Kellersohlhöhen entlang der Hauptstraße gemacht. Die Keller liegen in der Regel maximal 2 m unter Gelände (siehe Abbildung 20). Ausnahmen bilden die Keller der Hauptstraße 49 (Flur Nr. 4) und Hauptstraße 22 (Flur Nr. 172). Die Kellersohlen beider Anwesen wurden vermessen und liegen bei 144,43 m ü. NN bzw. 144,87 m ü. NN. Die beiden Keller sind nicht dicht ausgebildet (Natursteinmauerwerk, Natursteinplatten als Bodenbelag).

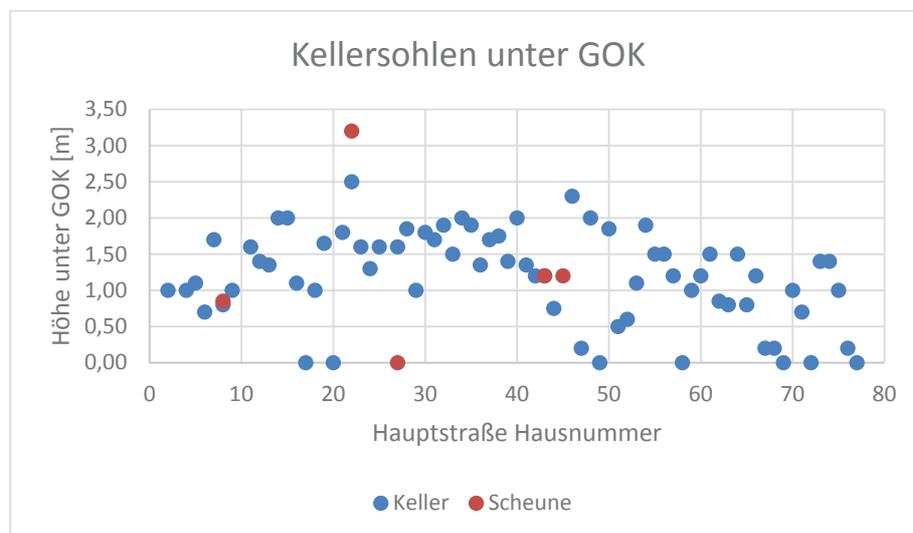


Abbildung 20 Höhe der Kellersohle unter GOK

Das Anwesen Hauptstraße 49 liegt in der Nähe der BK 13, das Anwesen Hauptstraße 22 in etwa auf halber Strecke zwischen BK 12 und BK 13.

Der Einfluss der Spundwand auf den Abfluss des Grundwassers wird auf Basis der vorhandenen Daten für verschiedene Szenarien (Trockenjahr, Normaljahr) abgeschätzt.

Der prognostizierte Anstieg der Grundwasserstände liegt demnach in Bereichen zwischen ca. 1,20 m in einem Trockenjahr und ca. 1,30 m in einem Normaljahr. Dies führt zu Grundwasserständen an BK 13 von ca. 143,60 m ü. NN bis 143,90 m ü. NN. Bezogen auf das Anwesen Hauptstraße 49 liegt das Grundwasser noch ca. 0,6 m unter der Kellersohle. Der Anstieg hat somit keine Auswirkungen auf das Gebäude.

Diese Aussagen werden in den folgenden Jahren mit zusätzlichen Messstellen und weiteren Bodenaufschlüssen verifiziert werden.

5.1.2 Grundwasser im Hochwasserfall

Da die Grundwasserstände aufgrund des durchlässigen Untergrunds direkt mit dem Wasserstand im Main korrespondieren, ist im Hinterland schon bei einem kleineren Hochwasserereignis ein Anstieg des Grundwasserspiegels zu erwarten. Zu unterscheiden ist Sickerwasser das direkt hinter der HWS-Anlage anfällt und Grundwasser das sich im Ortsbereich aufstaut.

- Sickerwasser aufgrund Unter-/Durchströmung im Bereich der Hochwasserschutzanlage

Aufgrund der langen Einstauzeiten bei Mainhochwasser dringt das Wasser durch den Untergrund (Hochwasserschutzwand) bzw. durch die Hochwasserschutzanlagen (Deich an der Hafenlohr) zur Binnenseite. Aus Gründen der Anlagensicherheit wird dieses Qualm- und Sickerwasser, mit einer Drainageleitung gefasst und abgeleitet.

- Grundwasserstand im Ortsbereich

Aufgrund des hohen Wasserspiegels im Main ist - unabhängig vom Vorhandensein der Spundwand - ein freier Abfluss des Grundwassers nicht mehr möglich. Dadurch entsteht ein Rückstau bzw. ein Aufstau des Grundwassers. Dies ist bereits im jetzigen Zustand der Fall. Der Anstieg des Grundwassers kann bei Gebäuden mit entsprechend tiefen Kellern zu Kellervernässungen führen. Derzeit werden bei größeren Ereignissen (ab ca. HQ 10 des Mains) die Keller vom Hochwasser geflutet. Nach Umsetzung der Maßnahme sind diese Keller nicht mehr vom Hochwasser betroffen, der Anstieg des Grundwassers wird sich dennoch zeitlich verzögert einstellen. Eine Verschlechterung wird insoweit nicht erwartet.

Eine Verschlechterung der bisherigen Situation ist dann gegeben, wenn nach Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahme aufgrund der dann fehlenden Auflast durch eingetretenes Hochwasser ein dichter Keller aufzuschwimmen droht.

Die beiden tief liegenden Keller der Anwesen Hauptstraße Nr. 49 und Nr. 22 sind aufgrund der Bauart nicht dicht, die Problematik ist daher nicht gegeben. Nach Auskunft der Gemeinde weisen auch die weiteren im geschützten Bereich liegenden Keller, mit Ausnahme des Kindergartenneubaus, aufgrund des Alters die gleiche Bauart auf, dies wird im Zuge der Beweissicherungsmaßnahmen geprüft. Für diese Gebäude bewirkt ein Anstieg des Grundwassers im Hochwasserfall keine Verschlechterung gegenüber dem derzeitigen Zustand.

5.2 Überschwemmungsgebiete

Mittels eines 2D-Strömungsmodell wurden die hydraulischen Auswirkungen der Baumaßnahme ermittelt und in Lageplänen dargestellt (siehe Unterlage 21B). Die Wasserspiegelerhöhungen bzw. -absenkungen im Planzustand gegenüber dem Ist-Zustand sind Unterlage 21 B Blatt 1 und 2 zu entnehmen.

Die Berechnung ergab keine relevante Wasserspiegelerhöhung bei einem HQ 100 des Maines oder der Hafenlohr nach Umsetzung der Maßnahme (Neubau der Umgehungsstraße und Hochwasserschutz). In beiden Lastfällen ist von der entstehenden Wasserspiegelerhöhung die angrenzende Bebauung nicht betroffen. Die Lärmschutzwände entlang der Umgehungsstraße haben keinen relevanten Einfluss auf das Abflussgeschehen.

Durch den Bau der Hochwasserschutzanlage ergeben sich Veränderungen der Überschwemmungsgebiete. Im Altortbereich, nördlich der Hafenlohr, geht durch den Hochwasserschutz ein Überschwemmungsgebiet bzw. Retentionsraum von ca. 71.000 m² und 87.200m³ verloren.

5.3 Retentionsraumbilanzierung

Erläuterungen zum Ausgleichsbedarf infolge des Retentionsraumverlustes durch den geplanten Deich im Hafenlohrtal sowie die zugehörige Ermittlung und Lage potentieller Ausgleichsflächen entlang des Mains können der Unterlage 23B („Retentionsraumbilanzierung“) entnommen werden.

Der Ausgleich an verlorengangenen Retentionsraum wird zeitgleich, d.h. mit Beginn der Bautätigkeit erfolgen.

5.4 Überschreitung des Bemessungshochwassers

5.4.1 Sollüberlaufschwelle zur planmäßigen Flutung des Altortes

Die schadensfreie Ableitung der Hochwasserwelle ist bei Überschreitung des Bemessungshochwassers im geringen Maße durch das Freibord des Hochwasserschutzes weiterhin möglich. Es muss jedoch gewährleistet sein, dass bei Überschreitung des Bemessungshochwassers eine geplante Flutung der Ortschaft eingeleitet wird, um Schäden an Bauwerken durch Überströmung zu vermeiden. Die Hochwasserschutzanlage, insbesondere die mobilen Elemente, ist nicht auf eine Überströmung ausgelegt. Eine Überströmung kann im schlimmsten Fall zu einem Zusammenbruch des Systems und somit zu einer Schwallwelle in die Ortschaft führen.

Aus diesem Grund wird eine Überlaufschwelle an der HWS-Mauer an der Windheimer Straße hergestellt (siehe Unterlage 6B Blatt 2). Der Hochwasserschutz wird an dieser Stelle nur bis zu einem HQ100+ ohne Freibord ausgebaut, d.h. auf eine Höhe von 149,25 m ü. NN.).

Um die Funktionstüchtigkeit der Überlaufschwelle zu kontrollieren, wird überschlägig die Flutungsdauer des Altortes in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Anstiegs des Wasserspiegels im Main (cm/h) berechnet.

Tabelle 10: Flutungsdauer der Ortschaft für verschiedene Szenarien

Anstieg [cm/h]	Summe Volumen V_{ges} [m ³]	Flutungsdauer [h]	Wasserspiegellage bei abgeschlossener Flutung [m ü. NN]
1	87.200,00	19	149,45
2	87.200,00	12,5	149,50
4	87.200,00	8	149,57
7	87.200,00	6	149,67
10	87.200,00	4,75	149,72

In allen Szenarien kann die Ortschaft vor Überströmen der Hochwasserschutzanlage geflutet werden.

Das Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg sieht bei Ereignissen oberhalb HQ 100 einen Anstieg von 2 bis 4 cm je Stunde als realistisch an. Falls es zu einem schnelleren Wasserspiegelanstieg als 10 cm/h kommt, ist die Flutung der Ortschaft schon so weit fortgeschritten, dass es zu keinen Schäden an der Hochwasserschutzanlage kommen kann.

Eine weitere Überlaufschwelle befindet sich an der AS Nord am Anschluss zur Hochwasserschutzanlage. Die Überlaufschwelle liegt mit Quergefälle der Straße bei 149,73 müNN (OK Straßeninnenseite) und 149,91 müNN (OK Straßenaußenseite, siehe Unterlage 5B Blatt 2).

Diese Höhenlage ist von der Straßenplanung vorgegeben. Die Höhe der Schwelle konnte deshalb nicht um das Freibordmaß reduziert werden. Diese Überlaufschwelle wurde nicht bei den Berechnungen nach Tabelle 10 berücksichtigt. Zur planmäßigen Flutung des Polders trägt diese Schwelle im Vergleich nicht maßgeblich bei und ist daher vernachlässigbar.

5.4.2 Vorwarnzeiten

Die Laufzeiten der Hochwasserwelle am Main betragen im Bereich von Würzburg bis Steinbach 7 bis 8 Stunden. Darüber hinaus werden 2-Tages Trends berechnet, die eine Prognose der Wasserstände der nächsten 2 Tage wiedergeben.

Somit kann davon ausgegangen werden, dass eine ausreichend lange Vorwarnzeit zur Errichtung der mobilen Hochwasserschutzanlagen, bzw. im Falle einer planmäßigen Flutung ausreichend Zeit für die Evakuierung der betroffenen Ortsteile verbleibt.

Die Bestimmung der Laufzeiten einer Hochwasserwelle der Hafenofer ist auf Grund des kleinen Einzugsgebietes und des starken Gefälles nicht möglich. Durch lokale Starkniederschläge kann der Hochwasserscheitel innerhalb weniger Stunden Hafenofer erreichen, deshalb ist eine Hochwasserwarnung bzw. -vorhersage nicht möglich. Die Hochwasserschutzanlage ist so bemessen, dass bis zu einem HQ100 der Hafenofer der Aufbau des mobilen Hochwasserschutzsystems auf der Hauptstraße noch nicht notwendig ist. Somit wurde dem Umstand einer kurzen Vorwarnzeit für eine Hochwasserwelle der Hafenofer weitestgehend vorgebeugt.

5.4.3 Auswirkungen durch Überstau im Kanalnetz, insbesondere bei Überschreiten des Bemessungsregens

Die hydrodynamische Kanalnetzberechnung (Unterlage 24B) zeigt, dass bereits bei $T=5a$ (= Bemessungsereignis für das Pumpwerk) ein Überstau im Kanalnetz erfolgt. Der überstaute Schacht befindet sich in der Hauptstraße, in der Nähe des Anwesens mit Hausnummer 68 (Geländetiefpunkt). Die Kanalnetzberechnung ergibt für das Bemessungsereignis ein Überstauvolumen von ca. $3,5 \text{ m}^3$, bzw. einen kurzzeitigen Maximalüberlauf aus dem Schacht von ca. 250 l/s bei einer Gesamtdauer von ca. 2 Minuten. Diese Wassermenge kann zwischen den Bordsteinen auf der Straßenoberfläche schadlos zwischengepuffert und abgeleitet werden.

Überschreitet das Regenereignis den Bemessungsfall (d.h. $T > 5a$), findet kein zusätzlicher Wasseranfall am Pumpwerk statt, da das Kanalnetz wiederum am v.g. Schacht überstaut wird (Leistungsfähigkeit Kanalnetz maßgebend). Kann das Wasser nicht mehr in ausreichender Menge im Straßenraum zwischengepuffert werden, fließt es dem topographischen Gefälle folgend dem nächstgelegenen Geländetiefpunkt, der sich am Durchlass bei Staatsstraße-km 0+711 befindet, zu. Dieser Sachverhalt stellt sich unabhängig vom Vorhandensein der Hochwasserschutzanlage dar.

Im „Nicht-Hochwasserfall“ läuft das Wasser wie bisher über den Durchlass in Richtung Main.

Im „Hochwasserfall“ (ab ca. einem 5-jährlichen Ereignis im Main) müssen die Durchlässe vor Erreichen des kritischen Wasserstandes mithilfe von Hochwasserschutztoeren verschlossen werden. In diesem Fall kann sich das Wasser schadlos auf ca. 0,15 m im ca. 2000 m² großem Gelände zwischen Bebauung und der Hochwasserschutzwand im Bereich des geplanten Verteidigungswegs aufstauen. Das zur Verfügung stehende Volumen wird mit ca. 300 m³ abgeschätzt. Es handelt sich hierbei nicht um eine Verschlechterung, da im derzeitigen Zustand ohne Hochwasserschutz bereits ab einem 5-jährlichen Ereignis des Mains ein Einstau an den Geländetiefpunkten über die bestehenden Durchlässe des alten Bahndammes stattfindet. Ab ca. einem 10-jährlichen Hochwasserereignis ist auch großflächig Bebauung betroffen.

Hochwasserereignisse am Main finden zumeist im Winterhalbjahr statt, während Starkregenereignisse (hohe Intensität, kurze Niederschlagsdauer) eher im Sommerhalbjahr auftreten. Daher ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Hochwasserereignis des Mains zeitgleich mit einem Starkregenereignis im Einzugsgebiet und dem damit verbundenen Einstau stattfindet, gering.

Um bei verschlossenen Durchlass dennoch eine höhere Sicherheit vor Einstau zu erreichen bzw. diesen zu reduzieren, wird das anfallende Oberflächenwasser dem geplanten Drainagepumpwerk bei Staatsstraße-km 0+711 zugeführt und stetig abgepumpt. Die Pumpe erhält hierfür eine zusätzlich eine von Leistung von 25 l/s.

5.5 Natur, Landschaft und Fischerei

Naturschutzgebiete sind nach aktuellem Stand nicht im Planungsgebiet ausgewiesen. Oberhalb der Planungsmaßnahme im Hafenhohrtal befinden sich ein FFH- und Vogelschutzgebiet. Nach den hydraulischen Berechnungen (Unterlage 21B) sind keine Veränderungen für diese Gebiete zu erwarten.

Am Main, westlich des Bahndamms, ist ein Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Die Ertüchtigung des Bahndamms als Umgehungsstraße bzw. Hochwasserschutzanlage muss daher so erfolgen, dass das Landschaftsschutzgebiet weiterhin bestehen bleibt.

Außerhalb der Hochwasserschutzmaßnahme, an der Windheimer Straße, liegen Fischteiche. Diese werden durch den Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt.

Die Landschaftspflegerische Begleitplanung (LBP) und die artenschutzrechtliche Prüfung (saP) werden für beide Teile des Vorhabens, Teil: Hochwasserschutzmaßnahme und Teil: Strassenbaumaßnahme in einer gemeinsamen Unterlage vom Landschaftsbüro WGF erarbeitet. Diese Unterlagen befinden sich im straßenbaulichen Entwurf (siehe Unterlage 9 „Landschaftspflegerische Maßnahmen“ sowie Unterlage 19A/B „Umweltfachliche Untersuchungen“).

5.6 Wohnungs- und Siedlungswesen

Der Hochwasserschutz bewirkt, dass bis zu einem HQ100 (+15%) der Altortbereich vor Hochwasser geschützt ist. Dies betrifft eine Fläche von insgesamt 71.000 m², dies entspricht einem Wasservolumen von ca. 87.200 m³.

Für den Bau der Hochwasserschutzanlage müssen vereinzelt Grundstücke durch den Freistaat Bayern erworben werden. In Unterlage 10.1B und Unterlage 10.2B ist ein Verzeichnis sowie Pläne für den Grunderwerb und der bauzeitlichen Nutzung einzelner Flurstücke zu finden.

Zum einen wird durch den Bau der Umgehungsstraße die Verkehrslage innerorts beruhigt, zum anderen wirkt die Hochwasserschutzwand entlang der Umgehungsstraße als Lärmschutz.

Die Hochwasserschutzwand wird auf der Landseite entlang der Umgehungsstraße aus Sichtschutzgründen abschnittsweise begrünt. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Breite zwischen Wand, Verteidigungsweg und angrenzenden Grundstücken

Die Bereiche der Wand mit teilmobilem Schutz an der Parzellengrenze zum Parkplatz sowie die Wand am Pumpwerk liegen am Beginn des Altorts von Hafenlohr und sind von der Ortsdurchfahrt aus direkt sichtbar. Daher ist aus gestalterischen Gründen eine beidseitige Verklinkerung vorgesehen. Dadurch wird die optische Einbindung ins Ortsbild erreicht.

Durch den Bau der Umgehungsstraße entfallen zwei bisher vorhandene Fußgängerdurchlässe im alten Bahndamm (Abbildung 3) zum Main.

Drei Durchgänge sollen erhalten bleiben. Die Fahrgasse, der Durchgang direkt an der Hafenlohr sowie der Durchgang zum Main zwischen Hauptstr. 47 und 49. Letzterer ist nur für Fußgänger benutzbar.

Für die Fischteiche an der Windheimer Straße wird eine Flutmulde mit Überlaufschwelle im Oberlauf des Mühlgrabens vorgesehen, um ein Überschwemmen der Fischteiche bei kleineren Hochwässern durch das Abschiebern des Mühlbaches zu vermeiden.

5.7 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Die Errichtung der Hochwasserschutzanlage führt außerhalb eines Hochwasserfalles zu keinerlei Einschränkungen der öffentlichen Sicherheit und Verkehrssicherheit. Im Hochwasserfall werden mobile Hochwasserschutzwände im Bereich der Hafenlohrbrücke angebracht. Da die Umgehungsstraße im Hochwasserfall bereits unter Wasser liegt, kann nach Aufbau der mobilen Elemente an der Hafenlohrbrücke die Ortschaft nur über die Windheimer Straße Richtung Windheim verlassen werden.

Der Verteidigungsweg auf der Landseite des Hochwasserschutzes muss jederzeit im Hochwasserfall befahren werden können. Darüber hinaus, müssen auch diejenigen Bereiche, an denen

mobile Hochwasserschutzzelemente vorgesehen sind, jederzeit mit dem Einsatzfahrzeug erreichbar sein.

Weiterhin muss im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahme die Bushaltestelle an der Hauptstraße /Brücke rückgebaut werden. Eine Ersatzhaltestelle bzw. den Neubau einer Haltestelle anderorts muss im Laufe der weiteren Planungen mit der Gemeinde abgestimmt werden. Durch den geplanten Betriebsweg von 2,50 m Breite entlang der HWS-Wand an der südlichen Parzellengrenze des Parkplatzes wird die Parkplatzparzelle verkleinert.

5.8 Anlieger und Grundstücke

Aufgrund der räumlichen Lage der Trasse und der dichten Bebauung entlang des Bahndammes, ergeben sich Einschränkungen für Grundstücksinhaber. Dies kann sich insofern äußern, dass bestimmte Grundstücke für den Bau der Maßnahme betreten, bauzeitlich genutzt oder erworben werden müssen. Dies betrifft den Bau der Hochwasserschutzwand entlang der Umgehungsstraße und die Hochwasserschutzmaßnahmen entlang des Hafenhohlrals.

Die betroffenen Flurstücke und deren Eigentümer sind in Unterlage 10.1B aufgelistet. Die dazugehörigen Lagepläne sind in Unterlage 10.2B Blatt 1 bis Blatt 4 aufgeführt.

6 RECHTSVERHÄLTNISSE

6.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken

Die Unterhaltungspflicht des Mains liegt, als eine der Bundeswasserstraßen, beim Bund. Für die Hafenhohr als Gewässer III.Ordnung liegt die Unterhaltungspflicht bei der Gemeinde Hafenhohr. Es sind ausschließlich diese beiden Gewässerabschnitte von der Baumaßnahme betroffen.

6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht der baulichen Anlagen, d.h. Pumpwerk und Hochwasserschutzanlage inkl. mobiler Hochwasserschutzzelemente liegt beim Freistaat Bayern. Diese Unterhaltungsleistungen können an die Gemeinde übertragen werden.

Der Betrieb und die Unterhaltung der Hochwasserschutzanlagen müssen eine ständige Sicherheit derselben gewährleisten. Diese unterscheiden sich je nach Art der Hochwasserschutzanlage. Der Deich muss gepflegt werden, hierbei ist insbesondere auf eine dauerhafte und dichte Grasnarbe sowie Wühltierfreiheit zu achten.

Analog zu den Deichen sind mobile Hochwasserschutzsysteme, Hochwasserschutzwände sowie Bauwerke innerhalb der Hochwasserschutzanlage (wie Dammtore) regelmäßig, mindestens aber einmal jährlich, auf Zustand und Funktion zu überprüfen.

6.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Vor Baubeginn werden sämtliche im Wirkungsbereich der Hochwasserschutzmaßnahme liegenden Gebäude und Zufahrtswege Beweis gesichert, um eventuell aufgetretene Schäden nachweisen bzw. dokumentieren zu können.

6.4 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte

Im Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 10.1B) werden sämtliche vom Bau betroffene Flurstücke aufgeführt. Dem Lageplan (Unterlage 10.2B) kann die Lage der Flurstücke und der gestellte Anspruch, bauzeitliche Nutzung oder Grunderwerb, entnommen werden.

Für die bauzeitliche Nutzung müssen mit den Nutzungsberechtigten betroffener Grundstücke Vereinbarungen abgeschlossen werden.

Für die Nutzung des Mühlbachs liegen nach Auskunft des Landratsamts Main-Spessart keine Altrechte vor. Die Flurstücke des Mühlbachs sind im Besitz der Gemeinde Hafenlohr.

7 DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS

7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Die Errichtung der Hochwasserschutzanlage ist in enger Zusammenarbeit mit den Baumaßnahmen der Umgehungsstraße des Straßenbauamts Würzburg zu erbringen. Sonstige Maßnahmen im Planungsgebiet sind bisher nicht bekannt. Treten dennoch weitere Baumaßnahmen im Planungsgebiet auf, müssen diese im Bauablauf und ggf. in den Bauzeiten berücksichtigt werden.

7.2 Verkehrssicherung

Für die Errichtung der Hochwasserschutzanlage sind Verkehrssicherungen im Bereich der Haupt- sowie Windheimerstraße notwendig. Die Hochwasserschutzanlage quert die Hauptstraße nördlich der Hafenlohrbrücke. Für die notwendigen Arbeiten soll die Hauptstraße analog Regelplan C I/5 (RSA) halbseitig gesperrt werden. Die Windheimerstraße soll im Zuge des Baus der Deichanlage, Hochwasserschutzwand und Querungshilfe ebenfalls halbseitig gesperrt und mit einer Lichtsignalanlage und entsprechender Beschilderung gesichert werden.

7.3 Einteilung in Bauabschnitte

Die Durchführung der Hochwasserschutzmaßnahme kann räumlich in drei Bauabschnitte eingeteilt werden:

- I: Ertüchtigung des Bahndammes entlang des Mains mit HWS-Wand
- II: Errichtung des Hochwasserschutzes im Hafenlohrtal
- III: Errichtung des Pumpwerks

Erst nach Fertigstellung aller Bauabschnitte ist der Hochwasserschutz bis zum Bemessungsergebnis vollständig gewährleistet. Die einzelnen Bauabschnitte können zeitlich parallel ausgeführt werden.

7.4 Bauablauf und Bauzeiten

Der Bauablauf wird ebenso in die drei zuvor definierten Bauabschnitte eingeteilt:

- Abschnitt I, Bau der Umgehungsstraße und Hochwasserschutzwand,
- Abschnitt II, Hochwasserschutzanlage im Hafenlohrtal,
- Abschnitt III, Neubau Hochwasserpumpwerk, Verteidigungsweg

Abschnitt I

Zunächst wird durch das Staatsbauamt der Bahndamm abgetragen und die Aufschüttung für die Umgehungsstraße hergestellt. Diese wird dann als Aufstandsfläche der notwendigen Gerätschaften für die Einbringung der Spundwände entlang der Umgehungsstraße benutzt. Im Zuge dessen werden die Leitungsquerungen in diesem Abschnitt hergestellt.

Als Baustelleneinrichtungsflächen sind die Grün- und Parkplatzflächen an der Ortsausfahrt an der AS Nord, die der Gemeinde zur Verfügung stehenden Flurstücke und weitere kleinere Parzellen entlang des Verteidigungsweges der Hochwasserschutzwand an der Umgehungsstraße vorgesehen. Auf dem abgetragenen Bahndamm wird eine 4 m breite Baustraße hergestellt, die von der AS Nord bis zum bestehenden Pumpwerk führt. Nach Überquerung der Hafenlohr schwenkt die Straße in Richtung Westen und führt auf die Marktheidenfelder Straße.

Für die Zuwegung von der Landseite zur Hochwasserschutzwand und Verteidigungsweg sind vier Baustellenzufahrten von der Hauptstraße zum Baufeld geplant. Eine Zuwegung am neu entstehenden Pumpwerk, am Durchgang Fahrgasse, am Durchgang mit neu entstehender Hebeanlage und nördlich der Bebauung zwischen Hauptstraße und Bahndamm.

Abschnitt II

Nach Fertigstellung der Arbeiten an der Umgehungsstraße wird der Anschluss an die Hochwasserschutzwand entlang des Hafenlohtals hergestellt. Die Arbeiten für die eingeplanten Leitungsquerungen werden vor Herstellung der Hochwasserschutzanlage erbracht. An Leitungen, die Bohrpfahlwände durchqueren, werden Kernbohrungen durchgeführt. Abschnitt I und II können sich zeitlich überschneiden.

Erst nach Fertigstellung von Leitungsquerungen und der Hochwasserschutzwand im Mündungsbereich der Hafenlohr können die Arbeiten am Mischwasserpumpwerk erfolgen.

Abschnitt III

Die Arbeiten zum Neubau des Hochwasserpumpwerks erfolgen nach der Herstellung der Hochwasserschutzwand auf dem Flurstück 75 und 76. Die Verlegung von Drainageleitung sowie anderen Spartenumlegungen und Arbeiten zur Binnenentwässerung erfolgen mit dem Bau des Hochwasserpumpwerkes. Die landseitigen Betriebswege werden im Zuge der Spartenumlegungen und Drainageleitungen hergestellt.

Für die Errichtung des Hochwasserschutzes wird von einer Gesamtbauzeit von ca. 3 Jahren ausgegangen. Die Abschnitte I bis III können sich zeitlich überschneiden.

7.5 Hochwasserrisiken während Bauzeit

Bei Hochwasserschutzprojekten besteht generell das Risiko eines Hochwassers während der Bauzeit. Aus diesem Grund müssen tagtäglich während der Maßnahme die stromaufliegenden Pegelwerte beobachtet werden, um die Hochwassergefahr abzuschätzen. Hinzu kommen besondere Sicherungsvorkehrungen.

Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen sollen außerhalb des Überschwemmungsgebietes liegen. Sofern dies nicht möglich ist, muss sichergestellt sein, dass Gerätschaften und Material rechtzeitig aus dem Gebiet entfernt werden können. Wassergefährdende Stoffe werden generell außerhalb des Überschwemmungsgebietes gelagert bzw. entsprechend gesichert, damit sie nicht abgeschwemmt werden können. Betriebs- und Arbeitsflächen werden auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt. Eine Verschärfung der Hochwassersituation während der Maßnahme durch die Bauarbeiten ist unter den v.g. Voraussetzungen nicht gegeben.

8 BAUKOSTEN

8.1 Gesamtkosten

Die Gesamtkosten für die Hochwasserschutzmaßnahme wurden gemäß Richtlinie für den Entwurf wasserwirtschaftlicher Vorhaben (REWas, Januar 2005) ermittelt und betragen ca. 10,4 Mio. € (brutto), davon entfallen ca. 0,37 Mio. € auf Grundstückskosten, die Baukosten betragen ca. 10,03 Mio. € (brutto).

8.2 Kostenbeteiligungen

Die Kosten werden durch den Freistaat Bayern unter Beteiligung der Gemeinde Hafenlohr getragen. Die Erhebung von Beteiligtenbeiträgen im Zuge von Planung und Durchführung der Hochwasserschutzmaßnahme erfolgt auf Grundlage des Art.42 Abs. 2 BayWG.

Gemäß vorliegender Entwurfsplanung sind die Schnittstellen zwischen den Maßnahmen Umgehungsstraße und Hochwasserschutz eindeutig festgelegt. Die Kostenberechnung beinhaltet nur Leistungen für den Hochwasserschutz. Tangierende Maßnahmen des Staatlichen Bauamtes, wie z.B. die Lärmschutzwand auf dem Kopfbalken der Hochwasserschutzwand, haben keinen Einfluss auf die Konstruktion der HWS-Wand und sind damit auch nicht kostenwirksam. Es können Leistungen in der späteren Bauabwicklung aus Synergieeffekten für beide Maßnahmen zusammengelegt werden. Die Aufteilung der einzelnen Leistungsanteile und Kosten müssen dann in der Ausführungsplanung und in den Verdingungsunterlagen definiert werden.

CDM Smith Consult GmbH
03.05.2018

i.V. 

Dipl.-Ing. Siegfried Wagner
Projektleiter

erstellt: 03.05.2018

i.A. 

M.Sc. Johannes Drechsel
Projektingenieur

Geprüft
Aschaffenburg, 03.05.2018



Christian Drautz
Bauberrat

03.05.2018



Dr. Herbert Walter
Ltd.Regierungsdirektor