



**Regierungspräsidium Freiburg
Dienstszitz Donaueschingen**



**Hochwasserschutz- und
Gewässerstrukturmaßnahmen im
Bereich der Stadt Sulz a.N.
Ortsteil Fischingen**

**Erläuterungsbericht für die
Genehmigungsplanung**

Verfasser:
Arbeitsgemeinschaft
Herzog+Partner GmbH &
INROS LACKNER SE

c/o Herzog+Partner
GmbH, Im Bögel 7, 76744
Wörth-Maximiliansau

Planungsleistung:
Entwurfsplanung

Datum:
31.03.2022

Dokument Kontrollblatt

Projektdaten

Auftraggeber: Regierungspräsidium Freiburg, Dienstsitz Donaueschingen

Projektbezeichnung: Hochwasserschutz- und Gewässerstrukturmaßnahmen im Bereich der Stadt Sulz a.N. – Planerlos 2 (Ortsteil Fischingen)

AZ des AG: G.FI3076

Dokumentart: Bericht

Dokumentdaten

Dokument: 0_Erläuterungsbericht_20220331.docx

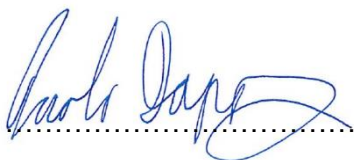
Erstell-Datum: 14.04.2022

Revisions-Nr.: 01

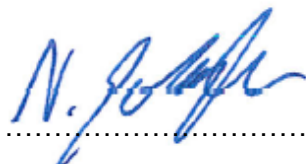
Bearbeitung und Dokumentprüfung

Aufgestellt

geprüft



i.A. Paolo Dapoz
Projektleiter



i.V. Norbert Gollasch
stellv. Projektleiter



i.V. Michael Haugg
Projektleiter
Herzog+Partner GmbH

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungen	7
Anlagen	8
1 Vorhabensträger	10
2 Zweck des Vorhabens	10
3 Bestehende Verhältnisse	11
3.1 Lage des Vorhabens.....	11
3.2 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen....	12
3.2.1 Auflistung vorhandener Gutachten	12
3.2.2 Baugrunderkundungen.....	13
3.2.3 Grundwasserhydrologie	14
3.2.4 Geländermorphologie.....	14
3.2.5 Ist-Zustand des Gewässers, Gewässerstruktur	14
3.2.6 Altlasten	15
3.2.7 Geologische Besonderheiten	15
3.2.8 Denkmalschutz	15
3.2.9 Kampfmittelbelastung.....	16
3.3 Hydrologische Daten.....	18
3.4 Überschwemmungsgebiete.....	19
3.5 Gewässerbenutzungen	21
3.6 Hydraulische Berechnungen	22
3.7 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung.....	25
4 Art und Umfang des Vorhabens	26
4.1 Hochwasserschutz und Gewässermaßnahmen	26
4.1.1 Maßnahmen L (linke Neckarseite).....	27
4.1.2 Maßnahmen R (rechte Neckarseite)	34
4.1.3 Objektschutz-Maßnahmen	38
4.1.4 Maßnahmen im Neckar / im Neckarvorland	42
4.2 Konstruktive Gestaltung der durchgeführten Maßnahmen	44
4.2.1 Hochwasserschutzwand - Varianten	44
4.2.2 Bauteilabmessungen.....	50
4.2.3 Statischer Nachweis.....	50
4.2.4 Hochwasserschutzdeiche.....	50
4.3 Betriebsweisen Abflussgeschehen im Bereich Fischingen.....	51
4.4 Betriebseinrichtungen	52
4.5 Binnenentwässerung	53
4.5.1 Bolzbrunnen.....	53

4.5.2	Bolzgraben.....	54
4.5.3	Entwässerungsgraben „Alte Glatter Straße“	55
4.5.4	Binnenereignis	55
4.5.5	Sickerwasser.....	56
4.5.6	Mischwassereinleitungen in den Neckar	57
4.5.7	Schöpfwerke	58
4.6	Sparten.....	65
4.7	Wegeanbindungen (öffentl., Anlieger, Deichverteidigung etc.).....	65
5	Auswirkungen des Vorhabens.....	67
5.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer (Umweltplanungsbericht liegt noch nicht vor).....	67
5.2	Grundwasser und Grundwasserleiter.....	67
5.3	Wasserbeschaffenheit	68
5.4	Überschwemmungsgebiete.....	68
5.5	Überschreitung des HQ ₁₀₀ -Hochwasserereignisses	68
5.6	Auswirkungen von Sedimentationsvorgängen auf die Abflussleistung	69
5.7	Natur, Landschaft und Fischerei (Umweltplanungsbericht liegt noch nicht vor)	71
5.8	Wohnungs- und Siedlungswesen.....	71
5.9	Öffentliche Sicherheit und Verkehr.....	71
6	Rechtsverhältnisse.....	73
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken.....	73
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen.....	73
6.3	Beweissicherungsmaßnahmen	73
6.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte.....	73
6.5	Gewässerbenutzungen	73
7	Durchführung des Vorhabens.....	75
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	75
7.2	Bauzeitenbeschränkungen	75
7.3	Einteilung in Bauabschnitte.....	76
7.4	Bauablauf	76
7.5	Bauzeiten.....	77
7.6	Projektrisiken	77
7.6.1	Finanzierung	77
7.6.2	Genehmigung	78
7.6.3	Hochwasser während der Bauzeit.....	78
8	Baukosten	79
8.1	Gesamtkosten.....	79
9	Wartung und Verwaltung der Anlage	80
10	Zusammenfassung	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der betroffenen Gewässer [Bildquelle: Google]	11
Abbildung 2: Unmittelbare Bebauung des Neckars: Blick auf die Einleitung des TW-Kanals in den Neckar mit eingezeichneter HQ ₁₀₀ -Linie	12
Abbildung 3 - Auszug aus dem Denkmalkataster.	16
Abbildung 4: Luftbildauswertung im Bereich obere Talwiesen [5].	17
Abbildung 5: Luftbildauswertung im Unterstrom der Rathausbrücke [5], [6].	17
Abbildung 6: Luftbildauswertung im Bereich der Rathausbrücke [6].	18
Abbildung 7: Lage der Zuflüsse zum hydraulischen Modell [Bildquelle: Google].....	19
Abbildung 8: Überflutungsflächen entlang des Neckars für ein HQ ₁₀₀ – IST-Zustand...20	
Abbildung 9: Überflutungsflächen entlang des Neckars für ein HQ ₁₀₀ nach Ausbau der Hochwasserschutzmaßnahmen.....	21
Abbildung 10: Lage der Gewässerbenutzungen - WKA = Wasserkraftanlage [Bildquelle: GoogleMaps].	22
Abbildung 11: Übergangsbereich zwischen den Modellen "Sulz" und "Fischingen"	23
Abbildung 12: Schrägansicht Ausbauzustand Modell Fischingen mit den zugewiesenen Rauheiten der Fließbereiche und des Vorlandes (Sicht in Fließrichtung ab Streichwehr)	24
Abbildung 13: Schrägansicht Ausbauzustand Modellnetz Fischingen im Bereich Rathausbrücke bis Brücke L424 (ehem. B14) mit Darstellung der Elemente und Geländehöhen (Sicht in Fließrichtung).....	25
Abbildung 14: Maßnahmen im Überblick (Quelle: Google)	26
Abbildung 15: Maßnahme L1.....	28
Abbildung 16: Maßnahme L2.....	29
Abbildung 17: Maßnahme L3.....	31
Abbildung 18: Maßnahme L4.....	33
Abbildung 19: Maßnahme R1	34
Abbildung 20: Maßnahme R2.....	36
Abbildung 21: Maßnahme R3.....	37
Abbildung 22: Bereich von OS1 (Obere Talwiesen 13 - 17).....	40
Abbildung 23: Betroffene Gebäudeöffnungen: links – Garagentor Obere Talwiesen Nr. 17; rechts - Kellertür Obere Talwiesen Nr. 15	40
Abbildung 24: Betroffene Eingangstür am Sportheim	41

Abbildung 24: Maßnahme N1 – Bereich zwischen Streichwehr und Brücke Rathausplatz (oben) und zwischen Auslauf TW-Kanal und Brücke L424 (unten)	42
Abbildung 25: Maßnahme N2 – Einlaufbereich der Flutmulde mit Niedrigwasserrinne	44
Abbildung 26: Regelquerschnitt für die oben genannten Maßnahmen.....	45
Abbildung 27: Mobile Hochwasserschutzwand.....	45
Abbildung 28: Hochwasserschutztür.....	46
Abbildung 29: Hochwasserschutzwand als Fertigteilelement.....	47
Abbildung 30: HWS-Wand auf Bohrpfahlwand DN1200	48
Abbildung 31: HWS-Wand auf Bohrpfahlwand DN620 am Auslauf Triebwerkskanal ...	49
Abbildung 32: HWS-Wand auf Bohrpfahlwand DN620 R3.....	49
Abbildung 33: Regelquerschnitt Deich ohne Deichverteidigungsweg (Maßnahme L1)	50
Abbildung 34: Regelquerschnitt Deich mit Deichverteidigungsweg (Maßnahme L4)....	51
Abbildung 35: Quellbereich des Bolzbrunnen	53
Abbildung 36: Seit August 2020 aufgezeichnete Wasserstände am Bolzbrunnen.	53
Abbildung 37: Wasserstand-Abfluss-Beziehung Bolzbrunnen	54
Abbildung 38: Verlauf Bolzgrabenverdohlung (links) und Mündung in den Neckar (rechts)	54
Abbildung 39: Oberflächenentwässerung Bereich „Alte Glatter Straße“	55
Abbildung 40: Einzugsgebiete mit Flächennutzungsarten nach ATKIS.....	56
Abbildung 41: Lage der Regenüberlaufbecken.....	58
Abbildung 42: Lage der Einleitung in den Neckar aus RÜ IV und V.....	58
Abbildung 43: Lage des Schöpfwerks am Neckarweg (Maßnahme L4.2)	59
Abbildung 44: Lage Schöpfwerk an der Burg-Wehrstein-Straße (Maßnahme R2.6)	62
Abbildung 45: Wasserspiegeldifferenzen bei HQ ₁₀₀ der Sedimentations-Szenarien 1-4 (v.l. oben n.r. unten) in Relation zu den Wasserspiegellagen des Ausgangszustands	69
Abbildung 46: Wasserspiegeldifferenzen bei HQ ₁₀₀ des Sedimentations-Szenarios 5 in Relation zu den Wasserspiegellagen des Ausgangszustands	70

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausschnitt aus hydrologischem Längsschnitt des Oberen Neckars (mit Mühlbach)	18
Tabelle 2: Hochwasserabflüsse, welche im hydraulischen Modell als obere Randbedingungen gesetzt wurden	25
Tabelle 3: Übersicht der Maßnahmenaufteilung	27
Tabelle 4 Objektschutzmaßnahmen aus der Vorplanung in Bezug auf einem HQ ₁₀₀ -Ereigniss	38
Tabelle 5 Erforderliche DBV und HWS-Türen.....	51
Tabelle 6: Abfluss eines HQ ₂₀ -Ereigniss für die jeweiligen Einzugsgebiete	56

Abkürzungen

ca.	circa
cm	Zentimeter
DBV	Dammbalkenverschluss
d.h.	Das heißt
FAA	Fischaufstiegsanlage
fiBS	Bewertungsmethode (Softwareanwendung) des fischökologischen Zustands
ggf.	gegebenenfalls
HQ	höchster Abfluss im angegebenen Beobachtungszeitraum
HWS	Hochwasserschutz
IL	INROS LACKNER SE
inkl.	inklusive
L	Orographisch links des Neckars
LRA	Landratsamt
l/s	Liter pro Sekunde
m	Meter
MN	Maßnahmen
MQ	Arithmetisches Mittel der mittleren Abflüsse im Beobachtungszeitraum
MW	Mittelwasserstand
Nr.	Nummer
o.g.	oben genannte
OS	Objektschutzmaßnahmen
R	orographisch rechts des Neckars
TW	Triebwerk
u.a.	Unter anderem
vgl.	Vergleiche
WKA	Wasserkraftanlage
z.B.	Zum Beispiel

Anlagen

Anlage 1	Geotechnischer Bericht	
Anlage 2	Bericht zu den hydraulischen 2d-Berechnungen des Ausbauzustandes	
Anlage 3	Bauwerksverzeichnis	
Anlage 4	Bericht Tragwerksplanung	
Anlage 5	Deichstatik	
Anlage 6	NA-Modellierung	
Anlage 7	Technische Ausrüstung Sonderbauwerke	
Anlage 8	Kostenberechnung	
Anlage 9	Planunterlagen	
LAGEPLÄNE:	Übersichtslageplan	FISCH-E-LA-100
	Lageplan L1 und L2	FISCH-E-LA-111
	Lageplan L3	FISCH-E-LA-131
	Lageplan L4	FISCH-E-LA-141
	Lageplan R1	FISCH-E-LA-151
	Lageplan R2	FISCH-E-LA-161
	Lageplan R3	FISCH-E-LA-171
	Lageplan N1 (Wehr bis Brücke)	FISCH-E-LA-181
	Lageplan N1+N2 (Teil 1)	FISCH-E-LA-182
	Lageplan N1+N2 (Teil 2)	FISCH-E-LA-183
LAGEPLÄNE GRUNDERWERB:	Lageplan GR L1+L2	FISCH-E-LA-GR1
	Lageplan GR L3	FISCH-E-LA-GR2
	Lageplan GR L4	FISCH-E-LA-GR3
	Lageplan GR R1, N1 (Teil1)	FISCH-E-LA-GR4
	Lageplan GR R2, N1 (Teil2)	FISCH-E-LA-GR5
	Lageplan GR R3, N1 (Teil3)	FISCH-E-LA-GR6
QUERSCHNITTE:	Maßnahme L1	FISCH-E-QS-311
	Regelquerschnitt Deich L1	FISCH-E-QS-312
	Maßnahme L2	FISCH-E-QS-322
	Maßnahme L3	FISCH-E-QS-331
	Maßnahme L4	FISCH-E-QS-341

Regelquerschnitt Deich L4 0+025	FISCH-E-QS-342
Regelquerschnitt Deich L4 0+060	FISCH-E-QS-343
Maßnahme R1	FISCH-E-QS-351
Maßnahme R2	FISCH-E-QS-361
Maßnahme R3	FISCH-E-QS-371
Maßnahme N1, N2	FISCH-E-QS-381

BAUWERKSPLÄNE

R2.5; R2.6 – Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße
L4.2 – Schöpfwerk Neckarweg
L3.3 – Sammelshacht
L3.4 – Auslaufbauwerk Transportleitung
R1.1 – Einlaufbauwerk Triebwerkskanal
R3.3 – Kreuzungsbauwerk Bachverdohlung

Anlage 10 Grunderwerbsverzeichnis

1 Vorhabensträger

Träger des Vorhabens ist das Regierungspräsidium Freiburg.

Regierungspräsidium Freiburg, Landesbetrieb Gewässer Referat 53.1, Außenstelle
Donaueschingen

Irmastraße 11

78166 Donaueschingen

Das hauptsächlich vom Projekt betroffene Gewässer ist der Neckar (Gewässer 1. Ordnung), welcher im Verantwortungsbereich des Regierungspräsidiums Freiburg liegt. Als Nebengewässer des Neckars spielt im Hochwassergeschehen auch der Mühlbach (Gewässer 3. Ordnung) eine Rolle.

2 Zweck des Vorhabens

„Die aktuellen Hochwassergefahrenkarten (HWGK, Ersterstellung 2016) des Landes zeigen, dass im Bereich der Gemeinde Epfendorf, der Stadt Oberndorf a.N. und der Stadt Sulz a.N. im Falle größerer Hochwasserereignisse mit massiven innerörtlichen Überflutungen durch den Neckar zu rechnen ist. In der Stadt Sulz a.N. bordet der Neckar sowohl bei einem 50-jährlichen als auch bei einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ₅₀ bzw. HQ₁₀₀) innerorts aus und überflutet große Teile der in der Talaue gelegenen Bebauung.“ [1]

In der oben zitierten Machbarkeitsstudie zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Neckar [1] wurde für Fischingen, Gemarkung Sulz a.N. eine HWS-Konzeption erstellt, welche in der Vorplanung [17] weiter konkretisiert wurde und in der aktuellen Entwurfsplanung genehmigungsfertig ausgearbeitet wird.

An die Planung werden folgende Ziele gestellt:

- Schutz der Ortslage Fischingen vor einem HQ₁₀₀ (ausschl. Klimazuschlag von 25%), Gemarkung Sulz a.N.
- Die Deiche werden auf ein HQ₁₀₀ + Klimazuschlag von 25% ausgebaut
- Alle Bauwerke werden auf ein HQ₁₀₀ + Klimazuschlag von 25% statisch bemessen, um eine spätere Erhöhung des HW-Schutzniveaus zu ermöglichen.
- Aufwertung des Gewässers und des Vorlandes hinsichtlich naturräumlicher Gesichtspunkte
- Erlebbarkeit und Zugänglichkeit des Neckars für die Öffentlichkeit

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage des Vorhabens

Fischingen ist durch das enge sowie tiefe Tal an vielen Stellen bis zum Ufer hin dicht besiedelt (siehe nachfolgende Abbildung). Im Falle eines Hochwasserereignisses ist dementsprechend eine Vielzahl von Anwesen betroffen. Der Neckar durchfließt Fischingen von Süd nach Nord.

Als Nebengewässer des Neckars spielt im Hochwassergeschehen auch der Mühlbach eine Rolle. Der Bach mündet auf Höhe der Brücke K5502, also unmittelbar oberstrom von Fischingen, in den Neckar. In Fischingen selbst wird an der Wehranlage (Streichwehr) Wasser in den Triebwerkskanal (TW-Kanal) („Oberwasserkanal“) zur Wasserkraftanlage Oehler abgeführt und etwa 600 m unterstrom wieder zugeführt.

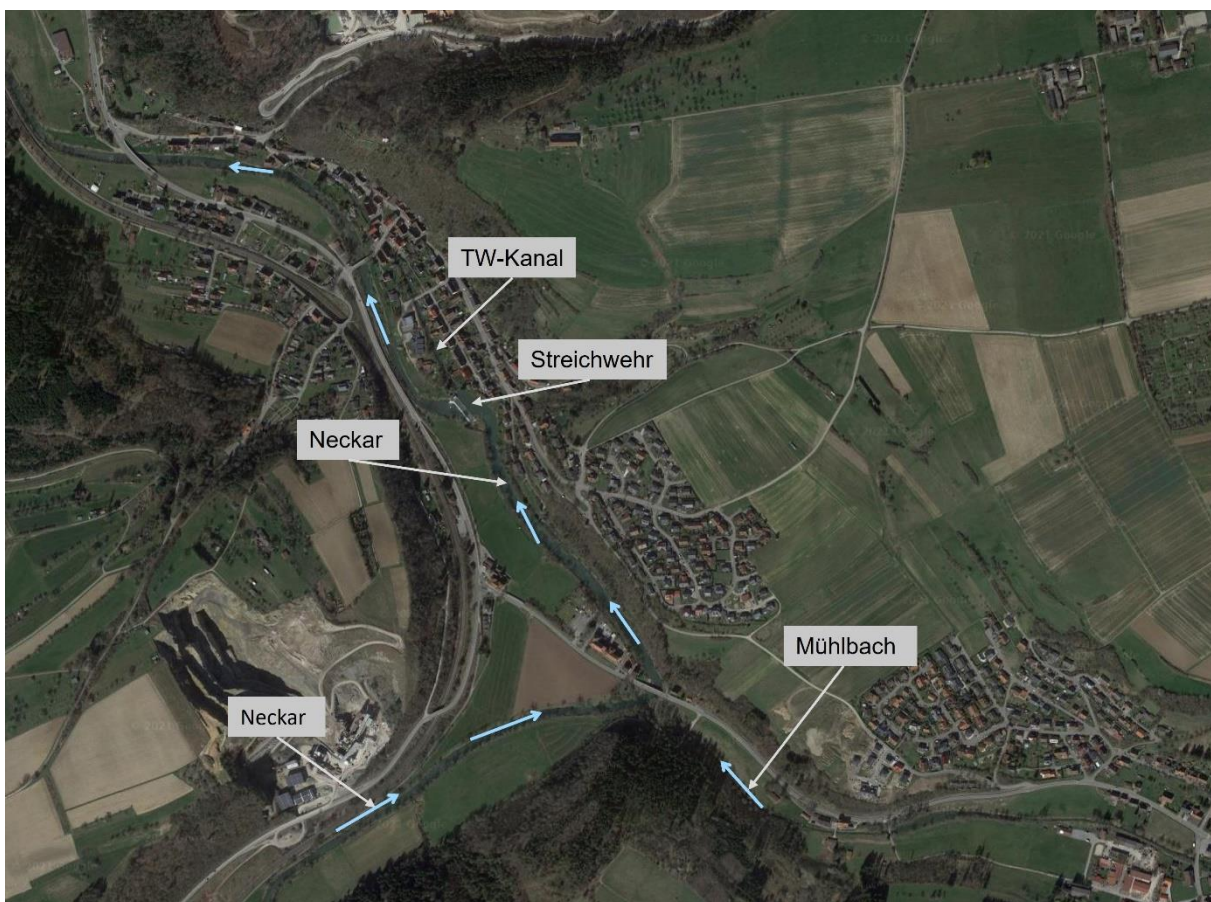


Abbildung 1: Lage der betroffenen Gewässer [Bildquelle: Google]



Abbildung 2: Unmittelbare Bebauung des Neckars: Blick auf die Einleitung des TW-Kanals in den Neckar mit eingezeichneter HQ₁₀₀-Linie

3.2 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

3.2.1 Auflistung vorhandener Gutachten

Folgende Gutachten werden als Grundlage für die Projektbearbeitung verwendet:

- [1] Machbarkeitsstudie zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Neckar auf den Gemarkungen Epfendorf, Oberndorf a.N, Sulz a.N., Wald + Corbe GmbH & Co. KG, Hügelsheim, Juli 2015
- [2] Geotechnischer Bericht zur Baugrundsituation im Stadtteil Fischingen Sulz a. Neckar, Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH, Wörth-Schaidt, 04.12.2018
- [3] Naturschutzfachliche Bewertung der Fließgewässerfauna im Neckar bei Fischingen – GOBIO, Februar 2022
- [4] Terrestrische Vermessung des Projektgebietes, GeoVogt Ingenieure GmbH, Auerbach/Vogtland, 22.10.2018
- [5] Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrundflächen, UXO PRO Consult, Berlin, Februar 2017
- [6] Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrundflächen, UXO PRO Consult, Berlin, Oktober 2020
- [7] Fortschreibung von Hochwassergefahrenkarten (HWGK-F) in Baden-Württemberg – Qualitätssicherung Hydraulik; Stellungnahme zu AF40 15263 HWS Fischingen / Neckar
- [8] Fischereirechtliche Stellungnahme zum Abschnitt Fischingen, Regierungspräsidium Freiburg, Reichenau, Dezember 2016

- [9] Erhebung zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung, Zwischenbericht, Hochwasserschutz Oberer Neckar zwischen Epfendorf und Sulz-Fischingen, Dr. Grossmann Umweltplanung, Balingen, 01.02.2018
- [10] Auszug des Antrages auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis für T6 Fischingen, Oehler-Linsemann GbR, Januar 2007
- [11] HWS Fischingen – Eigentumsverhältnisse – Karte 3, LUBW, LGL, 21.11.2017
- [12] Ergänzende Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrundflächen, UXO PRO Consult, Berlin, Oktober 2020
- [13] Terrestrische Nachvermessung von Teilen des Projektgebietes, INROS LACKNER SE, Juni 2020
- [14] Terrestrische Nachvermessung von Teilen des Projektgebietes, GeoVogt Ingenieure GmbH, Auerbach/Vogtland, 07.12.2020
- [15] Geotechnischer Bericht 03/19 Voruntersuchungen - Hochwasserschutz- und Gewässerstrukturmaßnahmen im Bereich der Stadt Sulz a.N. (OT Fischingen) INROS LACKNER SE, 06.02.2019
- [16] Geotechnischer Bericht 09/21 – Hauptuntersuchung Hochwasserschutz Fischingen Sulz am Neckar, INROS LACKNER SE 24.09.2021
- [17] Hochwasserschutz- und Gewässerstrukturmaßnahmen im Bereich der Stadt Sulz a.N. Ortsteil Fischingen – Erläuterungsbericht zu den Vorplanungsunterlagen, INROS LACKNER SE, 03.08.2020
- [18] Messergebnisse Durchflussmessung Blotzbrunnen seit September 2020
- [19] Wasserstände der Grundwassermesspegel seit Juni 2021

3.2.2 Baugrunderkundungen

Die Einschätzung der Baugrundverhältnisse erfolgt auf der Grundlage der geotechnischen Untersuchung der Ingenieurgesellschaft Kärcher aus dem Jahr 2018 sowie dem aus den Untersuchungsergebnissen abgeleiteten geotechnischen Bericht (INROS LACKNER, Februar 2019 [15]). Weiterhin wurden geotechnische Untersuchungen von der Ingenieurgesellschaft Kärcher sowie von der Bohrfirma Goller Bohrtechnik zur Aufstellung eines detaillierteren geotechnischen Berichtes (INROS LACKNER, September 2021 [16]) durchgeführt.

Ab der Geländeoberkante wurden bereichsweise Mutterboden von geringer Mächtigkeit und häufig Auffüllungen verschiedener Qualitäten und Mächtigkeiten von bis zu max. 3,60 m angetroffen.

Das Untersuchungsgebiet ist geprägt von quartären Talablagerungen des Neckars mit überwiegend Kiesen, Geröllen und Gesteinsbruchstücken mit feinkörnigen Anteilen, hier als „Neckarkiese“ bezeichnet. Überlagert werden die Neckarkiese häufig von Auelehm. Dieser ist in seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften sehr unterschiedlich. Unterlagert werden die Auffüllungen, der Auelehm und die Neckarkiese von Kalkstein des Oberen

Muschelkalks, der teilweise bereits ab ca. 4,00 m unter der Geländeoberkante angetroffen wurde und bis in größere Tiefen zu erwarten ist [16].

3.2.3 Grundwasserhydrologie

Im Zuge der Bodenerkundungen wurde im untersuchten Gebiet der Grundwasserstand erkundet. Im Untersuchungsgebiet liegt er ca. 2,0 bis 3,5 m unter der Geländeoberkante [16]. Es wird ein Bauwasserstand von 413,00 mNN angegeben.

Die überwiegend kiesigen, quartären Talablagerungen des Neckars unterhalb der bereichsweise angetroffenen Auelehme stellen den Grundwasserleiter dar. Der die Kiese vermutlich bereits in einer Tiefe von 4,5 m bis 7,0 m unterlagernde Kalkstein des Oberen Muschelkalks wird voraussichtlich sehr unterschiedliche Durchlässigkeiten aufweisen, da das durchflusswirksame Hohlraumvolumen des Kalksteins weitestgehend an Klüfte und andere Trennfugen gebunden ist.

Es ist davon auszugehen, dass das Grundwasser mit den Wasserständen des Neckars korrespondiert. Angetroffenes Grundwasser in bzw. unterhalb des Auelehms (Schluffe/Tone) liegt teilweise leicht gespannt vor [16].

Für eine genauere und längerfristige Beobachtung des Grundwassers wurden im Zuge der Baugrunduntersuchungen 5 Bohrungen als Grundwassermessstellen ausgebaut und mit Sondentechnik ausgestattet. Zum Abgleich mit dem Wasserstand des Neckars wurde an der Rathausbrücke eine Radarsonde angebracht. Seit Ende Juli 2021 erfolgt eine kontinuierliche Aufzeichnung und Archivierung der Wasserstände.

3.2.4 Geländermorphologie

Das Gelände ist wellig/hügelig und fällt in Richtung Neckar ab. Die rechte Uferseite im Bereich der HWS-Maßnahme fällt sehr steil ab. Die Maßnahmenbereiche weisen Geländehöhen von ca. 409,89 bis 418,17 müNN auf. Das Gelände ist urban stark genutzt und bereichsweise mit Buschwerk und mit Bäumen bewachsen [16].

3.2.5 Ist-Zustand des Gewässers, Gewässerstruktur

Das bestehende Flussbett ist geprägt durch eine starke Verbauung und eine Vielzahl an Ufersicherungen. Der im untersuchten Bereich strukturell stark verarmte Neckar ist kanalisiert, ohne jedoch komplett begradigt zu sein. Der betroffene Abschnitt ist von einer hohen Fließgeschwindigkeit über die gesamte Gewässerbreite geprägt. Strömungsberuhigte Bereiche mit Ansammlungen von Feinsediment und Totholz fehlen fast vollständig. Der Mangel an strömungsberuhigten Zonen spiegelt sich auch in dem schlechten fischökologischen Zustand wider. Das Gewässer wird als strukturarm eingestuft.

Der fischökologische Zustand im Neckar ist gemäß fiBS als "schlecht" einzuordnen, wobei alle Parameter mit Ausnahme des Arten- und Gildeninventars (unbefriedigend) als schlecht bewertet werden.

Von 19 erwartbaren Arten konnten nur 10 Arten nachgewiesen werden. Mit Äsche, Nase und Hasel fehlen drei der acht für den Gewässerkörper natürlicherweise vorkommenden typischen

Leitarten, alle anderen Arten kommen nur in geringer Abundanz vor. Sehr auffällig ist das Fehlen von Jungfischen. Die Ergebnisse weisen auf vorhandene strukturelle Defizite des in Fischingen kanalisiert und anthropogen geprägten Neckars hin.

Das Resultat der naturschutzfachlichen Bewertung der Fließgewässerfauna im Neckar bei Fischingen [3] deckt sich mit den Überwachungsergebnissen der Wasserrahmen-Richtlinien (WRRL)-Befischungen im Neckar im gleichen Wasserkörper (WK 4.01) aus den Jahren 2014-2018. Im Neckar bei Epfendorf (Ökologischer Zustand 1,45) und im Neckar bei Sulz (Fischökologischer Zustand 1,75) konnten ebenfalls starke Defizite des fisch-ökologischen Zustands aufgezeigt werden [3].

3.2.6 Altlasten

Es wurden in fast allen Bodenmischproben Schadstoffbelastungen festgestellt. Diese Böden sind überwiegend in die Zuordnungsgruppen Z 0* IIIA bis Z 2 einzuordnen. Verantwortlich für die Eingruppierung waren vorzugsweise Schwermetalle und PAK.

Ein uneingeschränkter offener Einbau der Aushubböden ist demnach nur in geringem Umfang möglich. Für alle übrigen Aushubböden gelten die technischen Einbauregeln für Böden mit $Z > 0$ der Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) und die Maßgaben zum Wiedereinbau in Punkt 2.7 [16].

Der Mutterboden ist verbreitet mit organischen Beimengungen und Wurzelresten verunreinigt. Er ist gesondert zu lagern und kann für Andeckungen wieder eingesetzt werden. Die Böden SU*, ST, TL, TM, TA des Auelehms aber auch die bindigen Neckarkiese SU* und GU* sind nur eingeschränkt wieder einbaufähig. Sie sollten nur dort eingesetzt werden, wo keine hohen Forderungen an die Verdichtung gestellt werden. Bei allen Wiederverwendungen sind die Schadstoffbelastungen zu beachten.

Die in der RuVA-StB 01 festgelegte Obergrenze von 25 mg/kg PAK nach EPA für die Verwertung als Ausbauasphalt wird bei allen entnommenen Asphaltkernen unterschritten. Auf dieser Bewertungsgrundlage sind entsprechende Materialien als nicht teer-/pechhaltiger Ausbauasphalt zu bezeichnen und zu verwerten. Der Straßenaufbruch kann somit allen Verwertungsverfahren zugeführt werden [16].

3.2.7 Geologische Besonderheiten

Das Untersuchungsgebiet (Stadtgebiet Sulz am Neckar) liegt entsprechend DIN EN 1998/NA:2011-01 in der Erdbebenzone 2 und in der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Gestein) [16].

3.2.8 Denkmalschutz

Der Auszug vom Denkmalschutzkataster zeigt ein Kulturdenkmal nach § 2 des Denkmalschutzgesetzes (vgl. Abbildung 3).

Der kartierte Bereich ist in zwei Flächen unterteilt. Die Ortschaft Fischingen ist maßgeblich geprägt von einer Burgruine oberhalb der rechten Talflanke. Die zweite Fläche ist zwischen Neckar und Triebwerkskanal im Bereich stromabwärts der Rathausbrücke. Die Burgruine geht

auf dem Mittelalter zurück. Das Denkmal an der rechten Talflanke wird als Siedlung allgemein kategorisiert und deren Zeitstellung wird dem Mittelneolithikum zugewiesen.

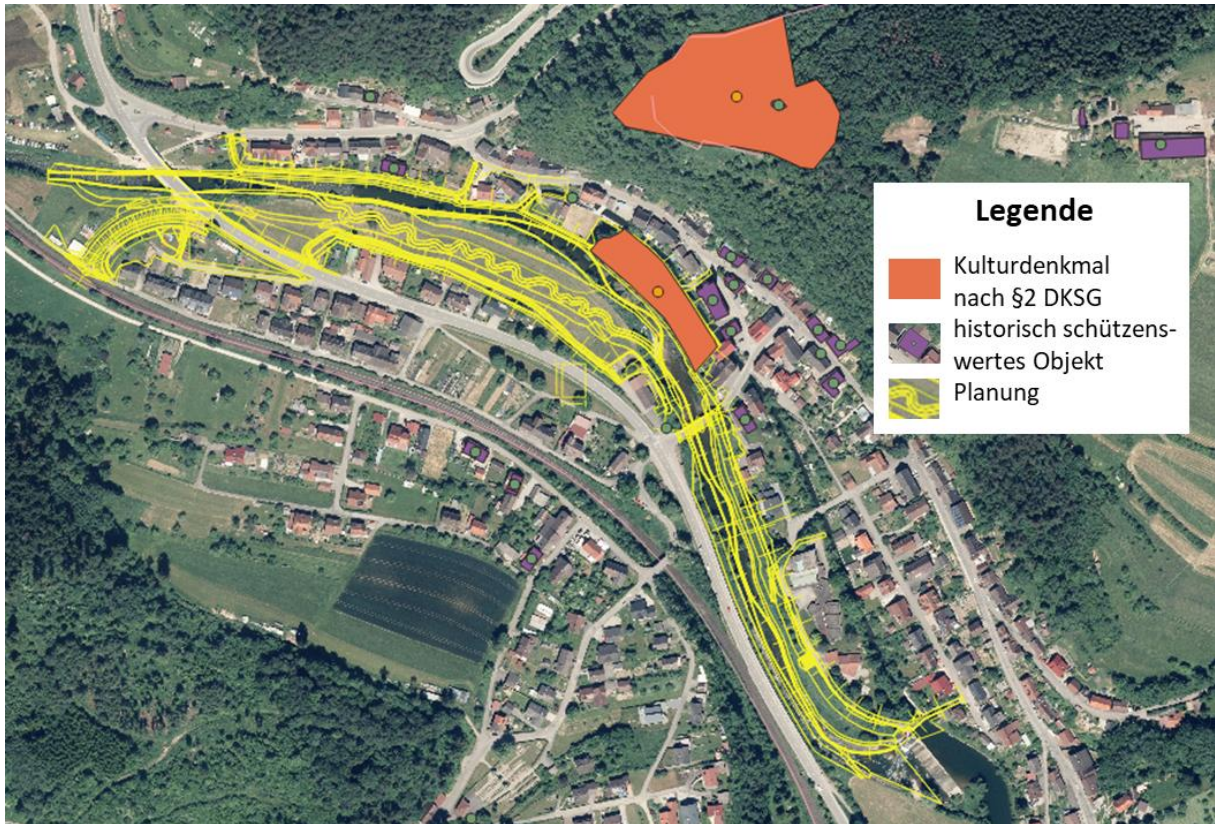


Abbildung 3 - Auszug aus dem Denkmalkataster.

3.2.9 Kampfmittelbelastung

Die Luftbildauswertung hat den Verdacht der Kontamination für Teile des Erkundungsgebietes mit Kampfmitteln bestätigt. Folglich muss davon ausgegangen werden, dass, aufgrund oben genannter Befunde, in Teilen des Erkundungsgebietes (=KVF) noch Sprengbomben-Blindgänger oder andere Kampfmittel vorhanden sind. Die Verdachtsflächen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt [5], [6].

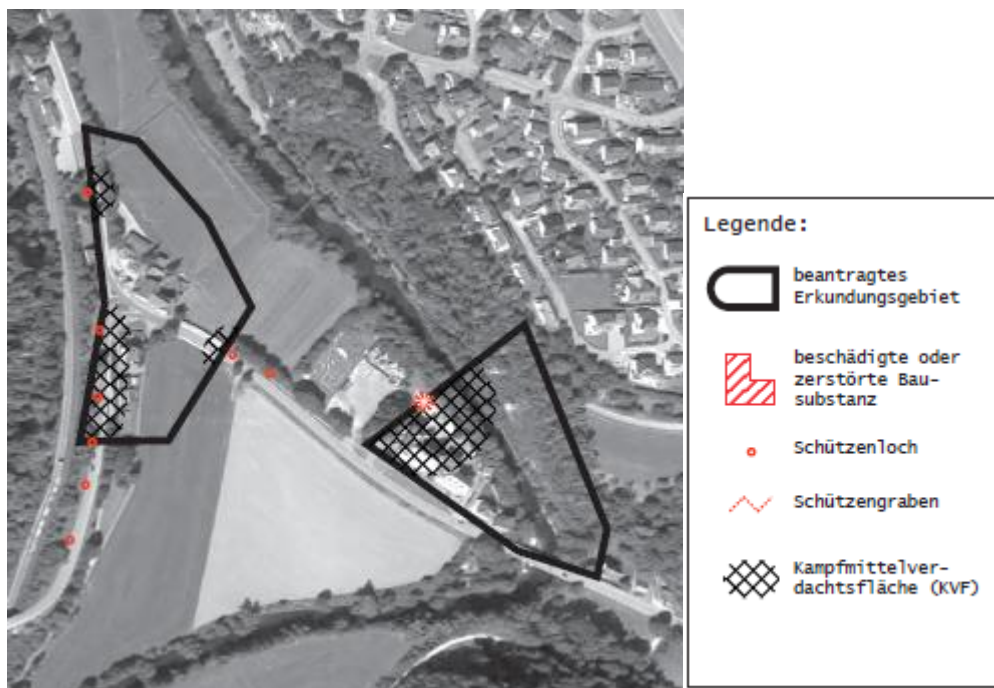


Abbildung 4: Luftbildauswertung im Bereich obere Talwiesen [5].



Abbildung 5: Luftbildauswertung im Unterstrom der Rathausbrücke [5], [6].

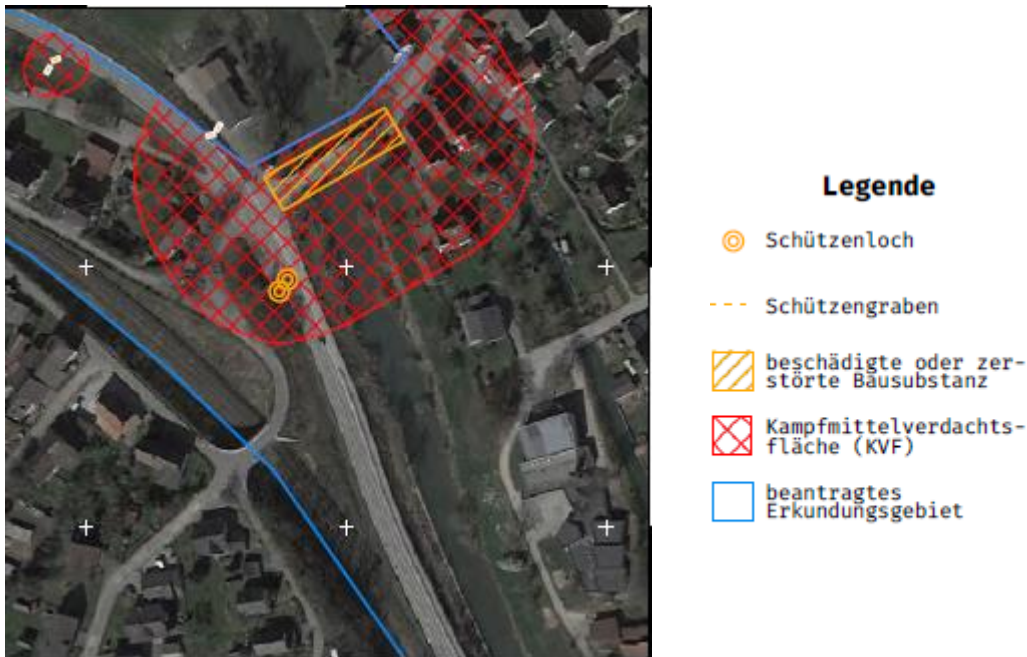


Abbildung 6: Luftbildauswertung im Bereich der Rathausbrücke [6].

3.3 Hydrologische Daten

Die hydrologischen Daten des Oberen Neckars wurden am 04.05.2018 – in Form von Ganglinien aus der Machbarkeitsstudie des Ingenieurbüros Wald & Corbe GmbH & Co. KG [1] – durch das Regierungspräsidium Freiburg übergeben.

Tabelle 1: Ausschnitt aus hydrologischem Längsschnitt des Oberen Neckars (mit Mühlbach)

Gewässer	Lage	HRB	HQ ₁₀	HQ ₂₀	HQ ₅₀	HQ ₁₀₀	HQ _{100+Klima}	HQ ₁₀₀₀
Neckar	Neckar uh. Weilerbach	mit	207,2	247,0	300,8	343,5	423,9	499,7
Neckar	Neckar oh. Mühlbach	mit	208,4	247,1	301,1	341,0	423,5	498,2
Neckar	Neckar uh. Mühlbach	mit	216,6	254,5	309,8	349,6	438,6	515,2
Neckar	Neckar oh. Glatt	mit	217,2	254,4	309,9	349,4	437,8	514,2
Mühlbach	Mühlbach	mit	20,5	24,5	29,6	33,4	41,8	51,3

Im vorliegenden Projekt ist der Bemessungsfall $HQ_{100+Klima}=438,6 \text{ m}^3/\text{s}$ für die Deichplanung sowie die Auslegung der Bauwerke maßgebend (LUBW 2005). Der enthaltener Klimafaktor beträgt 25%.

Für den Ausbau der HWS-Wände entspricht der Bemessungshochwasser einem $HQ_{100}=349,6 \text{ m}^3/\text{s}$ (ohne Klimazuschlag).

In nachfolgender Abbildung 7 sind die Zuflüsse, wie sie im hydraulischen Modell angesetzt wurden, dargestellt.

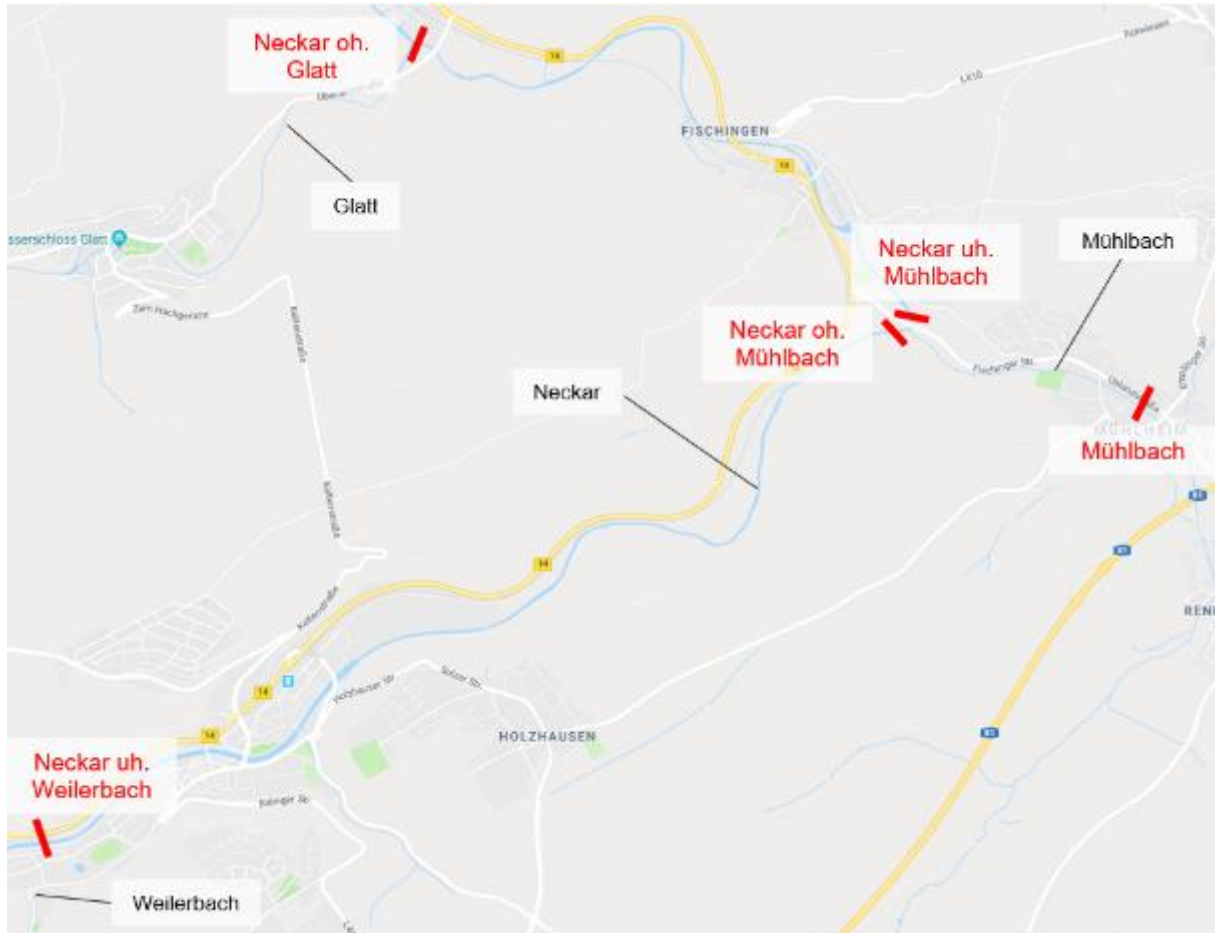


Abbildung 7: Lage der Zuflüsse zum hydraulischen Modell [Bildquelle: Google]

3.4 Überschwemmungsgebiete

In den folgenden Abbildungen sind die Überschwemmungsgebiete eines 100-jährlichen Hochwassers für den Ist Zustand und für den Ausbauzustand dargestellt. Auf der rechten Neckarseite sind große Teile der Ortschaft überflutungsgefährdet. Auf der linken Seite sind Überflutungen im bebauten Gebiet im Bereich der Neckarbrücke an der L424 (ehem. B14) vorhanden.

Nach Fertigstellung des Hochwasserschutzes sind alle Gebäude gegen ein HQ₁₀₀-Hochwasserereignis gesichert.

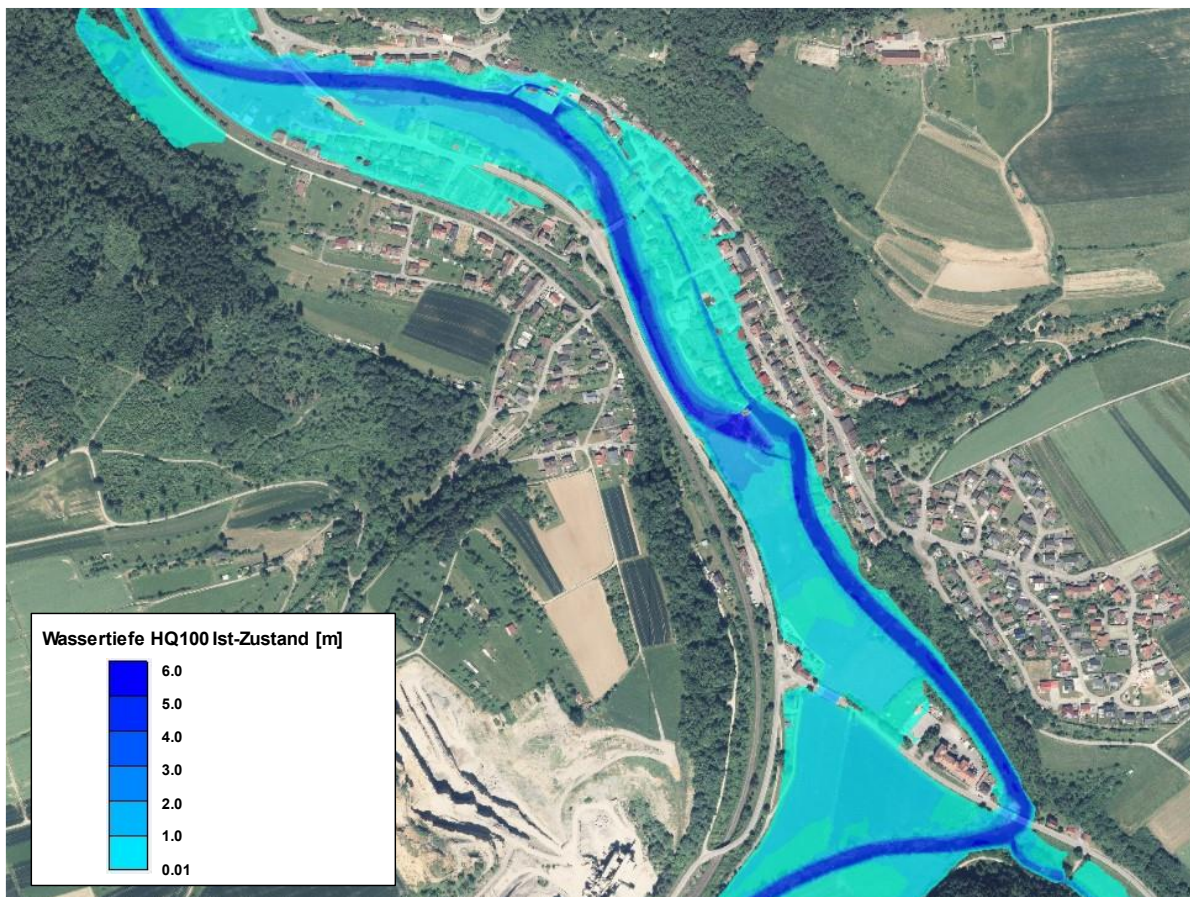


Abbildung 8: Überflutungsflächen entlang des Neckars für ein HQ₁₀₀ – IST-Zustand

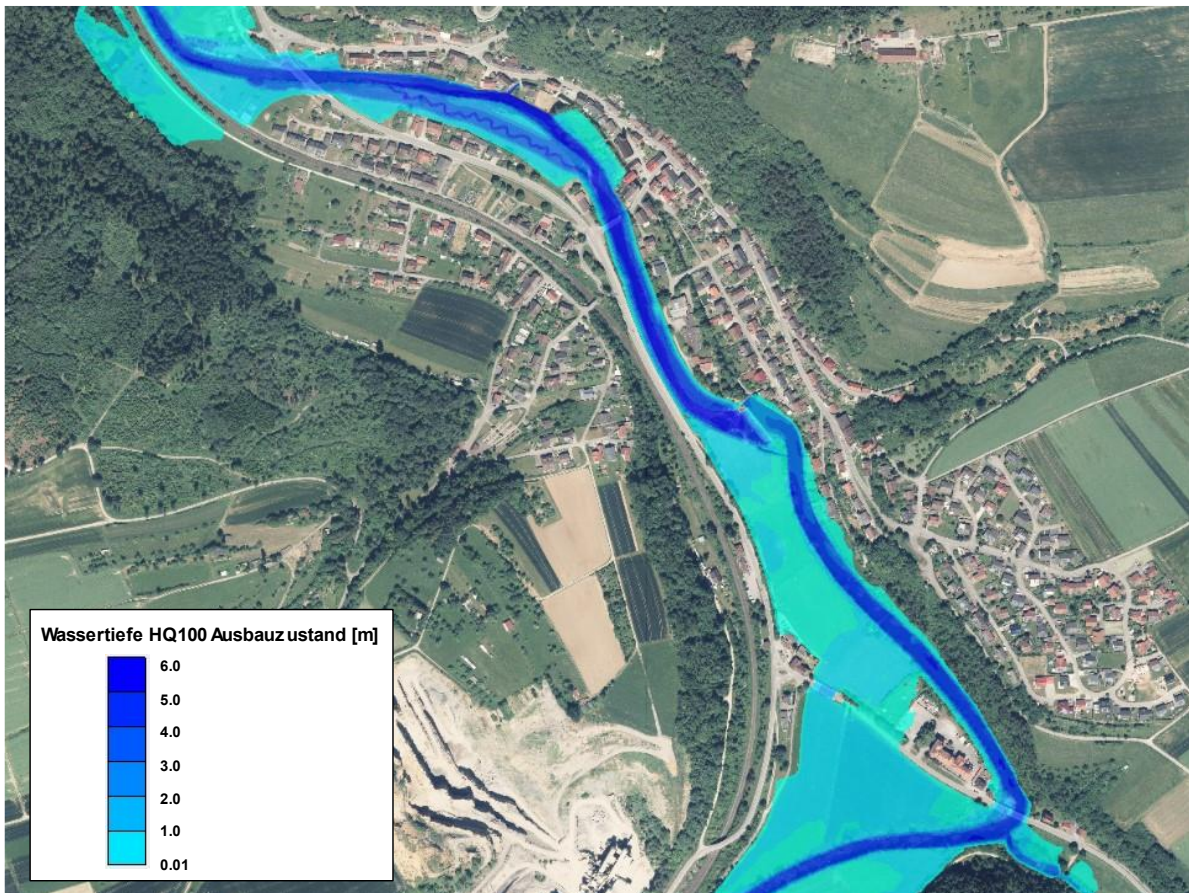


Abbildung 9: Überflutungsflächen entlang des Neckars für ein HQ₁₀₀ nach Ausbau der Hochwasserschutzmaßnahmen

3.5 Gewässerbenutzungen

Es sind folgende Gewässernutzungen (vgl. auch nachfolgende Abbildung) bekannt:

- Stauung durch das Streichwehr
- Entnahme (nach [10] max. 6500 l/s) durch Wasserkraftanlage Oehler; davon max. 3500 l/s für das obere Kraftwerk (am Streichwehr) und 3000 l/s für das untere Kraftwerk (am Ende des TW-Kanals)
- Einleitung des TW-Kanals ca. 600 m flussabwärts

Im Ortsgebiet sind nicht registrierte Einleitungen aus Oberflächen- und Dachentwässerungen vorhanden. Alle vor Ort erkennbaren Einleitungen wurden vermessen und werden an die natürliche Binnenentwässerung angeschlossen. Im Hochwasserfall werden diese zu den Pumpwerken geleitet.



Abbildung 10: Lage der Gewässerbenutzungen - WKA = Wasserkraftanlage [Bildquelle: GoogleMaps].

3.6 Hydraulische Berechnungen

In der Machbarkeitsstudie [1] wurde der HQ₁₀₀-Fall mittels 1D-Hydraulik untersucht. In der Vorplanung wurden anhand eines 2-dimensionalen hydraulischen Modells (Abbildung 12) verschiedene Maßnahmen und Varianten simuliert. Datengrundlagen für die Modellerstellung waren die vom LUBW übergebenen 1x1 m Rasterdaten aus dem Jahre 2007, sowie die von der GeoVogt Ingenieure GmbH durchgeführte Vermessung im Oktober 2018. Das Modell wurde mit SMS 12 erstellt und die Berechnungen mit Hydro_AS-2D 4.3.4 durchgeführt. Für das Vorland wurde LASER_AS-2D 2.0.3 verwendet.

Das Modell Fischingen wurde mit einem ca. 2,5 km langen Teil des oberstromigen Modells Sulz als Vorlaufstrecke ergänzt. Von der Fachstelle HWGK wurde eine Qualitätssicherung durchgeführt und das Modell für die weiteren Planungsberechnungen wurde am 27.03.2020 freigegeben (vgl. [7]).

Im Vergleich zu den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie [1] wurden bei der 2-dimensionalen Modellierung wesentlich höhere Wasserstände festgestellt. Den dadurch resultierenden

größeren Überflutungsflächen und dem höheren Schadenspotential muss daher durch einen nennenswerten Mehraufwand an Maßnahmen im Vergleich zur Machbarkeitsstudie [1] Folge getragen werden.

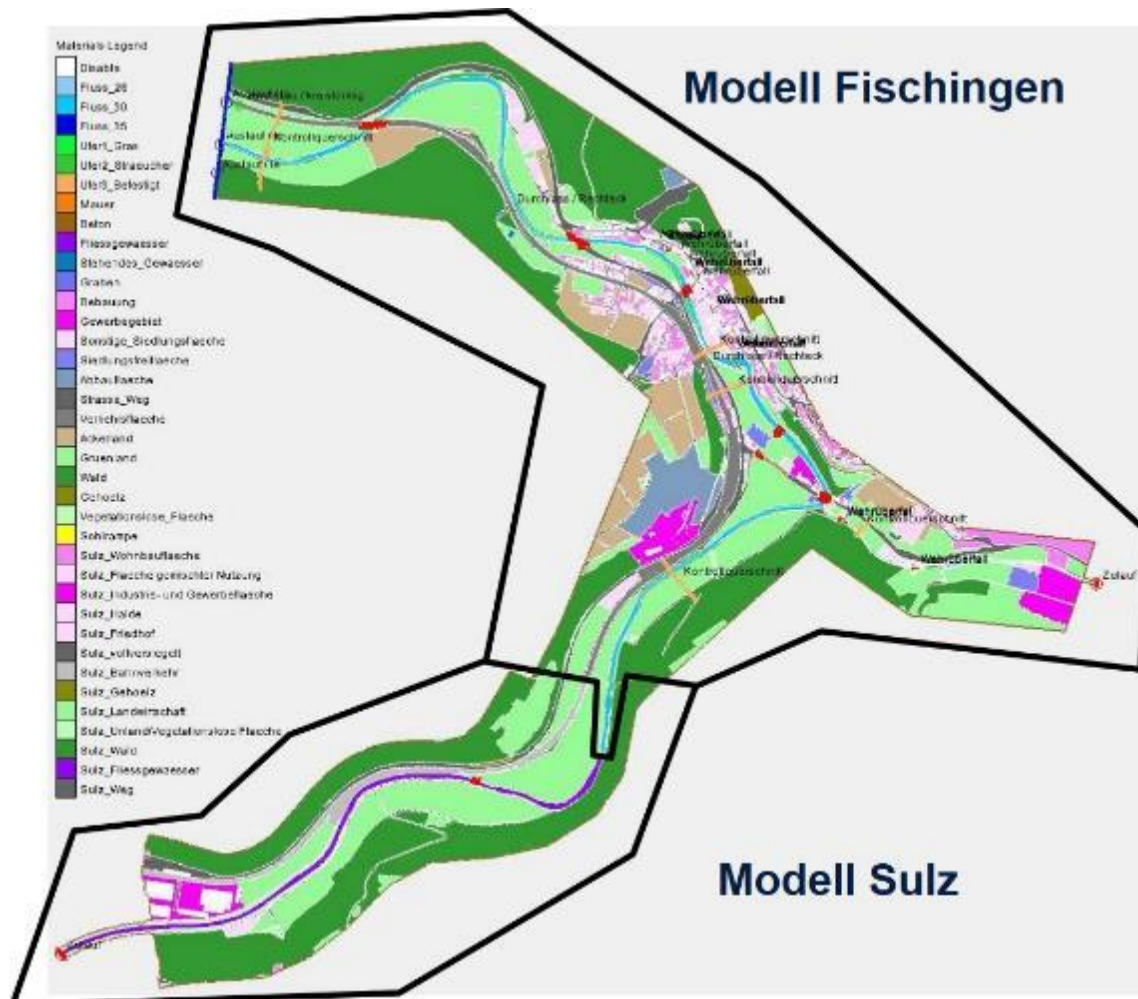


Abbildung 11: Übergangsbereich zwischen den Modellen "Sulz" und "Fischingen"

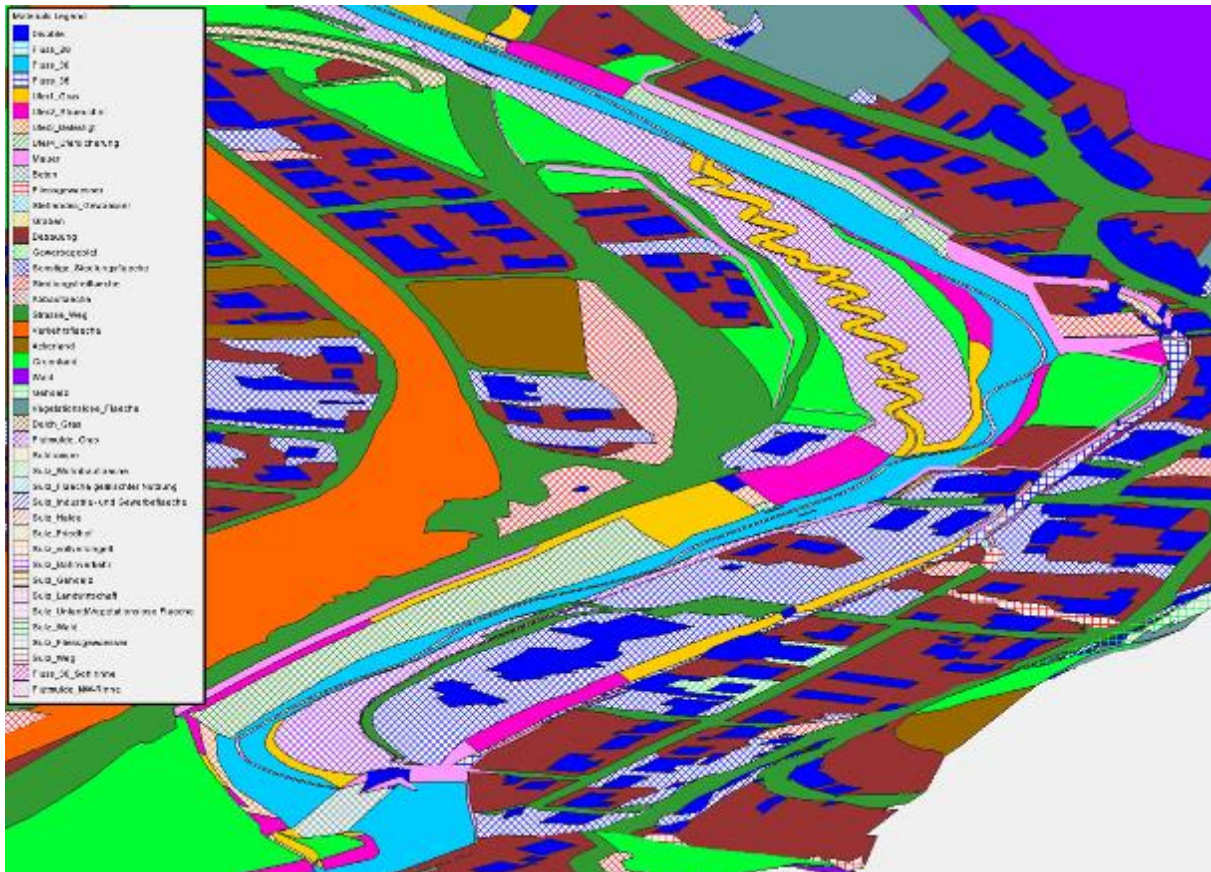


Abbildung 12: Schrägansicht Ausbauzustand Modell Fischingen mit den zugewiesenen Rauheiten der Fließbereiche und des Vorlandes (Sicht in Fließrichtung ab Streichwehr)

Für die Entwurfsplanung wurde die Vorzugsvariante der Vorplanung mit den tatsächlich geplanten Wand- und Deichachsen des Hochwasserschutzes modelliert. Des Weiteren wurden in der Modellerstellung der Abtrag des rechten Neckarufers zwischen Streichwehr und der Brücke am Rathausplatz und die Umwandlung der Wiesenfläche links des Neckars in eine Flutmulde samt mäandrierendem Niedrigwassergerinne berücksichtigt. Die Eintiefung des Neckars mit einer geschwungenen Rinne und in Querrichtung geneigter Flusssohle wurde ebenfalls modelliert. Die absoluten Wand- und Deichoberkanten des Hochwasserschutzes wurden aus dem geplanten Ausbau übernommen und in das Modellnetz übernommen, um eine detaillierte Ausuferung der über die Bemessungswerte hinaus gehenden Abflüsse vorhersehen zu können.

Die Berechnungen wurden wie bei der Vorplanung mit Hydro_AS-2D, Version 4.3.4, durchgeführt. Eine genaue Auswertung der Berechnungsergebnisse kann der Anlage 2 entnommen werden.

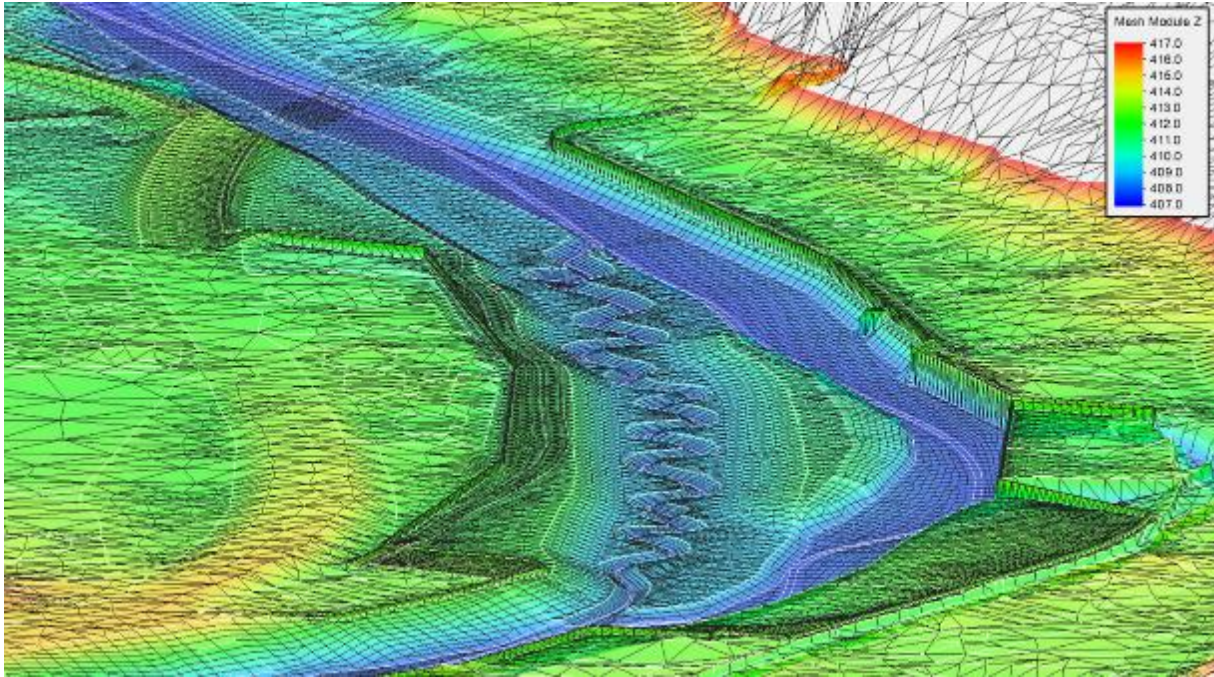


Abbildung 13: Schrägansicht Ausbauzustand Modellnetz Fischingen im Bereich Rathausbrücke bis Brücke L424 (ehem. B14) mit Darstellung der Elemente und Geländehöhen (Sicht in Fließrichtung)

3.7 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

In Abstimmung mit der Stadt wurde der Hochwasserschutz auf ein HQ_{100} mit 20 cm Freibord bei den Hochwasserschutzwänden vorgesehen, um im Stadtbereich Wandhöhen $> 1,00$ m zu vermeiden. Die Standsicherheitsberechnung wurde jedoch auf den $HQ_{100+Klima}$ inklusive Freibord aufgestellt, um eine spätere Aufstockung des Hochwasserschutzes auf dieses Niveau zu ermöglichen. Die zwei erforderlichen Deiche L1 und L4 werden auf ein $HQ_{100+Klima}$ mit 50 cm Freibord ausgebaut, da eine spätere Erhöhung technische Schwierigkeiten mit sich bringt.

Die zugrundeliegenden Durchflüsse für die Bemessung sind:

Tabelle 2: Hochwasserabflüsse, welche im hydraulischen Modell als obere Randbedingungen gesetzt wurden

Gewässer	HQ_{100} [m^3/s]	$HQ_{100+Klima}$ [m^3/s]	HQ_{1000} [m^3/s]
Neckar	344,0	424,0	499,7
Mühlbach	5,4	14,0	14,5

4 Art und Umfang des Vorhabens

Die nachfolgend beschriebenen Lösungen zum Bau des Hochwasserschutzes von Fischingen wurden auf Grundlage der Vorplanung [17] entwickelt. Die Maßnahmen werden in orographisch links des Neckars (L), orographisch rechts des Neckars (R), Flussbett- bzw. Flutmuldenmaßnahmen (N) und Objektschutzmaßnahmen (OS) unterteilt.

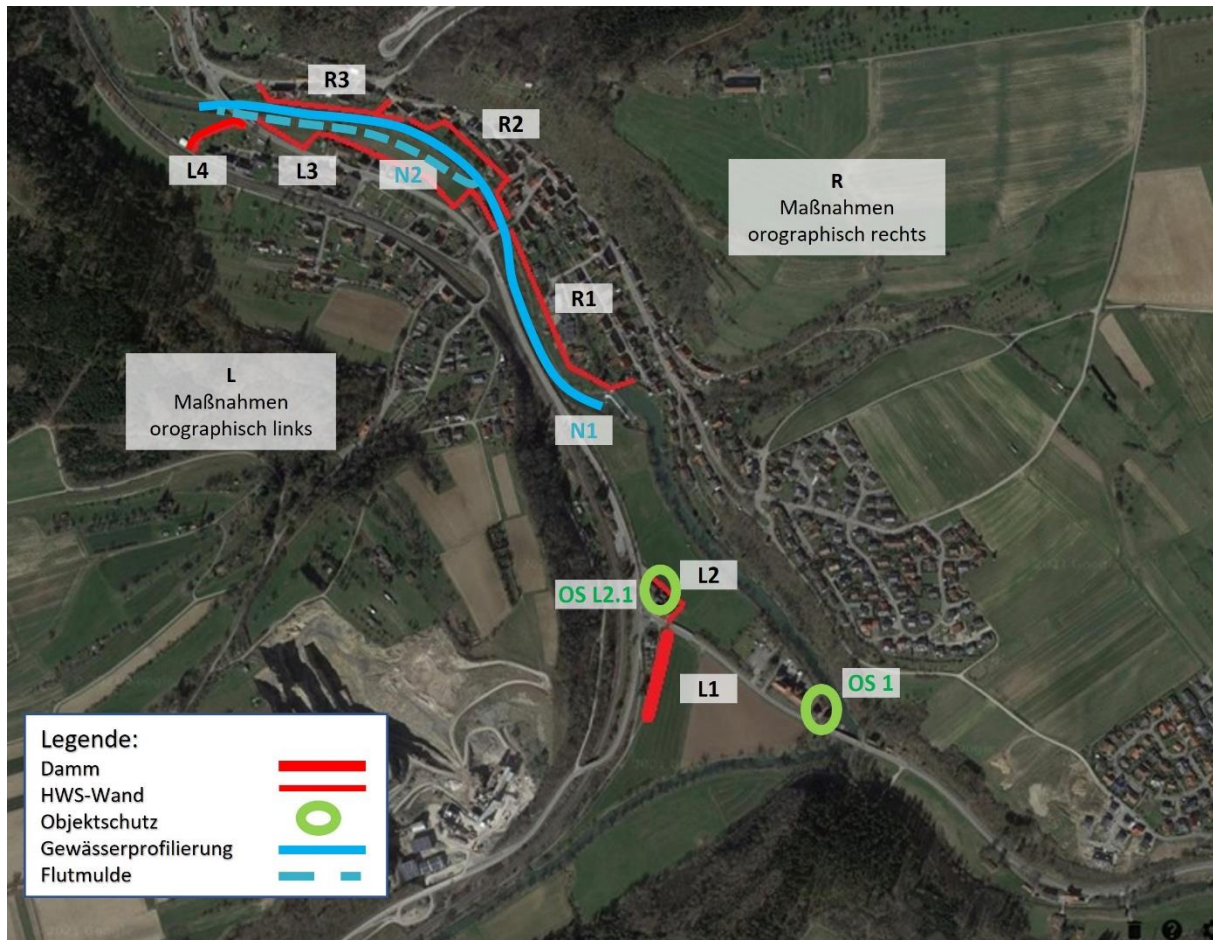


Abbildung 14: Maßnahmen im Überblick (Quelle: Google)

4.1 Hochwasserschutz und Gewässermaßnahmen

Die Maßnahmen werden in folgende Teilmaßnahmen unterteilt. Die Lage der Maßnahmen ist im Übersichtslageplan sowie im Bauwerksverzeichnis in Anlage 3 gekennzeichnet.

Tabelle 3: Übersicht der Maßnahmenaufteilung

Bereich	MN	Bezeichnung	Nr.	Bereich	MN	Bezeichnung	Nr.	Bereich	MN	Bezeichnung	Nr.
Orograph. Links (L)	1.	Deich Obere Talwiesen	L1.	Orograph. Rechts (L)	4.	Deich Neckarweg	L4.	Orograph. Rechts (R)	24.	Drainageleitung	R2.4.
	1.1.	Drainageleitung Deich Obere Talwiesen	L1.1.		4.1.	Drainageleitung Deich	L4.1.		25.	Auslaufbauwerk Triebwerkskanal	R2.5.
	1.2.	Stirnwand zur Deichabstützung	L1.2.		4.2.	Schöpfwerk Neckarweg	L4.2.		26.	Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße	R2.6.
	1.3.	Ausbau des vorhandenen Feldweges parallel zur Neckartalstraße auf Höhe von L1	L1.3.		4.3.	Erneuerung der bestehenden Abwasserleitung mit Ummantelung	L4.3.		27.	Auffüllung Flurstück 56/2	R2.7.
	1.4.	Verlegung Radweg	L1.4.		4.4.	Geländeauffüllung Deichhinterland	L4.4.		3.	HWS-Wand (Auslauf Triebwerkskanal bis Burg-Wehrstein-Straße)	R3.
	1.5.	Verbindung Deichhinterweg mit L1.3	L1.5.		4.5.	Deichüberfahrt "Im Grün"	L4.5.		3.1.	Entwässerungsmulde	R3.1.
	1.6.	Aufkantung Brücke mit Stahlplatten	L1.6.		4.6.	Gehweg B14	L4.6.		3.2.	Transportleitung	R3.2.
	1.7.	Verlegung Wasser- und Abwasserleitung	L1.7.		4.7.	Gabionenwand als Erosionsschutz	L4.7.		3.3.	Kreuzungsbauwerk Bachverdolung	R3.3.
	2.	HWS-Wand am Sportplatz	L2.		4.8.	Wasserbausteine als Erosionsschutz	L4.8.		3.4.	Wartungsweg landseitig der Wand	R3.4.
	2.1.	Entwässerung Innenflächen am Sportheim	L2.1.		4.9.	Wendehammer Neckarweg	L4.9.		3.5.	Auffüllungen entlang HWS-Wand	R3.5.
	2.2.	HWS-Tür Tribüne	L2.2.	4.10.	Deichvorlandweg mit Wendehammer	L4.10.	3.6.	HWS-Tür mit Treppe	R3.6.		
	2.3.	Erhöhung Lagerfläche und Rampenausbildung	L2.3.	1.	HWS-Wand (Neckarwehr bis Brücke Rathausplatz)	R1.	3.7.	HWS-Tür mit Treppe	R3.7.		
	2.4.	Dammalkenverschluss Lagerfläche Sportheim	L2.4.	1.1.	Neubau Durchlassbauwerk in den Triebwerkskanal	R1.1.					
	2.5.	Verlegung Radweg	L2.5.	1.2.	DBV am Kraftwerk	R1.2.	Bereich	MN	Bezeichnung	Nr.	
	3.	HWS-Wand (Brücke Rathausplatz bis Brücke B14)	L3.	1.3.	DBV am Kindergarten	R1.3.	1.	Tieferlegung des Neckars zwischen Wehr und Brücke B14 um 1,5 m	N1.		
	3.1.	Drainageleitung HWS-Wand	L3.1.				1.1	Anschluss Fischaufstiegsanlage mittels Rau Becken	N1.1		
	3.2.	Transportleitung entlang HWS-Wand	L3.2.	Bereich	MN	Bezeichnung	Nr.	1.2	Neuerichtung Neckarkreuzung Trinkwasserleitung	N1.2	
	3.3.	Neubau Sammelschachtbauwerk	L3.3.	Orograph. Rechts (R)	1.4.	DBV und Zufahrt ins Vorland	R1.4.	1.3	Umverlegung Mittelspannungseitung mit Abgängen durch HWS-Linie	N1.3	
	3.4.	Entwässerungsleitung mit Auslaufbauwerk	L3.4.		1.5.	Übertritt und Treppe ins Vorland Fl Stk. 33	R1.5.	1.4	Böschungssicherung durch Wasserbausteine	N1.4	
	3.5.	Transportleitung zum Schöpfwerk	L3.5.		1.6.	Übertritt und Treppe ins Vorland Fl Stk. 37	R1.6.	1.5	Sicherung Brückengründung durch HDI-Schürzen und vergossene Wasserbausteindeckschicht	N1.5	
	3.6.	Überfahrtsrampe ins Vorland an der Feuerwehr	L3.6.		1.7.	Übertritt und Treppe ins Vorland Fl Stk. 38/1	R1.7.	1.6	Sicherung Brückengründung durch vergossene Wasserbausteindeckschicht	N1.6	
	3.7.	Überfahrtsrampe ins Vorland Flurstück 207	L3.7.		1.8.	Drainageleitung	R1.8.	2.	Neubau Flutmulde mit Niedrigwasserlinie	N2.	
	3.8.	Bewirtschaftungsweg	L3.8.		1.9.	Transportleitung	R1.9.	2.1	Schotterrasenfläche für Stadveranstaltungen	N2.1	
	3.9.	Gehweg B14	L3.9.		1.10.	Tritt-Stützstufenanlage	R1.10.	2.2	Umverlegung Mittelspannungseitung mit Abgängen durch HWS-Linie	N2.2	
	3.10.	Auffüllung am Feuerwehrhaus	L3.10.		2.	HWS-Wand (Brücke Rathausplatz bis Auslauf Triebwerkskanal)	R2.				
	3.11.	Auffüllung Flurstück 207 mit Schotterrasenweg zum Sammelschacht	L3.11.		2.1.	Sanierung Triebwerkskanal und Auffüllung Garteneingänge	R2.1.	Objekt-schutz. (OS)	1.	OS (Obere Talwiesen 17) 2 Stk.	OS1.
					2.2.	HWS-Tür Fl Stk. 74 und 59	R2.2.	L2.1.	OS (Obere Talwiesen 4 - Sportheim)	OSL2.1.	
				2.3.	Auffüllung Flurstück 29	R2.3.					

Im Allgemeinen ist sicherzustellen, dass alle im Folgenden beschriebenen Maßnahmen im Bedarfsfall zur Verteidigung/Unterhaltung zugänglich sind.

4.1.1 Maßnahmen L (linke Neckarseite)

L1:

Diese Maßnahme besteht aus dem Bau eines Deiches zum Schutz der Anwohner der Oberen Talwiesen 2 und 2a. Mit inbegriffen ist der Umbau der vorhandenen Zuwegung. Aufgrund des Deich-Verlaufs wird die Zufahrt zu den Grundstücken auf den in L1.3 näher beschriebenen Weg geführt.



Abbildung 15: Maßnahme L1

L1.1:

Drainageleitung mit Einleitung des Drainagewassers des Deiches L1.0 ins Mischkanalnetz.

L1.2:

Infolge der Anbindung des Erdkörpers an die Straße Obere Talwiesen müssen die oberen 1,2-1,5 m des Erdkörpers mit einer Stirnwand abgefangen werden.

L1.3:

Der bereits vorhandene, am Böschungsfuße der Neckartalstraße liegende Feldweg wird ausgebaut. Dies beinhaltet den Bau einer Überfahrt über den errichteten Deich (L1).

L1.4:

Der durch den Deich überbaute Radweg wird um die Deichschulter herumgeführt.

L1.5:

Der vorhandene Radweg dient in Zukunft zugleich als Deichhinterweg und wird mit einer Rampe an den Böschungsfußweg L1.3 angeschlossen, um auf einen Wendepunkt verzichten zu können.

L1.6:

Im Falle der zukünftigen Erhöhung des Hochwasserschutzes auf ein HQ_{100+Klima}, müsste die Lücke zwischen Deich L1 und HWS-Wand L2 im Hochwasserfall quer über die Straße Obere Talwiesen durch mehrere Dammbalken verschlossen werden. Um auf diese (Dammbalken,

Straßensperrung bei Hochwasser) verzichten zu können wird eine Aufkantung im Bereich der oberstromigen Brückenkappe durch Stahlbleche an der Flutbrücke vorgesehen.

L1.7:

Der im Deichkörper zum Liegen kommende Abwasserschacht und die anschließenden Leitungsabschnitte sowie die vorhandene Trinkwasserleitung werden außerhalb der Deichtrasse verlegt. Neben dem Abwasserschacht sind jeweils ca. 30 m Leitungen betroffen.

L2:

Die Maßnahme L2 schützt die Grundstücke der Oberen Talwiesen 1-4 durch eine Wand vor Hochwasser. Eine HWS-Wand wird als Vorsatzwand der bestehenden Grenzwall hergestellt. Der Zwischenraum wird mit Magerbeton aufgefüllt. Diese HWS-Wand wird von der Straße Obere Talwiesen bis zur Tribüne des Fußballplatzes auf der bebauten Seite der Zufahrt geführt und schließt an das Sportheim an (Bereich L2a). Das Sportheim-Gebäude muss bei einer Aufstockung auf ein HQ_{100+Klima} durch Objektschutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 4.1.3) geschützt werden. Damit die Lagerfläche hinter dem Sportheim weiterhin erreicht werden kann, wird eine Geländeanhebung mit Rampenausbildung einschließlich Dammbalkenverschluss als Hochwasserschutz angeordnet (Bereich L2b).

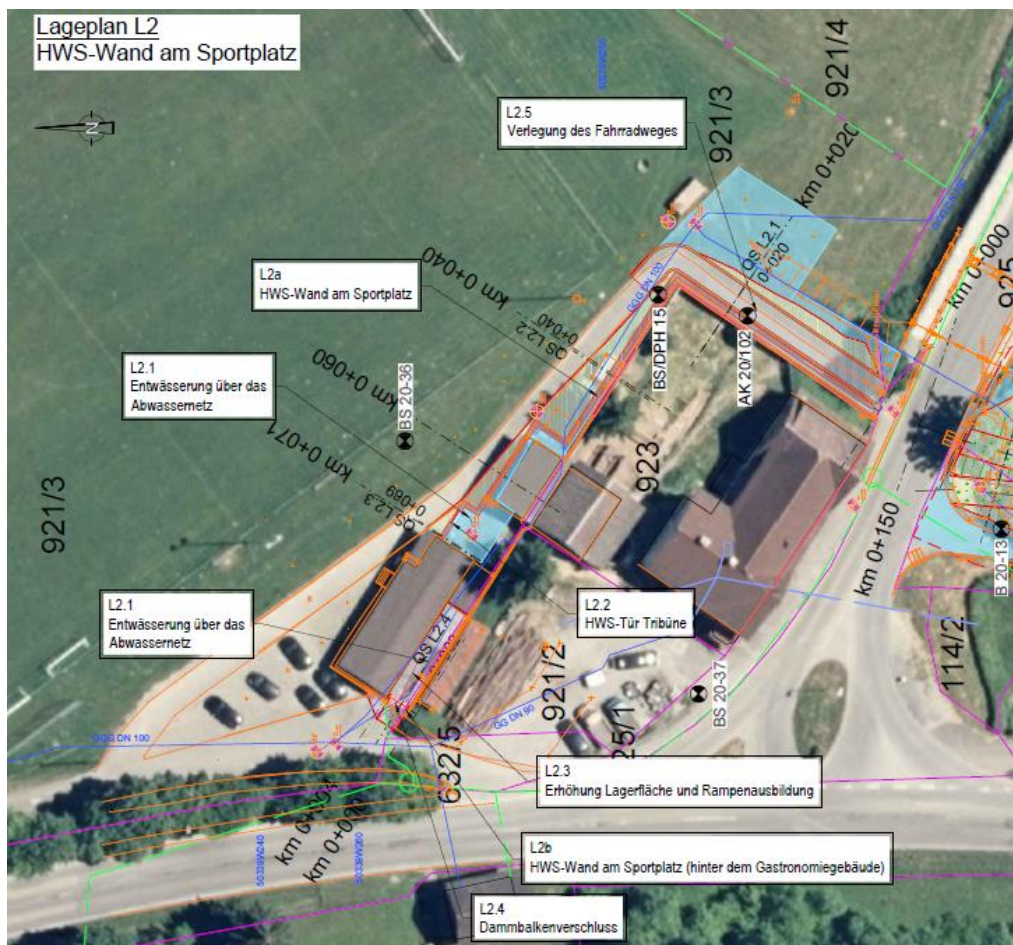


Abbildung 16: Maßnahme L2

L2.1:

Die HWS-Wand als Vorsatzwand im Bereich des Sportplatzes bedarf keiner Drainageleitung. Die Flächen hinter der HWS-Linie um das Sporthaus werden über zwei Straßeneinläufe entwässert. Die Dachrinne des Tribünengebäudes muss umgebaut werden. Durch diese Maßnahmen kann vom Bau eines Schöpfwerkes abgesehen werden.

L2.2:

Zur Erreichung der Tribünen ist eine HWS-Tür vorgesehen.

L2.3:

Die Lagerfläche hinter dem Sportheim (Wandabschnitt L2b) wird erhöht und als Rampe ausgebildet.

L2.4:

Zum Erreichen des Freibordes wird im Bereich des Wandabschnittes L2b ein Dammbalkenverschluss vorgesehen.

L2.5:

Der vorhandene Radweg wird im Bereich des Anstiegs zur Straße Obere Talwiesen abgerückt, verbreitert und das vorhandene hohe Längsgefälle wird auf die gesamte Länge verzogen.

L3:

Die Maßnahme L3 dient dem Hochwasserschutz im Bereich der Neckartalstraße zwischen der Brücke Rathausplatz und der Brücke L424 (ehem. B14). Die Umsetzung der Schutzmaßnahme wird als HWS-Wand erfolgen.

Damit die Zugänglichkeit zur Feuerwehr jederzeit gewährleistet ist, wird um das Feuerwehrgebäude eine HWS-Wand errichtet. Sie entsteht in etwa 20 m nördlich des Brückenwiderlagers der Rathausplatzbrücke. Der dort befindliche Baum mit einem Stammdurchmesser von ca. 1,0 m am Trafoturm wird dabei nicht gerodet. Der Randbereich der HWS-Wand muss in diesem Bereich um ca. 10-20 cm mit Oberboden aufgeschüttet werden, um der vorgegebene Freibord von 20 cm einzuhalten.

Die HWS-Wand verläuft am Rande der Bepflasterung am Feuerwehrgebäude. In etwa 40 m nord-westlich vom Gebäude (Fläche ist für einen evtl. Erweiterungsbau der Feuerwehr freizuhalten) knickt diese mit einer „Fasung“ um 90° ein und verläuft in Richtung der Brücke L424 (ehem. B14). Anschließend läuft sie entlang der Grundstücksgrenzen an der Neckartalstraße 26-32. Gegenüber der Vorplanung wurden hier die zwei Wandsegmente verbunden, um eine durchgehende Drainageleitung von der Feuerwehr bis zum Schöpfwerk verlegen zu können. Die HWS-Wand wird mit einem kleinen Abstand (>1,10 m) zu den Grundstücksgrenzen errichtet, um eine Begehung im Falle eines Hochwassers zu ermöglichen. Die Weiterführung der Wand im Westen verläuft entlang der Grundstücksgrenzen Neckartalstraße 1-7.

Teilweise muss die Wand 80 cm aus dem Erdreich herausragen, ansonsten wäre hier eine zusätzliche Brüstung erforderlich.

Der Zwischenraum landseitig der Wand wird teilweise mit einer Aufschüttung verfüllt, um deren Höhe optisch zu verringern.

Im nord-westlichen Bereich wird die Wand direkt entlang der Neckartalstraße geführt und als Abschluss an das Brückenwiderlager (BW. Nr. 7618 503) angeschlossen.



Abbildung 17: Maßnahme L3

L3.1:

Landseitig der HWS-Wand wird eine Drainageleitung angeordnet.

L3.2:

Zusätzlich zur Drainageleitung wird eine Transportleitung (L3.2) landseitig der HWS-Wand verlegt. Diese führt vom Anfang der Wand bis zum Flurstück 203/3.

L3.3:

Im Bereich der Neckarstraße wird das Drainage- und das oberflächlich abfließende Wasser, sowie das ankommende Wasser des am westlichen Rand der Bebauung verlaufenden Entwässerungsgrabens auf dem Flurstück 203/3 und 206 in einem Schachtbauwerk gesammelt.

Im HW-Fall wird der beschriebene Durchlass (L3.3) geschlossen und das anfallende Wasser durch eine Transportleitung (L3.5) zum Flurstück 212/3 geleitet, in dessen Umfeld ein Schöpfwerk errichtet wird.

Eine Sanierung der Leitung „Alte Glatter Straße“ oberhalb des künftigen Schachtbauwerks (Straßenunterführung unter L424) und auf der gegenüberliegenden Straßenseite ist nicht geplant.

L3.4:

Vom Sammelschacht (L3.3) wird ein Durchlass mit weiterführender Leitung zur Gewährleistung des direkten Wasserabflusses bei Niedrigwasser vorgesehen. Die Entwässerungsleitung endet am rechten Neckarufer in einem Auslaufbauwerk. Der Durchlass durch die HWS-Linie wird mittels Rückschlagklappe im Auslaufbauwerk und binnenseitigen Schieber ausgestattet.

L3.5:

Im HW-Fall wird der beschriebene Durchlass (L3.3) geschlossen und das anfallende Wasser durch eine Transportleitung zum Flurstück 212/3 geleitet, in dessen Umfeld ein Schöpfwerk errichtet wird.

L3.6:

Zum Erreichen des Neckarvorlandes wird eine Überfahrtsrampe im Bereich des Feuerwehrhauses vorgesehen.

L3.7:

Auf dem Flurstück 207 wird ebenfalls eine Überfahrt ins Vorland vorgesehen. Das landseitige Teilstück des Flurstückes wird aufgeschüttet.

L3.8:

Wasserseitig entlang der Wand wird ein Bewirtschaftungsweg errichtet.

L3.9:

Im Bereich der Landesstraße L424 (ehem. B14) wird entlang der HWS-Wand und auf der gegenüberliegenden Straßenseite ein Gehweg nachgerüstet. Nach Abstimmung mit dem Straßenbau, Abteilung 4 des Regierungspräsidiums Freiburg sind bei 50 km/h Geschwindigkeitsbegrenzung keine Schutzplanken erforderlich. Eine Straßen- und Gehwegentwässerung wird in diesem Bereich vorgesehen.

L3.10:

Um die Drainageleitung im Bereich des Feuerwehrhauses durchleiten zu können, muss die Fläche zwischen Feuerwehrhaus und Wand (Zukunftsreserve und Stellfläche für die Feuerwehr) aufgefüllt werden.

L3.11:

Auffüllung im Bereich von Flurstück 207 mit Schotterrasenweg zum Sammelschacht.

L4:

Westlich der Brücke L424 (ehem. B14) (BW. Nr. 7618 503) wird der HWS in Form eines Deiches zwischen der Bundesstraße und dem Bahndamm realisiert. Landseitig liegen die Grundstücke Neckartalstraße 11, 13, 38 und 44. Zudem wird ein Deichverteidigungsweg geplant, welcher in den Neckarweg durch eine Stichstraße zum neuen Schöpfwerk mündet.

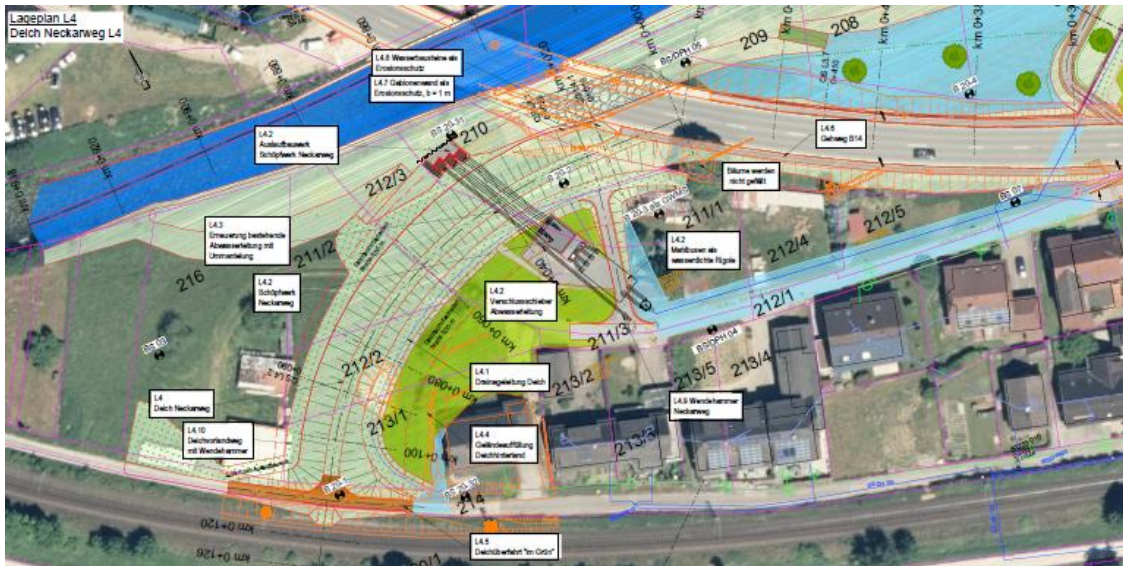


Abbildung 18: Maßnahme L4

L4.1:

Die Entwässerung landseitig des Deiches erfolgt mittels einer Drainageleitung/offenen Mulde, welche das anfallende Wasser zum Schöpfwerk (L4.2) weiterleitet.

L4.2:

Auf den Flurstücken 210, 211/1 und 212/3 wird ein Schöpfwerk mit unterirdischer Rückhalterigole errichtet. Die Durchführung der Druckleitung durch den Deichkörper erfolgt parallel zu der Leitung des vorhandenen Dükers für die Schmutzwasserabführung. Alle Leitungen, die den Deichkörper queren, werden mit einer Betonummhüllung versehen.

L4.3:

Die Schmutzwasserleitung, welche durch den Deichkörper führt, wird erneuert und durch eine zusätzliche Ummantelung gesichert.

L4.4:

Auf den Flurstücken 211/3, 212/2, 212/3 und 213/1 wird landseitig das Gelände aufgefüllt, um die wahrzunehmende Deichhöhe zu reduzieren.

L4.5:

Für die Straße Im Grün wird im Zuge dieser Maßnahme eine Überfahrt über die Deichkrone errichtet.

L4.6:

Im Bereich der Landesstraße L424 (ehem. B14) wird ein Gehweg errichtet. Nach Abstimmung mit dem Straßenbau, Abteilung 4 des Regierungspräsidiums Freiburg sind bei 50 km/h Geschwindigkeitsbegrenzung keine Schutzplanken erforderlich. Die Entwässerung des Gehweges erfolgt über die Böschung des Straßendamms.

L4.7:

Der Deichfuß im Bereich des Brückenwiederlagers wird mit einer Gabionenwand gekürzt, damit der Fließquerschnitt des Brückendurchlasses frei bleibt.

L4.8:

Die wasserseitige Deichböschung am Anschluss zum Brückenwiederlager (teilweise durch Brückenkappe überbaut) wird mit Wasserbausteinen gegen Erosion gesichert.

L4.9:

Am Ende des Neckarweges wird ein Wendehammer ausgebildet.

L4.10:

Am wasserseitigen Böschungsfuß wird ein Deichvorlandweg mit Wendehammer aus Schotterrassen vorgesehen.

4.1.2 Maßnahmen R (rechte Neckarseite)

R1:

Die Maßnahme R1 schützt v.a. die Bebauung Im Herrengarten 40, orographisch rechts, am Einlauf des TW-Kanals. Hier wird die HWS-Wand entlang eines vorhandenen Weges zwischen der Bebauung Im Herrengarten 40 und 42 errichtet.

Diese HWS-Wand wird am Streichwehr vorbei und anschließend weitergeführt. Sie verläuft westlich der Bebauung zwischen Neckar und TW-Kanal und reicht im Norden bis zum Anschluss an die Rathausbrücke. Die Wand wird so nahe wie möglich an der Bebauung (Im Herrengarten 20-24, sowie Rathausplatz 19 und 21) entlanggeführt, um im Neckar einen möglichst großen Abflussquerschnitt zu erhalten. Es handelt sich hier um einen sensiblen öffentlichen Bereich (Kindergarten, Schule, Halle). In diesem Bereich ist die Wand landseitig ca. 50 cm hoch. Der erste Wandabschnitt (Bereich R1a) besteht aus Fertigteil-Winkelstützwandelemente. Der zweite Teil der Wand (Bereich R1b) gründet auf einer Bohrpfahlwand und integriert das Durchlassbauwerk des Triebwerkkanales. Der dritte und längste Teil der Wand besteht aus einer Spundwand (Bereich L1c).



Abbildung 19: Maßnahme R1

R1.1:

Am Einlauf des TW-Kanals wird ein Durchlassbauwerk vorgesehen.

R1.2:

Im Bereich des Kraftwerkes muss eine Zufahrt in Form eines Dammbalkenverschlusses vorgesehen werden.

R1.3:

Im Bereich des Kindergartens wird ein Durchlass mit Dammbalkenverschluss (DBV) in der HWS-Wand errichtet.

R1.4:

Im Bereich der Stadthalle ist ein Durchlass für Wartungsfahrzeuge mit Rampe ins Vorland vorgesehen. Dieser Verschluss wird dauerhaft im eingebauten Zustand verweilen. Nur bei Wartungsarbeiten seitens RP wird dieser geöffnet und nach Beendigung der Arbeiten erneut aufgebaut.

R1.5:

Der Zugang zum Vorland für Flurstück 33 wird durch ein Antrittspodest mit Treppe realisiert.

R1.6:

Der Zugang zum Vorland für Flurstück 37 wird ebenfalls durch ein Antrittspodest mit Treppe realisiert.

R1.7:

Der Zugang zum Vorland für Flurstück 38/1 wird genauso durch ein Antrittspodest mit Treppe realisiert.

R1.8:

Die Ableitung des Oberflächenwassers wird mit Hilfe einer Drainageleitung ermöglicht.

R1.9:

Zusätzlich wird eine Transportleitung zur Ableitung des Drainagewassers vorgesehen. Die Transportleitung entwässert in den Triebwerkskanal.

R1.10:

Im Bereich der Schule und des Kindergartens wird in der Vorlandböschung oberhalb der Berme eine Tritt-Sitzstufenanlage vorgesehen.

R2:

Nördlich von der Rathausbrücke wird die HWS-Schutzlinie ebenfalls als HWS-Wand fortgeführt (R2). Diese reicht von der Rathausbrücke im Süden bis hin zum Auslauf des TW-Kanals im Norden. Die Wand verläuft zwischen Neckar und Triebwerkskanal entlang der

Das Oberflächen- und das Drainagewasser wird mittels einer Drainageleitung in den Triebwerkskanal abgeleitet.

R2.5:

Zwischen den Maßnahmen R2 und R3 ist ein Auslaufbauwerk für den Triebwerkskanal zu errichten. Dieses Sonderbauwerk wird als Trogbrücke errichtet, welche links und rechts je einen Verschluss in Form eines Schützes aufweist. Die HWS-Wand wird in diesem Bereich um 25 cm erhöht, um die Forderungen einer Erhöhung der HWS-Linie im Bereich des Schöpfwerkes nachzugehen.

R2.6:

Im Tiefpunkt der rechten Hochwasserschutzlinie wird zur künstlichen Entwässerung des Niederschlags- und Drainagewassers sowie des Wassers aus dem Bolzbrunnen bei Hochwasser ein neues Schöpfwerk vorgesehen.

R2.7:

Der an der HWS-Wand angrenzende Teil des Flurstückes Nummer 56/2 wird auf das Niveau des Gebäudeanschlusses aufgefüllt.

R3:

Den letzten Abschnitt der HWS-Wand auf der orographisch rechten Seite bildet R3. Diese verläuft erneut entlang der Bebauung der Burg-Wehrstein-Straße 25-59. Die Wand beginnt direkt nach dem Auslauf-Bauwerk (R2.3) des TW-Kanals und endet östlich des Grundstückes der Burg-Wehrstein-Straße 55 (Kanusport-Verleih). Im Bereich des TW-Kanalauslaufes (Flurstücke 82/2, 82/1, 82/5 und 89) ist eine Bohrpfahlwand mit aufgesetzter HWS-Wand erforderlich. Die HWS-Wand wird als Vorsatzwand der bestehenden Bebauung errichtet. Der Zwischenraum wird mit Magerbeton aufgefüllt.

Das Gelände des Kanusport-Vereins wird nicht durch die HWS-Wand geschützt. Es werden lediglich Objektschutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 4.1.3) vorgesehen.



Abbildung 21: Maßnahme R3

R3.1:

Die Ableitung des Oberflächenwassers landseitig der HWS-Wand wird über eine Entwässerungsmulde sichergestellt.

R3.2:

Zusätzlich zur Drainageleitung ist eine Transportleitung erforderlich. An die Transportleitung werden alle vorgefundenen Hof- und Dachentwässerungen angeschlossen.

R3.3:

Die vorhandene Bachverdolung muss an ihrer Kreuzung mit der neuen HWS-Wand als Sonderbauwerk ausgebildet werden.

R3.4:

Landseitig der HWS-Wand wird ein Wartungsweg errichtet. Dieser beginnt östlich des Flurstückes 91/3, führt entlang der HWS-Wand und endet östlich des Flurstückes 116 an der Kreuzung mit der Burg-Wehrstein-Straße. Der Wartungsweg ist nicht öffentlich zugänglich. An den Enden erfolgt eine Abschränkung.

R.3.5:

Die Flurstücke entlang der HWS-Wand von Wand-km 0+100 bis 0+265 werden aufgefüllt bis zum Erreichen einer Wandhöhe von lediglich ca. 1,0 m.

R.3.6:

Im Bereich von Flur-Stk. 91/3 wird eine HWS-Tür in der HWS-Wand vorgesehen, um den Zugang zum Neckar für Anrainer zu ermöglichen. Die Überbrückung des wasserseitigen Höhenunterschiedes erfolgt mit einer Treppenanlage.

R.3.7:

Im Bereich von Flur-Stk. 118 wird eine HWS-Tür in der HWS-Wand vorgesehen, um den Zugang zum Neckar für Anrainer zu ermöglichen. Die Überbrückung des wasserseitigen Höhenunterschiedes erfolgt mit einer Treppenanlage.

4.1.3 Objektschutz-Maßnahmen

Für die Objektschutzmaßnahmen wurde eine Auswertung der Wassertiefen an den betroffenen Stellen im Bemessungsfall HQ₁₀₀ aufgestellt. Eine Kategorisierung für den HQ₁₀₀+Klimazuschlag wurde in [13] angegeben. In der nachfolgenden Abbildung ist die einzige Objektschutzmaßnahme dargestellt, welche für ein Schutzgrad HQ₁₀₀ erforderlich wird.

In der folgenden Tabelle werden die in der Vorplanung gelisteten Objektschutzmaßnahmen mit Angabe des verbleibenden Freibordes bei einem HQ₁₀₀-Ereignis wiedergegeben.

Tabelle 4 Objektschutzmaßnahmen aus der Vorplanung in Bezug auf einem HQ₁₀₀-Ereignis

BW-Nr.	Beschreibung	Freibord bei HQ ₁₀₀
OS1	Obere Talwiesen 13-17	Siehe nächster Abschnitt
OS L2.1	Sportheim – Tür (auf HQ _{100+k})	Siehe nächster Abschnitt
Kein OS	Pumpwerk am Neckar - Pumpschacht	415,82-415,51=31 cm
Kein OS	Wiesenweg 6 - Türen	415,42-414,47=95 cm
Kein OS	Wiesenweg 8 - Tür	414,86-414,62=24 cm

Kein OS	Wiesenweg 8 - Garagentore	415,08-414,63=45 cm
Kein OS	Wiesenweg 10 - Schuppentür	414,39-414,65=-25 cm
Kein OS	Wiesenweg 12 - Garagentor	414,39-414,62=-23 cm
Kein OS	Im Herrengarten 42 - Tür	415,26-414,45=81 cm
Kein OS	Im Herrengarten 42 - Schuppentür	415,21-414,44=77 cm
Kein OS	Im Herrengarten 45	Befindet sich hinter der HWS-Linie
Kein OS	Kanusport - Garagentor	410,71-412,08=-1,37 cm
Kein OS	Kanusport - Schuppentür	410,82-412,16=-1,34 cm
Kein OS	Langwiesen 3 - Garagentore	411,35-411,85=-50 cm

Das Kanusportgebäude und das Garagengebäude Langwiesen 3 wurden in Abstimmung mit den Beteiligten aus der Hochwasserschutzmaßnahme herausgenommen. Alle weiteren Gebäude erhalten einen Schutzgrad in Höhe eines HQ₁₀₀-Ereignisses. Das Schuppentür und das Garagentor am Wiesenweg 10 ist ebenso aus dem Hochwasserschutz von den Beteiligten herausgenommen worden. Der Mindestfreibord von 20 cm wird an allen anderen Gebäudeöffnungen erreicht.

OS1 (Obere Talwiesen 17):

Das betroffene Gebäude des OS1 ist das Gebäude mit der Hausnummer 17. Der Überflutungsbereich ist in der folgenden Abbildung dargestellt (hellblaue Linie = HQ₁₀₀). Die betroffene Öffnung ist ein Garagentor, welches sich am Punkt 131 befindet. Der Einstau bei einem HQ₁₀₀ beträgt 23 cm (58 cm bei HQ_{100+K}). Der Objektschutz wird durch die Installation von drei mobilen Dammbalken á 20 cm erzielt.

An Punkt 130 befindet sich eine Tür am Fuße einer Kellertreppe. Der Treppenschacht wird im Hochwasserfall lediglich durch Sickerwasser eingestaut. Aufgrund des möglichen hohen Einstaus von ca. 91 cm (1,21 cm bei HQ_{100+K}) bei ist im Falle einer HW-Sicherung hier der Einbau von mindestens sechs Dammbalken oder der Einbau einer hochwassersicheren Tür erforderlich.

Das Garagentor im Punkt 127 und die Türen an Punkt 128 bzw. 129 sind im Bemessungsfall trocken. Für eine zusätzliche Aufstockung für ein größeres Hochwasserereignis an allen drei Punkten dienen daher beispielsweise Sandsäcke, die vor der Garage bzw. den Türen deponiert werden.



Abbildung 22: Bereich von OS1 (Obere Talwiesen 13 - 17)



Abbildung 23: Betroffene Gebäudeöffnungen: links – Garagentor Obere Talwiesen Nr. 17; rechts - Kellertür Obere Talwiesen Nr. 15

OS L2.1 (Sportheim):

Das betroffene Gebäude des OS L2.1 ist das Sportheim (vgl. Abbildung 24). Die betroffene Eingangstür befindet sich auf einer Höhe von 415,41 müNN. Die Wasserspiegellage bei einem HQ_{100+K} beträgt 315,68 müNN. Der Einstau beläuft sich somit auf 7 cm. Der Objektschutz wird durch die Installation von zwei mobilen Dammbalken á 15 cm erzielt.



Abbildung 24: Betroffene Eingangstür am Sportheim

4.1.4 Maßnahmen im Neckar / im Neckarvorland

N1:

Zur Absenkung der Wasserspiegellagen wird die Sohle des Neckars unterhalb des Streichwehres am WKA 1 um ca. 1,5 m eingetieft und bis unterstrom der Brücke an der L424 (ehem. B14) mit einem konstanten Gefälle belegt. Von dort aus geht das Flussbett wieder in das natürliche Gefälle über. Der entstehende Höhenunterschied wird mit geeigneten Bauweisen (z.B. Böschungen, teilweise mit Wasserbausteinen gesichert, oder HWS-Wände) durchgängig gestaltet. Der tiefergelegte Bereich wird mit hochwasserneutralen Strukturelementen möglichst naturnah hergestellt. Der Regelquerschnitt des Flussbettes wird als Trapezprofil mit einer 1,0 m breiten, geschwungenen Niedrigwasserrinne und einer daran anschließenden, in Querrichtung geneigten Sohle mit dem Verhältnis 1:20 gestaltet. Die bereichsweisen zu erstellenden Uferböschungen werden in der Regel mit einem Neigungsverhältnis von 1:2 ausgeführt. Die Anschlüsse der Flussböschung mit den HWS-Wänden werden mit Wasserbausteinen gesichert.

Um die Verringerung des Abflussquerschnittes durch die HWS-Wand orographisch rechts des Neckars zu kompensieren, wird das Ufer im Bereich zwischen Neckar und der neuen HWS-Wand R1 mit Böschungsneigungen von 1:2 abgegraben. Das ermöglicht außerdem aufgrund der häufigeren Überflutungen des Vorlandes die Entstehung einer Au-Landschaft und steigert somit die Biodiversität des Flussabschnittes. Zur Sicherstellung von Unterhaltungsarbeiten wird entlang R1 eine Fahrberme in die Böschung einmodelliert und an verschiedenen Stellen Zufahrtsmöglichkeiten an und in das Gewässer vorgesehen.

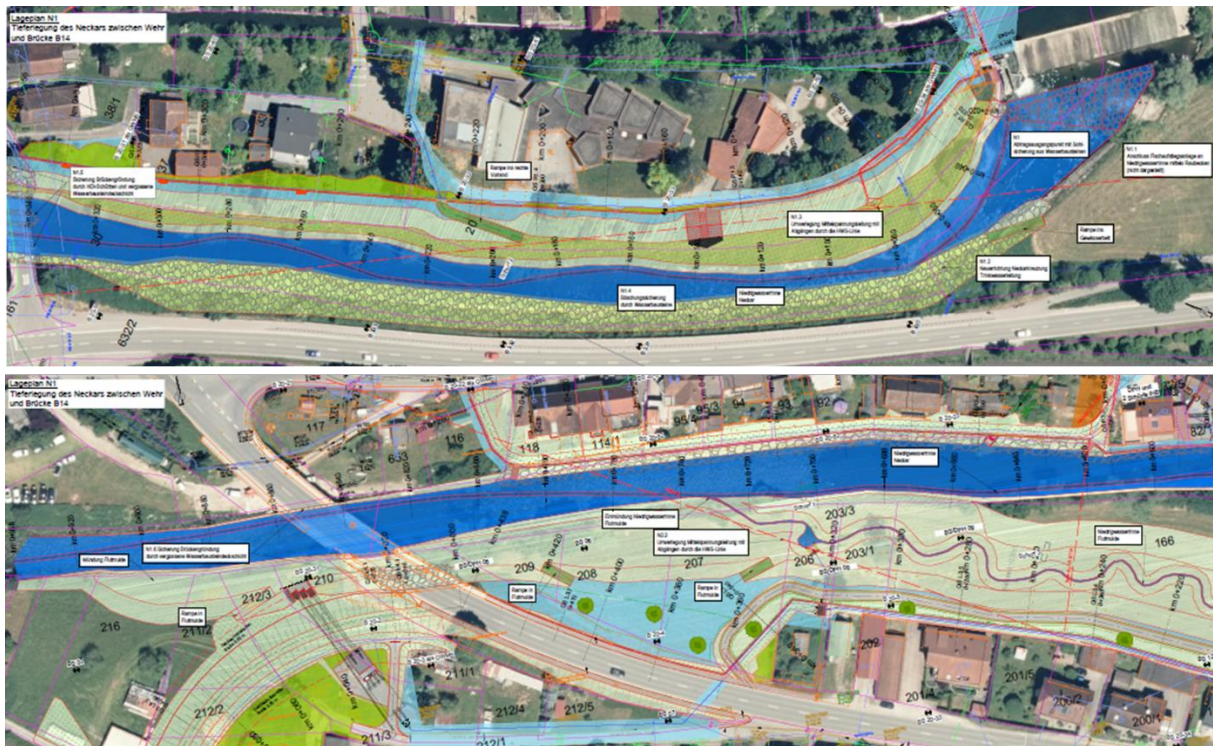


Abbildung 25: Maßnahme N1 – Bereich zwischen Streichwehr und Brücke Rathausplatz (oben) und zwischen Auslauf TW-Kanal und Brücke L424 (unten)

N1.1:

Die bestehende Fischaufstiegsanlage wird an die geplante Niedrigwasserrinne mittels Raubecken angeschlossen.

N1.2:

Die bestehende Fischaufstiegsanlage wird an die geplante Niedrigwasserrinne mittels Raubecken angeschlossen.

N1.3:

Die Mittelspannungsfreileitung des Neckartales einschließlich Abgang durch die HWS-Linie müssen im Bereich des rechten Vorlands auf ca. 300 m neu verlegt werden.

N1.4:

Am linken Flussufer entlang der Stützwand an der L424 (Bw. Nr. 7618 644) werden die Betonsicherungsplatten rückgebaut und das Ufer sowie die Stützwandgründung (Pfahlgründung) werden mittels Wasserbausteine gesichert. Im unteren Drittel ist bereichsweise eine Teilverklammerung erforderlich.

N1.5:

Die Fundamente der Rathausbrücke werden mit Hochdruck-Injektionsschürzen vor dem Sohlabtrag unterfangen. Im Anschluss werden sie mit vergossenen Wasserbausteine angeschüttet und gesichert.

N1.6:

Die Brückengründung sowie der linke Brückenfeld der L424-Brücke (BW. Nr. 7618 503) werden mit vergossenen Wasserbausteinen gesichert.

N2

Im nördlichen Abschnitt der Baumaßnahmen befindet sich zwischen dem Neckar und der Neckartalstraße eine Wiesenfläche (Flur-Nrn.: 166, 203/1, 203/3, 206, 207, 208 und 209). Diese wird in eine Flutmulde umgewandelt. Dazu wird die Wiese auf eine Höhe von ca. 35 cm über dem MW-Stand des Neckars abgegraben, wobei eine nicht von der Maßnahme betroffene Hochfläche erhalten bleibt. Entlang dieser Hochfläche kann die vorhandene Ufervegetation / Ufergehölze erhalten werden. Außerdem wird in der Mulde ein kleiner mäandernder Graben zur ökologischen Aufwertung und Erlebbarkeit des Gewässers verlaufen. Dazu wird ein Gerinne gegraben, das bereits bei Niedrigwasser durchflossen wird.

Außerdem wird in der Mulde ein kleiner mäandernder Graben zur ökologischen Aufwertung und Erlebbarkeit des Gewässers verlaufen. Dazu wird ein Gerinne gegraben, das bereits bei Niedrigwasser durchflossen wird.

Um eine Abflussquerschnittsvergrößerung unter der Brücke L424 (ehem. B14) zu erwirken, wird das orographisch linke Brückenfeld der dreifeldrigen Brücke abgegraben und gepflastert. Im Zuge dessen wird auch die Wiese (Flur-Nrn.: 210, 211/2, 212/3, 216, 218, 219) unterstrom abgegraben, um den Durchfluss des Wassers unter dem kompletten Brückenquerschnitt zu ermöglichen.



Abbildung 26: Maßnahme N2 – Einlaufbereich der Flutmulde mit Niedrigwasserrinne

N2.1:

Errichtung und Freihaltung einer Schotterrasenfläche für die Gewässerunterhaltung sowie für kurze temporäre andere Nutzungen durch die Ortschaft.

N2.2:

Die Mittelspannungsleitung des Neckartales einschließlich Abgängen durch die HWS-Linie müssen im Bereich der Flutmulde auf ca. 450 m neu verlegt werden.

4.2 Konstruktive Gestaltung der durchgeführten Maßnahmen

4.2.1 Hochwasserschutzwand - Varianten

Grundsätzlich haben alle betrachteten Varianten ihren Einsatzbereich. In Abhängigkeit von den Platzverhältnissen, Gestaltungsanforderungen und Wandhöhen ergeben sich unterschiedliche technologische Lösungen. Die Größe des Spundwandprofils wird durch die statischen Belastungen, den Baugrund und das Einbauverfahren bestimmt. Bei der Bewertung wurde angenommen, dass die Hochwasserschutzwände nicht in eine Stauschicht einbinden müssen. Der geringen Einbindetiefe wird durch eine Drainage Rechnung getragen.

L2; L3, R1 (abschnittsweise), R2 (abschnittsweise) - Spundwand mit Stahlholm

Bei diesen Maßnahmen werden stählerne Spundwandprofile mit für die Umgebungsbedingungen geeigneten Verfahren in den Baugrund eingebracht. Der Kopf der Spundwand wird mit einem aufgeschweißten Stahlprofil abgedeckt. Eine Ergänzung infolge der Absturzhöhe ist nicht erforderlich.

Die Konstruktion wird zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit mit einem passiven Korrosionsschutz versehen. Die Farbwahl wird mit der Stadt Sulz abgestimmt.

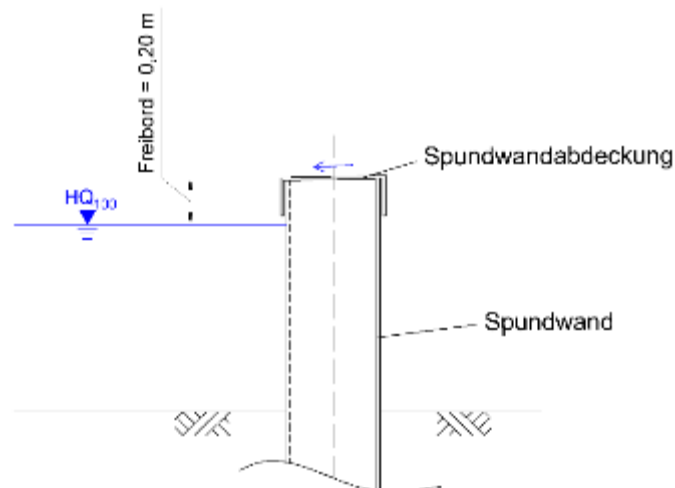


Abbildung 27: Regelquerschnitt für die oben genannten Maßnahmen

R1.2 - Mobiler Hochwasserschutz

Im Bereich des Wasserkraftwerkes am Neckar wird ein mobiles System vorgesehen. Großer Nachteil dieses Systems ist, dass der Hochwasserschutz erst nach Montagearbeiten vollständig gewährleistet ist.

Das System, bestehend aus einem massiven Fundament und dem mobilen Hochwasserschutz, wird erschütterungsarm in einer Baugrube hergestellt. Die Tiefe der Baugrube und somit deren Platzbedarf werden auch hier durch die Forderung nach einer frostfreien Gründung sowie die Sicherstellung der vertikalen Tragfähigkeit bestimmt.

Die Fundamente werden aus Stahlbeton, der mobile Hochwasserschutz aus Aluminium hergestellt.

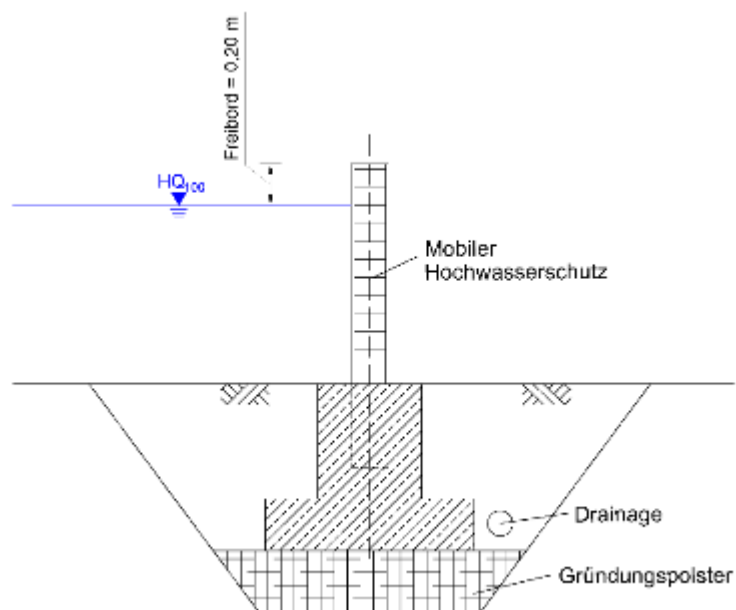


Abbildung 28: Mobile Hochwasserschutzwand

L2.2, R1.3, R1.5, R1.6, R2.1, R2.2, R2.3 - Hochwasserschutztür

Vereinzelnd werden zur Sicherstellung der Grundstücke im Gewässervorland mehrere Hochwasserschutztüren vorgesehen. Das System, bestehend aus einem massiven Fundament und einer links der Wand, rechts der Wand und am Fundament abgedichteten mobilen Hochwasserschutztür, wird erneut erschütterungsarm in einer Baugrube erstellt. Die Tiefe der Baugrube und somit deren Platzbedarf werden auch hier durch die Forderung nach einer frostfreien Gründung sowie die Sicherstellung der vertikalen Tragfähigkeit bestimmt.

Die Fundamente werden aus Stahlbeton, die Hochwasserschutztüren aus Aluminium hergestellt.

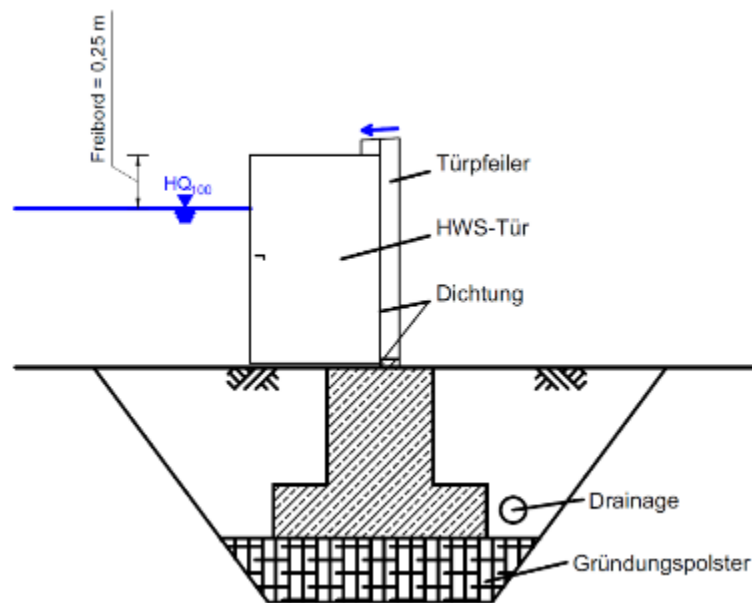


Abbildung 29: Hochwasserschutztür

R1 (1. Abschnitt) – Hochwasserschutzwand als Fertigteillement

Im ersten Bereich der HWS-Wand R1 wird der Hochwasserschutz mit 5 Fertigteilwinkelstützwandelementen hergestellt, da kein Platz für eine andere Technologie vorhanden ist.

Das System besteht aus einem Fundament und einer monolithisch verbundenen, aufgehenden Wand. Die Elemente werden rückschreitend durch Bagger eingehoben. Die Fuge zwischen den Elementen wird nachträglich mit einem Dichtungsprofil abgedichtet. Die Tiefe der Baugrube und somit deren Platzbedarf wird optimiert.

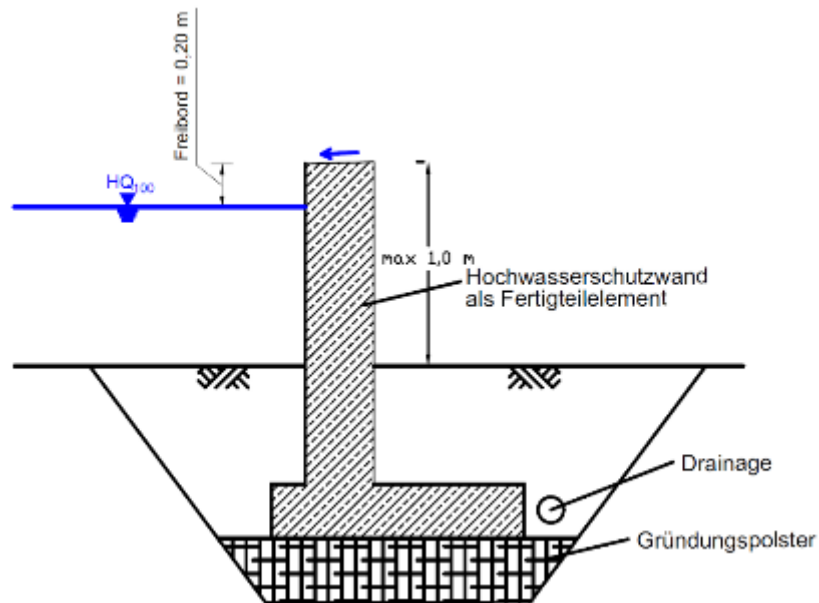


Abbildung 30: Hochwasserschutzwand als Fertigteillement

R2, R3 (Flurstücke 29, 80/3, 81/1, 82/4, 82/1, 82/5, 89) – Hochwasserschutzwand auf Bohrpfehlwand DN 1200

In den hier genannten Abschnitten wird der Hochwasserschutz durch eine HWS-Wand in Ortbeton hergestellt, welche auf einem Kopfbalken einer Bohrpfehlwand zum Liegen kommt. In diesem Bereich muss ein Geländesprung von ca. 4,4 m abgefangen werden.

Zur Gewährleistung der geforderten Betondeckung werden im Bereich unter dem Kopfbalken Fertigteilplatten angeordnet.

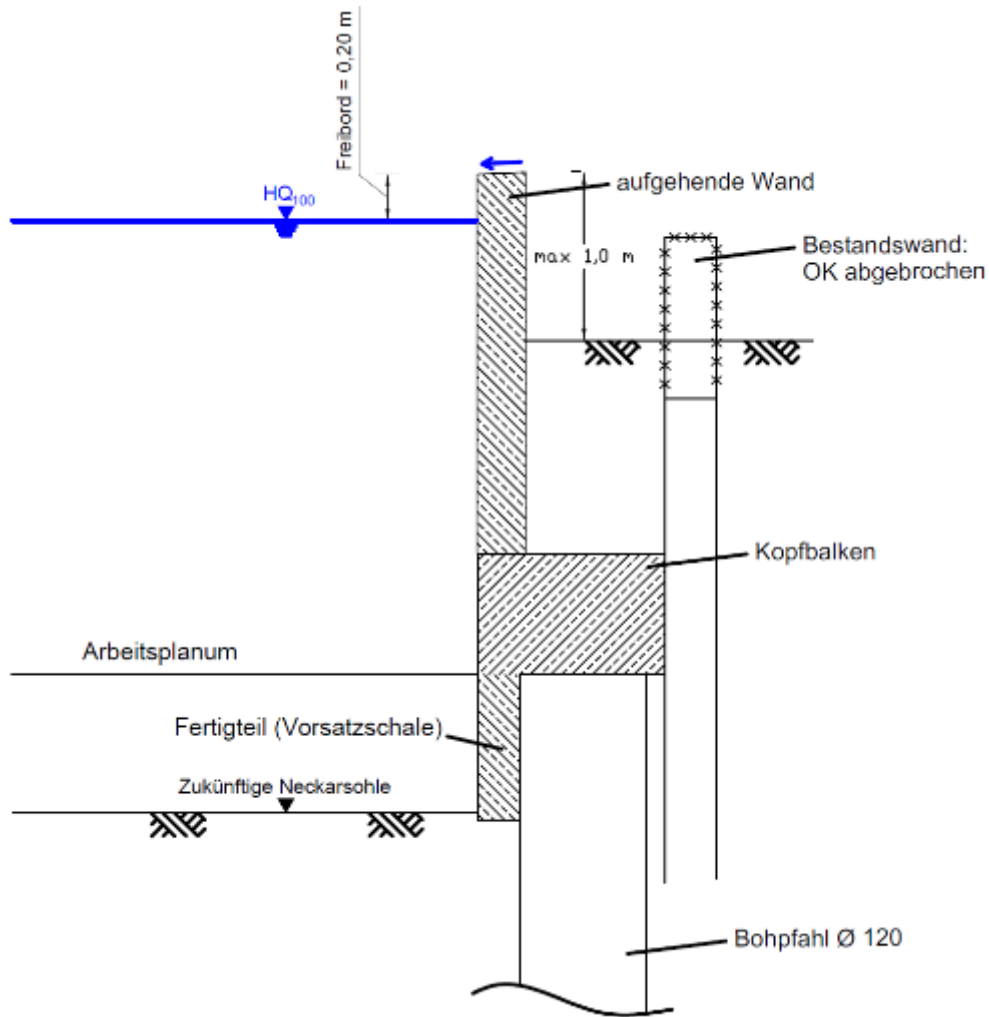


Abbildung 31: HWS-Wand auf Bohrpfahlwand DN1200

R2, R3 (Flurstücke 81/1, 82/4) – Hochwasserschutzwand auf Bohrpfahlwand DN 620

Am Auslauf des TW-Kanals wird der Hochwasserschutz durch eine HWS-Wand in Ortbeton hergestellt, welche auf einem Kopfbalken einer Bohrpfahlwand zum Liegen kommt. In diesem Bereich muss ein Geländesprung von ca. 4,4 m abgefangen werden. Die zwei parallellaufenden Wände werden gegenseitig mit 3 Betonsteifen ausgesteift.

Zur Gewährleistung der geforderten Betondeckung wird im Bereich unter dem Kopfbalken eine Spritzbetonverkleidung aufgetragen.

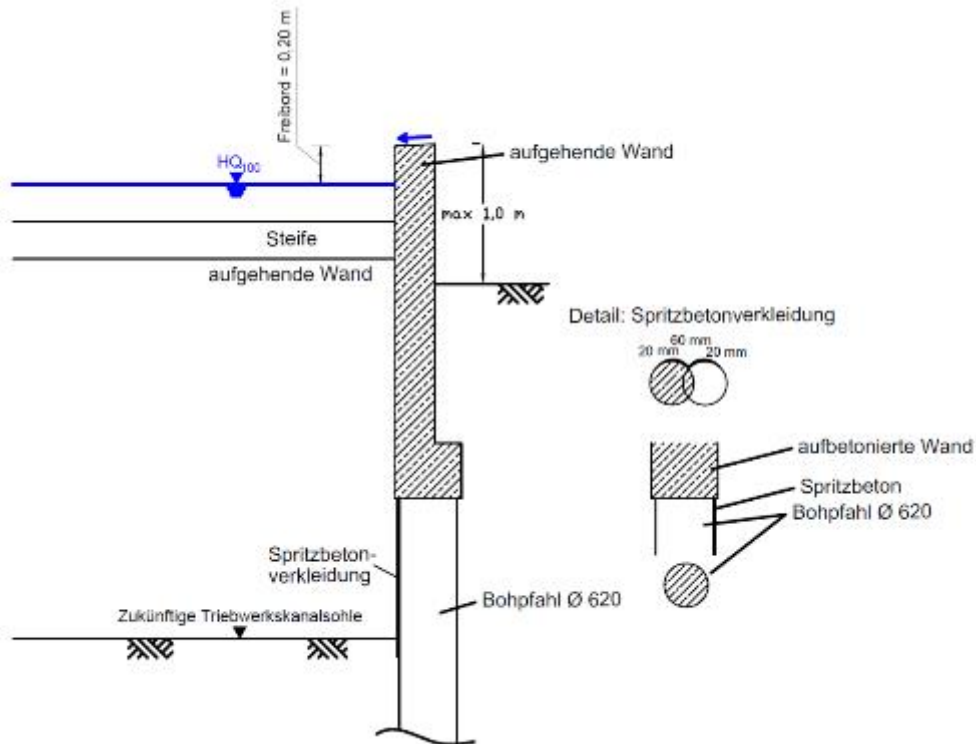


Abbildung 32: HWS-Wand auf Bohrfahlwand DN620 am Auslauf Triebwerkskanal

R3 (unterer Abschnitt) – Hochwasserschutzwand auf Bohrfahlwand DN 620

Im genannten Bereich wird der Hochwasserschutz durch eine HWS-Wand in Ort beton hergestellt, welche auf einem Kopfbalken einer Bohrfahlwand zum Liegen kommt. In diesem Bereich ist das bestehende Neckarufer sehr steil.

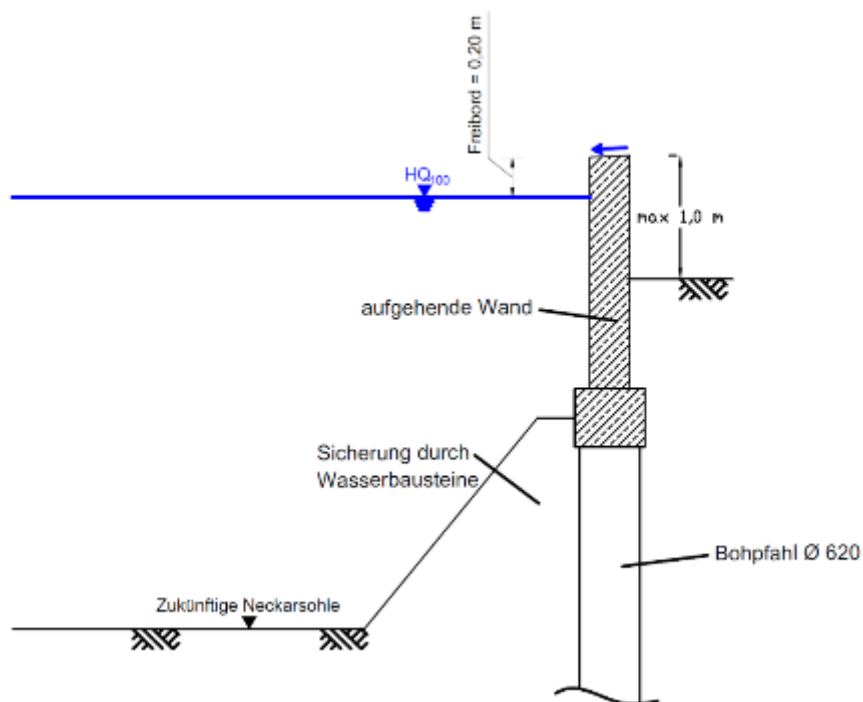


Abbildung 33: HWS-Wand auf Bohrfahlwand DN620 R3

4.2.2 Bauteilabmessungen

Für die HWS-Wände als Spundwände sind aus Rammpbarkeitsgründen Spundbohlen PU12 erforderlich. Die statische Ausnutzung dieses Profils bei Hochwasserbeanspruchung ist bei ca. 10%.

Die HWS-Wände als Betonwände werden mit 40 cm Dicke hergestellt. Gründungstiefen und Kopfbalkengrößen können aus der Anlage 4 entnommen werden.

4.2.3 Statischer Nachweis

Ein umfassender Bericht zur statischen Bemessung aller Massivbauwerke ist in Anlage 4 enthalten.

4.2.4 Hochwasserschutzdeiche

Die beiden Deiche im Bereich L1 und L4 werden, bis auf den Deichverteidigungsweg, mit dem gleichen Regelquerschnitt (siehe folgende Abbildungen) erstellt. Der Deich ist durch eine Deckungsschicht aus Magerrasen vor Austrocknung und Umwelteinflüssen geschützt. Infolge der geringen Höhe wird auf eine Dichtungsschicht verzichtet. Der Stützkörper, sowie der Dränkörper werden mit einem weitgestuften Kies-Sand-Gemisch (GW) gebaut, wobei der Stützkörper einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k=10^{-6}$ m/s und der Dränkörper einen Beiwert von ca. $k=10^{-4}$ m/s erhalten soll. Ein Drainagerohr im Dränkörper leitet das Sickerwasser ab.

Der Deichverteidigungsweg in L4 wird an den Deichkörper angeschlossen und mit einer Schotterrasen-Oberfläche ausgebildet. Als Deichverteidigungsweg in L1 dient die bestehende Straßenzufahrt Obere Talwiesen 2 und 2a, welche zugleich als Fahrradweg (Neckarradweg) dient. Für die Befahrung des Deichkronenweges wird die Deckungsschicht unterbrochen und eine Tragschicht sowie eine Deckschicht aus Schotterrasen aufgebracht.

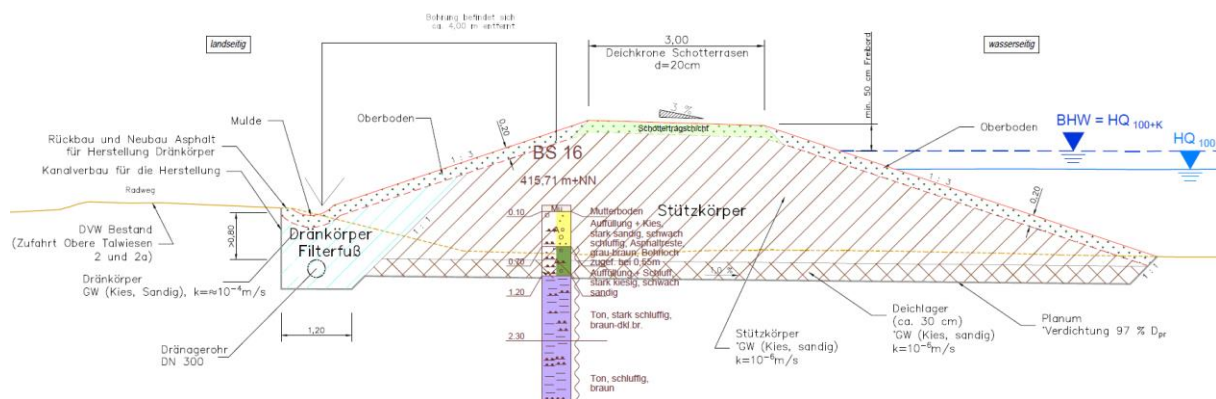


Abbildung 34: Regelquerschnitt Deich ohne Deichverteidigungsweg (Maßnahme L1)

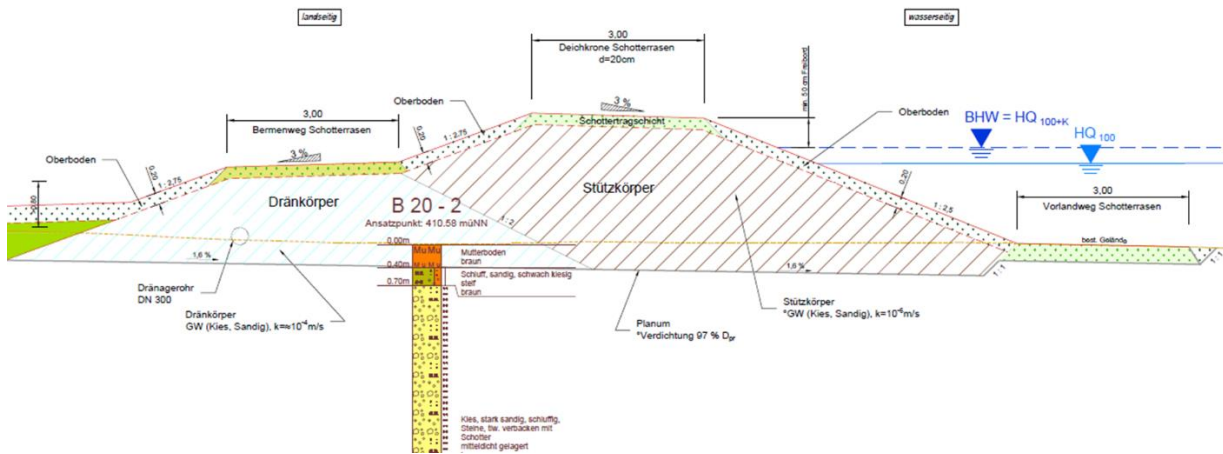


Abbildung 35: Regelquerschnitt Deich mit Deichverteidigungsweg (Maßnahme L4)

Die Erdbaustatik für die Deiche L1 und L4 ist in der Anlage 5 enthalten.

4.3 Betriebsweisen Abflussgeschehen im Bereich Fischingen

Im Normalfall fließt das Wasser im Neckar und im Triebwerkskanal ab, dabei wird der Durchfluss des TW-Kanals auf maximal 3,0 m³/s gedrosselt. Bei Niedrigwasser werden 0,3 m³/s durch den TW-Kanal geleitet. Im Hochwasserfall werden die Verschlussorgane am Einlauf und Auslauf des TW-Kanals (R1.1 und R2.5) aktiviert, sodass dieser vollständig verschlossen ist.

Mobile Elemente (Dammbalkenverschlüsse DBV) zur Vervollständigung der Hochwasserschutzlinie werden ausschließlich am Sportheim zur Sicherung des Freibordes, im Bereich des Kraftwerkes, am Kindergarten und im Bereich der Stadthalle vorgesehen. Hierzu werden Scharten vorgesehen, in die Dammbalken vom jeweiligen verantwortlichen eingebracht werden können. Einige anderen Durchgänge durch die HWS-Linie werden als HWS-Türen (4 Stk.) bzw. Übertritt- / Überfahrtschwellen (7 Stk.) ausgebildet.

Der Objektschutz von 3 Gebäuden wird durch 3 weiteren Dammbalkenverschlüsse sichergestellt.

Tabelle 5 Erforderliche DBV und HWS-Türen

Maßnahmen Nr.	Lage	Beschreibung
OS1	Obere Talwiesen 13-17	DBV Garagentor - 3 DB á 20 cm, L=ca. 220 cm DBV Kellertür - 6 DB á 20 cm, L=ca. 100 cm
OS L2.1	Tür Sportheim	DBV - 1 DB á 20 cm, L=ca. 200 cm
L2.2	Am Sportheim	HWS-Tür Tribüne - B=160 cm, H=90 cm
L2.4	Hinter Sportheim	DBV - 1 DB á 20 cm, L= 200 cm
R1.2	An Wasserkraftanlage 2	DBV - 3 DB á 20 cm, L=320 cm
R1.3	Am Kindergarten	DBV - 3 DB á 20 cm, L=200 cm

R1.4	An Stadthalle	DBV - 3 DB á 20 cm, L=320 cm
R2.2	Flst. 74 und 59	HWS-Tür - B=160 cm, H=140 cm
R3.6	Flst. 91/3	HWS-Tür Neckarzugang - B=160 cm, H=120 cm
R3.7	Flst. 118	HWS-Tür Neckarzugang - B=160 cm, H=110 cm

Im Bereich von Bauwerk L3.3 wird ein Durchlass vorgesehen, der im Hochwasserfall beim Übersteigen von ca. 410,00 müNN geschlossen wird. Die Binnenentwässerung erfolgt ab diesem Zeitpunkt über das Pumpwerk am Neckarweg.

Alle weiteren technischen Maßnahmen können ungesteuert betrieben werden.

4.4 Betriebseinrichtungen

Die erforderlichen Verschlussorgane des TW-Kanals bei Hochwasser (R1.1 und R2.5) werden in Abhängigkeit vom Wasserstand am Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße automatisch gesteuert. Ein Vorortbetrieb über Akkuschauber wird zudem vorgesehen. Die Steuerungsvorrichtungen werden im Schöpfwerksgebäude untergebracht.

Das Verschlussorgan am Sammelschacht (R2.5) wird automatisch gesteuert. Ein Vorortbetrieb über Akkuschauber wird auch hier vorgesehen. Die Steuerungsvorrichtungen werden im Schöpfwerksgebäude untergebracht.

Die Drosselung des Abflusses durch den TW-Kanal soll vom Kraftwerksbetreiber vorgenommen werden. Die Zuständigkeit für Betrieb und Unterhaltung wird im Allgemeinen der Kommune übergeben.

4.5 Binnenentwässerung

4.5.1 Bolzbrunnen

Im Stadtbereich auf der rechten Neckarseite am Fuße des Wehrsteines kurz oberhalb der Rathausbrücke entsteht der Blozbach aus dem Blozbrunnen. Dieser mündet in den Triebwerkskanal. Der Brunnen führt ganzjährig Wasser. Das Quellwasser muss in Zukunft bei Hochwasser über Pumpbetrieb in den Neckar gehoben werden.



Abbildung 36: Quellbereich des Bolzbrunnen

Das entstehende Quellwasser wird seit August 2020 gemessen (

Abbildung 37). Die bisherige Auswertung ergibt die Schlüsselkurve für den Abfluss aus Abbildung 38. Es wird somit mit 0,2 m³/s Quellwasser gerechnet, welches am Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße ankommt.

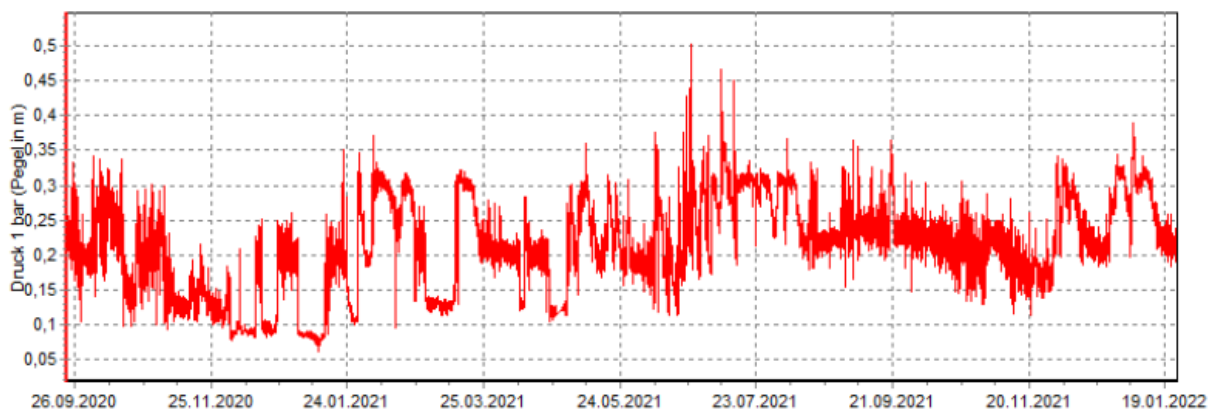


Abbildung 37: Seit August 2020 aufgezeichnete Wasserstände am Bolzbrunnen.

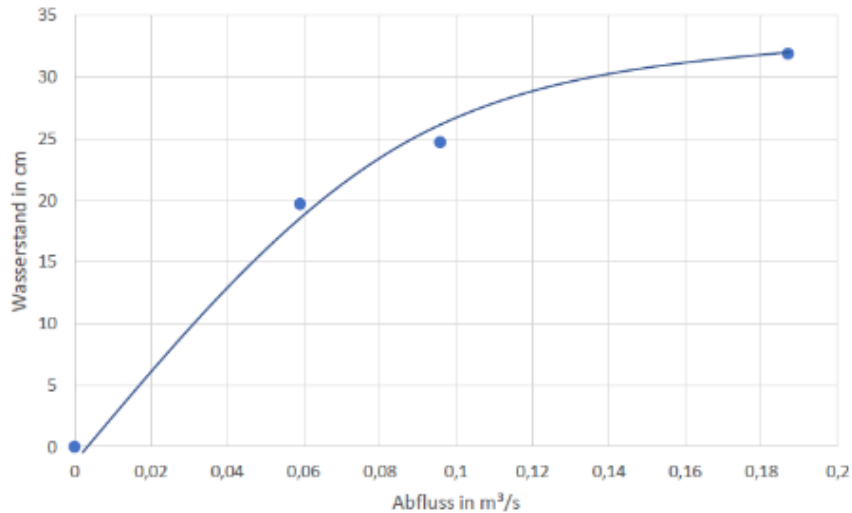


Abbildung 38: Wasserstand-Abfluss-Beziehung Bolzbrunnen

4.5.2 Bolzgraben

Im Stadtbereich auf der rechten Neckarseite am Fuße der Straße „Am Bolzgraben“ wird der Hangentwässerungsgraben über eine Verrohrung in den Neckar geleitet. Die Verrohrung besteht aus Betonrohren mit einem Durchmesser DN 1200. Diese Entwässerungsleitung kreuzt in Zukunft die Hochwasserschutzlinie. Infolge der steilen Kanalleitung ist bei Hochwasser ein Rückstau im Kanal möglich und die Entwässerung erfolgt ohne Fremdenergie nach dem Prinzip der kommunizierenden Gefäße. Die Verrohrung muss jedoch druckdicht bis zur Höhe des HQ100 sein.



Abbildung 39: Verlauf Bolzgrabenverrohrung (links) und Mündung in den Neckar (rechts)

4.5.3 Entwässerungsgraben „Alte Glatter Straße“

Die Flächen linksseitig des Bahndammes im Bereich der „Alten Glatter Straße“ werden teilweise oberirdisch und teilweise verrohrt in Richtung Neckar entwässert. Diese Entwässerung kreuzt in Zukunft die Hochwasserschutzlinie. Eine künstliche Entwässerung ist im Hochwasserfall auch hier erforderlich.

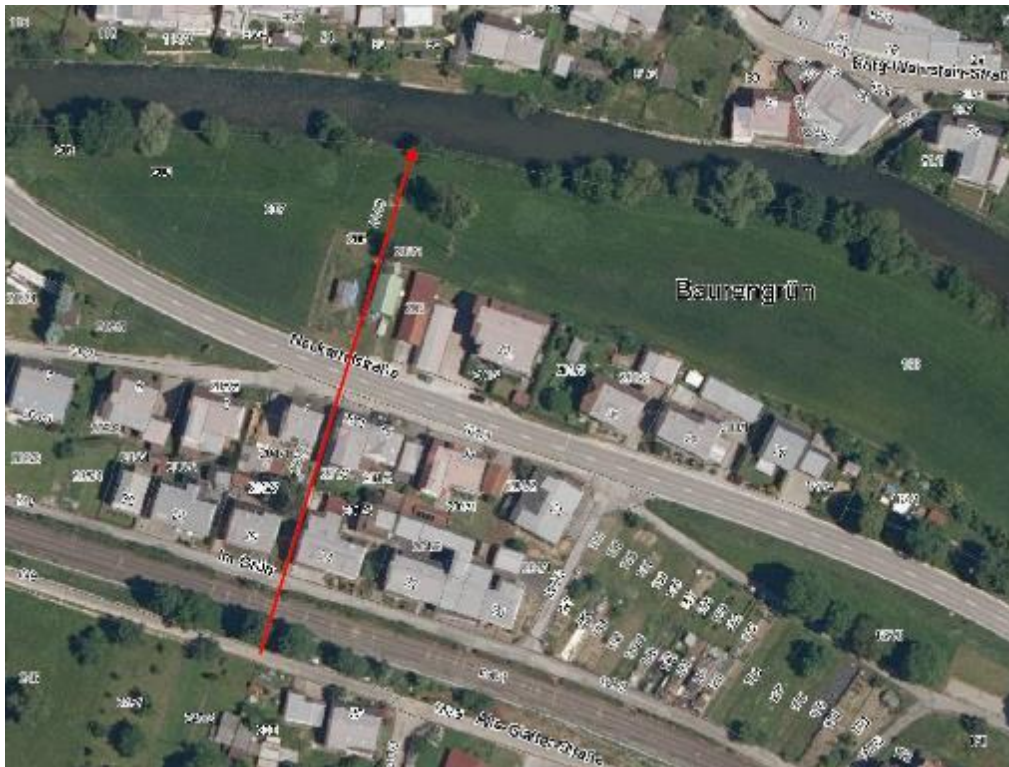


Abbildung 40: Oberflächenentwässerung Bereich „Alte Glatter Straße“

4.5.4 Binnenergebnis

Durch die Errichtung der linearen Bauwerke für den Hochwasserschutz wird die natürliche Ableitung des anfallenden Regenwassers unterbrochen. Das anfallende Regenwasser muss gesammelt und abgeführt werden.

Es wurde eine Niederschlags-Abfluss-Untersuchung der 3 Einzugsgebiete aufgestellt, welche durch die HWS-Linien unterbrochen werden.

Die Einzugsgebiete sind wie folgt aufgeteilt (vgl. auch Abbildung 41):

1. Bereich obere Talwiesen – Maßnahmen L1 und L2
2. Rechts des Neckars – Maßnahmen R1, R2 und R3
3. Links des Neckars – Maßnahmen L3 und L4

Zur Aufteilung des Abflusses zwischen der Bolzgrabenverdohlung und der künstlichen Entwässerung wurde ein weiterer Kontrollpunkt am Einlauf der Bolzgrabenverdohlung angesetzt. Der tatsächlich eintreffende Abfluss am Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße ist somit als Differenz zwischen dem Abfluss aus Einzugsgebiet 2 und dem Abfluss aus dem

Einzugsgebiet des Bolzgrabens (Einzugsgebiet 4) zu ermitteln und stellt im Grunde die Abflussmenge dar, welche nicht über die Bolzgrabenverdohlung in den Neckar geleitet wird.

Als maßgebende Jährlichkeit für die Bemessung der Binnenentwässerung wurde ein HQ100 des Hauptgewässers Neckar mit einem HQ₂₀ Binnenereignis zugrunde gelegt.

Die zu erwartenden Abflussmengen werden in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Abfluss eines HQ20-Ereigniss für die jeweiligen Einzugsgebiete

Einzugsgebiet	Standort für Binnenentwässerung	HQ ₂₀ _binnen [m ³ /s]
1	Obere Talwiesen	0,072
2	Burg-Wehrstein-Straße	2,086
3	Neckarweg	1,896
4	Verdohlungseinlauf Am Bolzgraben	1,768
	Abfluss am SW Burg-Wehrstein-Straße	2,086-1,768=0,318

Der vollständige Bericht zur N-A-Modellierung ist in Anlage 6 enthalten.



Abbildung 41: Einzugsgebiete mit Flächennutzungsarten nach ATKIS

4.5.5 Sickerwasser

Um eine vollständig dichte Hochwasserschutzwand zu erstellen, müsste unterhalb der Wand eine lineare Dichtung (z.B. Spundwand) bis in den Grundwasserstauer ausgeführt werden. Aufgrund der mächtigen Kiesschichten ist dies in Anbetracht der beachtlichen Länge der linearen Hochwasserschutzanlage mit sehr hohen Kosten verbunden. Eine Untergrundabdichtung würde zudem in den Grundwasserhaushalt eingreifen, da aus den Talflanken mit einem Zulauf des Grundwassers in den Neckar zu rechnen ist, und dieser Zulauf somit unterbunden wäre. Daraus würde ein dauerhafter Anstieg des Grundwassers außerhalb

der HWS-Linie entstehen, was negative Auswirkungen auf die Bebauung nach sich ziehen würde.

Alle linearen Bauwerke werden landseitig mit einer Drainagewasserefassung (Maßnahmen L1, L3, L4, R1, R2) oder einer oberflächigen Entwässerungsmulde (Maßnahmen R3) ausgeführt, um das Wasser durch den Untergrund oder oberflächlich abführen zu können. Um die Drainageleitung im Bereich des Feuerwehrhauses anordnen zu können, wird die Expansionsfläche um einige Dezimeter aufgefüllt.

Die HWS-Wand als Vorsatzwand im Bereich des Sportplatzes (L2) bedarf keiner Drainageleitung. In diesem Bereich müssen die Innenhöfe hinter der HWS-Wand am Sportheim über zwei Straßeneinläufe entwässert werden und die Dachrinne des Tribünengebäudes muss umgebaut werden. Durch diese Maßnahmen kann von dem Bau eines Schöpfwerkes abgesehen werden.

Das Sickerwasser wird an mehreren Stellen in Transportleitungen geleitet und bei Niedrigwasser gesammelt in den Neckar geführt (Bauwerk L3.4, L3.5, R1.8, R2.4 bzw. R3.2). Bei Hochwasser wird dieser zu den Schöpfwerken geführt und dort in den Neckar gehoben.

Die Drainageleitungen werden am tiefsten Punkt des zu entwässernden Bereichs zusammengeführt, um die geringste Anzahl an Schöpfwerken zu benötigen.

4.5.6 Mischwassereinleitungen in den Neckar

In Fischingen besteht ein Mischwasserkanalsystem, welches zusammen mit dem Abwasser der Nachbarortschaften Mühlheim und Empfingen das Mischwasser über verschiedene Kanalsysteme zur Kläranlage ca. 300 m stromabwärts von Fischingen ableitet. Der Betreiber ist der Abwasserverband Empfingen.

Im Stadtteil Fischingen wird an drei Stellen aus vorhandenen Regenüberlaufbecken Wasser in den Neckar abgeleitet. Durch die Hochwasserschutzmaßnahme wird lediglich das Regenüberlaufbecken (RÜ) IV in seiner Position beeinflusst. Im Hochwasserfall ist hier bereits jetzt keine Freispiegelleitung des Kanalisationswasser möglich. Das Wasser staut sich in diesem Fall im Kanal auf und läuft ausschließlich über den Pumpdücker weiter zur Kläranlage.

- RÜ IV maximal mögliche Regenwassermengentlastung: 563 l/s

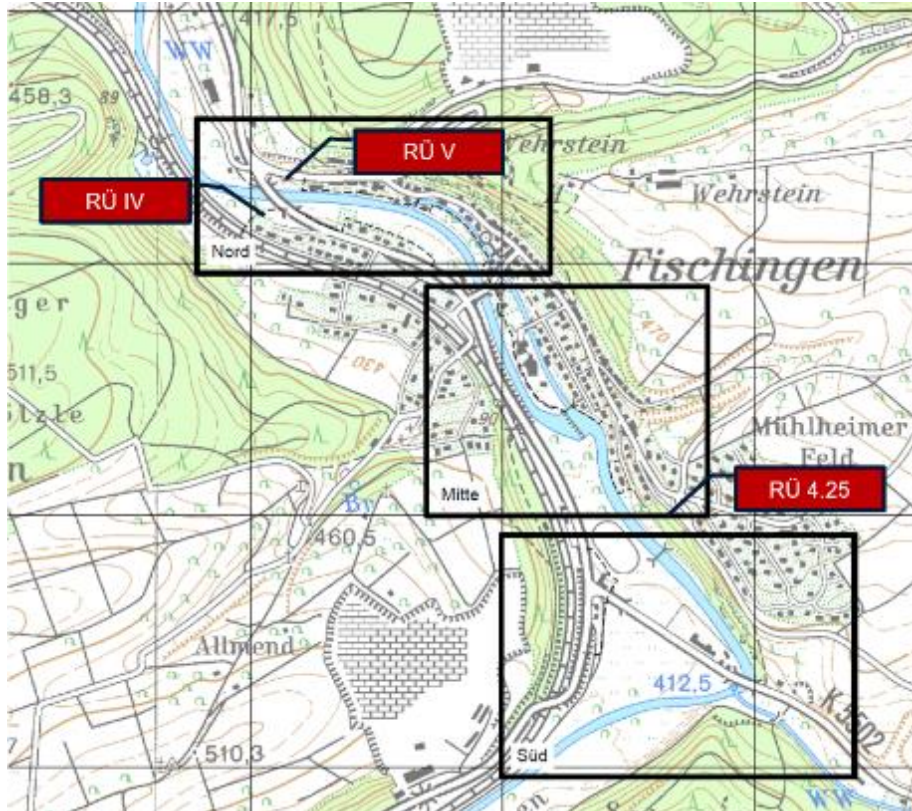


Abbildung 42: Lage der Regenüberlaufbecken

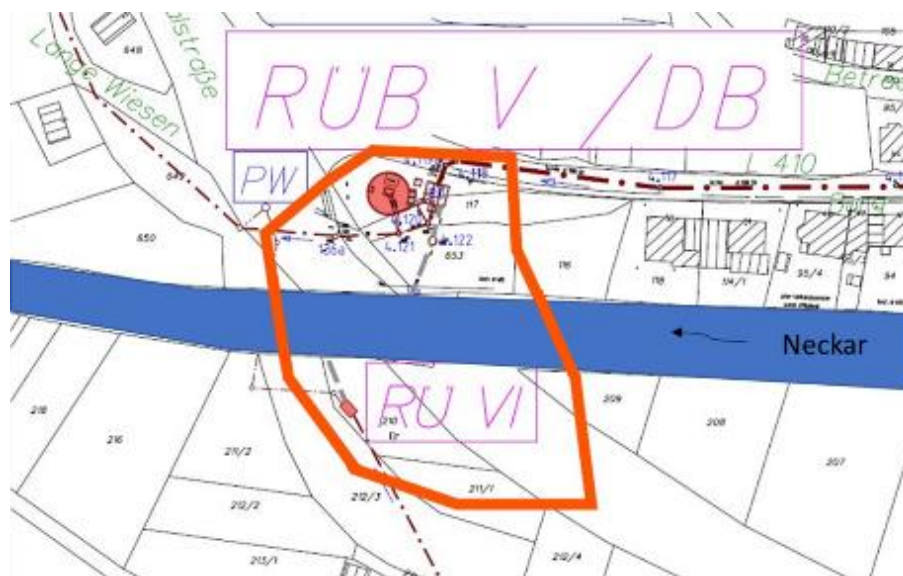


Abbildung 43: Lage der Einleitung in den Neckar aus RÜ IV und V

4.5.7 Schöpfwerke

Wie zuvor erläutert wird das anfallende Binnenwasser zusammen mit dem Sickerwasser im Hochwasserfall an die Schöpfwerke geleitet.

Die zwei geplanten Schöpfwerke sind:

1. Schöpfwerk Neckarweg (Bauwerk L4.2)
2. Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße (Bauwerk R2.6)

Schöpfwerk Neckarweg:

Im Bereich der Neckarstraße wird das Drainagewasser der Bereiche L3 und L4 und das oberflächlich abfließende Wasser des Einzugsgebietes 3 (vgl. Abbildung 41) auf dem Flurstück 203/3 gesammelt und im Hochwasserfall über das neue Schöpfwerk in den Neckar gepumpt.

Gemäß den hydrologischen Berechnungen ist das neue Schöpfwerk bei einer geodätischen Förderhöhe von 4,64 m auf eine Gesamt-Förderleistung von ca. 2,5 m³/s auszulegen. Der zukünftige maximal zulässige Binnenwasserspiegel bei Pumpbetrieb wird auf 410,00 müNN festgelegt.



Abbildung 44: Lage des Schöpfwerks am Neckarweg (Maßnahme L4.2)

Der unterirdische Mahlbusen wird als Rigole, bestehend aus 2 Ebenen mit den Abmessungen 5,6*10,4*1,32 m und einem Fassungsvermögen von 73 m³, ausgeführt. Das gesamte Fassungsvermögen der Rigole einschließlich Sammelschacht, Transportleitungen und Pumpenkammern bis zum Erreichen des zukünftigen zulässigen Binnenwasserspiegels beträgt 244 m³.

Das Schöpfwerk selbst wird in kompakter Bauweise aus Stahlbeton errichtet. Das Einlaufbauwerk, die Pumpenkammern und der Hochbau werden in einem Gebäude zusammengefasst. Im Hochbau wird die Elektrotechnik vor Witterungseinflüssen geschützt untergebracht.

Der Hochbau des Schöpfwerks und seine architektonische Gestaltung werden in einem separaten Genehmigungsverfahren (Eingabeplanung) behandelt.

Die Durchführung der Druckleitung durch den Deichkörper erfolgt parallel zu der Leitung des Regenüberlaufes IV für die Schmutzwasserabführung. Alle den Deich querenden Leitungen werden mit Beton ummantelt.

Die Stromversorgung erfolgt über ein erdverlegtes Mittelspannungskabel. Auf den Schöpfwerksvorplatz wird vom Stromnetzbetreiber eine Kompaktstation mit 2 Transformatoren und Schaltanlage vorgesehen. Ins Schöpfwerksgebäude verlaufen ausschließlich die Niederspannungskabel für die Pumpenantriebe, die Steuerungstechnik sowie die Hausinstallation.

Funktionsweise

Der Durchlass zur Gewährleistung des direkten Wasserabflusses bei normalen Neckarwasserständen wird auf dem Flurstück 206 vorgesehen (Bauwerk L3.3). Mit steigendem Neckarwasserstand im HW-Fall wird dieser geschlossen und das anfallende Wasser wird durch eine Transportleitung zum Flurstück 211/1 geleitet. Anschließend wird der Pumpbetrieb aufgenommen. Der anfallende Binnenwasser wird vom Mahlbusen über die Pumpenkammern in die Druckleitungen gepumpt. Von dort wird es weiter zum Auslaufbauwerk und somit zum Neckar geleitet.

Beim Sinken des Neckars unter den zulässigen Binnenwasserspiegel wird der Pumpbetrieb eingestellt. Der Schieber am Sammelschacht wird geöffnet und das Wasser im Mahlbusen läuft im Freispiegel ab. Im Anschluss werden die Pumpkammern durch eine Sumpfpumpe bis zur nächsten Inbetriebnahme trocken gepumpt.

Im Bereich des Schöpfwerks sind keine Rechen vorgesehen, da hauptsächlich Sickerwasser gepumpt werden muss. Am Sammelschacht wird ein Rechen am Einlauf des Entwässerungsgrabens in den Schacht vorgesehen. Die Reinigung dieses Rechens erfolgt händisch, da von einem geringen anfallenden Rechengut auszugehen ist.

Das Schöpfwerk erhält einen im Hochbau untergebrachten Kranträger, mit dem die Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Pumpen und den Schiebern durchgeführt werden. Der Kranträger, welcher in Pumpachse aufgestellt wird, dient darüber hinaus dem Transport der Pumpkomponenten aus dem Gebäude. Der Kranträger wird an der Hochbaudecke befestigt.

Die Zufahrt zum neuen Schöpfwerk erfolgt, ausgehend vom Neckarweg, über einen Stichweg. Es wird eine Durchfahrtmöglichkeit zum Deichhinterweg hergestellt. Die Zufahrtswege sowie die Betriebsflächen am Schöpfwerk werden mineralisch befestigt.

Maschinen- und Elektrotechnik

Der Förderstrom wird auf 2,5 m³/s ausgelegt. Die genannte Ausbauleistung wird durch den Einsatz von zwei Tauchmotor-Propellerpumpen DN600 sichergestellt. Bei den Pumpen handelt es sich um horizontale Propellerpumpen mit nass aufgestellten Motoren. Die Stromeinführung zum Motor ist dabei auf der langsamen Strömungsseite. Der Pumpenblock

wird mit einer Schnellkupplung mit der Rohrleitung verbunden, sodass eine Wartung oder eine Reparatur im Trockenen ohne großen Aufwand gegeben ist.

Eine zusätzliche Sumpfpumpe zur Entleerung der Pumpkammern nach einem Pumpbetrieb wird vorgesehen.

Das Bauwerk wurde so ausgelegt das alle Maschinen- und Elektrotechnik-Komponenten einer nächstgrößeren Pumpenserie verbaut werden können, um Zukunftsreserven zu ermöglichen.

Die detaillierte Zusammenstellung und Bemessung aller Komponenten ist in der Anlage 7 „Maschinen- und elektrotechnische Ausrüstung der Sonderbauwerke“ enthalten.

Bauablauf

Der Auslauf, die Deichquerungen (einschließlich der Querung des RÜ IV) sowie der Tiefbau werden in einem Spundwandverbau hergestellt. Die Rigole wird in einer geböschten Baugrube hergestellt.

Das bestehende RÜ IV wird während der Bauzeit über ein Provisorium bis zur Fertigstellung der Neuanlage weiterbetrieben. Nach Inbetriebnahme und Umschluss der Abwasserleitung parallellaufend zum neuen Schöpfwerk wird der Deich hergestellt.

Auswirkungen von Baubetrieb und Bauverfahren

Nachteilige Auswirkungen auf die Anlieger sind aufgrund des Baubetriebes nicht gänzlich auszuschließen.

Insbesondere bei den Spundwand-, sowie bei den Verdichtungsarbeiten werden die Gerätetechnik und die Bauverfahren der Situation entsprechend auf eine Minimierung der Erschütterungen eingestellt. Die Vorgaben der DIN 4150 Teil 3 werden eingehalten und überwacht. Vor Beginn der Rammarbeiten wird durch Proberammungen mit begleitenden Erschütterungsmessungen die Eignung der Geräte und des Bauverfahrens überprüft.

Bei Baugruben, deren Sohle bis in das Grundwasser reicht, sind Bauwasserhaltungen erforderlich. Das Wasser wird gefasst, in Sandfängen gereinigt und in den bestehenden Graben eingeleitet.

Bei wasserdichten Baugruben kann der Einsatz von Injektionen mit Zementsuspensionen in den Boden bzw. in das Grundwasser erforderlich werden.

Schäden am Eigentum Dritter durch den Baubetrieb können nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Vor Beginn der Arbeiten wird ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt. Entstehende Schäden werden gemäß den gesetzlichen Regelungen entschädigt.

Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße:

Im Bereich der Burg-Wehrstein-Straße fällt das Drainagewasser der Bereiche R1 bis R3, das Quellwasser des Blozbrunnens sowie das oberflächlich abfließende Wasser des

Einzugsgebietes 2 - abzüglich des Anteiles was direkt über die Bolzgrabenverdohlung abgeführt wird (vgl. Abbildung 41) - an. Dieses wird auf dem Flurstück 29/1 im TW-Kanal gesammelt und im Hochwasserfall über das neue Schöpfwerk abgeführt.

Gemäß den hydrologischen Berechnungen ist das neue Schöpfwerk bei einer geodätischen Förderhöhe von 3,85 m auf eine Gesamt-Förderleistung von ca. 0,7 m³/s auszulegen. Der zukünftige maximal zulässige Binnenwasserspiegel bei Pumpbetrieb wird auf 410,00 müNN festgelegt.

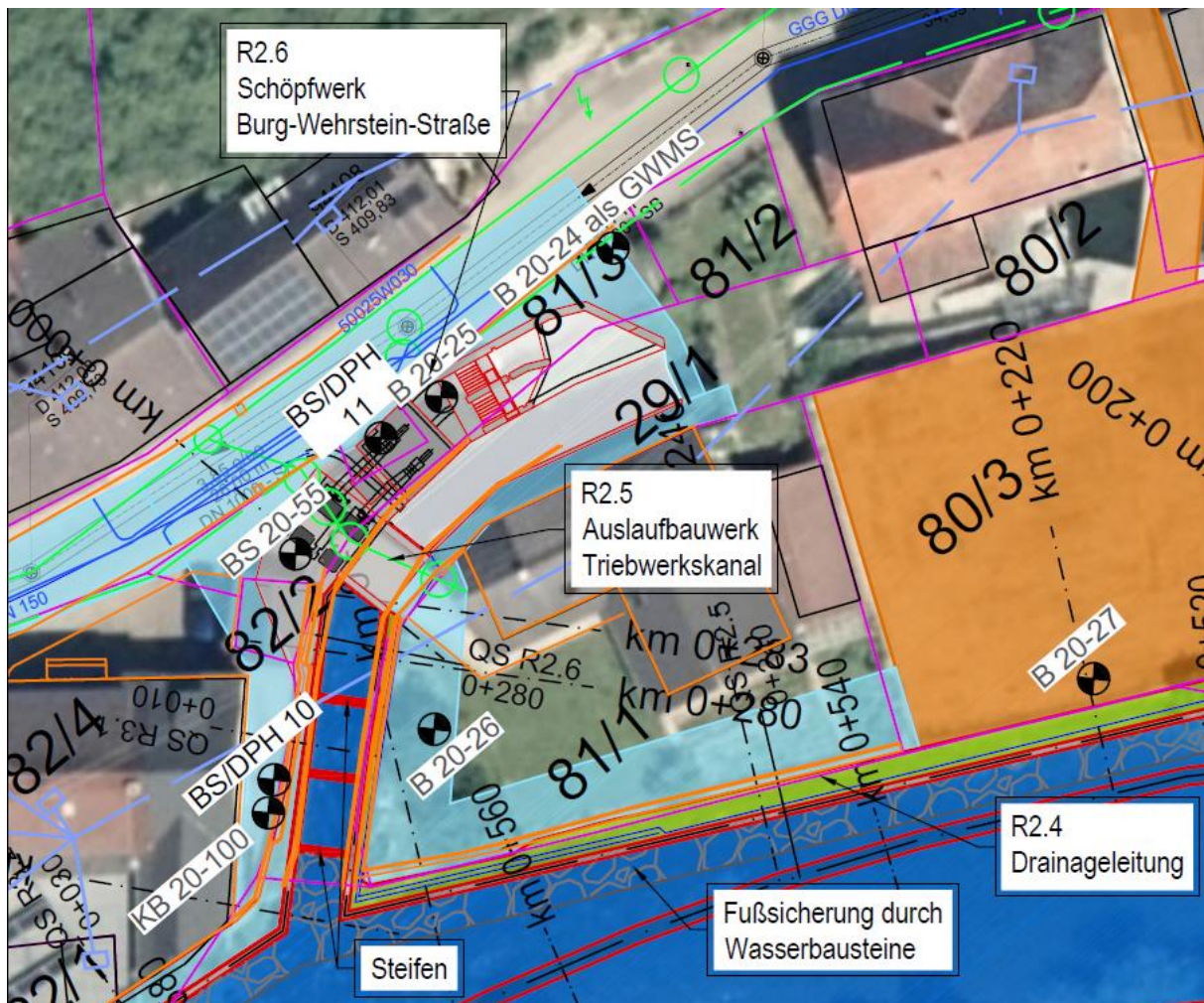


Abbildung 45: Lage Schöpfwerk an der Burg-Wehrstein-Straße (Maßnahme R2.6)

Der Mahlbusen wird im TW-Kanal mit der Erweiterung der Pumpeneinläufe ausgebildet. Das gesamte Fassungsvermögen bis zum Erreichen des zukünftigen zulässigen Binnenwasserspiegels beträgt 120 m³.

Das Schöpfwerk selbst wird in kompakter Bauweise aus Stahlbeton errichtet. Das Einlaufbauwerk, die Pumpenkammern und der Hochbau werden in einem Gebäude zusammengefasst. Im Hochbau wird die Elektrotechnik vor Witterungseinflüssen geschützt untergebracht.

Der Hochbau des Schöpfwerkes und seine architektonische Gestaltung werden in einem separaten Genehmigungsverfahren (Eingabeplanung) behandelt.

Die kurze Durchführung der Druckleitung bis zum Auslaufbauwerk erfolgt parallel zu dem TW-Kanal. Alle querenden Leitungen werden mit Stahlbeton ummantelt.

Das Auslaufbauwerk besteht aus einer unterirdischen Aufweitung des TW-Kanals. Diese ist mit einer Stahlbetondecke überdeckt. Die Öffnungen zum Einsteigen in die Kammern sowie zum Setzen der Revisionsverschlüsse werden druckdicht ausgeführt.

Die Stromversorgung erfolgt über ein erdverlegtes Mittelspannungskabel. Auf den Schöpfwerksvorplatz wird vom Stromnetzbetreiber eine Kompaktstation mit 2 Transformatoren und Schaltanlage vorgesehen. Ins Schöpfwerksgebäude verlaufen ausschließlich die Niederspannungskabel für die Pumpenantriebe, die Steuerungstechnik sowie die Hausinstallation.

Funktionsweise

Das Einlaufbauwerk am TW-Kanal (Bauwerk R1.1) wird beim Übersteigen des Wasserstands am Schöpfwerk von 410,00 müNN geschlossen. Das anfallende Wasser wird durch verschiedene Transportleitungen zum Triebwerkskanal geführt und anschließend zum Flurstück 29/1 geleitet. An dieser Stelle wird der Pumpbetrieb aufgenommen. Der anfallende Binnenwasser wird vom Mahlbusen über die Pumpenkammern in die Druckleitungen gepumpt. Von dort wird es weiter zum Auslaufbauwerk und somit zum Neckar geleitet.

Beim Sinken des Neckars unter den zulässigen Binnenwasserspiegel wird der Pumpbetrieb eingestellt. Der Schieber am Auslauf des TW-Kanals wird geöffnet und das Wasser im Mahlbusen läuft im Freispiegel ab. Im Anschluss werden die Schieber am Einlaufbauwerk geöffnet, um den normalen Abfluss durch den TW-Kanal zu erzielen.

Im Bereich des Schöpfwerks sind Rechen mit einem lichten Stababstand von 8 cm vorgesehen. Die Reinigung der Rechen erfolgt händisch, da von einem geringen anfallenden Rechengut auszugehen ist.

Das Schöpfwerk erhält einen im Hochbau untergebrachten Kranträger mit dem die Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Pumpen und den Schiebern durchgeführt werden. Der Kranträger, welcher in Pumpachse aufgestellt wird, dient darüber hinaus dem Transport der Pumpkomponenten aus dem Gebäude. Der Kranträger wird an der Hochbaudecke befestigt.

Die Zufahrt zum neuen Schöpfwerk erfolgt über die Burg-Wehrstein-Straße.

Maschinen- und Elektrotechnik

Der Förderstrom wird auf 0,7 m³/s ausgelegt. Die genannte Ausbauleistung wird durch den Einsatz von zwei Tauchmotor-Propellerpumpen DN400 sichergestellt. Bei den Pumpen handelt es sich um horizontale Propellerpumpen mit nass aufgestellten Motoren. Die Stromeinführung zum Motor ist dabei auf der langsamen Strömungsseite. Der Pumpenblock

wird mit einer Schnellkupplung mit der Rohrleitung verbunden, sodass eine Wartung oder eine Reparatur im Trockenen ohne großen Aufwand gegeben ist.

Eine zusätzliche Sumpfpumpe zur Entleerung der Pumpkammern nach einem Pumpbetrieb wird vorgesehen.

Das Bauwerk wurde so ausgelegt das alle Maschinen- und Elektrotechnik-Komponenten einer nächstgrößeren Pumpenserie verbaut werden können, um Zukunftsreserven zu ermöglichen.

Die detaillierte Zusammenstellung und Bemessung aller Komponenten sind in der Anlage 7 „Maschinen- und elektrotechnische Ausrüstung der Sonderbauwerke“ enthalten.

Bauablauf

Die Errichtung dieses Bauwerks ist die langwierigste Baustelle des gesamten Verfahrens. Der Tiefbau wird im Stillstand des TW-Kanals errichtet. Hierfür wird das Wasser über das vorhandene Schütz am Wasserkraftwerk 1 abgeleitet. Das Wasser des Blozbrunnen wird über das Schütz am Wasserkraftwerk 2 abgeleitet. Es wird ein Baugrubenverbau mittels Bohrpfählen entlang der rechten Seite hergestellt. Die Bohrpfähle werden gegen das vorhandene Trogprofil des Kanales durch Schrägsteifen ausgesteift. Der TW-Kanal wird stirnseitig über Bohrpfähle geschlossen. Diese werden nach Fertigstellung rückgebaut. Nach Herstellung der Bauwerksohle einschließlich der rechten Vorsatzwand zur Bohrpfahlwand wird der aus den Trogprofilen bestehende Kanal abschnittsweise abgetragen und durch Fertigteil-Winkelelemente ersetzt. Der verbleibende Zwischenraum zwischen Fertigteilsohle und Bauwerkssohle wird im Ortbeton aufgefüllt. Anschließend werden der restliche Tiefbau und der Hochbau fertiggestellt.

Während der gesamten Bauzeit wird eine Tagwasserhaltung erforderlich.

Auswirkungen von Baubetrieb und Bauverfahren

Nachteilige Auswirkungen auf die Anlieger sind aufgrund des Baubetriebes und der engen Platzverhältnisse vorhanden.

Insbesondere bei den Bohrwand-, sowie bei den Verdichtungsarbeiten werden die Gerätetechnik und die Bauverfahren der Situation entsprechend auf eine Minimierung der Erschütterungen eingestellt. Die Vorgaben der DIN 4150 Teil 3 werden eingehalten und überwacht.

Bei Baugruben, deren Sohle bis in das Grundwasser reicht, sind Bauwasserhaltungen erforderlich. Das Wasser wird gefasst, in Sandfängen gereinigt und in den bestehenden Gräben eingeleitet.

Bei wasserdichten Baugruben kann der Einsatz von Injektionen mit Zementsuspensionen in den Boden bzw. in das Grundwasser erforderlich werden.

Schäden am Eigentum Dritter durch den Baubetrieb können nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Vor Beginn der Arbeiten wird ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt. Entstehende Schäden werden gemäß den gesetzlichen Regelungen entschädigt.

4.6 Sparten

Die Hauptstromfreileitung des Neckartales verläuft im Flussbett. Zahlreiche Strommasten befinden sich im Bereich des Flussbettabtrages bzw. der Flutmulde. Diese werden vom Netzbetreiber vor Beginn der Baumaßnahme verlegt. Im Bereich des Kindergartens verläuft die öffentliche Beleuchtung direkt in der HWS-Linie. Diese wird im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahmen neu verlegt. Die bestehenden Spartenkreuzungen mit der HWS-Linie im Bereich des Kindergartens und im Bereich der Flurstücke 56/2 und 91/3 wird neu errichtet.

Alle unentdeckten, privaten Entwässerungsleitungen (Dachentwässerungen, Hofentwässerungen) im Bereich R3 werden an der Transportleitung R3.2 angeschlossen und entwässern nach Fertigstellung in Richtung TW-Kanal/Schöpfwerk.

4.7 Wegeanbindungen (öffentl., Anlieger, Deichverteidigung etc.)

Die HWS-Linie unterbricht folgende Wegeanbindungen:

1. Fahrradweg im Bereich Deich L1
2. Zufahrt ins Neckarvorland im Bereich L3
3. Zufahrt ins Neckarvorland im Bereich L4
4. Zufahrt zur Wasserkraftanlage 1
5. Zufahrt ins Vorland Bereich R1
6. Zugang zu den Schrebergärten im Bereich R2

Der Fahrradweg unter 1. wird über die obere Deichschulter geleitet und anschließend über den Deichhinterweg auf die alte Trasse geführt. Über die Deichschulter erreicht man auch den Deichkronenkontrollweg. Im Bereich von L1 wird der Fahrradweg in diesem Zuge mit einer Abflachung der Gradienten, einer Aufweitung sowie einer Entschärfung einer unübersichtlichen 90° Kurve erneuert.

Die Zufahrt im Neckarvorland unter 2. wird mittels einer Überfahrt über der HWS-Linie im Bereich des Feuerwehrgebäudes und im Bereich von Flurstück 207 erzielt. Ein Vorlandweg in etwa parallel zur HWS-Wand verbindet die zwei Überführungen.

Die Erreichbarkeit des Vorlandes im Bereich L4 wird künftig über eine Deichüberfahrt parallel zum Bahndamm möglich sein. Über diese Überfahrt erreicht man auch den Deichkronenkontrollweg. Das Auslaufbauwerk des Schöpfwerks wird genauso über diese Überfahrt erreicht.

Um die Flutmulde für Mäh- und Unterhaltungsarbeiten zu erreichen sind 4 Vorlandrampen aus Schotterrasen vorgesehen. Das Vorland L4 und L3 ist unter der Brücke L424 (ehem. B14) für Landmaschinen verbunden.

Die Zufahrt zur WKA1 aus Punkt 4 ist weiterhin über den bereits bestehenden Weg möglich. Im unmittelbaren Bereich an der WKA1 ist jedoch ein mobiler Verschluss für die Zugänglichkeit vorgesehen.

Um das abgetragene, rechte Vorland und Neckarufer für Pflege- und Unterhaltungsarbeiten zu erreichen, wird im Bereich der Stadthalle eine Rampe ins Vorland (Punkt 5.) angelegt. Die Durchfahrt durch die HWS-Linie erfolgt durch einen dauerhaft eingebauten Dammbalkenverschluss. Dieser wird nur zu Unterhaltungszwecken geöffnet. Damit soll ein unkontrollierter Zugang (Kanueinsatzstelle) an dieser Stelle verhindert werden. Auf der gegenüberliegenden Uferseite im Bereich des Streichwehres wird eine Rampe in den Neckar vorgesehen.

Der Zugang zu den Schrebergärten aus Punkt 6. erfolgt jeweils über einen zur HWS-Linie parallellaufenden Weg, welcher gleichzeitig als Verteidigungsweg dient. Der Zutritt zu den einzelnen Gärten erfolgt jeweils mit einem Übertritt über die HWS-Wand. Vorhanden Einfriedungen und Gartentüren werden auf der HWS-Wand angeordnet.

5 Auswirkungen des Vorhabens

5.1 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer (Umweltplanungsbericht liegt noch nicht vor)

Die Gesamtmaßnahme wertet die Gewässerstrukturgüte des Neckars wesentlich auf. Die tieferliegende Sohlrinne des Hauptgewässers ermöglicht einen geschichteten Abfluss mit variierenden Fließtiefen und Geschwindigkeiten über den Fließquerschnitt. Dies hat positive Auswirkungen für die Fischbestände.

Bei Normalwasserverhältnissen wird zudem das mäandrierende Niedrig- bzw. Mittelwassergerinne der Flutmulde durchströmt. Dieses Seitengerinne, welches infolge der großen Abwicklungslänge und der erhöhten Rauheit mit sehr niedrigen Fließgeschwindigkeiten durchströmt wird, dient vor allem Kleinstlebewesen als Lebensraum.

Die Gesamtmaßnahme hat keine wesentlichen negativen Auswirkungen auf die normalen Wasserstände. Der statistische, mittlere Abfluss (MQ) von 9,4 m³/s teilt sich zukünftig in 0,8 m³/s durch den Triebwerkskanal und 0,6 m³/s durch das Flutmuldengerinne auf. Im Hauptschlauch fließen 8,0 m³/s ab. Durch die bereits beschriebene geschwungene Sohlrinne des Hauptflussschlauches wird im Gegenzug eine Erhöhung der Wassertiefen im Teilabschnitt von der WKA1 bis zur Brücke L424 (ehem. B14) erreicht.

Die Abtragung der Flutmulde im Bereich unter der Brücke L424 (ehem. B14) bewirkt bereits eine Überflutung des Vorlandes bei Mittelwasser (MQ). Diese Flächen, welche öfters im Jahr überflutet und anschließend wieder trocken fallen eignen sich besonders für Vegetationsarten im Wasserwechselbereich.

Bei einem mittleren Niedrigwasser (MNQ) fließen von den 2,6 m³/s statistischen Abfluss 0,3 m³/s durch den Triebwerkskanal und 0,08 m³/s durch das Flutmuldengerinne. Die restlichen 2,2 m³/s beaufschlagen das Hauptgewässer. In diesem stellt sich eine Fließtiefe im Bereich der Sohlrinne von ca. 0,60 m ein.

Die Beaufschlagung der gesamten Flutmulde tritt erst bei erhöhten Abflüssen in Kraft. Sie sorgt für eine Vergrößerung des Fließquerschnittes und für eine schnellere Ableitung der anlaufenden Hochwasserwelle im Bereich des Stadtgebiets und führt somit zu einer lokalen Senkung des Wasserspiegels. Diese Charakteristik wirkt sich sehr positiv auf den vorhandenen Flaschenhals des Gewässers im Bereich der Rathausbrücke aus.

Die Gestaltung des Vorlandes wurde im Hinblick auf die anfallenden Gewässerunterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen – wie z.B. Mäh- und Gehölzrückschnittarbeiten – mit dem Referat 53.2 des Regierungspräsidiums Freiburg abgestimmt. Hierfür wurden hauptsächlich die Rampen sowie die Überfahrten zur Erreichung des Vorlandes und des Gewässerufers vorgesehen.

5.2 Grundwasser und Grundwasserleiter

Im Zuge der Bodenerkundungen wurde im untersuchten Gebiet der Grundwasserstand erkundet. Er liegt ca. 2 – 3,5 m unter der Geländeoberkante. Durch das Einbringen der

Spundwände für die HWS-Wand werden maximale Tiefen von ca. 3,0 m erreicht. Die Spundwände binden einige cm in der vorliegenden, mächtigen Kiesschicht ein, sodass ein Austausch des Grundwassers innerhalb der Kiesschicht ständig möglich ist. Aufgrund der geringen Wasserspiegeldifferenz zwischen Wasser- und Landseite an der Wand bei Hochwasser ist davon auszugehen, dass die Spundwandgründung geringfügig als Untergrundabdichtung wirken wird. Der Grundwasserspiegel bei Mittelwasser wird sich unterhalb der Gründungsebene einstellen. Lediglich im Bereich R3 bindet die geplante Bohrpfehlwand im Felsen ein. Hier werden Grundwasserablaufdohlen vorgesehen, welche mit einer Rückschlagklappe ausgestattet sind. Diese Dohlen ermöglichen den nahezu natürlichen Ablauf des Grundwassers und Mittelwasser.

Zum Monitoring des Grundwasserspiegels ist vorgesehen die Grundwassermessstellen mindestens bis zum der Bau-Gewährleistungsfristen weiter zu betreiben.

5.3 Wasserbeschaffenheit

Die Maßnahme hat positive Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit. Durch die verschiedenen Abgrabungen und die Flutmulde werden natürliche Auenlandschaften geschaffen und der Neckar und sein Vorland ökologisch aufgewertet.

5.4 Überschwemmungsgebiete

Durch die Maßnahme wird der Ort Fischingen vor Hochwasser geschützt, das durch den Neckar verursacht wird. Ebenfalls sind Zufahrtsstraßen nicht mehr betroffen. Durch Abgrabungen werden bestehende Überschwemmungsgebiete auf Wiesen und Feldern als zusätzlicher Retentionsraum erweitert.

5.5 Überschreitung des HQ₁₀₀-Hochwasserereignisses

Eine stufenweise, abflusssteigende Modellierung des hydraulischen Modells hat gezeigt, dass bei einer Überschreitung des HQ₁₀₀-Hochwassers (ca. 350 m³/s einschl. Mühlbach) um 30 m³/s die ersten Ausuferungen des Neckars im Bereich ober- und unterstrom der Rathausbrücke auf der rechten Flussseite erfolgen, wodurch sowohl der Rathausplatz also auch das Grundstück unmittelbar im Anschluss an die Brücke geflutet werden. Bei weiter ansteigendem Abfluss auf 390 m³/s sowie infolge des zunehmenden Brückeneinstaus wird anschließend nach und nach die HWS-Wand R1 über die gesamte Länge überströmt. Gleichzeitig kann auch im Bereich der Feuerwehr zu Beginn der HWS-Wand L3 sowie in Teilen der HWS-Wände R2 und R3 das Wasser nicht mehr im Neckar gehalten und somit der Hochwasserschutz im Gesamtsystem nicht mehr gewährleistet werden. Ab einem Abfluss von 400 m³/s sind bereits alle HWS-Wände der Bereiche R1, R2, R3 und L3 nahezu über die gesamte Länge überströmt.

Die Deiche L1 und L4 sind infolge des höheren zugrundeliegenden Bemessungshochwassers (BHW=HQ_{100+Klima} = ca. 440 m³/s einschl. Mühlbach) nicht von Überströmungen betroffen. Genauso werden die HWS-Wände im Bereich des Durchlassbauwerks am Einlauf des

Triebwerkskanals sowie am Schöpfwerk in der Burg-Wehrsteinstraße nicht überströmt, da hier eine Aufhöhung von rund 25 cm in der Wand nach DIN 01184 vorhanden ist.

Eine genauere Darstellung des Abflussgeschehens bei einer Überschreitung des HQ₁₀₀-Hochwassers ist in Anlage 2 dargestellt.

5.6 Auswirkungen von Sedimentationsvorgängen auf die Abflussleistung

Die Leistungsfähigkeit des Gewässers wurde versuchsweise durch Ansetzen von Verlandungen überprüft (vgl. hierzu auch Anlage 2).

Es wurden 5 Szenarien modelliert und berechnet:

- 1) Neckarsohle – Anhebung um 25 cm
- 2) Neckarsohle – Anhebung um 50 cm
- 3) Einlaufbereich Flutmuldengerinne – Anhebung auf 50 cm über der GOK der Flutmulde
- 4) Einlaufbereich Flutmuldengerinne – Anhebung auf 100 cm über der GOK der Flutmulde
- 5) Kombination aus 2) und 3)

Die Berechnungsergebnisse anhand einer Wasserspiegeldifferenz sind in den folgenden zwei Abbildungen dargestellt.

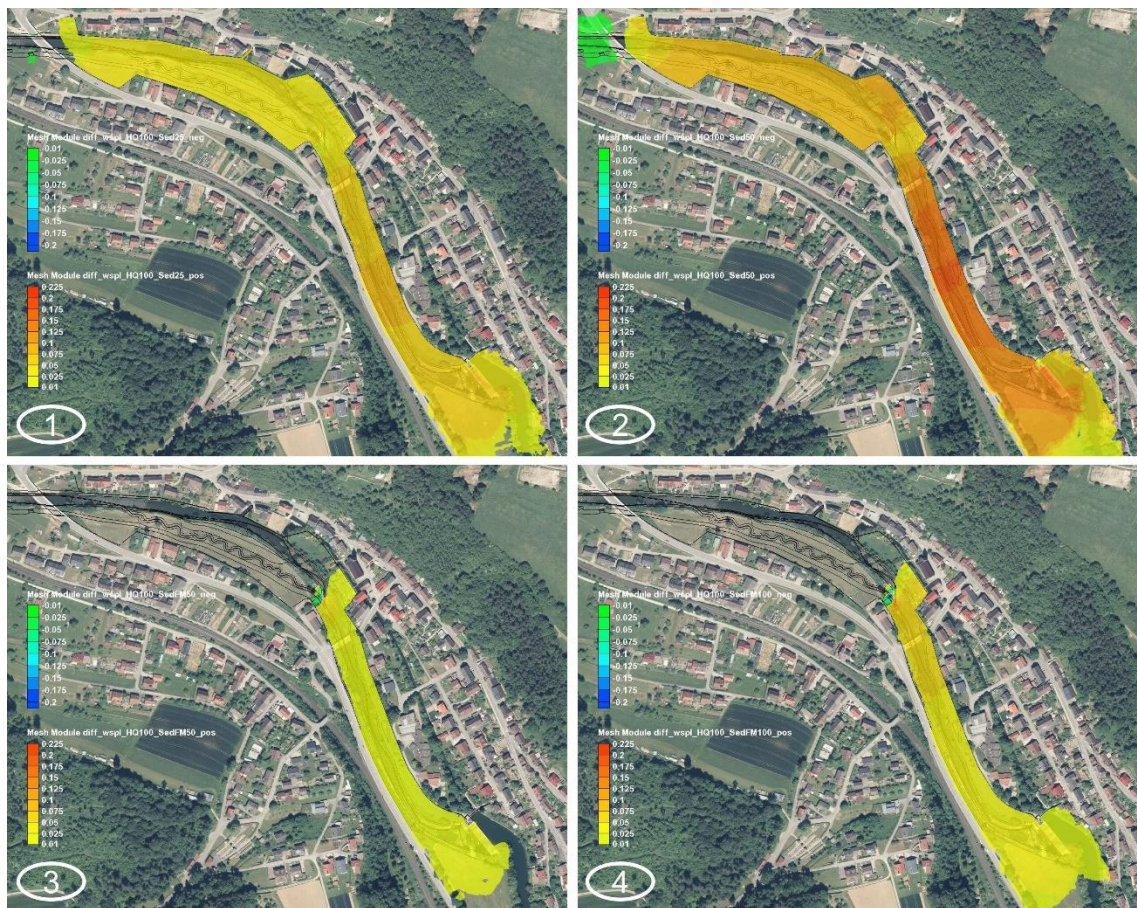


Abbildung 46: Wasserspiegeldifferenzen bei HQ₁₀₀ der Sedimentations-Szenarien 1-4 (v.l. oben n.r. unten) in Relation zu den Wasserspiegellagen des Ausgangszustands

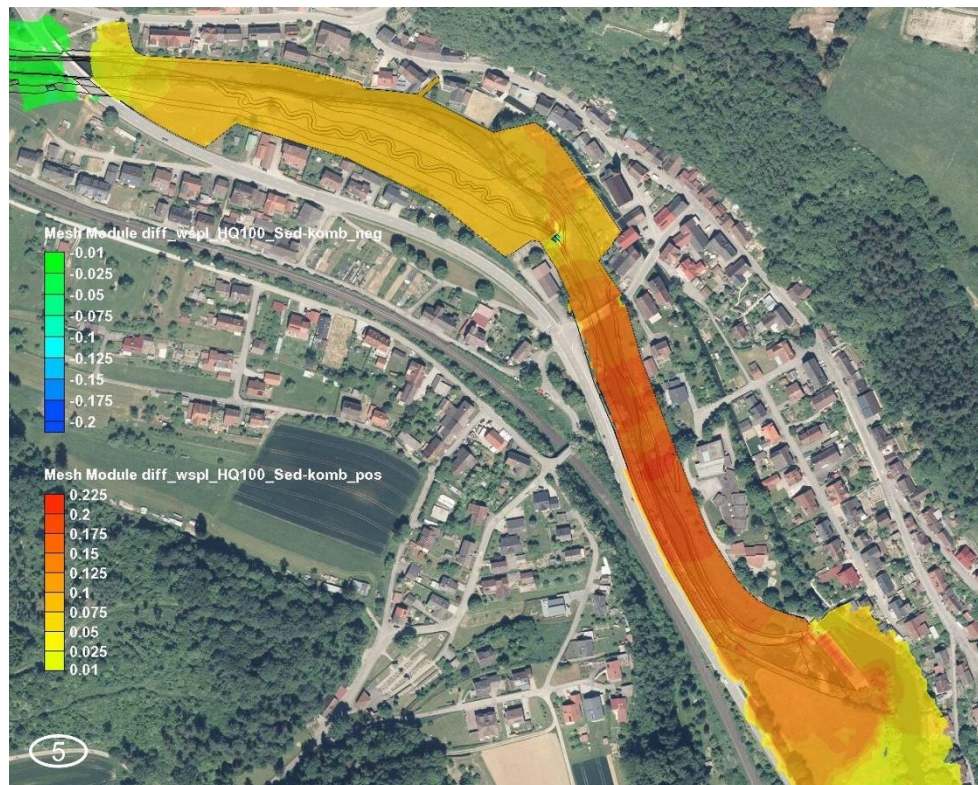


Abbildung 47: Wasserspiegeldifferenzen bei HQ₁₀₀ des Sedimentations-Szenarios 5 in Relation zu den Wasserspiegellagen des Ausgangszustands

Die Abbildungen verdeutlichen, dass sowohl großflächige als auch lokale Verlandungen in der Gewässersohle nicht nur zu einem Anstieg des Wasserspiegels in der unmittelbaren Umgebung der Verlandung führen, sondern ebenso einen Anstieg des Wasserspiegels weit oberstrom der Verlandung bewirken. Bei einer um 25 cm erhöhten Neckarsohle (Szenario 1) steigt der Wasserspiegel bei einem HQ₁₀₀ im Mittel um 5 cm, bei einer um 50 cm erhöhten Neckarsohle (Szenario 2) im Mittel sogar um knapp 10 cm. Auch die Verlandung des Einlaufbereichs des Flutmuldengerinnes bewirkt einen mittleren Wasserspiegelanstieg von 2 cm (Szenario 3) bzw. 4 cm (Szenario 4).

Der Abfluss von HQ₁₀₀ kann allerdings bei allen Szenarien weiterhin innerhalb der Begrenzungen gehalten und schadlos abgeführt werden. Bei einer Verlandung der Neckarsohle um 50 cm (Szenario 2) sowie der kombinierten Betrachtung (Szenario 5) ist jedoch – insbesondere im Bereich zwischen Neckarwehr und Rathausbrücke – den Freibord der HWS-Wände von ursprünglich > 20 cm aufgrund der maximalen Wasserspiegelanstiege von 19 bzw. 21 cm nahezu aufgebraucht. Durch Wellenschlag ist daher bereits bei einem HQ₁₀₀ an den HWS-Wänden dieses Bereichs vereinzelt mit einem Wasserübertritt zu rechnen. Generell ist jedoch keine dauerhafte Überströmung der HWS-Wände bei den betrachteten Sedimentations-Szenarien zu erwarten.

Nach Fertigstellung der Maßnahme wird seitens des RP ein Monitoring-Programm mit regelmäßigen flächigen Vermessungen der tiefergelegten Flusssohle durchgeführt. Diese Vorgehensweise dient dazu, die während der Planung zugrunde gelegten Randbedingungen zur Ermittlung der Auswirkung zu plausibilisieren bzw. zeigen ob neue Berechnungen erforderlich sind.

5.7 Natur, Landschaft und Fischerei (Umweltplanungsbericht liegt noch nicht vor)

Durch den Bau der Deiche und der HWS-Wände sowie der SW liegt ein Eingriff in die Natur vor. Die Deiche werden begrünt, wodurch ein Eingriff wieder kompensiert werden kann. Die Wände haben aufgrund der geringen Aufstandsfläche einen geringen Eingriff in die Natur.

Im Gegenzug wird durch Abgrabungen und Fließquerschnittvergrößerungen eine natürliche Auenlandschaft geschaffen und somit dieser Abschnitt des Neckars ökologisch aufgewertet, was sich positiv auf die Biodiversität auswirkt. Im Bereich der Brücke L424 (ehem. B14) wird eine Wasserwechselzone bei Mittelwasser entstehen, welche ökologisch wertvoll einzuschätzen ist. Die Modellierung einer tieferliegenden Sohlrinne im Hauptschlauch des Neckars bringt Vorteile für die Fischbestände insbesondere bei Niedrigwasser.

Die Auswirkungen im Detail werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) dargestellt.

5.8 Wohnungs- und Siedlungswesen

Die Auswirkungen auf das Wohn- und Siedlungswesen sind im Ausbauzustand als positiv zu beurteilen, da es in Fischingen bei dem dafür maßgeblichen Abflussszenario (HQ₁₀₀) zu keinen Überschwemmungen mehr kommen kann.

Weiterhin ist der Naherholungseffekt der neu gestalteten Neckarvorländer als positiv für das Schutzgut Mensch zu bewerten.

Während der Baumaßnahme kommt es aufgrund der Herstellung der HWS-Wände und der Abgrabungen auf privaten Grundstücken zu temporären Beeinflussungen der Anwohner. Teilweise sind durch Auffüllungen landseitig der Wand auch dauerhafte Gartenumgestaltungen notwendig.

An mehreren Terminen wurden seitens des Regierungspräsidiums und des Ortsvorstehers vor Ort die direkt betroffenen Anwohner über die jeweiligen Auswirkungen der Maßnahmen informiert. Alle Einwände wurden protokolliert und bestmöglich berücksichtigt.

5.9 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Die öffentliche Sicherheit wird durch die Baumaßnahme nicht beeinträchtigt.

Der Verkehr wird durch die Baumaßnahmen bauzeitlich und teilweise dauerhaft beeinflusst (ausschließlich Fahrradweg sowie landwirtschaftlicher Verkehr). Näheres zur Verkehrsführung im Nahbereich ist dem Kapitel 4.7 zu entnehmen.

Bauzeitlich werden die im Projektgebiet liegenden Straßen teilweise durch die Zufahrt der Baumaschinen beeinflusst. Landwirtschaftliche Wege werden bei Bedarf kurzzeitig gesperrt. Der Fahrradweg im Bereich Obere Talwiesen wird während der Bauzeit großräumig außerhalb der Baustelle umgeleitet und am Sportplatz wieder auf die alte Trasse geführt. Die L424 (ehem. B14) muss zur Verlegung eines Kanales bauzeitlich auf einen einspurigen Verkehr gedrosselt werden. In gleicher Weise wird die Herstellung des beidseitigen Gehweges entlang der L424

(ehem. B14) in diesem Bereich gehandhabt. Die abgeschätzte Dauer beläuft sich auf maximal 3 Wochen.

Die Zufahrt zur Schule und zum Kindergarten wird bauzeitlich nur zu Fuß erreichbar sein. Die Burg-Wehrstein-Straße wird während des Baus des Schöpfwerks und des Auslaufs des Triebwerkskanals im Bereich der Flurstücke 82/4 bis 80/2 vollständig gesperrt. Anrainer erreichen ihre Liegenschaften ausschließlich zu Fuß.

Die in den Lageplänen aufgeführten Baustelleneinrichtungsf lächen werden nach Beendigung der jeweiligen Maßnahme wieder schnellstmöglich freigegeben.

6 Rechtsverhältnisse

6.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken

Während der Bauzeit findet eine temporäre Beanspruchung im und am Gewässer von privaten und öffentlichen Grundstücken statt. Die Eigentumsverhältnisse der betroffenen Grundstücke wurde im Laufe der Entwurfsplanung geklärt. Siehe Grundstücksliste und Eigentumsplan.

6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht der Gewässerstrecken des Neckars liegt beim Regierungspräsidium Freiburg (Land). Die zukünftige Unterhaltung der Hochwasserschutzmaßnahmen wird hauptsächlich nach Fertigstellung an die Stadt Sulz übergeben (siehe Bauwerksverzeichnis – Anlage 3). Alle Einzelheiten werden per öffentlich-rechtlicher Vereinbarung geregelt.

6.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Fast alle Spundwandarbeiten sowie Bohrpfahlarbeiten werden in unmittelbarer Nähe von Gebäuden eingebracht. Daher werden umfangreiche Beweissicherungsmaßnahmen der anstehenden Gebäude von einem unabhängigen Begutachter mit Erschütterungsmessungen vorgesehen.

6.4 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte

Die Eigentumsverhältnisse der betroffenen Grundstücke wurden größtenteils seitens des Regierungspräsidiums Freiburg im Grundbuch vorab geklärt.

Teilweise sind in Abstimmung mit den Eigentümern Umgestaltungen der Gartenanlagen erforderlich (mehrere Flurstücke entlang von R1, R2 und R3). Die Betroffenen wurden unterrichtet und ihre Gestaltungswünsche werden unter Kostenvereinbarungen mit dem Regierungspräsidium umgesetzt. An mehreren Stellen wurde geprüft, ob Grunderwerb zu tätigen ist. An anderen Stellen soll der Hochwasserschutz grundbuchrechtlich (Dienstbarkeiten) gesichert werden. Die temporäre Benutzung von Fremdflächen in der Bauphase wird durch Bauvereinbarungen und Einverständniserklärungen durch das RP Freiburg getätigt.

Eine Anmietung und Entschädigungen für die temporäre Nutzung von Flächen wird anhand von Nutzungsvereinbarungen bzw. nach den gültigen Richtpreisen seitens des RP Freiburg getätigt.

6.5 Gewässerbenutzungen

Dem Einfluss auf Gewässerbenutzungen (z.B. Fischerei, Kanufahrt, Wasserkraft, Wassereinleitungen, Wassereinentnahmen) des Neckars während der Bauzeit wird mit Sondervereinbarungen (z.B. Entschädigung für die Verluste der Wasserkraftanlage 2)

gegengewirkt. Nach dem Bau des Hochwasserschutzes sind keine Einschränkungen gegenüber der jetzigen Benutzung erkennbar.

7 Durchführung des Vorhabens

7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Im Projektgebiet wird eine weitere öffentliche Maßnahme durchgeführt. Die Brücke Obere Talwiesen im südlichen Abschnitt wird durch einen Neubau ersetzt. Ein Termin zur Fertigstellung steht zum derzeitigen Kenntnisstand noch nicht fest. Es wird davon ausgegangen, dass diese Baumaßnahme bis zur Ausführung der Hochwasserschutzmaßnahme fertiggestellt ist. Der Träger der Maßnahme ist das Landratsamt Rottweil.

Im Bereich der Schule wird die Stadthalle umgebaut und erweitert. Diese Baumaßnahme wird bis zum Bau des Hochwasserschutzes vermutlich abgeschlossen sein.

Im Oberwasser liegenden Ortsteil Sulz sind genauso Hochwasserschutzmaßnahmen geplant. In Abhängigkeit von den Verzögerungen im Genehmigungsverfahren kann es zur Überlappung der Ausführungszeiten kommen. Träger beider Baumaßnahmen ist das Regierungspräsidium Freiburg. Aus finanziellen Gründen ist aber eine gleichzeitige Ausführung in Sulz und Fischingen nicht möglich.

7.2 Bauzeitenbeschränkungen

Die hauptsächliche Bauzeitenbeschränkung betrifft die Bauarbeiten im Gewässerbett und Uferbereich infolge der Schonzeiten der Wasserlebewesen. Um eine Erheblichkeit für die wertgebenden und naturschutzfachlich relevanten Fisch- und Rundmäulerarten auszuschließen, sollten die Eingriffe im Neckar und Mühlgraben außerhalb der Schon- und Laichzeiten dieser Arten erfolgen. Die maßgebenden Schonzeiten nach Angaben infolge der Kartierung der Flussfauna (vgl. [3]) sind:

- Bachforelle: Schonzeit 01.10.-28.02.
- Bachneunauge: ganzjährige Schonzeit
- Barbe: Schonzeit 01.05.-15.06.
- Groppe: ganzjährige Schonzeit
- Elritze: keine Schonzeit
- Schneider: ganzjährige Schonzeit
- Äsche: Schonzeit 01.02.-30.04.
- Aal: Schonzeit 15.09.-01.03.

Im Hinblick auf die Schon- und Laichzeiten aller im Neckar bei Fischingen vorkommenden Fisch- und Rundmäulerarten sollten Eingriffe in das Gewässer oder in die Uferbereiche idealerweise in den Sommermonaten, zwischen dem 01. Juli und dem 30. September vorgenommen werden.

Den Bauabschnitten zur Herstellung der HWS-Wände sowie der Schöpfwerke (Bereiche in angemessener Entfernung zum Neckarufer) erfolgen auch innerhalb der Schonzeiten.

7.3 Einteilung in Bauabschnitte

Die Einteilung in Bauabschnitte hängt wesentlich von den Umweltauflagen sowie vom Umfang der Gewässerbauarbeiten ab. Bspw. muss die Eintiefung des Neckars aufgrund der Zugänglichkeit zum Wasser zu Beginn der Maßnahme erfolgen, soll zugleich aber nur in der hochwasserfreien Zeit und gleichzeitig außerhalb der Laichzeiten der Fische vorgesehen werden (vgl. Abschnitt 7.2.)

Geplant ist die Herstellung folgender Maßnahmenpakete:

- Wände Auslauf Triebwerkskanal sowie Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Str. R2.6; HWS-Wand R2 (oberer Teil); Pfahlwände R2 und R3 im Bereich des Hochufers;
- Schöpfwerk Neckarweg L4.2; Transportleitung L3.4; Sammelschacht L3.3; Auslaufbauwerk und Transportleitung L3.4; HWS-Wände L2-L3;
- Gewässerabtrag N1, Flutmuldenabtrag N2; Deichbaumaßnahme L1 und L4;
- Einlaufbauwerk Triebwerkskanal, HWS-Wand R1
- HWS-Wand R3

Die Fertigstellung der Schöpfwerke ist eine Voraussetzung für die Fertigstellung des Deiches L4 sowie der HWS-Wand R3.

7.4 Bauablauf

Die Maßnahmenherstellung beginnt mit den Arbeiten am Auslauf des Triebwerkskanals einschließlich dem Bau des Schöpfwerks Burg-Wehrstein-Straße. Parallel dazu werden Arbeiten im Gewässer selbst, wie die Herstellung der Bohrpfahlwände R2 und R3 entlang des Neckars, ausgeführt. Der Spundwandabschnitt R2 kann vervollständigt werden.

Es folgt die Eintiefung der Gewässersohle.

Die Errichtung des Einlaufbauwerkes des Triebwerkskanals wird in Koordination mit dem Schöpfwerk Neubau R2.6 errichtet, da das alte Einlaufbauwerk als Wasserhaltung für die Schöpfwerksbaugrube dient.

Der Abtrag und die Modellierung der Flutmulde darf unter Vorbehalt von etwaigen Umweltauflagen unabhängig von den anderen Maßnahmen erfolgen.

Parallel zum Bau des Schöpfwerks an der Burg-Wehrstein-Straße wird das zweite Schöpfwerk mit der Transportleitung und dem Sammelschacht errichtet, sowie der Deich L1 und der Wandabschnitt L2.

Nach Fertigstellung der Niedrigwasserableitungsleitungen kann der Wandabschnitt L3 hergestellt werden.

Nach Fertigstellung der Schöpfwerke können die Deichabschnitte L4 und die Wand R3 hergestellt werden.

7.5 Bauzeiten

Die Bauzeit wird voraussichtlich 3 Jahre inkl. Binnenentwässerung betragen. Hier spielen, wie bereits beschrieben, die Umweltauflagen sowie die Schonzeiten der Wasserlebewesen eine wesentliche Rolle. Der Neckarbettenabtrag wird innerhalb von 2 Saisonen zwischen 01. Juli und 30. September erfolgen.

Da die Maßnahmen räumlich verteilt sind, ist eine parallele Bearbeitung in mehreren Bereichen möglich und somit eine Verkürzung der o.g. Ansätze ggf. realisierbar. Die Hochwasserschutzwände werden zum größten Teil als Spundwände ausgeführt, so dass eine schnelle Herstellung und eine kurze Beanspruchung von privaten Grundstücken erfolgen wird. Die Maßnahme R3 sowie die Herstellung der Sonderbauwerke muss mit einem erhöhten zeitlichen Aufwand berücksichtigt werden.

Eine Schätzung der Bauzeiten mit Hilfe von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Objekten kann wie folgt zusammengestellt werden:

1. Stirnwand Deich L1.2 → 5 Tage
2. Dammbalkenverschlüsse/HWS-Türen L2.2; R1.2; R1.3; R1.5; R1.6; R2.1; R2.2; R2.3 → jeweils Betonarbeiten 3 Tage, technische Ausstattung 2 Tage
3. Sammelschacht L3.3 → Baugrubenverbau 3 Tage, Betonarbeiten 5 Tage, technische Ausstattung 3 Tage
4. Auslaufbauwerk L3.4 → Betonarbeiten 5 Tage, technische Ausstattung 3 Tage
5. Schöpfwerk Neckarweg L4.2 → Baugrubenverbau 3 Wochen, Betonarbeiten 8 Wochen, technische Ausstattung 6 Wochen
6. Einlaufbauwerk Triebwerkskanal R1.1 → Bohrpfahlarbeiten 3 Wochen, Betonarbeiten 3 Wochen, technische Ausstattung 1 Woche
7. Schöpfwerk Burg-Wehrstein-Straße R2.6 → Bohrpfahlarbeiten 10 Wochen, Betonarbeiten 20 Wochen, technische Ausstattung 6 Wochen
8. Auslaufbauwerk Bolzgrabenverdohlung R3.3 → Bohrpfahlarbeiten / Injektionen 1 Woche, Betonarbeiten 8 Tage, technische Ausstattung 2 Tage

7.6 Projektrisiken

7.6.1 Finanzierung

Die Maßnahme schützt den Ortsteil Fischingen vor Hochwasser des Neckars. Der Neckar ist ein Gewässer I. Ordnung, daher wird die Finanzierung durch das Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium Freiburg, übernommen. Für alle Maßnahmen können die Kosten gemäß Kostenberechnung jeweils in das Jahresbudget eingeplant werden.

Die Stadt Sulz beteiligt sich mit einem Vorteilsausgleich an den Projektkosten. Die Abstimmung erfolgt direkt zwischen Regierungspräsidium und Stadt.

7.6.2 Genehmigung

Die Baumaßnahmen werden einem Planfeststellungsverfahren unterzogen. Die zuständige Planfeststellungsbehörde ist das Landratsamt Rottweil.

7.6.3 Hochwasser während der Bauzeit

Im Falle eines Hochwassers während der Baumaßnahme wird der vorhandene Schutzgrad stets aufrecht gehalten. Hierfür sind die Bereiche der Spundwandlösung sowie die Deichstrecken nur geringfügig betroffen. Die Baufirma wird genügend Schüttmaterial örtlich lagern, um im HW-Fall die Lücken rechtzeitig zu schließen.

Für die Herstellung des Schöpfwerks am Neckarweg L4.2 sowie des Sammelschachtes L3.3 wird die Spundwandbaugrube auf ein HQ₅ (HQ₁₀₀ beim Sammelschacht) ausgelegt. Der Schutzgrad wird hier gegenüber dem Ist-Zustand zu keiner Zeit verschlechtert. Die Arbeiten zur Herstellung vom Bauwerk L3.4 werden im Vorland errichtet und in einer offenen Baugrube hergestellt. Denkbar hierfür ist auch eine Anlieferung des gesamten Auslaufbauwerkes als Fertigteil.

Die Arbeiten zur Herstellung des Einlaufs des Triebwerkskanals R1.1 erfolgen im Schutze eines temporären Schüttdammes.

Für die Arbeiten am Auslauf des Triebwerkskanals wird das Kanalende durch eine Bohrpfahlwand verschlossen. Der Schutzgrad für die Baugrube beläuft sich auf ca. ein HQ₃₀.

Die Bohrpfähle für den Auslauf der Bachverdohlung R3.3 des Bolzgrabens werden mit einer Schüttung in den Neckar hergestellt. Anschließend werden die Kopfbalken und die Wände bei einem Niedrigwasserzustand betoniert. Auch hier wird der vorhandene Hochwasserschutz für die Baumaßnahme nicht reduziert.

Bei den Arbeiten im Neckar und im Neckarvorland zur Erhöhung des Fließquerschnittes kann es je nach Bauzustand zu einer Überflutung des Baufeldes kommen. Die Baufirma ist hierbei selbst zuständig, sich regelmäßig über die Abflussgeschehnisse zu informieren und das Baufeld rechtzeitig räumen zu können.

Für die Zwecke der Bauausführung wurde ein Behelfspegel im Bereich der Rathausbrücke in Fisingen installiert.

8 Baukosten

8.1 Gesamtkosten

Die berechnete Gesamtkosten der Maßnahme belaufen sich auf ca. 10,2 Millionen Euro. Nicht berücksichtigt sind die Kosten für die Grundstücksankäufe sowie die Planungskosten.

Dem Hochwasserschutz werden ca. 7,7 Millionen € zugewiesen und 2,5 Millionen € werden der Gewässermaßnahme zurückgeführt. Die Gewässermaßnahme beinhaltet jedoch auch die Herstellung der Flutmulde, die mit Hauptverantwortlich für die Gewährleistung des Hochwasserschutzes ist.

Der Kostenträger ist das RP Freiburg und anteilmäßig die Stadt Sulz. Die jeweiligen Anteile werden zwischen RP und Stadt festgelegt.

9 Wartung und Verwaltung der Anlage

Für den Unterhalt der Deiche und der Hochwasserschutzwände ist das Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium Freiburg, verantwortlich. Für die Wartung der Deiche werden landseitige Deichverteidigungswege angelegt.

Maßnahmen des Objektschutzes und mobile Systeme gehen in das Eigentum und in die Verantwortung der Eigentümer bzw. der Kommune über.

Die Binnenentwässerungsanlagen gehen in das Eigentum und die Verantwortung der Kommune über.

10 Zusammenfassung

Der Hochwasserschutz von Fisingen wird durch eine Kombination von verschiedenen Elementen umgesetzt. Den engen Platzverhältnissen am rechten Ufer im innerstädtischen Bereich und die Hochuferbebauung in Verbindung mit dem Auslauf des Triebwerkskanals stellen eine hohe Komplexität in der Umsetzung dar.

Nach Wertung der verschiedenen, ausgearbeiteten Kombinationen in der Vorplanung und nach Abstufung des Schutzgrades auf ein HQ₁₀₀ (inkl. Freibord) mit Verzicht auf den Klimazuschlag stellt sich die Vorzugslösung dar. Der Hochwasserschutz wird bei der umzusetzenden Variante aus einer Kombination von Hochwasserschutzwänden/-deiche und der Eintiefung des Gewässerbettes erreicht. Durch die Eintiefung der Neckarsohle können in der Ortslage Fisingen die Wandhöhen herabgesetzt werden und eine stadtplanerisch verträgliche Lösung erreicht werden.