

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern – Staatliches Bauamt Krumbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: **B 10 / 100 / -0,244 – B 10 / 100 / 0,121**

**B 10, (Ulm) – AS Nersingen A 7**  
Ersatzneubau der Adenauerbrücke Ulm / Neu-Ulm

PROJIS-Nr.:

Unterlage 18.2

# FESTSTELLUNGSENTWURF

- Gewässerhydraulische Berechnungen -

aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Krumbach



Leis, Ltd Baudirektor  
Krumbach, den 02.06.2023



# Bericht

## **B10, Ersatzneubau der Adenauerbrücke Ulm / Neu-Ulm**

Gewässerhydraulische Bewertung  
Bauzustände, Hochwasserschutz

Staatliches Bauamt Krumbach



**Projekt Nr.:** 28211  
**Datum:** 25.05.2023  
**Ort:** Neu-Ulm  
**Version:** Endfassung

Ansprechpartner            Dipl.-Ing. A. Wolf-Jobst  
Kontakt                      0731 / 974 97 - 22  
                                     andrea.wolf-jobst@obermeyer-group.com

### **Impressum**

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG  
Hansastraße 40  
80686 München  
Deutschland

Postfach 20 15 42  
80015 München

Tel.: +49 89 5799-0  
Fax: +49 89 5799-910  
neu-ulm@obermeyer-group.com  
[www.obermeyer-group.com](http://www.obermeyer-group.com)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Auftraggeber</b>	<b>7</b>
<b>2. Vorhabensträger</b>	<b>7</b>
<b>3. Grundlagen</b>	<b>7</b>
<b>4. Veranlassung</b>	<b>8</b>
<b>5. Lage des Vorhabens</b>	<b>8</b>
<b>6. Hydrotechnische Berechnungen</b>	<b>9</b>
6.1 WQ-Beziehung KW Böfinger Halde, Rauheitsbeiwerte, Bemessungsabflüsse, Zugabestellen	9
6.2 Modellerstellung Planungs-/Bauzustände	12
<b>7. Betrachtete Planungs-/Bauzustände</b>	<b>12</b>
<b>7.1 Geplanter Endzustand Pfeilerlage mit Hexagon-Querschnitt</b>	<b>13</b>
7.1.1 Modellanpassung	14
7.1.2 Auswirkungen	15
7.1.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen	15
7.1.2.2 Vergleich Wasserspiegellagen	15
7.1.2.3 Vergleich Fließgeschwindigkeiten	17
7.1.2.4 Auswirkungen auf Dritte	17
7.1.2.5 Beurteilung Freibord am Donaabad Neu-Ulm	18
7.1.2.6 Fazit für geplanten Endzustand mit hexagonalen Brückenpfeilern	19
<b>7.2 Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke</b>	<b>20</b>
7.2.1 Modellanpassung	21
7.2.2 Auswirkungen	22
7.2.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen	22
7.2.2.2 Vergleich Wasserspiegellagen	23
7.2.2.3 Vergleich Fließgeschwindigkeiten	24
7.2.2.4 Auswirkungen auf Dritte	26
7.2.2.5 Fazit für Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke	27
<b>7.3 Kombination Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke mit Bauzustand Gänstorbrücke</b>	<b>27</b>
7.3.1 Modellanpassung	28
7.3.2 Auswirkungen	29
7.3.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen	29
7.3.2.2 Vergleich Wasserspiegellagen	29
7.3.2.3 Fazit für die Kombination der Bauzustände Adenauerbrücke und Gänstorbrücke	29
<b>8. FAZIT</b>	<b>30</b>

## Dokumentennachweise

### Verteiler

Version	Methode	Name(n)
1 – VORABZUG vom 26.01.2021	Digitale Fassung per E-Mail	StBA Krumbach
1 – VORABZUG vom 10.06.2021	Digitale Fassung per E-Mail	StBA Krumbach
1 – VORABZUG vom 03.08.2021	Digitale Fassung per E-Mail	StBA Krumbach
1 – VORABZUG vom 30.11.2021	Digitale Fassung per E-Mail	StBA Krumbach
1 – VORABZUG vom 16.12.2022	Digitale Fassung per E-Mail	StBA Krumbach
1 – Endfassung vom 28.02.2023	Papier- und digitale Fassung	StBA Krumbach
1 – VORABZUG vom 15.05.2023	Papier- und digitale Fassung	StBA Krumbach
1 – Endfassung vom 25.05.2023	Papier- und digitale Fassung	StBA Krumbach

### Dokumentenkontrolle

Version	Abteilung / Funktion	Geprüft durch
1 – VORABZUG vom 26.01.2021	OBERMEYER	T. Neumann
1 – VORABZUG vom 10.06.2021	OBERMEYER	T. Neumann
1 – VORABZUG vom 03.08.2021	OBERMEYER	T. Neumann
1 – VORABZUG vom 30.11.2021	OBERMEYER	T. Neumann
1 – VORABZUG vom 16.12.2022	OBERMEYER	T. Neumann
1 – Endfassung vom 28.02.2023	OBERMEYER, Niederlassungsleiter	M. Löhe
1 – Endfassung vom 28.02.2023	StBA Krumbach	J. Gleixner
1 – VORABZUG vom 15.05.2023	OBERMEYER, Niederlassungsleiter	M. Löhe
1 – VORABZUG vom 15.05.2023	StBA Krumbach	J. Gleixner
1 – Endfassung vom 25.05.2023	OBERMEYER, Niederlassungsleiter	M. Löhe
1 – Endfassung vom 25.05.2023	StBA Krumbach	J. Gleixner

## Anlagen

No.	Dokumentenbezeichnung	Titel
1	Lageplan	Wassertiefen IST-Zustand HQ100 M 1:5.000
2	Geplanter Endzustand Pfeiler mit hexagonalem Querschnitt	
2.1	Lageplan	Wassertiefen Endzustand Pfeiler mit hexagonalem Querschnitt HQ100 M 1:5.000
2.2	Lageplan	Differenzen Wasserspiegel HQ100 Endzustand Pfeiler mit hexagonalem Querschnitt abzgl. IST- Zustand M 1: 5.000
2.2	Lageplan	Differenzen Fließgeschwindigkeit HQ100 Endzustand Pfeiler mit hexagonalem Querschnitt abzgl. IST- Zustand M 1: 5.000
3	Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke	
3.1	Lageplan	Wassertiefen Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke HQ100 M 1:5.000
3.2	Lageplan	Differenzen Wasserspiegel HQ100 Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke abzgl. IST-Zustand M 1: 5.000
3.3	Lageplan	Differenzen Fließgeschwindigkeit HQ100 Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke abzgl. IST-Zustand M 1: 5.000
4	Kombination Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke mit Bauzustand Gänstorbrücke (mit einseitiger Aufschüttung und Hilfspfeilern)	
4.1	Lageplan	Wassertiefen Kombination Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke mit Bauzustand Gänstorbrücke HQ100 M 1:5.000

## Bezug

No.	Dokumentenbezeichnung
1	Beigestellte Unterlagen
2	Schriftverkehr

## Verwendete Abkürzungen

AG	Auftraggeber
BOK / BUK	Böschungsober-/unterkante
B-Plan	Bebauungsplan
DGM	Digitales Geländemodell
Fl.km	Flusskilometer
GOK	Geländeoberkante = Geländeoberfläche
HQ100	100-jährliches Hochwasser
HQextrem	Extremhochwasser (ca. HQ1000)
HYDRO_AS	2-dimensionales Strömungsmodell
km	Kilometer
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
KW	Kraftwerk
l/s	Abfluss in Liter pro Sekunde
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
m <sup>3</sup> /s	Abfluss in Kubikmeter pro Sekunde
m+NN	Meter über Meereshöhe/Normalnull
OINF	Obermeyer Infrastruktur
OK	Oberkante
OT	Ortsteil
SMS	Surface Water Modeling System; Software für Vor- und Nachbereiten von Berechnungen mit HYDRO_AS-2D
StBA	Staatliches Bauamt
ST	Stadtteil
UK	Unterkante
WQ-Beziehung	Wasserstands-/Abfluss-Beziehung
WSp	Wasserspiegel
WWA	Wasserwirtschaftsamt
2d-Berechnung	Zweidimensionale hydrotechnische Berechnung; Simulation eines Hochwassers

## 1. Auftraggeber

Staatliches Bauamt Krumbach  
Nattenhauser Str. 16  
86381 Krumbach

## 2. Vorhabensträger

Staatliches Bauamt Krumbach  
Nattenhauser Str. 16  
86381 Krumbach

## 3. Grundlagen

Zur Bearbeitung des 2d-hydraulischen Nachweises stehen folgende Grundlagedaten zur Verfügung:

- 2d-Berechnungsmodell Donau/Iller (HWGK-Modell) inkl. Hochwasserganglinien HQ100, HQ50 und HQ20, erstellt für die Ermittlung von Hochwassergefahrenkarten (HWGK), LfU und WWA, Stand 14.01.2013
- Lagepläne Vorplanung Brücke, StBA Krumbach, Stand Oktober 2020:
  - 2020-09-25\_K\_B10\_21-1233\_VPL\_Lageplan\_Baufeld\_BA2\_V1-V2
  - 2020-10-07\_K\_B10\_21-1233\_VPL\_Montageplan\_V4
- Baufeldgrenzen, SSF Ingenieure
  - 21-1233\_VPL\_Baufeld\_BA2\_V4, Stand 25.11.2020
- Digitale Flurkarte (bayerischer Bereich), StBA Krumbach, Stand 11/2022
- Endzustand V4 Brücke mit Pfeilern, SSF Ingenieure
  - 21-1233\_EPL\_Pfeilerlage V4, Stand 19.05.2021
- Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke, SSF Ingenieure
  - Lage Spundwandverbau, Hilfsjoche Adenauerbrücke und Hilfsjoche Radweg-/Behelfsbrücke gemäß 21-1233\_Einbauten\_neu\_230403, Stand 03.04.2023
  - Oberkante Spundwandverbau 471,00 m+NN, Stand 03.04.2023
- Bauzustand Gänstorbrücke mit einseitiger Aufschüttung auf Neu-Ulmer Seite und Hilfspfeilern, Stadt Ulm, Stand 11/2022

## 4. Veranlassung

Das Staatliche Bauamt Krumbach plant den Ersatzneubau der B10, Adenauerbrücke Ulm / Neu-Ulm. Für den Bau werden verschiedene Bauzustände erforderlich, die das Abflussprofil der Donau während der Bauphase einschränken.

Hierfür sollen die Auswirkungen der Planung auf den Hochwasserabfluss HQ100 untersucht werden. Insbesondere der zu erwartende Wasserstand ist für die Herstellung eines ausreichend dimensionierten Verbaus und die Hochwassersicherheit während der Bauzeit relevant.

## 5. Lage des Vorhabens

Das Vorhaben liegt zwischen den Städten Ulm und Neu-Ulm. Die Brücke erstreckt sich über die Landesgrenze zwischen Bayern und Baden-Württemberg.

Die Donau ist im Untersuchungsgebiet ein Gewässer I. Ordnung. Die Donau fließt im Bereich der Brücke von Süd-West nach Nord-Ost.

Die Brücke liegt bei Fl.km 2586,650 der Donau.



Abb.: 1: Luftbild B10, Adenauerbrücke, und Illermündung, rot: Untersuchungsbereich, Quelle: Google Earth

## 6. Hydrotechnische Berechnungen

Das aus dem Jahr 2013 stammende Berechnungsmodell Donau/Iller (HWGK-Modell) wird in die aktuelle Version des 2d-Strömungsmodells HYDRO\_AS Version 5.1 überführt. Das Modell von 2013 basiert noch auf der HYDRO\_AS-Version 2.1, die aufgrund ihres Alters in Bezug auf das Dateiformat nicht mehr der von OINF eingesetzten aktuellen Programmversion entspricht.

Der übernommene Zustand wird neu berechnet und die Ergebnisse mit dem Datensatz aus 2013 auf Übereinstimmung verglichen. Dabei wird festgestellt, dass die Wasserstands-/Abfluss-Beziehung (WQ-Beziehung) am Kraftwerk (KW) Böfinger Halde aus dem alten Modell zwar inhaltlich richtig übernommen wurde, aber mit dem neueren Berechnungsmodell (verbesserte Berechnungskern) zu Wasserspiegellagen führt, die nicht dem Originalmodell von 2013 entsprechen. Die WQ-Beziehung wird iterativ angepasst, so dass mit der aktuellen HYDRO\_AS Version wieder dieselben Wasserspiegellagen berechnet werden, wie in 2013.

Die Ergebnisse der Berechnung mit angepasster WQ-Beziehung stimmen mit dem Originalmodell von 2013 überein. Die zu bearbeitenden hydraulischen Nachweise können mit dem konvertierten und angepassten Modell durchgeführt werden.

Eine erneute Kalibrierung des Berechnungsmodelles mit Anpassung von Rauheitsparametern o. ä. ist nicht erforderlich, da die durchzuführenden Berechnungen auf der Grundlage des bereits für die Erstellung der HWGK-Karten Donau/Iller kalibrierten Berechnungsmodelles erfolgt.

Das in die aktuelle Version von HYDRO\_AS-2d konvertierte HWGK-Modell wird als Referenzmodell für die Betrachtung von Auswirkungen von Bauzuständen bei HQ100 verwendet.

### 6.1 WQ-Beziehung KW Böfinger Halde, Rauheitsbeiwerte, Bemessungsabflüsse, Zugabestellen

Die WQ-Beziehung am KW Böfinger Halde für die hydraulischen Betrachtungen ist:

Auslauf H-Wehr (Steuerung)	Eingabewerte
Name	KWBöHa
Pegel: X-Koordinate [m]	4353953.83
Pegel: Y-Koordinate [m]	5366852.64
Abflusskoeffizient	0.65
Abfluss: X-Koordinate [m]	4353242.76
Abfluss: Y-Koordinate [m]	5365613.97
Q1 [m <sup>3</sup> /s]	1000.0
Q2 [m <sup>3</sup> /s]	1400.0
Q3 [m <sup>3</sup> /s]	1300.0
WSPL1 [nmm]	464.75
WSPL2 [nmm]	464.75
WSPL3 [nmm]	464.75
WSPL4 [nmm]	464.75
Wehrgeschwindigkeit [m/s]	0.0002
Wehrtyp (für Unterwassereinfluss)	0 - ohne Unterwassereinfluss

Tabelle 1: WQ-Beziehung Böfinger Halde

Die Rauheitsbeiwerte des HWGK-Modells bleiben unverändert:

Flächennutzungsart	Rauheitsbeiwert $k_{st}$ (Strickler)
<u>Werte HWGK-Modell:</u>	
MAT 1 "nicht belegt, kst Mittelwert_20"	20
MAT 2 "Abbauflächen"	30
MAT 3 "Ackerland"	17
MAT 4 "Bebauung"	17
MAT 5 "Fließgewässer"	33
MAT 6 "Gartenland"	14
MAT 7 "Gehölz"	10
MAT 8 "Gewerbegebiet"	12
MAT 9 "Grünland"	20
MAT 10 "Siedlungsfreiflächen"	16
MAT 11 "Sonderkultur"	15
MAT 12 "Sonstige_Siedlungsflächen"	12
MAT 13 "Stehendes_Gewässer"	33
MAT 14 "Strasse_Weg"	40
MAT 15 "Sumpf_Ried"	9
MAT 16 "Vegetationslose_Flächen"	20
MAT 17 "Verkehrsflächen"	40
MAT 18 "Auwald"	15
MAT 19 "Laubwald"	10
MAT 20 "bewachsene Rinne"	20
MAT 81 "Bachbett"	25
MAT 83 "Illerböschung - Gebüsch"	9

Tabelle 2: Rauheitsbeiwerte

Die Berechnungen werden instationär mit den übergebenen Ganglinien des Szenarios HQ100 Donau/Iller durchgeführt.

- Spitzenabflüsse HQ100:
  - Obere Donau: 439 m<sup>3</sup>/s
  - Iller: 855 m<sup>3</sup>/s
  - Weihung: 18 m<sup>3</sup>/s

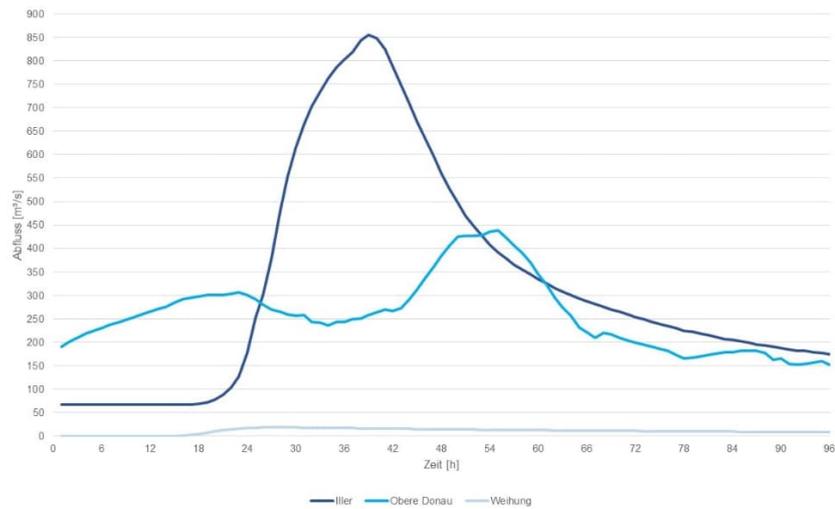


Abb.: 2: Ganglinien HQ100 Donau/Iller

Die Zugabestellen in das Berechnungsmodell sind im HWGK-Modell für die Obere Donau (Kastbrücke), für die Iller und die Weihung berücksichtigt.

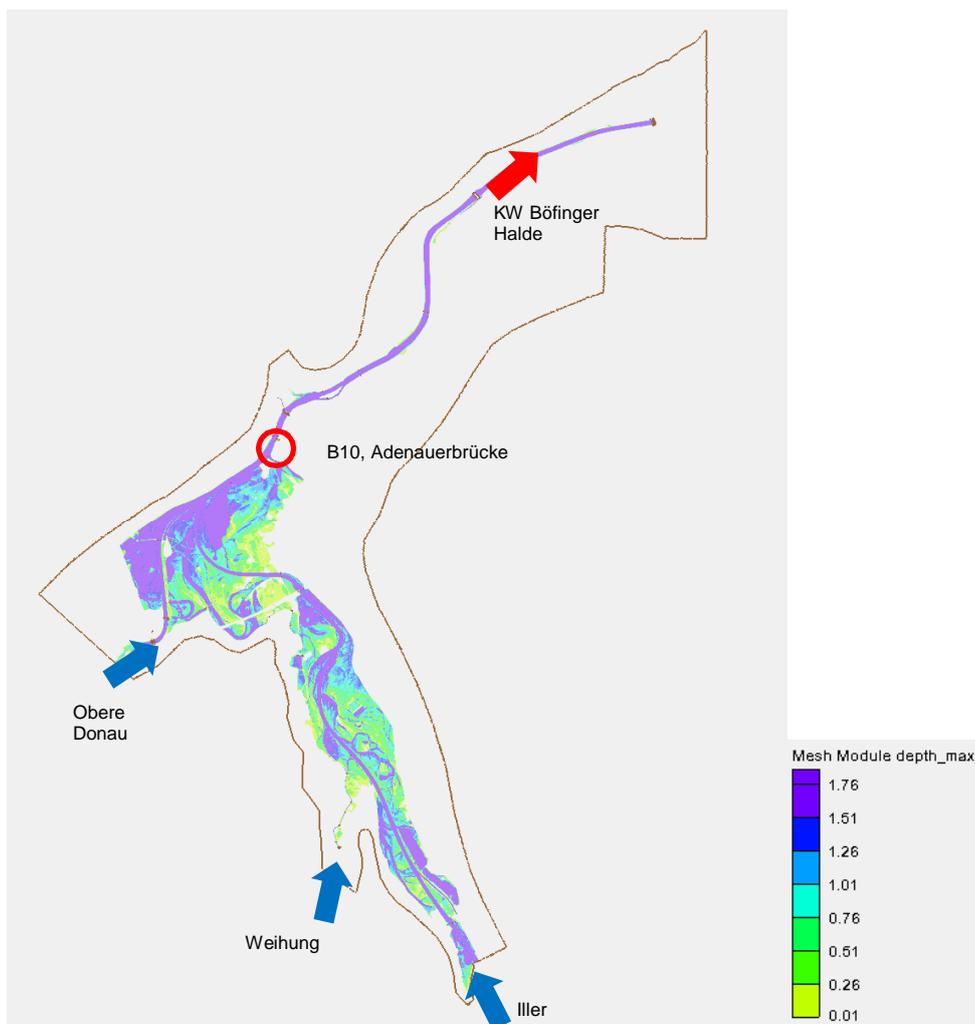


Abb. 3: Abbildung Berechnungsmodell Zugabestellen und Auslauf

Weitere innere Randbedingungen des HWGK-Modells bleiben unverändert. Zu den inneren Randbedingungen zählen Gebäude, Brücken, Durchlässe und Hochwasserschutzmaßnahmen.

## 6.2 Modellerstellung Planungs-/Bauzustände

Für die Einarbeitung der Planung bzw. von Bauzuständen in das in den vorstehenden Kapiteln beschriebene Referenzmodell des IST-Zustandes wird die in Form von 2D- und 3D-Linien übergebene Planung/Bauzustände aufbereitet. Anschließend erfolgt das Einfügen (Planungs-Zustand).

Der zu bearbeitende Lastfall HQ100 wird instationär berechnet.

Bei einer instationären Berechnung wird eine Hochwasserwelle simuliert. Die Berechnung wird so lange durchgeführt, bis die gesamte Hochwasserwelle durch das Modellgebiet geflossen ist.

Die Berechnungsergebnisse von IST- und Planungs-/Bauzuständen werden miteinander verglichen. Durch das Vorhaben mögliche entstehende Auswirkungen werden dadurch ermittelt.

Die hydraulischen Randbedingungen des IST-Zustandes (Referenzmodell) bleiben unverändert. Es wird je zu betrachtender Zustand die Netzgeometrie durch die Einarbeitung der Planung verändert.

## 7. Betrachtete Planungs-/Bauzustände

Die durchgeführten Berechnungen sind gemäß Aufgabenstellung wie folgt auszuwerten. Zu betrachtende Varianten oder Bauzustände werden hier allgemein als PLANUNGS-Zustand bezeichnet.

Je nach Berechnungsergebnis sind weitere Berechnungen erforderlich. Alle Berechnungen werden wie folgt ausgewertet und zeichnerisch aufbereitet. Der IST-Zustand wird nur einmal als Referenzzustand aufbereitet:

- Ermittlung Überschwemmungsgebiet für HQ100 IST-Zustand  
→ vgl. Wassertiefenkarte (Anlage 1)
- Ermittlung Überschwemmungsgebiet für HQ100 PLANUNGS-Zustand  
→ Wassertiefenkarte mit hinterlegter Umrisslinie des IST-Zustandes
- Auswertung Differenz der Wasserspiegel (Vergleich PLANUNGS-Zustand mit IST-Zustand) für HQ100  
→ Differenzenplan Wasserspiegellage
- Auswertung Differenz Fließgeschwindigkeit (Vergleich PLANUNGS-Zustand mit IST-Zustand) für HQ100  
→ Differenzenplan Fließgeschwindigkeit

## 7.1 Geplanter Endzustand Pfeilerlage mit Hexagon-Querschnitt

Im Endzustand der geplanten Brücke verbleibt der Bestandsquerschnitt der Donau zwischen den Widerlagern. Hinzu kommen 6 Pfeiler auf der Ulmer Seite der Donau. Die Pfeiler haben ein rechteckiges Fundament (4,21 m x 2,1 m), das in ein sich im Querschnitt nach oben vergrößerndes Sechseck übergeht. D. h. der Querschnitt der Brückenpfeiler ist nicht einheitlich.

Der Bestandsquerschnitt der Donau zwischen den Widerlagern bleibt unverändert.

Für die hydraulische Betrachtung des Endzustandes der Brücke werden die 6 Pfeiler mit Hexagon-Querschnitt auf Höhe des Wasserspiegels HQ100 IST-Zustand in das Modell eingearbeitet. Der Querschnitt der Brückenpfeiler ist im hydraulischen Modell in der Höhenentwicklung konstant (siehe folgende Grafik).

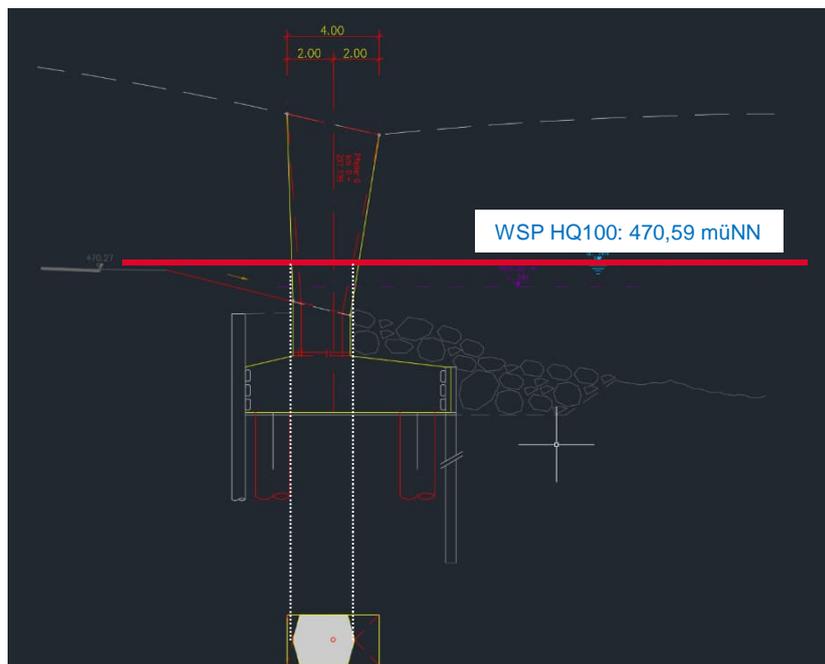


Abb.: 4: Schnitt und Querschnitt hexagonaler Brückenpfeiler End-Zustand

Die Pfeiler liegen am nördlichen Rand des Überschwemmungsgebietes IST-Zustand. Durch die 6 ca. 2,7 m breiten Pfeiler wird der Abflussquerschnitt bei HQ100 verringert. Durch die Einengungen sind evtl. Auswirkungen auf den HQ100-Abfluss der Donau zu erwarten.

Die Geometrie der Pfeiler und Widerlager werden digital als georeferenzierte Umringspolygone vom Brückenplaner, SSF Ingenieure, am 11.11.2021 zur Verfügung gestellt.

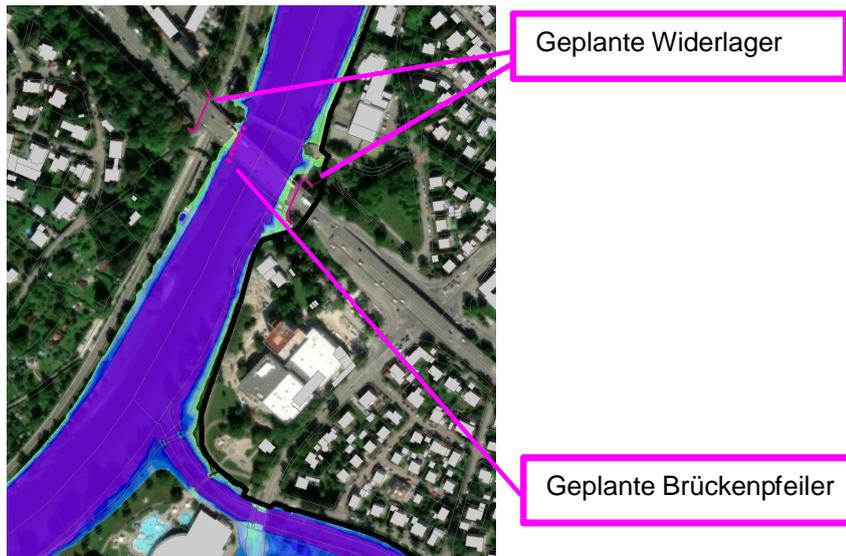


Abb.: 5: Fließquerschnitt der Donau HQ100 Endzustand mit Darstellung der geplanten Widerlager und den 6 hexagonalen Brückenpfeilern

### 7.1.1 Modellanpassung

Die Planung des Endzustandes liegt in 2-dimensionaler, digitaler Form vor und wird in das bestehende Berechnungsmodell integriert.

Die Höhe der Widerlager wird auf 482,00 müNN gesetzt. Die Netzelemente hinter bzw. innerhalb der Widerlagerumrandung werden als nicht durchströmbar (disabled) spezifiziert.

Die Pfeiler werden als 3d-Kubatur mit Pfeilerhöhe 482,00 müNN in das Modell eingearbeitet. Die innerhalb der Pfeiler liegenden Netzelemente werden ebenfalls als nicht durchströmbar (disabled) gesetzt.

Im Ergebnis ergibt sich das Berechnungsmodell für den Endzustand der geplanten Brücke.

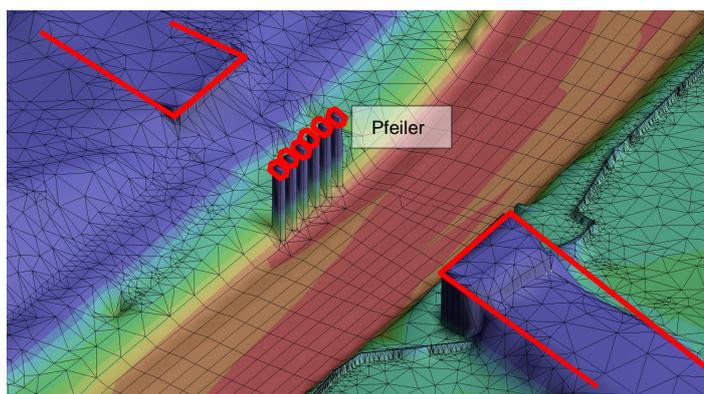


Abb.: 6: Perspektivische Ansicht Rechengitter mit Höhenrelief und integriertem Endzustand (Lage Planung wird durch rote Linien verdeutlicht)

## 7.1.2 Auswirkungen

### 7.1.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen

Die Überschwemmungsflächen des geplanten Endzustandes mit hexagonalen Pfeilern bei HQ100 sind im Lageplan der Anlage 2.1 dargestellt. Hinterlegt ist die Umrisslinie (blau) des Überschwemmungsgebietes im IST-Zustand. Dadurch kann ein visueller Abgleich der Ausdehnung der Überschwemmungsgebiete durchgeführt werden.

Für eine bessere Nachvollziehbarkeit der ermittelten Unterschiede zwischen IST-Zustand und geplantem Endzustand mit hexagonalen Pfeilern sind die einzelnen Bereiche im Plan (Anlage 2.1, 2.2, und 2.3) mit Ziffern belegt.

Die Ziffern werden im Folgenden kurz erläutert.

#### Hochwasserschutz:

Der durch den HWS Neu-Ulm geschützte Bereich wird nicht überflutet.

#### Veränderungen Überschwemmungsgebiet im geplanten Endzustand:

**1** Durch die Einengung des Abflussquerschnittes mit den 6 Brückenpfeilern des geplanten Endzustandes mit hexagonalem Querschnitt ergibt sich oberstrom der B10, Adenauerbrücke, eine leicht höhere Wasserspiegellage. Dadurch folgen Veränderungen am Überschwemmungsgebiet. Es dehnt sich lokal aus. Es handelt sich hierbei um Flächen, die in der Schleife zwischen Donau und Iller liegen. Betroffen sind lt. Luftbild Flächen ohne Bebauung.

**2** Weitere Veränderungen durch die Erhöhung des Wasserspiegels ergeben sich oberstrom der B10, Adenauerbrücke, am Überschwemmungsgebiet. Es dehnt sich lokal aus. Es handelt sich hierbei um Flächen, die in der Schleife zwischen Donau und Iller liegen. Betroffen sind lt. Luftbild jedoch Flächen mit Bebauung.

Es gibt einen Bereich mit Kennung „2“.

### 7.1.2.2 Vergleich Wasserspiegellagen

Der Vergleich der Wasserspiegellagen vom geplanten Endzustand mit hexagonalen Brückenpfeilern und IST-Zustand (vgl. Anlage 2.2) zeigt die Änderung der Wasserspiegellage zwischen IST-Zustand und Endzustand.

Positive Werte (rote Farbskala) bedeuten eine Erhöhung des Wasserspiegels gegenüber dem IST-Zustand; negative Werte (blaue Farbskala) stehen für eine Absenkung des Wasserspiegels.

Der grau dargestellte Bereich bleibt ohne Veränderung.

Durch die Einengung des Fließquerschnittes der Donau durch die 6 Brückenpfeiler erhöht sich der Wasserspiegel nach oberstrom, nach unterstrom findet eine Absenkung des Wasserspiegels statt.

Für den Vergleich der Wasserspiegellagen werden insgesamt 3 Pegelpunkte (PP 1 bis PP 3) ausgewählt.

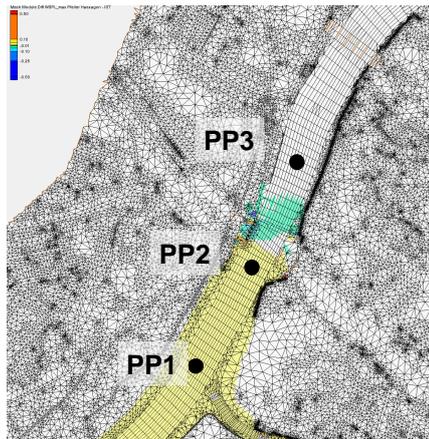


Abb. 7: Lage Pegelpunkte mit hinterlegter Wasserspiegeldifferenz

Die berechneten Wasserspiegel für Lastfall HQ100 IST-Zustand und geplantem Endzustand sind in der folgenden Tabelle gegenübergestellt:

Pegelpunkt	HQ100 IST [m+NN]	HQ100 Endzustand hexagonaler Querschnitt [m+NN]	Differenz (HQ100 Endzustand hexagonaler Querschnitt abzgl. IST) [m]
PP 1	471,03	471,05	+0,02
PP 2	470,56	470,57	+0,01
PP 3	470,32	470,31	-0,01

Tabelle 3: Wasserspiegellagen an den Pegelpunkten

Der südlichste Pfeiler (Prallfläche) bewirkt einen Aufstau des Wasserspiegels nach oberstrom. Am PP 2 und PP 1 erhöht sich der Wasserspiegel um 1 bis 2 cm. Die Änderung liegt im Rahmen der Berechnungs- und Aussagegenauigkeit des Berechnungsmodells. Dennoch vergrößert sich das Überschwemmungsgebiet nach oberstrom (siehe hierzu Kap. 7.1.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen).

Die Wasserspiegelerhöhung reicht ca. 1.250 m nach oberstrom. Rechnerisch beträgt die Erhöhung des Wasserspiegels im Unterwasser des Kraftwerkes Wiblingen noch 1/2 cm. Die Änderung liegt im Rahmen der Berechnungs- und Aussagegenauigkeit des Berechnungsmodells. Weiter oberstrom besteht keine Erhöhung des Wasserspiegels mehr.

Unterstrom des südlichsten Pfeilers wird eine Absenkung des Wasserspiegels berechnet. Am PP 3 beträgt die Absenkung 1 cm gegenüber dem Ist-Zustand.

Die Änderungen im Wasserspiegel werden als geringfügig bzw. vernachlässigbar erachtet.

Der Hochwasserschutz Ulm/Neu-Ulm wird nicht überströmt. Der Freibord reduziert sich jedoch nach Oberstrom gemäß der Erhöhung der Wasserspiegellage (vgl. Anlage 2.2).

### 7.1.2.3 Vergleich Fließgeschwindigkeiten

Der Vergleich der Fließgeschwindigkeiten zwischen IST-Zustand und geplantem Endzustand mit hexagonalen Pfeilern ist in Anlage 2.3 dargestellt. Die Veränderungen liegen außerhalb der Donau durchschnittlich im Bereich kleiner +/-<0,01 m/s.

Im Bereich der geplanten Brücke sind die Änderungen deutlich stärker.

Positive Werte (orange bis pink auf der Farbskala) bedeuten eine Erhöhung der Fließgeschwindigkeit gegenüber dem IST-Zustand; negative Werte (hellgrün bis blau auf der Farbskala) stehen für eine Absenkung der Fließgeschwindigkeit.

Erhöhungen der Fließgeschwindigkeit ergeben sich

- in der Donau aufgrund der Einengung durch die Pfeiler (um ca. 0,10 m/s)
- der Bereich mit Erhöhung der Fließgeschwindigkeit reicht etwa 450 m in Richtung Unterstrom

Absenkungen der Fließgeschwindigkeit ergeben sich

- zwischen den Pfeilern um bis zu 0,50 m/s und unterstrom Pfeiler bis zu ca. -0,3 m/s (Länge Strömungsschatten nach Unterstrom ca. 550m;)
- oberstrom infolge der Einengung, ca. 550 m; durchschnittlich -0,02 m/s

Die Veränderungen an der Fließgeschwindigkeit werden als gering eingestuft.

### 7.1.2.4 Auswirkungen auf Dritte

Ein Grenzabgleich der Überschwemmungsgebiete von IST-Zustand und dem Endzustand der neuen Adenauerbrücke mit hexagonalem Pfeilerquerschnitt zeigt punktuelle Veränderungen auf. Das Überschwemmungsgebiet dehnt sich hier nur geringfügig aus, sodass auch bebauten Gebiete geringfügig neu überflutet werden. Dabei handelt es sich um stehende Retention ohne nennenswerte Fließgeschwindigkeiten.

Betroffen ist auf bayerischer Seite nur 1 bebauter Bereich bei den Kleingärten:

2

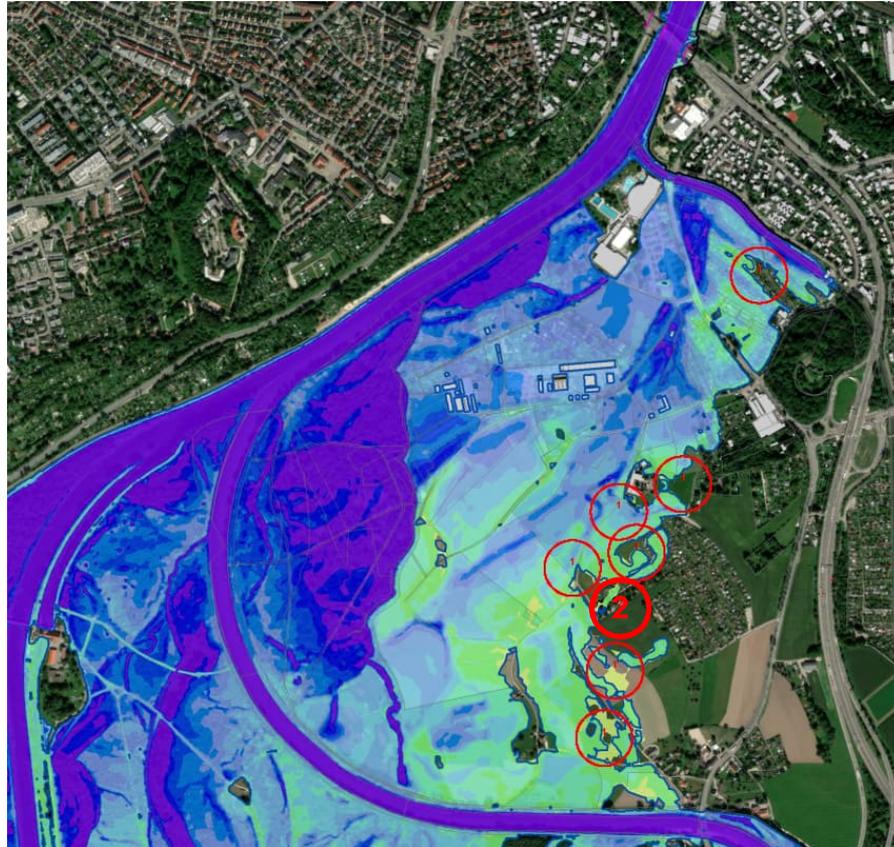


Abb. 8: Wassertiefen geplanter Endzustand mit hinterlegter Überschwemmungsgrenze IST-Zustand (blaue Linie)

Die Betroffenheit des KW Wiblingen und der zugehörigen Wehranlage wird aufgrund der Wasserspiegelerhöhung von <1 cm als sehr gering eingestuft.

Der Freibord des etablierten Hochwasserschutzes wird (je nach Lage) dauerhaft, rechnerisch um bis zu 1 cm dauerhaft reduziert. Die bestehende Hochwassersicherheit der dahinterliegenden Bereiche bleibt erhalten.

Darüber hinaus ergeben sich für den Endzustand keine weiteren Auswirkungen auf Dritte.

#### 7.1.2.5 Beurteilung Freibord am Donaubad Neu-Ulm

Das für die hier vorliegenden Betrachtungen verwendete hydraulische Modell stammt aus dem Jahr 2013. Der Hochwasserschutz (HWS) des Donaubades in Neu-Ulm ist im Berechnungsmodell enthalten. Der HWS ist in den Berechnungen des HQ100 im Endzustand wirksam. Das Bad liegt hochwasserfrei.

In welcher Güte und auf welcher Grundlage der HWS im Modell berücksichtigt ist, kann vom Verfasser nicht beurteilt werden. Für eine Aussage hinsichtlich Auswirkungen auf den Freibord wird die effektive Veränderung des Wasserspiegels am Donaubad an 6 verschiedenen Punkten verglichen.

Gemäß untenstehender Tabelle verringert sich der bestehende Freibord um 0,02 m.

Die Lage der gewählten Vergleichspunkte ist der folgenden Abbildung dargestellt:



Abb. 9: Lage Vergleichspunkte Donaubad mit hinterlegter Wassertiefe HQ100

Die berechneten Wasserspiegel für Lastfall HQ100 IST-Zustand und geplanten Endzustand sind in der folgenden Tabelle gegenübergestellt:

Vergleichspunkt	HQ100 IST [m+NN]	HQ100 Endzustand [m+NN]	Differenz [m] (Endzustand abzgl. IST)
P 1	471,18	471,20	0,02
P 2	471,22	471,24	0,02
P 3	471,56	471,58	0,02
P 4	471,62	471,64	0,02
P 5	471,52	471,54	0,02
P 6	471,28	471,30	0,02

Tabelle 4: Wasserspiegellagen an den Vergleichspunkten

### 7.1.2.6 Fazit für geplanten Endzustand mit hexagonalen Brückenpfeilern

Der Endzustand mit hexagonalen Pfeilern ist hydraulisch günstig. Rein rechnerisch ist der geplante Endzustand mit hexagonalen Pfeilern leicht ungünstiger als der IST-Zustand, da durch die Querschnittseinengung in Folge der Herstellung der Brückenpfeiler ein leichter Rückstau verursacht wird.

Die daraus resultierenden Auswirkungen – bezogen auf den Flächenzuwachs an überschwemmten Flächen gegenüber dem IST-Zustand – sind gering, auch wenn punktuell minimal höhere Wasserstände im HQ100-Fall erreicht werden. Die Wasserspiegelerhöhungen liegen im 1 cm-Bereich im Rahmen der Modell-/ und Berechnungsgenauigkeit.

Hohe Turbulenzen der Fließgeschwindigkeit erfolgen zwischen den Pfeilern. Aufgrund dieser Einengung wird die Hauptströmung in geringem Umfang zur bayrischen Seite hin verschoben.

Der Wasserspiegel am Donaabad in Neu-Ulm steigt durch die Maßnahme um 0,02 m an. Die Auswirkung ist als gering einzustufen.

## 7.2 Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke

Für die Bauausführung sind vom Brückenplaner und dem AG Hilfsjoche und eine Radweg-/ Behelfsbrücke als Baubehelf vorgesehen, deren hydraulische Auswirkung für den Zeitraum der Bauausführung ermittelt werden soll.

Die Planung sieht an der Adenauerbrücke 5 Hilfsjoche und an der Radweg-/Behelfsbrücke 3 Hilfsjoche vor, die alle in der Donau stehen.

Auf Ulmer Seite ist eine Einspundung des Baufeldes an der Adenauerbrücke auf einer Länge von ca. 140 – 150 m geplant. Die OK der Spundwand beträgt 471,00 müNN. Weiter ist auf Ulmer Seite eine Einspundung der Radweg-/Behelfsbrücke auf einer Länge von 45 m vorgesehen. Die OK der Spundwand beträgt 472,20 müNN.



Abb. 10: Lage Hilfsjoche Adenauerbrücke im Querschnitt der Donau (in Fließrichtung)

Der Abstand der Hilfsjoche der Adenauerbrücke zueinander ist nicht einheitlich (6 m bis 14 m), sondern nach statischer Anforderung gewählt.

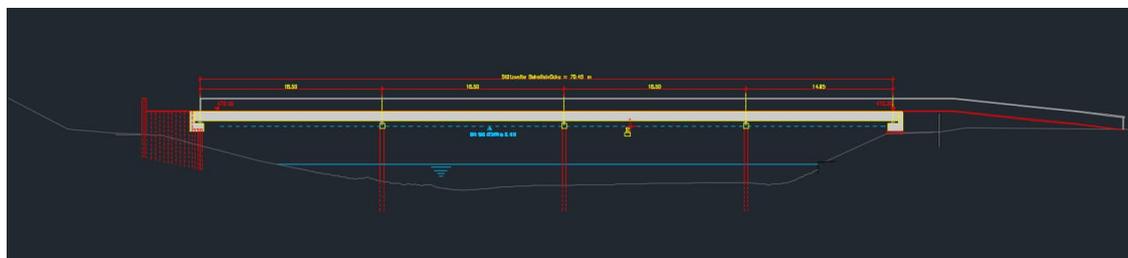


Abb. 11: Lage Hilfsjoche Radweg-/Behelfsbrücke im Querschnitt der Donau (in Fließrichtung)

Der Abstand der Hilfsjoche der Radweg-/Behelfsbrücke beträgt je 18,50 m.

Durch die Hilfsjoche und die Spundwände auf der Ulmer Seite wird der Abflussquerschnitt der Donau beeinflusst. Auswirkungen auf den HQ100-Abfluss der Donau sind zu erwarten.

Die Baubehelfe werden digital georeferenziert vom Brückenplaner, SSF Ingenieure, zur Verfügung gestellt. Die Hilfsjoche werden als rechteckige Pfeiler in das Berechnungsmodell eingearbeitet.

- Adenauerbrücke: 5 Stück mit Breite von 0,5 m und Länge ca. 18,8 m
- Radweg-/Behelfsbrücke: 3 Stück mit Breite 0,5 m und Länge 8,0 m

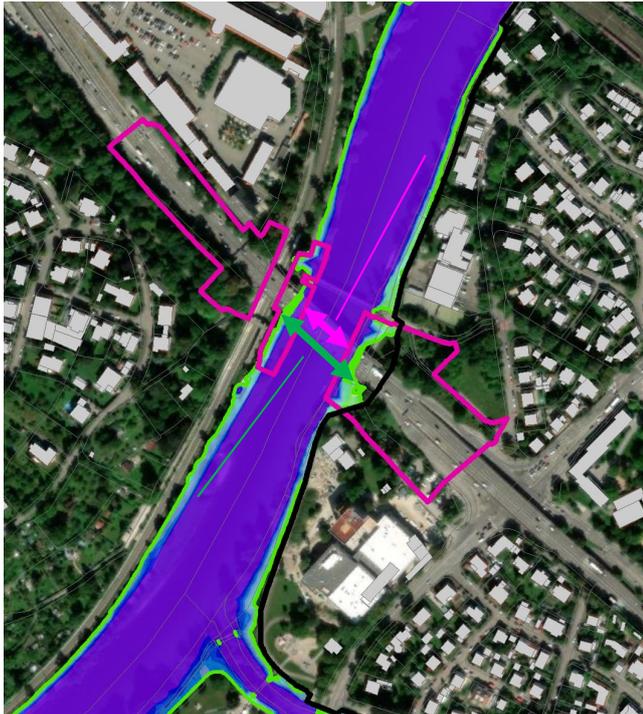


Abb.: 12: Fließquerschnitt der Donau im IST-Zustand HQ100 mit Darstellung der geplanten Baubehelfe

### 7.2.1 Modellanpassung

Die Planung der Baubehelfe liegt in 2-dimensionaler, digitaler Form vor und wird in das bestehende Berechnungsmodell integriert.

Das auf Ulmer Seite im/auf der Luftseite der Spundwand liegende Gelände wird auf Ursprungsniveau belassen.

Im Ergebnis ergibt sich das Berechnungsnetz des Planungszustandes.

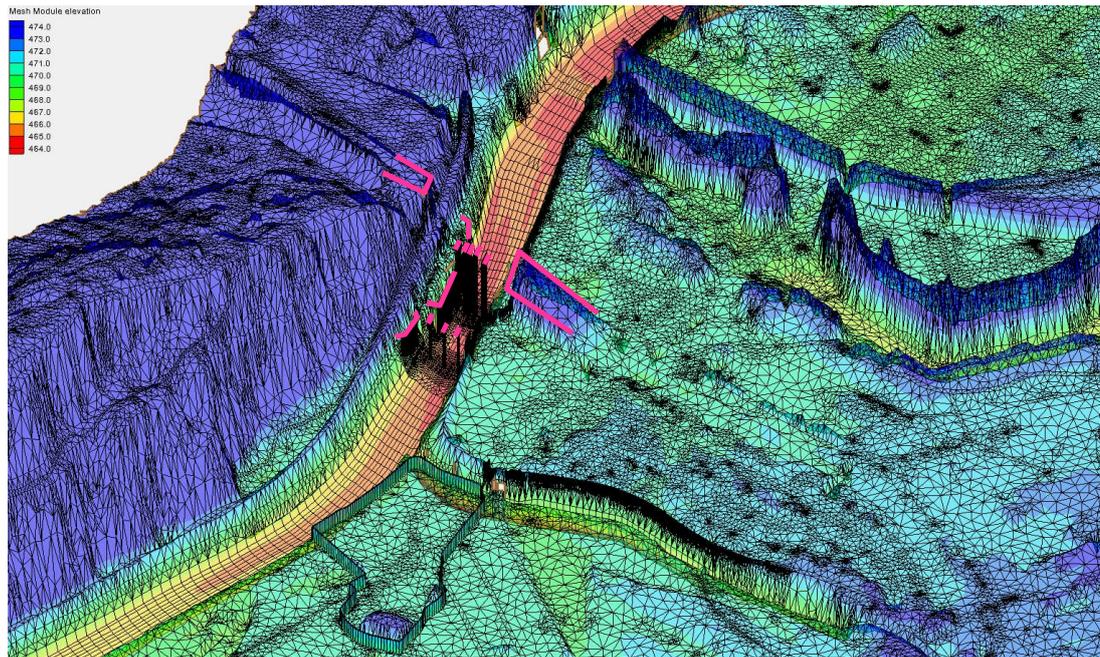


Abb.: 13: Perspektivische Ansicht Rechengitter mit Höhenrelief und integrierten Baubehelfen (Lage wird durch pinkfarbene Linien verdeutlicht.)

## 7.2.2 Auswirkungen

### 7.2.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen

Die Überschwemmungsflächen des Bauzustandes mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke sind für HQ100 im Lageplan der Anlage 3.1 als Wassertiefenkarte dargestellt. Hinterlegt ist die Umrisslinie (blau) des Überschwemmungsgebietes im IST-Zustand. Dadurch kann ein visueller Abgleich in der Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes auf einfache Weise durchgeführt werden.

Für eine bessere Nachvollziehbarkeit der ermittelten Unterschiede zwischen IST-Zustand und Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke sind die einzelnen Bereiche im Plan (Anlage 3.1, 3.2, und 3.3) mit Ziffern belegt.

Die Ziffern werden im Folgenden kurz beschrieben.

#### Hochwasserschutz:

Der durch den HWS Neu-Ulm geschützte Bereich wird nicht überflutet.

#### Veränderung Überschwemmungsgebiet im Planungs-Zustand:

1

Durch die Einengung des Abflussquerschnittes durch die Baubehelfe ergibt sich oberstrom der B10, Adenauerbrücke eine höhere Wasserspiegellage. Dadurch folgen Veränderungen am Überschwemmungsgebiet. Es dehnt sich lokal aus. Es handelt sich hierbei um Flächen, die in der Schleife zwischen Donau und Iller liegen. Betroffen sind lt. Luftbild Flächen ohne Bebauung.

2

Weitere Veränderungen durch die Erhöhung des Wasserspiegels ergeben sich oberstrom der B10, Adenauerbrücke am Überschwemmungsgebiet. Es dehnt sich lokal

aus. Es handelt sich hierbei um Flächen, die in der Schleife zwischen Donau und Iller liegen. Betroffen sind lt. Luftbild jedoch Flächen mit Bebauung.

### 7.2.2.2 Vergleich Wasserspiegellagen

Der Vergleich der Wasserspiegellagen vom Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke und IST-Zustand (vgl. Anlage 3.2) zeigt die Änderung der Wasserspiegellage zwischen IST-Zustand und Bauzustand.

Positive Werte (rote Farbskala) bedeuten eine Erhöhung des Wasserspiegels gegenüber dem IST-Zustand; negative Werte (blaue Farbskala) stehen für eine Absenkung des Wasserspiegels.

Der grau dargestellte Bereich bleibt ohne Veränderung.

Durch die Verkleinerung des Fließquerschnittes der Donau durch die bauzeitlichen Behelfe erhöht sich der Wasserspiegel nach oberstrom, nach unterstrom findet eine Absenkung des Wasserspiegels statt.

Der Vergleich der Wasserspiegellagen erfolgt an den in Kap. 7.1.2.2 festgelegten Pegelpunkten (PP 1 bis PP 3).

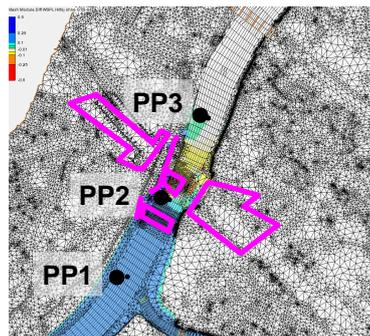


Abb. 14: Lage Pegelpunkte mit hinterlegter Wasserspiegeldifferenz und Baubehelf (Lage wird durch pinkfarbene Markierung verdeutlicht.)

Die berechneten Wasserspiegel für Lastfall HQ100 IST-Zustand und Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke sind in der folgenden Tabelle gegenübergestellt:

Pegelpunkt	HQ100 Ist [m+NN]	HQ100 Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/ Behelfsbrücke [m+NN]	Differenz [m] (Bauzustand abzgl. Ist)
PP 1	471,03	471,20	+0,17
PP 2	470,56	470,62	+0,06
PP 3	470,32	470,33	+0,01

Tabelle 5: Wasserspiegellagen an den Pegelpunkten

Direkt zwischen den Hilfsjochen der Adenauerbrücke senkt sich der Wasserspiegel um durchschnittlich 15 cm ab. Am oberstromigen Beginn der bauzeitlichen Spundwand wird eine punktuelle Absenkung des Wasserspiegels um bis zu 0,5 m berechnet. Ca. 140 m unterstrom läuft die Absenkung wieder auf 0 aus (vgl. Anlage 3.2).

Direkt zwischen den Hilfsjochen der Radweg-/Behelfsbrücke steigt der Wasserspiegel um durchschnittlich 15 – 20 cm. Entsprechend wird am PP1 ein um +17 cm höherer Wasserspiegel berechnet. D. h. das Überschwemmungsgebiet vergrößert sich nach Oberstrom (siehe hierzu Kap. 7.2.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen).

Die Wasserspiegelerhöhung reicht bis an die Wehranlage des KW Wiblingen. Dort beträgt die Erhöhung noch 3 cm.

Der Hochwasserschutz Ulm/Neu-Ulm wird nicht überströmt. Der Freibord reduziert sich jedoch nach Oberstrom gemäß der Erhöhung der Wasserspiegellage (vgl. Anlage 3.2).

### 7.2.2.3 Vergleich Fließgeschwindigkeiten

Der Vergleich der Fließgeschwindigkeiten von IST-Zustand und Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/ Behelfsbrücke (vgl. Anlage 4.3) zeigt die Änderung der Fließgeschwindigkeiten zwischen IST-Zustand und den Bauzeitlichen Baubehelfen. Die Veränderungen liegen außerhalb der Donau durchschnittlich im Bereich +/-<0,10 m/s. Im Gewässerbereich der Donau sind die Änderungen deutlich stärker.

Positive Werte (orange bis pink auf der Farbskala) bedeuten eine Erhöhung der Fließgeschwindigkeit gegenüber dem IST-Zustand; negative Werte (hellgrün bis blau auf der Farbskala) stehen für eine Absenkung der Fließgeschwindigkeit.

Erhöhungen der Fließgeschwindigkeit ergeben sich

- in der Donau direkt zwischen den Hilfsjochen (max. +0,59 m/s); die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit beginnt zwischen der Radweg-/Behelfsbrücke und der Baustelle der Adenauerbrücke und endet in etwa auf Höhe des unterstromigen bauzeitlichen Spundwandendes der Adenauerbrücke.
- in Bereichen, die im IST-Zustand trocken bzw. wenig durchströmt sind; dies betrifft insbesondere Bereiche, die in der Schleife zwischen Donau und Iller liegen. Durch die Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit oberstrom der Querschnittseinengung wird die Strömung in das Vorland verlagert. Dort erhöht sich somit die Fließgeschwindigkeit; rechnerisch um durchschnittlich +0,02 m/s.

- Zwischen der bauzeitlichen Spundwand und dem ersten Hilfsjoch auf der linken Donauseite (Einschnürung) ergibt sich eine Erhöhung der Fließgeschwindigkeit. Direkt an der Spundwand wird der max. Erhöhungswert mit +1,15 m/s berechnet. Auf der linken Seite des ersten Hilfsjoches beträgt die Erhöhung noch +0,4 m/s. Auf Höhe der Bahnbrücke ist die Erhöhung der Fließgeschwindigkeit auf +0,3 m/s zurückgegangen

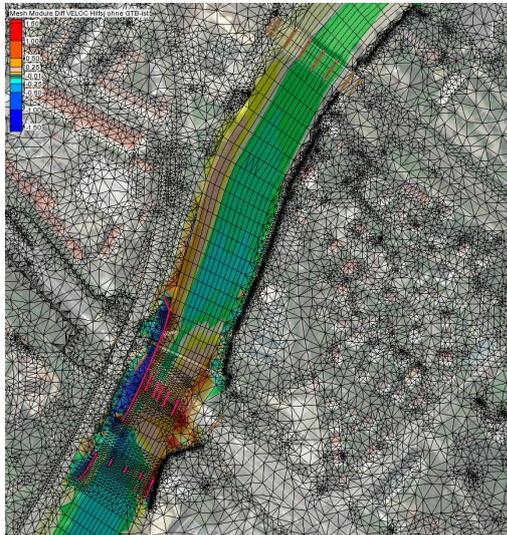


Abb. 15: Veränderung der Fließgeschwindigkeit im Bauzustand

- Zwischen erstem und viertem Hilfsjoch (von der linken Donauseite betrachte) erhöht sich die Fließgeschwindigkeit um durchschnittlich 0,4 m/s. Am fünften Hilfsjoch beträgt die Erhöhung bis zu 0,6 m/s

Für den Bauablauf ist zu berücksichtigen, dass im Bereich der Hilfsjoche absolute Fließgeschwindigkeiten von durchschnittlich 4,0 m/s, max. 4,2 m/s auftreten. Es wird empfohlen die Hilfsjoche entsprechend strömungssicher zu gestalten (ggf. durch spitz zulaufende bugförmige Abweiser um die Strömung abzuleiten). Eine Sicherung der Sohle im Hinblick auf die Standsicherheit der Hilfsjoche wird empfohlen.

Absenkungen der Fließgeschwindigkeit ergeben sich

- ab dem Bereich zwischen der Baustelle der Adenauerbrücke und der bauzeitlichen Radweg-/ Behelfsbrücke wird in Richtung oberstrom eine Absenkung der Fließgeschwindigkeit berechnet (max. -0,50 m/s). Die Absenkung der Fließgeschwindigkeit reicht bis zur Illermündung und endet dort.
- Ca. 150 m unterstrom der Baustelle an der Adenauerbrücke senkt sich die Fließgeschwindigkeit in Gewässermittle bis max. -0,10 m/s ab

Bereiche mit Änderungen über +/- 1 m/s (pink / blau) treten dort auf, wo im Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/ Behelfsbrücke Wasser fließt bzw. dort, wo künftig kein Abfluss mehr stattfindet.

Der grau dargestellte Bereich bleibt ohne Veränderung.

#### 7.2.2.4 Auswirkungen auf Dritte

Der Abgleich der Grenzen der Überschwemmungsgebiete von IST-Zustand und Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/ Behelfsbrücke zeigt punktuell Veränderungen. Diese liegen während der Bauphase in den Bereichen, in denen sich das Überschwemmungsgebiet lokal ausdehnt. Dabei werden bebaute Gebiete neu überflutet. Bei den neu überfluteten Bereichen handelt es sich um stehende Retention ohne nennenswerte Fließgeschwindigkeiten.

Weitere derartige Situationen werden beim Abgleich der Grenzen der Überschwemmungsgebiete von IST-Zustand und Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke nicht festgestellt.

Betroffen sind auf bayerischer Seite folgende bebaute Bereiche:

2

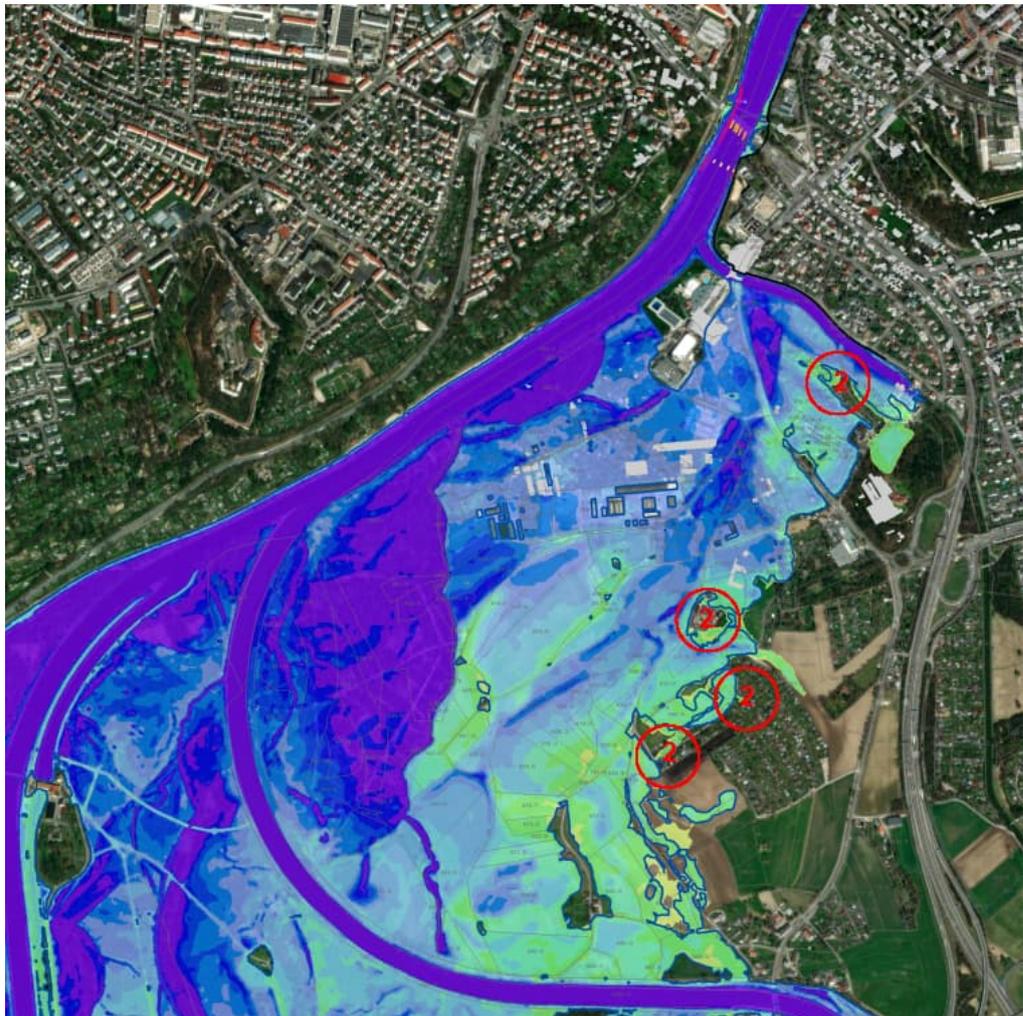


Abb. 16: Wassertiefen Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke mit hinterlegter Überschwemmungsgrenze IST-Zustand (blaue Linie)

Die Betroffenheit des KW Wiblingen und die Wehranlage des KW Wiblingen wird durch einen höheren Wasserspiegel verstärkt. Inwieweit diese Erhöhung die beiden Anlagen beeinträchtigt, kann zum aktuellen Zeitpunkt nicht beurteilt werden. Die Erhöhung des Wasserspiegels stellt eine, wenn auch rechnerisch kleine, als geringfügig einzustufende, Auswirkung auf Dritte dar.

Der Freibord von Hochwasserschutzanlagen, die oberstrom der Adenauerbrücke liegen, wird reduziert.

Darüber hinaus ergeben sich für den Zeitraum der Bauausführung keine weiteren Auswirkungen auf Dritte.

#### **7.2.2.5 Fazit für Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke**

Der betrachtete Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke stellt den vom AG und seinem Brückenplaner geplanten Bauzustand dar, in dem alle 5 Hilfsjoche der Adenauerbrücke und alle 3 Hilfsjoche der Radweg-/Behelfsbrücke und die Brücke selbst alle zeitgleich hergestellt sind und zeitgleich zusammenwirken.

In Bezug auf Überschwemmungsgebiet, Bebauung und Dritte ergeben sich bei diesem Zustand geringe Auswirkungen.

### **7.3 Kombination Bauzustand Hilfsjoche und Behelfsbrücke mit Bauzustand Gänstorbrücke**

Es besteht die Möglichkeit, dass die Baumaßnahme an der Adenauerbrücke zeitlich mit der Baumaßnahme der Gänstorbrücke (direkte Ortsverbindung zwischen den Städten Ulm und Neu-Ulm) zusammenfällt. Die Gänstorbrücke liegt ca. 1.700 m unterstrom der Adenauerbrücke.

Ggf. ergeben sich durch die Baumaßnahme an der Gänstorbrücke Auswirkungen auf die Baustelle an der Adenauerbrücke. Um solche ggf. auftretende Beeinträchtigungen zu kennen und um evtl. während der Bauphase darauf reagieren zu können, wird dieser Zustand ebenfalls hydraulisch betrachtet.

Konkret geht es dabei um die Kombination vom Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke der Adenauerbrücke (vgl. Kap. 7.2) und dem Bauzustand der Gänstorbrücke.

Der Bauzustand der Gänstorbrücke sieht eine Aufschüttung in die Donau auf Neu-Ulmer Seite sowie die Errichtung von zwei Reihen Hilfspfeilern vor. Eine Reihe Hilfspfeiler schließt direkt an die Aufschüttung an, die andere liegt auf der Ulmer Seite im Gewässerbett.

Die Lage der Vorschüttung in die Donau sowie die Hilfspfeiler werden aus dem hydraulischen Modell der Gänstorbrücke (Bearbeitung Hydraulik durch OINF). Übernommen. Der geplante Bauzustand an der Gänstorbrücke wird in der folgenden Abbildung verdeutlicht:

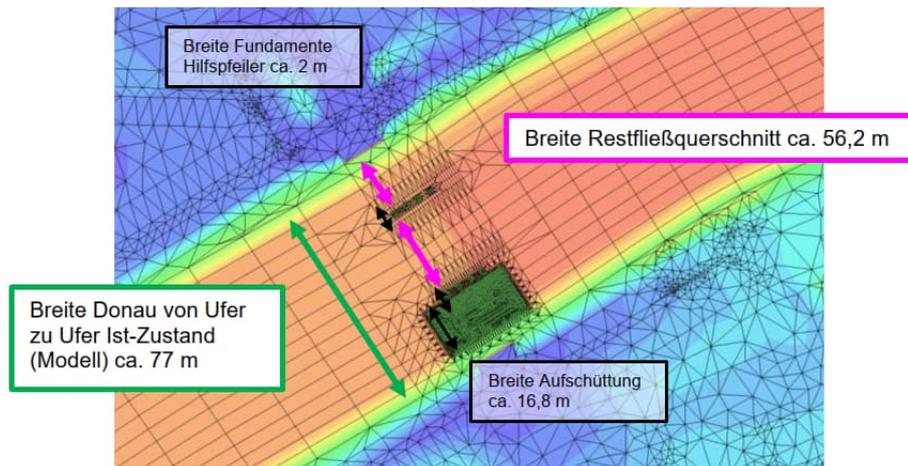


Abb.: 17: Fließquerschnitt der Donau im Bauzustand Gänstorbrücke

### 7.3.1 Modellanpassung

Der Bauzustand der Gänstorbrücke wird in das hydraulische Modell der Adenauerbrücke des Bauzustandes mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke integriert.

Im Ergebnis ergibt sich das Berechnungsnetz des zu untersuchenden Zustandes.

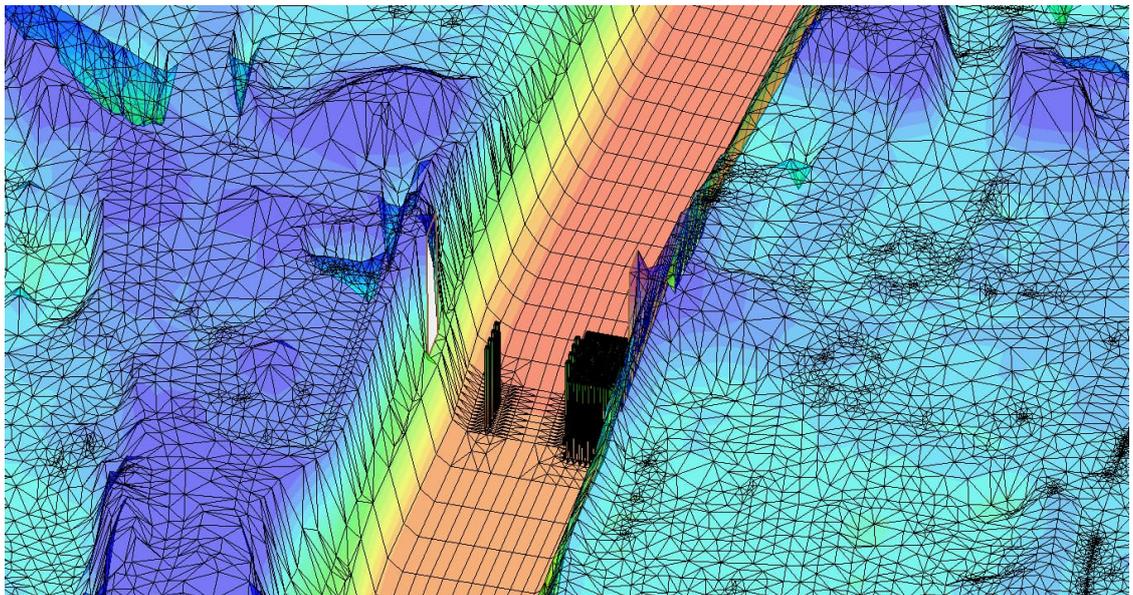


Abb.: 18: Perspektivische Ansicht Rechengitter mit Höhenrelief und integrierter Aufschüttung und Hilfspfeilern an der Gänstorbrücke

## 7.3.2 Auswirkungen

Die Darstellung der Auswirkungen der Bauzustände an Adenauer- und Gänstorbrücke auf das Überschwemmungsgebiet oder Dritte erfolgt in Form von Wassertiefenkarten.

Veränderungen am Wasserspiegel werden nur an den Pegelpunkten als Tabelle ausgegeben.

Veränderungen in den Fließgeschwindigkeiten sind nicht zu betrachten.

### 7.3.2.1 Vergleich Überschwemmungsflächen

Es werden bebaute und unbebaute Gebiete neu überflutet (vgl. Anlage 4.1).

### 7.3.2.2 Vergleich Wasserspiegellagen

Der Vergleich der Wasserspiegellagen erfolgt an den in Kap. 7.1.2.2 festgelegten Pegelpunkten (PP 1 bis PP 3).

Die berechneten Wasserspiegel für HQ100 IST-Zustand und die Kombination der Bauzustände der beiden Brücken sind in der folgenden Tabelle gegenübergestellt:

Pegelpunkt	HQ100 Ist [m+NN]	HQ100 Kombination Bauzustände Adenauerbrücke und Gänstorbrücke [m+NN]	Differenz (Kombination abzgl. Ist) [m]	Nur zum Vergleich: Bauzustand Adenauerbrücke ohne Gänstorbrücke [m+NN]
PP 1	471.03	471.31	0.28	471.20
PP 2	470.56	470.80	0.24	470.62
PP 3	470.32	470.44	0.12	470.33

Tabelle 6: Wasserspiegellagen an den Pegelpunkten der Adenauerbrücke

### 7.3.2.3 Fazit für die Kombination der Bauzustände Adenauerbrücke und Gänstorbrücke

Bei zusätzlicher Berücksichtigung des Bauzustandes der Gänstorbrücke verstärken sich die Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet und Dritte. Es werden weitere Flächen beim „Fort 14 Illerkanal“ und an der Kleingartenanlage „Muthenhölzle“ überschwemmt als im Bauzustand ohne den Bauzustand der Gänstorbrücke (ohne nennenswerte Fließgeschwindigkeit, da stehende Retention).

Die Wasserspiegellage an der Baustelle der Adenauerbrücke (Bauzustand mit Hilfsjochen und Radweg-/Behelfsbrücke, Kap. 7.2) erhöht sich um rund 15 cm.

## 8. FAZIT

Das Staatliche Bauamt Krumbach plant den Ersatzneubau der B10, Adenauerbrücke Ulm / Neu-Ulm. Für den Bau werden bauzeitliche Maßnahmen erforderlich, die das Abflussprofil der Donau während der Bauphase einschränken.

Hierfür sollen die Auswirkungen der Planung auf den Hochwasserabfluss HQ100 untersucht werden.

Insbesondere der zu erwartende Wasserstand ist für Herstellung eines für die Bauausführung ausreichend dimensionierten Verbaus relevant.

Die hier vorliegenden und dargestellten Berechnungen berücksichtigen den beabsichtigten Bauzustand und den Endzustand der Brücke. Diese wurden betrachtet, um sowohl für den Bau als auch für das fertiggestellte Bauwerk eine strömungsgünstigste Ausführung mit möglichst geringen Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet der Donau und zugleich wirtschaftliche Lösung herauszuarbeiten. Maßgabe hierfür ist das HQ100 und das amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiet der Donau.

Zusätzlich werden die evtl. zeitgleich eintretenden Bauzustände von Adenauerbrücke und Gänstorbrücke betrachtet. Ziel des AG ist, ggf. auftretende Beeinträchtigungen auf das Überschwemmungsgebiet der Donau zu kennen und - falls erforderlich - während der Bauphase darauf reagieren zu können.

Relevant für das Genehmigungsverfahren ist das HQ100. Für den hydraulisch und wirtschaftlichsten Endzustand der neuen Adenauerbrücke mit 6 Brückenpfeilern und hexagonalem Pfeilerquerschnitt. Die Pfeiler haben ein rechteckiges Fundament, das in ein sich im Querschnitt nach oben vergrößerndes Sechseck übergeht.

Die Berechnungen für den Endzustand mit hexagonalen Pfeilern haben ergeben, dass die Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss gering sind.

Die errechneten Änderungen im Wasserspiegel liegen im Bereich der neuen Brücke überwiegend in dem Bereich von  $< 2$  cm; am Kraftwerk Wiblingen ist die Erhöhung des Wasserspiegels um 0,5 cm nur rechnerisch nachzuweisen. Änderungen in der Fließgeschwindigkeit betragen  $< 0,1$  m/s. Die Änderungen liegen im Rahmen der Berechnungs- und Aussagegenauigkeit des Berechnungsmodells.

Die bestehende Hochwassersicherheit der dahinterliegenden Bereiche (sowohl auf Neu-Ulmer als auch auf Ulmer Seite) bleibt erhalten.

Der Freibord des bestehenden Hochwasserschutzes wird (je nach Lage) dauerhaft, rechnerisch um bis zu 1 cm reduziert.

Im Ergebnis der hydrotechnischen Berechnungen kann festgestellt werden, dass sich durch den geplanten Endzustand der neuen Adenauerbrücke mit 6 Brückenpfeilern beim Hochwasserabfluss HQ100 gegenüber dem IST-Zustand hinsichtlich der Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes sehr kleinräumige Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet ergeben.

Betroffen ist lt. Berechnungsmodell ist auf bayerischer Seite rechnerisch

- der bebaute Bereich in der Kleingartenanlage „Goldene Hecke“. Zur Plausibilisierung des Ergebnisses wurde eine Ergänzungsvermessung des dortigen Bestandsgeländes durchgeführt. Die Grenzlinie zwischen den beiden südlichsten Grundstücken liegt

gegenüber dem hydraulischen Modell 1 bis 10 cm höher. Dies bedeutet, dass sich bei Hochwasser das Überschwemmungsgebiet nicht weiter nach Südosten ausdehnen wird.

Bei den anderen betroffenen Bereichen handelt es sich um Flächen ohne Bebauung von sehr geringer Größe.

Weitere derartige Situationen werden beim Abgleich der Grenzen der Überschwemmungsgebiete von IST- und geplantem Endzustand der Adenauerbrücke mit hexagonalem Pfeilerquerschnitt nicht festgestellt.

Darüber hinaus ergeben sich für den Endzustand keine neuen Betroffenheiten an bestehender Bebauung.

Neu-Ulm, 25.05.2023

O B E R M E Y E R Infrastruktur GmbH & Co. KG



i.V. Dipl.-Ing. M. Löhe  
Niederlassungsleiter



i. A. Dipl.-Ing. A. Wolf-Jobst  
Wasserwirtschaft