

Markt Kleinwallstadt

Straße / Abschnittsnummer / Station: St 2309_390_0,500 - 1,300

St 2309

Bau einer Ortsumfahrung Kleinwallstadt mit
Neubau Mainbrücke südlich Kleinwallstadt

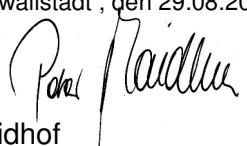
FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 18.2 TTT
- Hochwasserberechnung -

aufgestellt:

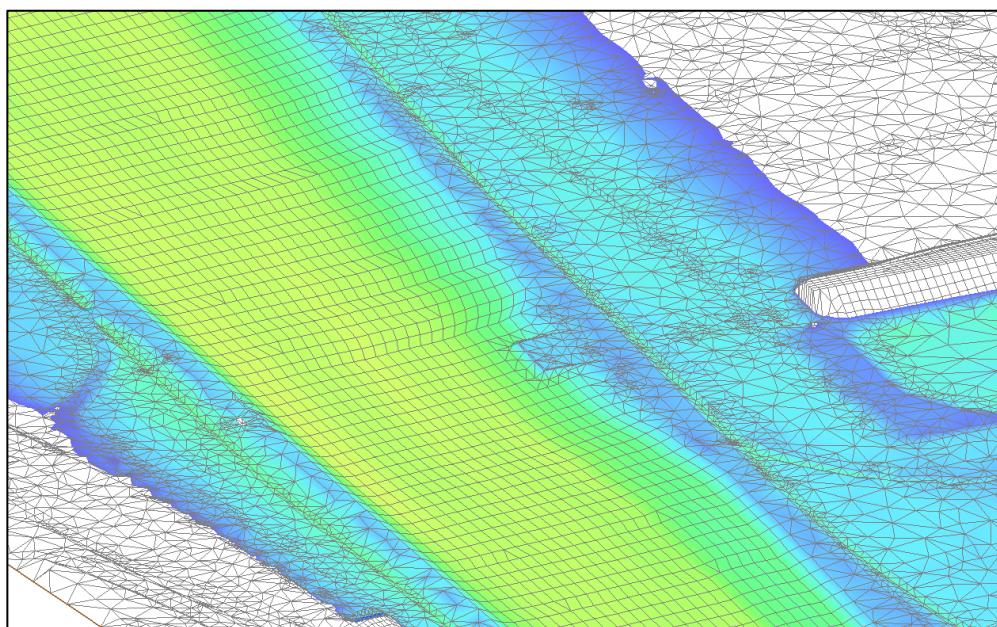
Markt Kleinwallstadt , den 29.08.2014 / 29.04.2025

Peter Maidhof



Projektbericht

**Hydraulische Berechnung zum Neubau
der Mainbrücke Kleinwallstadt
Pfeilervariante V5**



Auftraggeber

Staatliches Bauamt Aschaffenburg

Essen, Juni 2025

Impressum

Verfasser	Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH Kaiser-Otto-Platz 13 45276 Essen +49 241 94689 0 mail@hydrotec.de www.hydrotec.de
Auftraggeber	Staatliches Bauamt Aschaffenburg
Projektbetreuung	Alexandra Goldhammer
Autoren	Annika Lambert Johannes Rohde
Bildnachweis	Das Titelbild zeigt die Einstautiefen im 2D-Modell (Hydrotec).
Stand	Juni 2025
Projektnummer	P2997

© 2024 Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

Jegliche anderweitige, auch auszugsweise, Verwertung des Berichtes, der Anlagen und ggf. mitgelieferter Projekt-Datenträger außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Auftraggebers unzulässig. Dies gilt insbesondere auch für Vervielfältigungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
Anlagenverzeichnis	3
1 Aufgabenstellung und Zielsetzung	4
2 Datengrundlage und Modellumfang	4
3 Hydraulische Berechnungen	5
3.1 Modellerstellung	5
3.1.1 Verwendete Software.....	5
3.1.2 Aufbau des hydraulischen 2D-Modells	5
3.1.2.1 Istzustand (Referenzzustand)	5
3.1.2.2 Aufbau des Bauzustands.....	7
3.1.2.3 Aufbau des Planzustands	9
3.2 Ergebnisse der Berechnung	9
3.2.1 Hydrologische Randbedingungen	9
3.2.2 Vergleich von Planzustand und Referenzzustand	9
3.2.2.1 Vergleich der Wasserspiegellagen von Plan- und Referenzzustand	9
3.2.2.2 Vergleich der Fließgeschwindigkeiten von Plan- und Referenzzustand	10
3.2.3 Ergebnisse Bauzustand Planstand 2024.....	11
3.2.3.1 Vergleich der Wasserspiegellagen von Bauphase und Referenzzustand HQ100	13
3.2.3.2 Vergleich der Fließgeschwindigkeiten von Bauphase und Referenzzustand HQ100	14
3.2.4 Ergebnisse Bauzustand Planstand März 2025.....	15
3.2.5 Retentionsraumverlust.....	16
3.2.5.1 Damm im rechten Vorland	16
3.2.5.2 Damm Rampenbrücke zur Mainbrücke.....	17
3.2.5.3 Pfeiler	19
3.2.5.4 Retentionsraumverlust Gesamt	19
4 Zusammenfassung	20
5 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Lageplan Planung Stand 2024 (SRP).....	4
Abbildung 2-2:	Lageplan Planung Stand März 2025 (SRP).....	4
Abbildung 3-1:	Untersuchungsgebiet zur 2D-Berechnung der Mainbrücke	6
Abbildung 3-2:	Lage der geplanten Maßnahme mit Modellgrenze (Planung Straßenbau, SRP 2024)	7
Abbildung 3-3:	Lageplan: Planung Mainbrücke Variante 3 (SRP 2021; grau) und Planung Mainbrücke Variante 5 (SRP 2024, rot).....	8
Abbildung 3-4:	Lage Spundwände und Hilfskonstruktionen im 2D-Modell (Bauzustand)...	8
Abbildung 3-5:	Temporäre Vorschüttung in der Bauphase (SRP 2024)	9
Abbildung 3-6:	Differenz der Wasserspiegellagen Planzustand - Referenzzustand beim HQ100	10
Abbildung 3-7:	Differenz der Fließgeschwindigkeiten Planzustand – Referenzzustand beim HQ100	11
Abbildung 3-8:	Überflutungsfläche HQ20 im Bauzustand mit Wasserspiegellagen im Bereich der Maßnahme	12
Abbildung 3-9:	Überflutungsfläche HQ100 im Bauzustand mit Wasserspiegellagen im Bereich der Maßnahme	13
Abbildung 3-10:	Differenz der Wasserspiegellagen Bauphase - Referenzzustand beim HQ100	14
Abbildung 3-11:	Differenz der Fließgeschwindigkeiten Bauphase - Referenzzustand beim HQ100	15
Abbildung 3-12:	Lageplan und Querschnitt Planung Stand März 2025 (SRP).....	16
Abbildung 3-13:	Dammschüttung rechtes Vorland (Modell Planzustand mit Überlagerung der Wassertiefen aus dem Referenzzustand).....	17
Abbildung 3-14:	Rampenbrücke zur Mainbrücke (Modell Planzustand mit Überlagerung der Wassertiefen aus dem Referenzzustand).....	18
Abbildung 3-15:	Pfeiler der Rampen- und der Mainbrücke (Modell Planzustand mit Überlagerung der Wassertiefen aus dem Referenzzustand)	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Retentionsvolumen der verschiedenen Baukörper	19
--------------	-----------------------------------------------------	----

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Wasserspiegeldifferenz Referenz- und Planzustand HQ100
Anlage 2:	Fließgeschwindigkeitsdifferenz Referenz- und Planzustand HQ100
Anlage 3:	Überflutungsfläche und Wasserspiegellage Bauzustand HQ20
Anlage 4:	Überflutungsfläche und Wasserspiegellage Bauzustand HQ100
Anlage 5:	Wasserspiegeldifferenz Bauphase und Referenzzustand HQ100
Anlage 6:	Fließgeschwindigkeitsdifferenz Bauphase und Referenzzustand HQ100

1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Das staatliche Bauamt Aschaffenburg hat Hydrotec am 01.03.2024 zur Durchführung von 2D-hydrotechnischen Modellrechnungen des Mainwasserspiegels für den Bauzustand und den Endzustand beauftragt.

Grundlage der Modellrechnungen bilden die hydraulischen Nachweise für eine Baumaßnahme, die Hydrotec im Jahre 2014 durchgeführt hat. Ein weiterer Nachweis wurde im Oktober 2021 beauftragt (Hydrotec 2022a), da sich Änderungen der Planung ergeben haben, die Einfluss auf die hydraulische Betrachtung haben. Mit dem Auftrag von März 2024 soll nun ein weiterer Nachweis nach einer erneuten Änderung in der Planung durchgeführt werden. Deswegen ist ein modifizierter Nachweis erforderlich.

Der Istzustand (Hydrotec 2014) sowie die Simulationsergebnisse des HQ100 wurden für den Referenzzustand verwendet. Das Modell wurde entsprechend der aktuellen Planung angepasst und die Berechnung für das HQ100 durchgeführt. Zusätzlich wurde ein Bauzustand modelliert, bei dem die Spundwandkästen, die Hilfsunterstützungen für Freivorbau und Trägergerüst und die Fundamente des Lehrgerüsts für eine HQ20- und eine HQ100-Berechnung berücksichtigt wurden.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse für den Bau- und den Planzustand zusammen.

2 Datengrundlage und Modellumfang

Grundlage für den Modellaufbau bildet das bei Hydrotec vorhandene 2D-Modell des Istzustands des Mains (Hydrotec 2014) sowie die vom Büro SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH (SRP) gelieferten Daten des geplanten Bauwerks (Stand 2024, vgl. Abbildung 2-1). Für die Untersuchung wurden die Planungsunterlagen als dwg-Datei zur Verfügung gestellt.

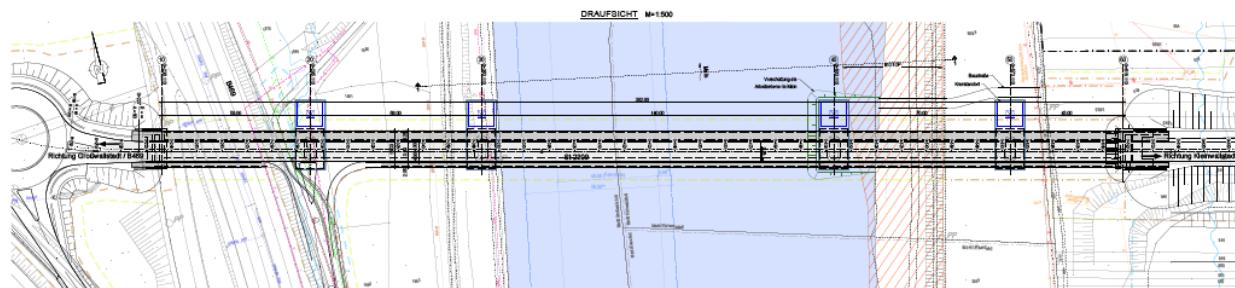


Abbildung 2-1: Lageplan Planung Stand 2024 (SRP)

Des Weiteren wurde für den Bauzustand die angepasste Planung von März 2025 untersucht. Hier wurde der Kranstandplatz bei Achse 30 (dritter Pfeiler von links) auf die Oberwasserseite verschoben (Abbildung 2-2).

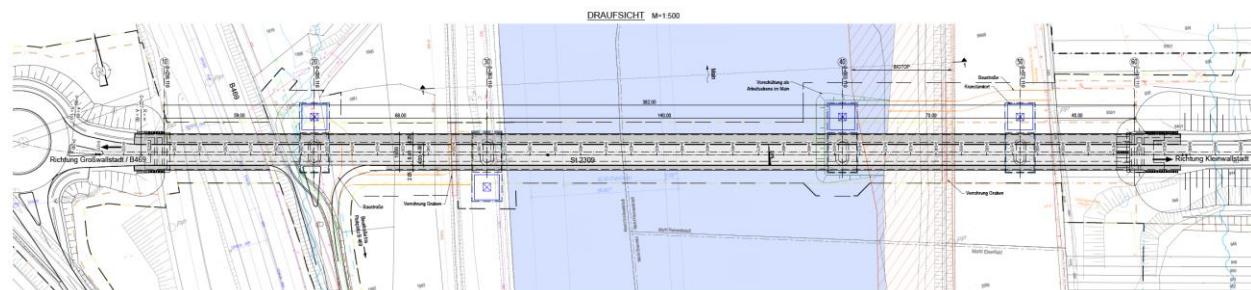


Abbildung 2-2: Lageplan Planung Stand März 2025 (SRP)

Die Unterlagen wurden bezüglich ihrer Verwendbarkeit für die durchzuführenden Aufgaben analysiert und zur Weiterbearbeitung aufbereitet.

Die verwendeten Orthofotos stammen vom WWA Aschaffenburg und wurden im Rahmen der Projektbearbeitung im Dezember 2008 an Hydrotec übergeben.

3 **Hydraulische Berechnungen**

3.1 **Modellerstellung**

3.1.1 **Verwendete Software**

Die Berechnung erfolgte mit dem Programm HYDRO_AS-2D 5.3.1 (Hydrotec), das auf der numerischen Lösung der 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen mit der räumlichen Diskretisierung nach der Finite-Volumen-Methode basiert. Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgte nach der Formel von Darcy-Weisbach, die Turbulenz wird durch eine Kombination aus dem empirischen Viskositätsansatz und dem Ansatz einer über das Element konstanten Viskosität abgebildet. Eine detaillierte Dokumentation der hydromechanischen und numerischen Grundlagen des Programmes HYDRO_AS-2D kann dem Benutzerhandbuch entnommen werden (Hydrotec 2022b).

Das Prä- und Postprozessing erfolgte mit den Programmen Surface-water Modeling System 13.2 (SMS) und ArcGIS 10.8.

3.1.2 **Aufbau des hydraulischen 2D-Modells**

3.1.2.1 **Istzustand (Referenzzustand)**

Die Basis der Berechnung bildet das vorhandene 2D-Modell, das den Main ab Obernburg am Main bis ca. Kleinwallstadt auf einer Länge von ca. 7 km abbildet (Hydrotec 2014). Der Umfang des 2D-Modells ist der Abbildung 3-1 zu entnehmen.

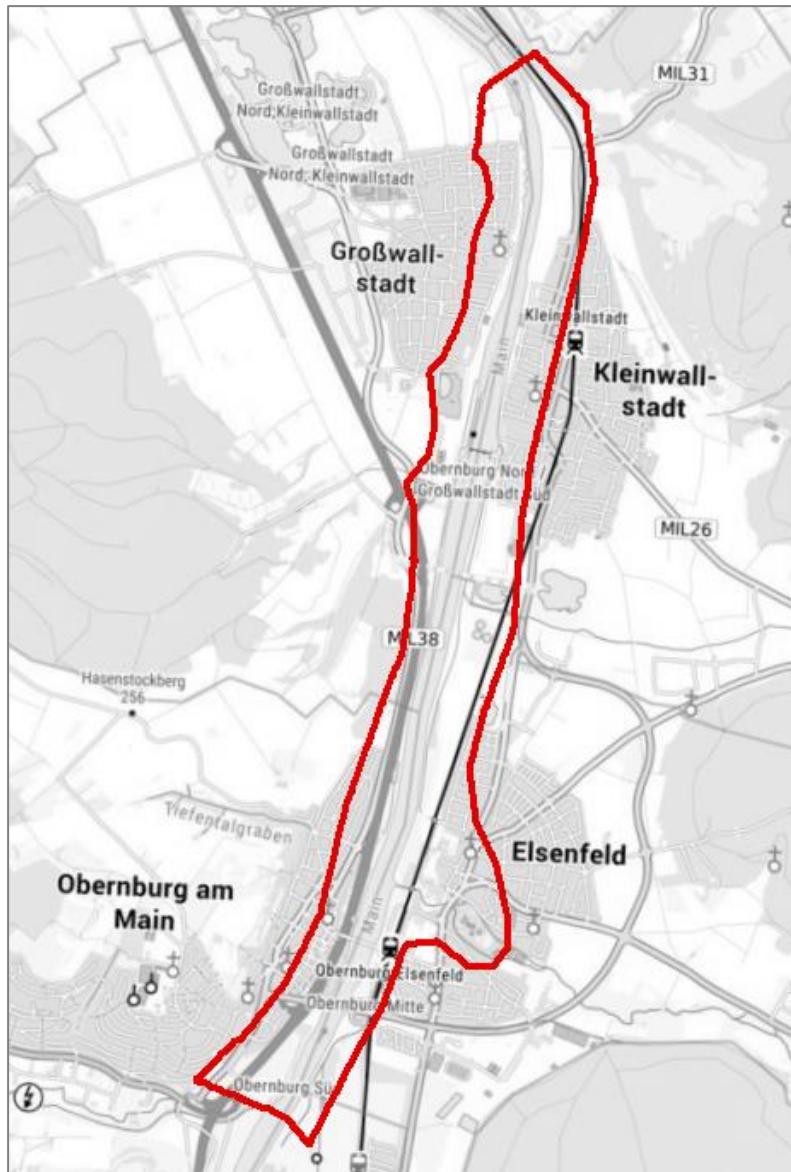


Abbildung 3-1: Untersuchungsgebiet zur 2D-Berechnung der Mainbrücke

Die geplante Mainbrücke befindet sich zwischen Kleinwallstadt und Elsenfeld (Abbildung 3-2).

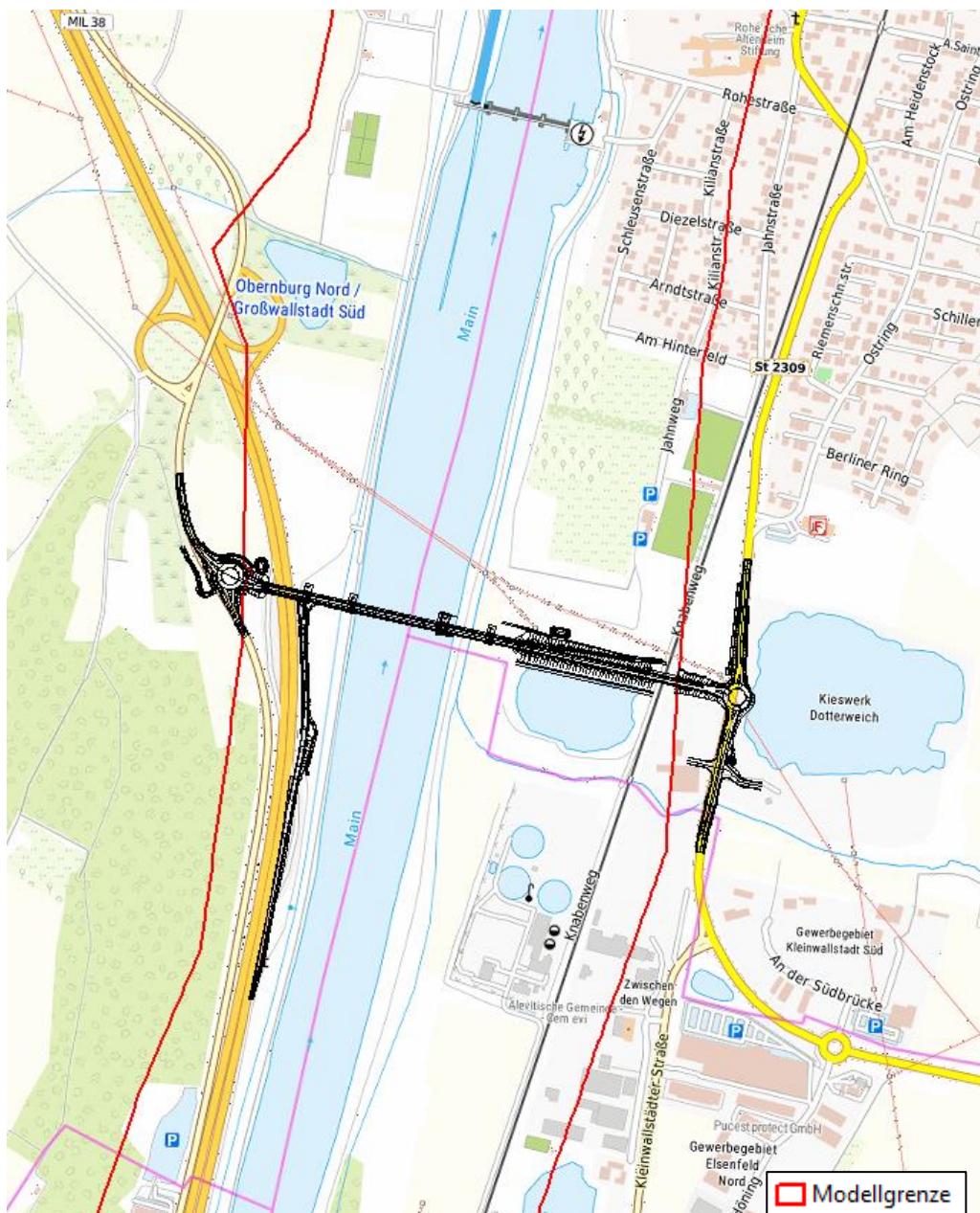


Abbildung 3-2: Lage der geplanten Maßnahme mit Modellgrenze (Planung Straßenbau, SRP 2024)

3.1.2.2 Aufbau des Bauzustands

Das Modell des Bauzustands basiert auf das bereits vorhandene Modell des Bauzustands (Hydrotec 2021). Nach den vorliegenden Planungsdaten wurde der Pfeiler Achse 30 um 10 m Richtung linkes Mainufer verschoben sowie die Dammstruktur am östlichen Ufer aus dem Bau bzw. Planzustand der Planungsvariante von 2014 (Hydrotec 2014) übernommen.

Hinweis: Eine hydraulische Berechnung des Bauzustands Stand März 2025 wurde nicht durchgeführt. Eine hydraulische Bewertung der Veränderung des Kranstandplatz bei Achse 30 findet in Kapitel 3.2.4 statt.

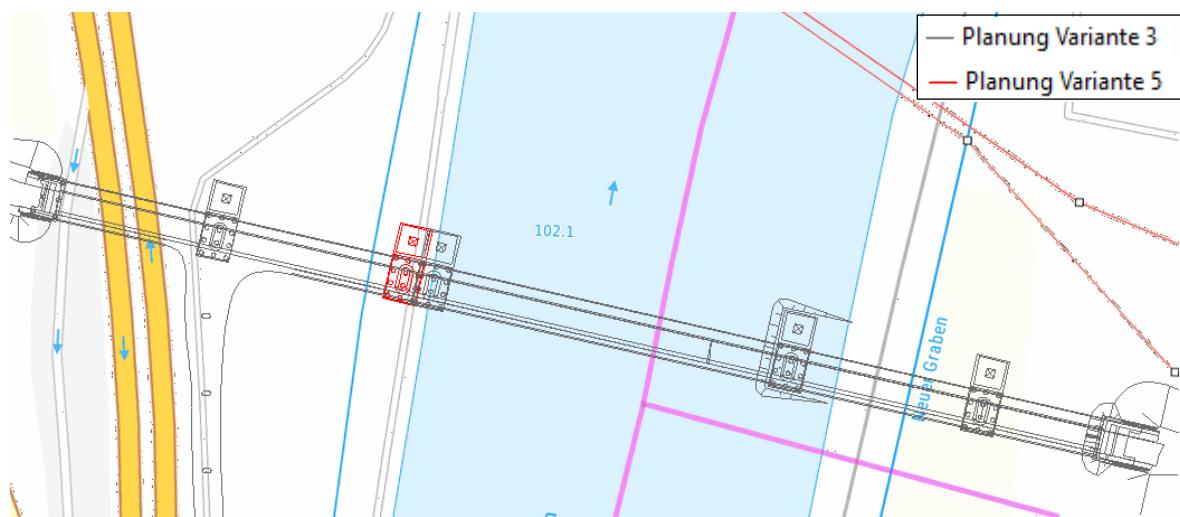


Abbildung 3-3: Lageplan: Planung Mainbrücke Variante 3 (SRP 2021; grau) und Planung Mainbrücke Variante 5 (SRP 2024, rot)

Im Modell wurden die Spundwände, die Hilfsunterstützungen für Freivorbau und Trägergerüst in die Netzgeometrie übernommen. Die Elemente innerhalb der Spundwände bzw. der Konstruktionen wurden mit dem Materialtyp „disabled“ belegt. Diese Elemente sind somit nicht durchströmbar. Die Lage der beschriebenen Konstruktionen ist der Abbildung 3-4 zu entnehmen.

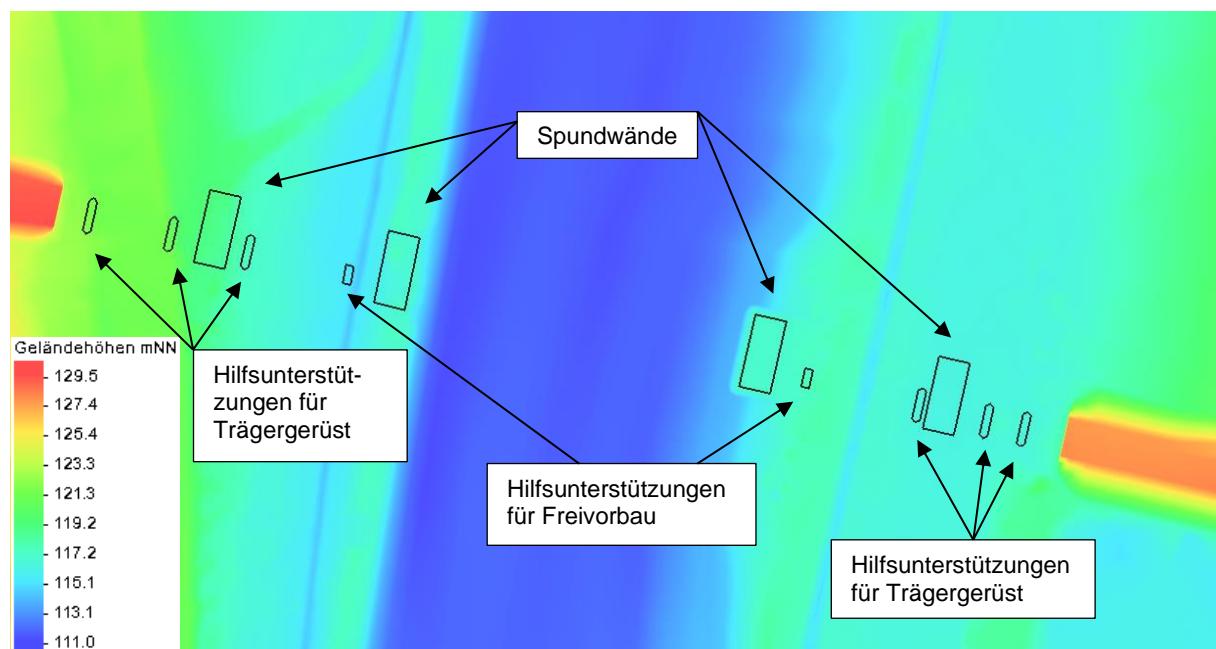


Abbildung 3-4: Lage Spundwände und Hilfskonstruktionen im 2D-Modell (Bauzustand)

Die temporäre Vorschüttung am östlichen Mainufer gemäß der Abbildung 3-5 wurde bei der Modelleinstellung für die Bauphase ebenfalls mitberücksichtigt.

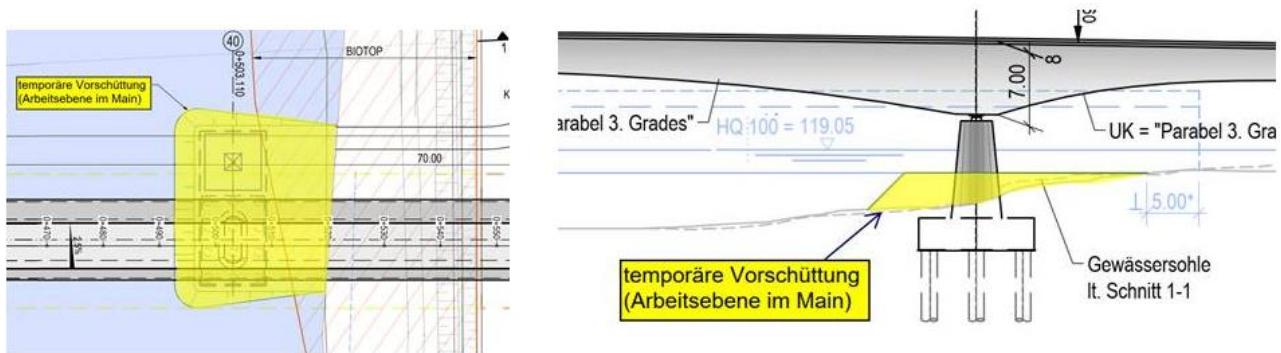


Abbildung 3-5: Temporäre Vorschüttung in der Bauphase (SRP 2024)

3.1.2.3 Aufbau des Planzustands

Der Planzustand basiert auf dem Modell des Bauzustands. Die Spundwände sowie die Hilfskonstruktionen für Freivorbau und Trägergerüst wurden durch Materialanpassungen (Entfernung der „disabled“-Flächen) im 2D-Modell entfernt.

3.2 Ergebnisse der Berechnung

Die Ergebnisse der Berechnung liegen für jeden Netzknoten vor. Zum Erzeugen der Differenzen von Wasserstand und Fließgeschwindigkeiten wurden die Ergebnisse der Berechnungen in SMS importiert. An jedem Knoten wurden jeweils die Wasserspiegellagen und die Fließgeschwindigkeiten für den Planzustand vom Referenzzustand subtrahiert.

3.2.1 Hydrologische Randbedingungen

Die hydrologischen Randbedingungen wurden aus den vorhandenen hydraulischen Modellen (Hydrotec 2014) übernommen.

Die Zuflüsse wurden dem vorhandenen 2D-Modell des Mains entnommen (Hydrotec 2014). Für den Planzustand wurde ein HQ100 mit einem Abfluss von $Q = 2.430 \text{ m}^3/\text{s}$ angesetzt. Die Berechnungen für den Bauzustand wurden mit HQ100 sowie HQ20 durchgeführt. Der Abfluss bei HQ20 liegt bei $Q = 1.780 \text{ m}^3/\text{s}$.

Die Auslaufrandbedingung wurde aus dem bereits vorliegenden Referenzzustand übernommen.

Die Berechnungen wurden stationär ausgeführt.

3.2.2 Vergleich von Planzustand und Referenzzustand

3.2.2.1 Vergleich der Wasserspiegellagen von Plan- und Referenzzustand

In Abbildung 3-6 sind die Ergebnisse der Berechnungen im Vergleich mit dem Referenzzustand als Differenzdarstellung für das HQ100 dargestellt.

Im Oberwasser des neuen Bauwerks sowie am Dammfuß kommt es zu geringfügigen Erhöhungen des Wasserspiegels von ein bis zwei Zentimetern. Höhere Differenzen von bis zu 4 cm treten im Bereich der Pfeiler auf.

Die Erhöhung des Wasserspiegels findet vorwiegend auf dem rechten Vorland statt. Der flache Vorlandabfluss wird durch den Einbau des Brückendamms eingestaut. Der Hauptabfluss durch das Gewässerbett wird durch den Einbau der Pfeiler nur unwesentlich beeinträchtigt.

Im Bereich des rechten Auflagers und im Unterwasser des Pfeilers (Achse 40) kommt es durch die Änderungen des Abflussgeschehens zu geringfügigen Wasserspiegelabsenkungen von bis zu 4 cm.

Etwa 600 m oberhalb des Bauwerks gehen die Differenzen der Wasserspiegellagen zwischen Plan- und Referenzzustand gegen null.

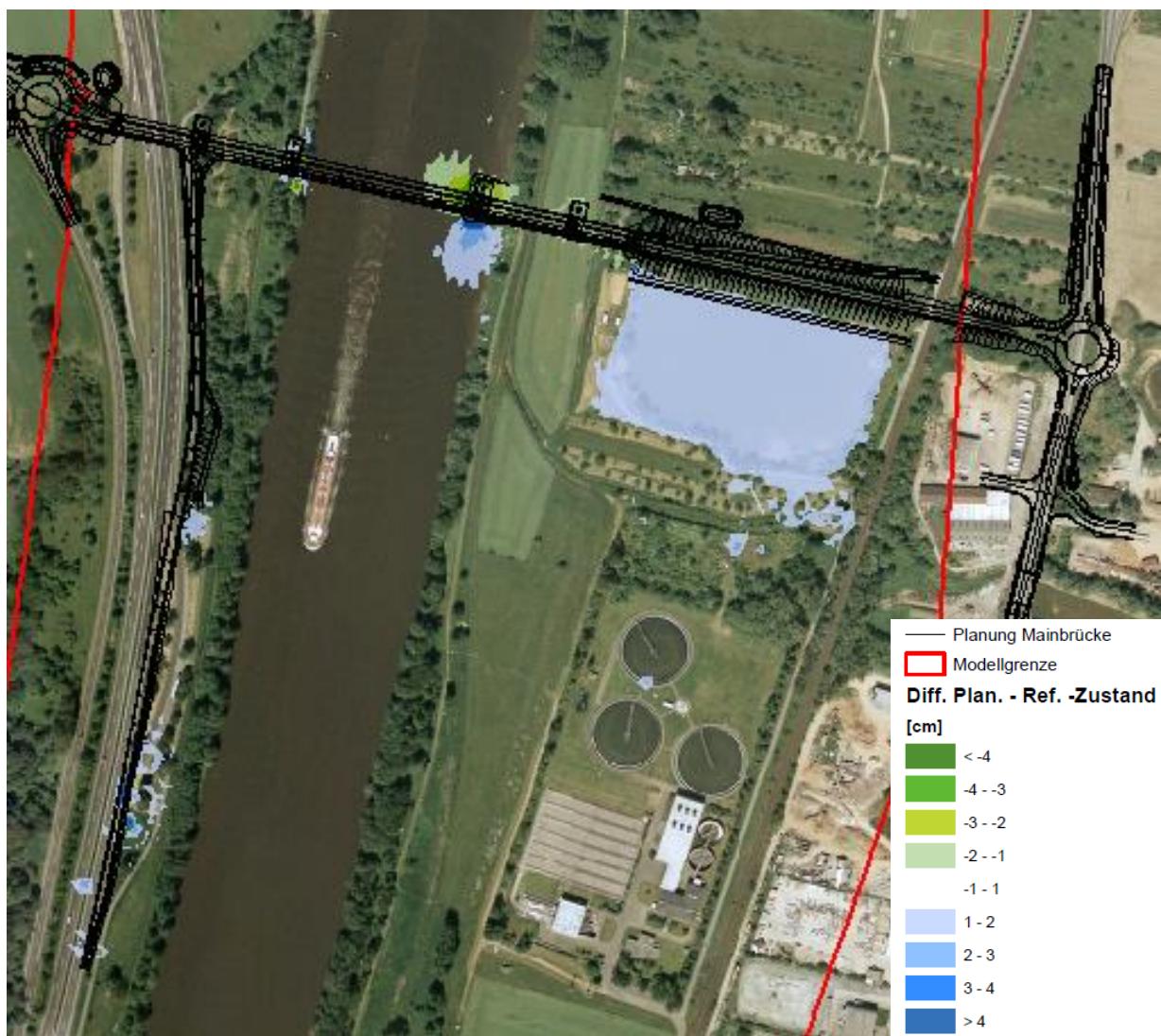


Abbildung 3-6: Differenz der Wasserspiegellagen Planzustand - Referenzzustand beim HQ100

3.2.2.2 Vergleich der Fließgeschwindigkeiten von Plan- und Referenzzustand

Durch die Einengung im Bereich der Pfeiler und Widerlager kommt es im Bauwerksbereich und stromabwärts zu geringfügig höheren Fließgeschwindigkeiten bis 5 cm/s. In Abbildung 3-7 ist die Differenz der Fließgeschwindigkeiten im Lageplan dargestellt. Im Bereich der Aufschüttung und hinter den Pfeilern kommt es zu geringfügigen Änderungen der Fließgeschwindigkeiten. Die Veränderungen betragen maximal 8 cm/s.

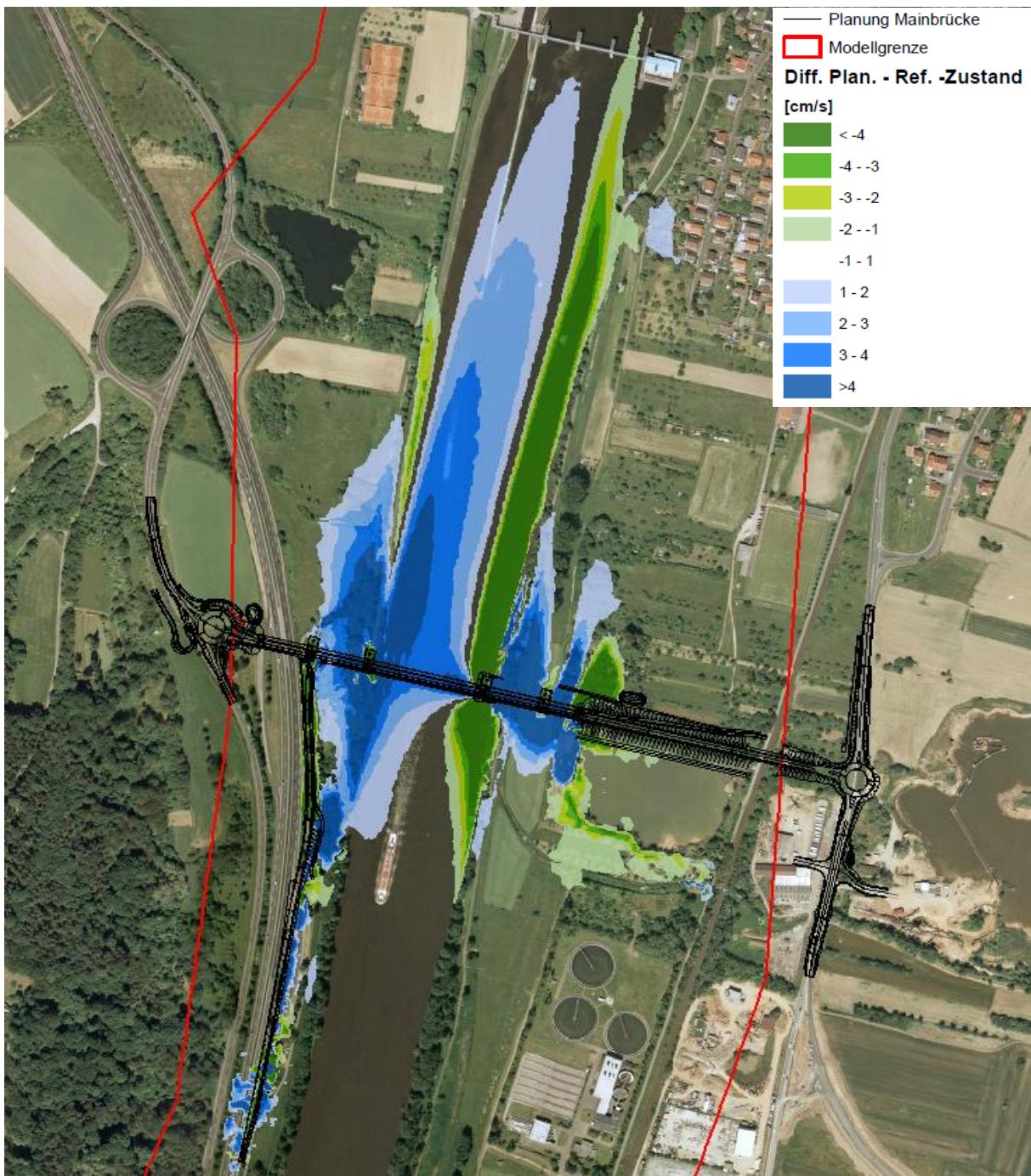


Abbildung 3-7: Differenz der Fließgeschwindigkeiten Planzustand – Referenzzustand beim HQ100

Etwa ab der Schleuse Wallstadt gleichen sich die Fließgeschwindigkeiten des Plan- und des Referenzzustands einander an.

3.2.3 Ergebnisse Bauzustand Planstand 2024

Durch den Einbau der Spundwandkästen wird der Abfluss im Gerinne des Mains nur geringfügig aufgestaut. Die Überflutungsfläche im Bauzustand bei HQ20 mit Angaben zur Wasserspiegellagen im Bereich der Maßnahme ist der Abbildung 3-8 zu entnehmen, die entsprechende Überflutungsfläche im Bauzustand bei HQ100 ist in Abbildung 3-9 dargestellt.

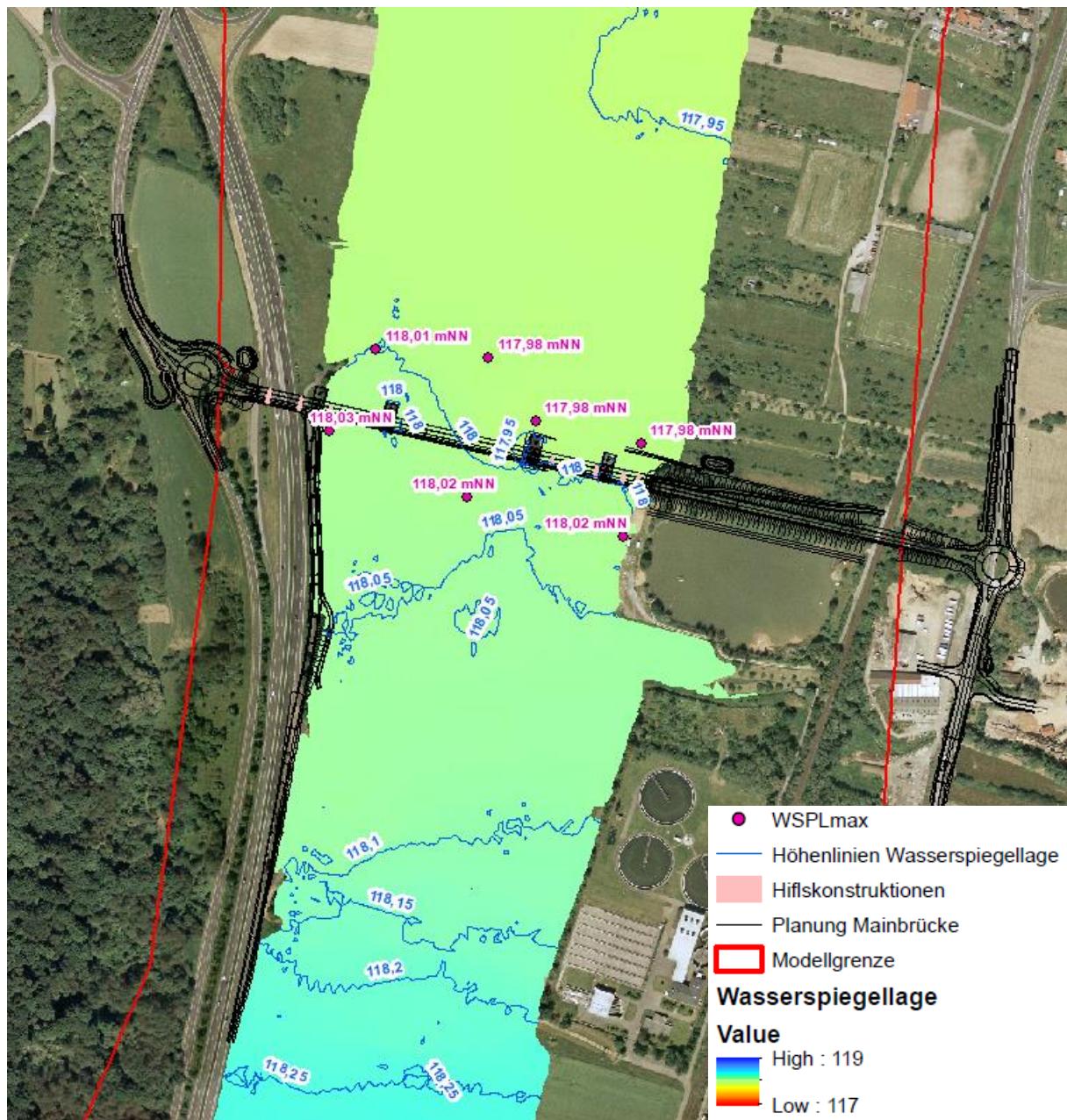


Abbildung 3-8: Überflutungsfläche HQ20 im Bauzustand mit Wasserspiegellagen im Bereich der Maßnahme

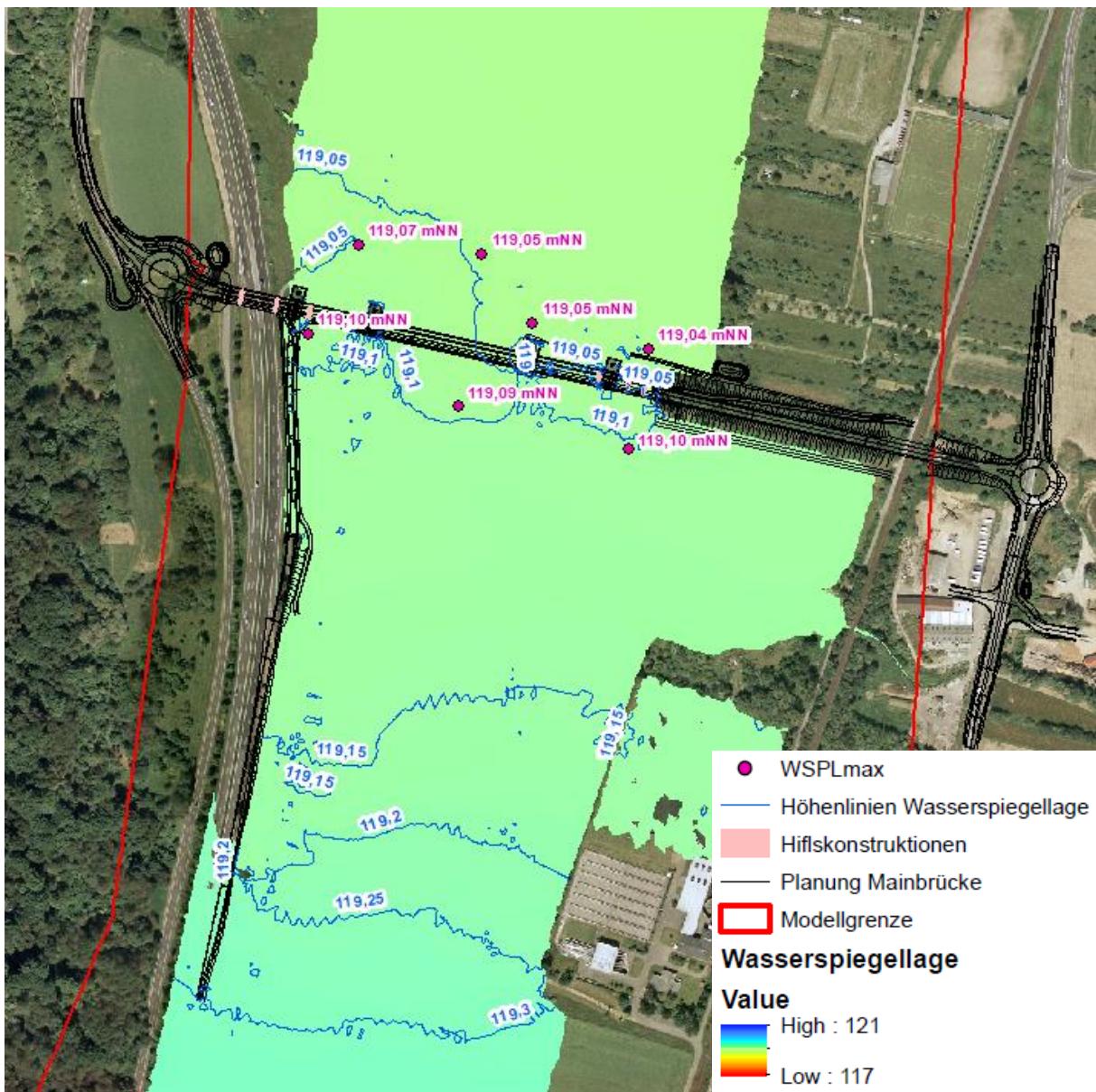


Abbildung 3-9: Überflutungsfläche HQ100 im Bauzustand mit Wasserspiegellagen im Bereich der Maßnahme

3.2.3.1 Vergleich der Wasserspiegellagen von Bauphase und Referenzzustand HQ100

Durch den Einbau der Spundwandkästen wird der Abfluss im Gerinne des Mains stärker aufgestaut als beim Planzustand. Die Erhöhungen der Wasserspiegellagen bewegen sich - genau wie beim Planzustand – im niedrigen Zentimeterbereich, gehen jedoch erst etwa zwei Kilometer oberhalb der neuen Brücke wieder auf null zurück.

Die Wasserspiegeldifferenzen sind in Anlage 5 maßstäblich dargestellt. Ein Ausschnitt aus dieser Karte ist in Abbildung 3-10 dargestellt.

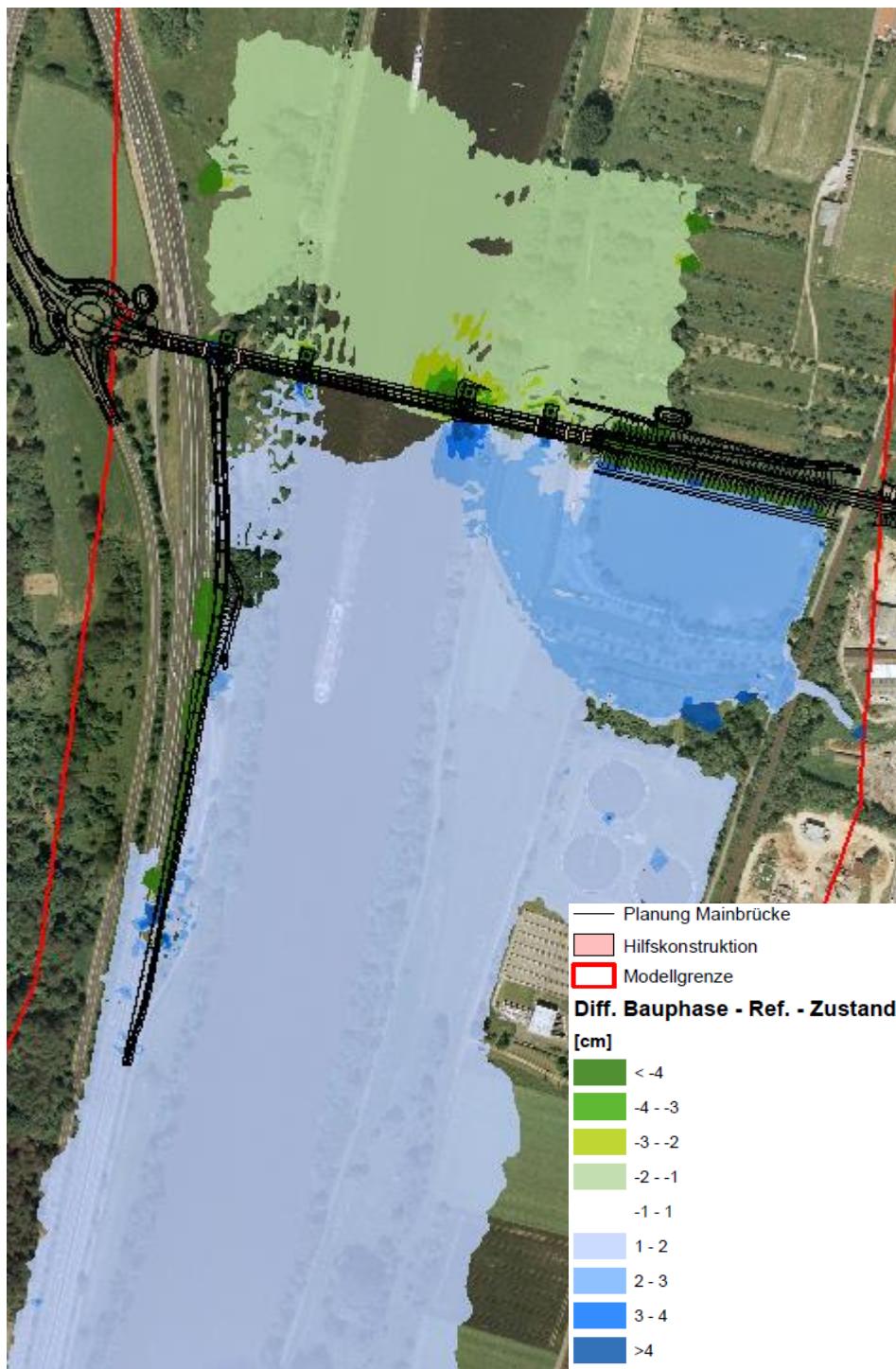


Abbildung 3-10: Differenz der Wasserspiegellagen Bauphase - Referenzzustand beim HQ100

3.2.3.2 Vergleich der Fließgeschwindigkeiten von Bauphase und Referenzzustand HQ100

Der Einfluss der Spundwandkästen macht sich auch bei den Fließgeschwindigkeiten deutlicher bemerkbar als beim Vergleich mit dem Planzustand. Durch die Einengung im Bereich der Pfeiler kommt es lokal zu Erhöhungen von bis zu 10 cm/s. Ansonsten sind die Veränderungen gegenüber dem Planzustand geringfügig. Etwa im Bereich der Schleuse Wallstadt sind die Fließgeschwindigkeiten bis 2 cm/s höher als im Referenzzustand. Ca. 110 m unterhalb der Schleuse gehen die Differenzen auf null zurück. Eine Karte mit einer Differenzdarstellung der Fließgeschwindigkeiten ist in Anlage 6 enthalten.

Ein Ausschnitt aus dieser Anlage ist in Abbildung 3-11 zu sehen.

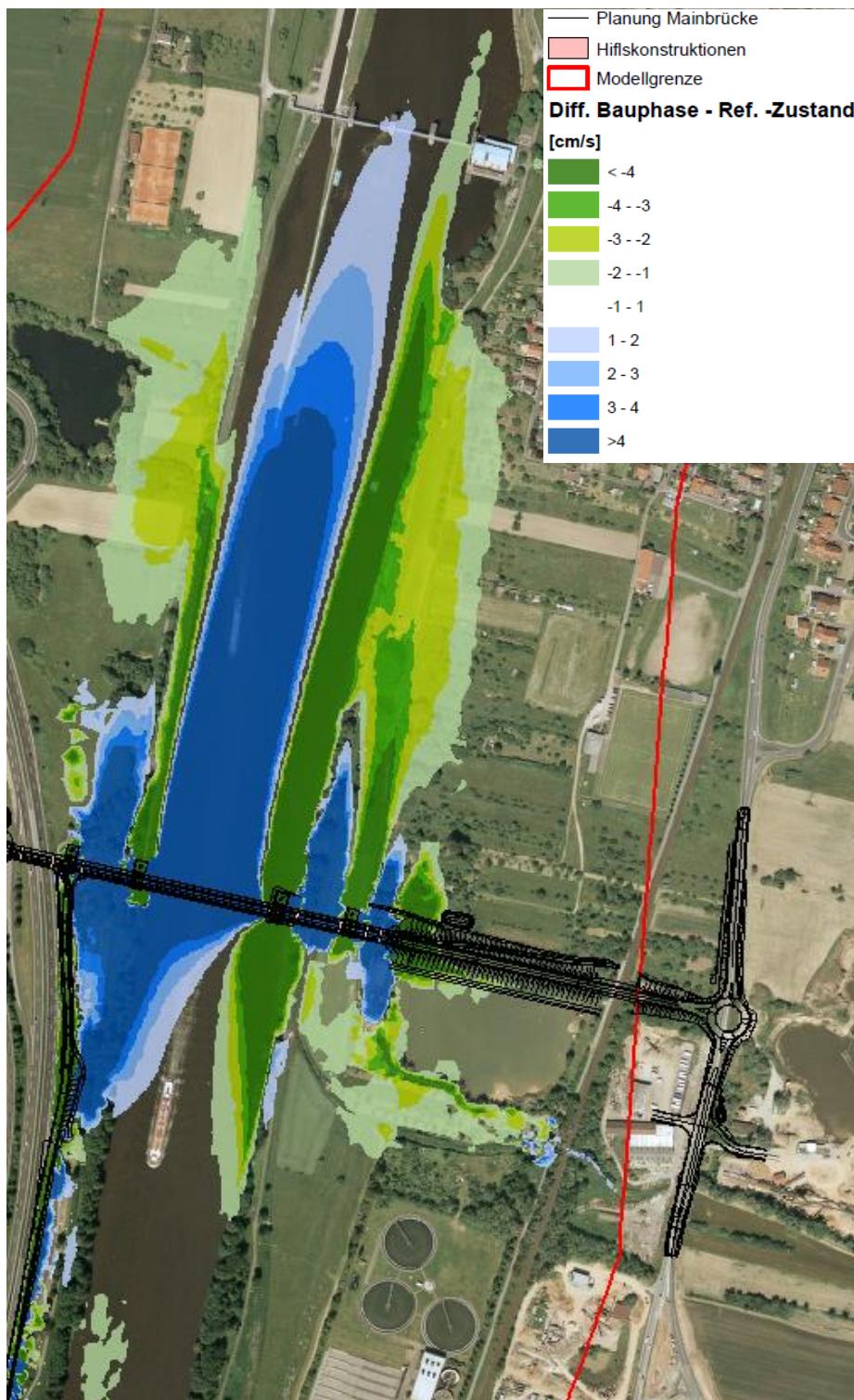


Abbildung 3-11: Differenz der Fließgeschwindigkeiten Bauphase - Referenzzustand beim HQ100

3.2.4 Ergebnisse Bauzustand Planstand März 2025

Aufgrund des landschaftspflegerischen Eingriffs am Ostufer des Mains wurde der Kranstandplatz bei Achse 30 m im Prozess der Planung der Mainbrücke im Vergleich zum Planstand von 2024 auf die Oberwasserseite verschoben (Abbildung 3-12).

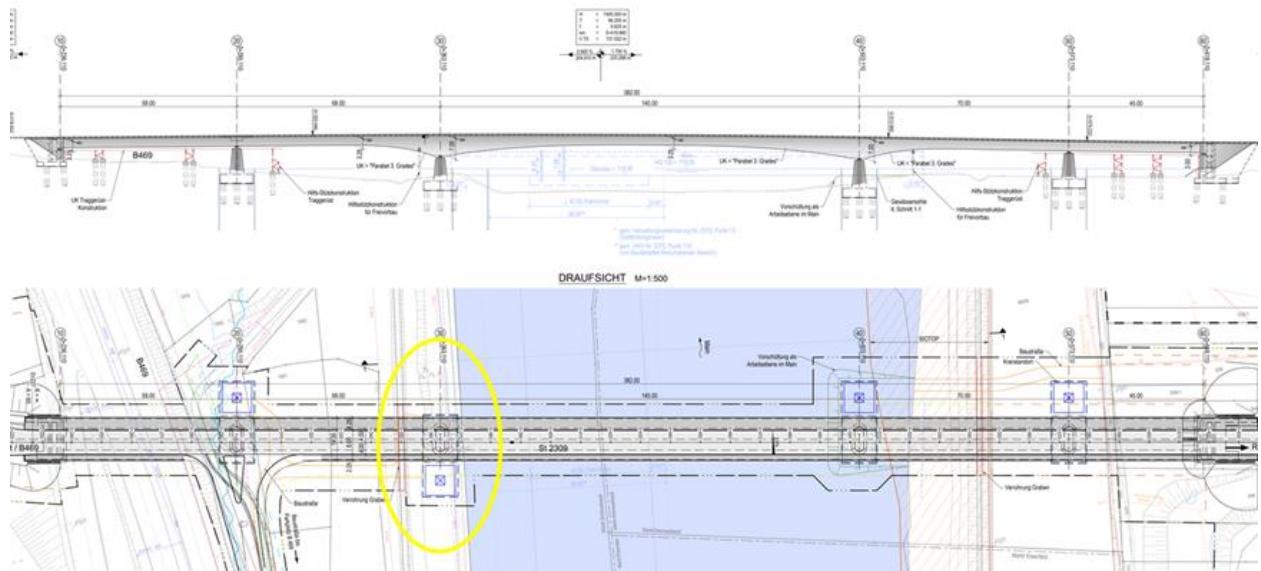


Abbildung 3-12: Lageplan und Querschnitt Planung Stand März 2025 (SRP)

Durch den Versatz des Kranstandplatzes gegenüber dem Stand 2024 sind lediglich sehr lokale Veränderungen in der Wasserspiegellage sowie in den Fließgeschwindigkeiten zu erwarten. Der Fließquerschnitt wird durch den Versatz nicht weiter eingeengt.

Die Untersuchung in Kapitel 3.2.3 hat gezeigt, dass durch den Einbau der Spundwandkästen für den Kranstandplatz lokal vor dem Kranstandplatz bei HQ100 eine Wasserspiegelerhöhung von ca. 5 cm auftritt (Kapitel 3.2.3.1 und Abbildung 3-10). Diese wird sich voraussichtlich ebenfalls vor dem neuen Kranstandplatz einstellen. Eine weiterreichende oder längere Erhöhung der Wasserspiegel im Main im Vergleich zum untersuchten Planstand 2024 und den in Abbildung 3-10 dargestellten Ergebnissen ist auf Basis der vorhergegangenen Untersuchungen nicht zu erwarten. Gleiches gilt für die Fließgeschwindigkeiten. Auf eine detaillierte hydraulische Abbildung und Simulation mit dem 2D-Modell wurde aus diesem Grund in Abstimmung mit dem AG verzichtet.

3.2.5 Retentionsraumverlust

Durch den Einbau von Brückendämmen und Pfeilern geht Retentionsraum verloren. Der Retentionsraumverlust wird mithilfe des 2D-Modells ermittelt. Dazu werden die benetzten Elemente der einzelnen Bauteile selektiert. Die Knotenhöhen entsprechen der Geländehöhe des Referenzzustands. Das Programm ermittelt anhand der Fläche und des Wasserstands das Volumen für die selektierten Elemente.

3.2.5.1 Damm im rechten Vorland

Da das Gelände im rechten Vorland auch ohne Damm höher liegt, wird nur ein Teil der Fläche überströmt, sodass der Retentionsraumverlust mit 2.500 m³ moderat ist (Abbildung 3-13).

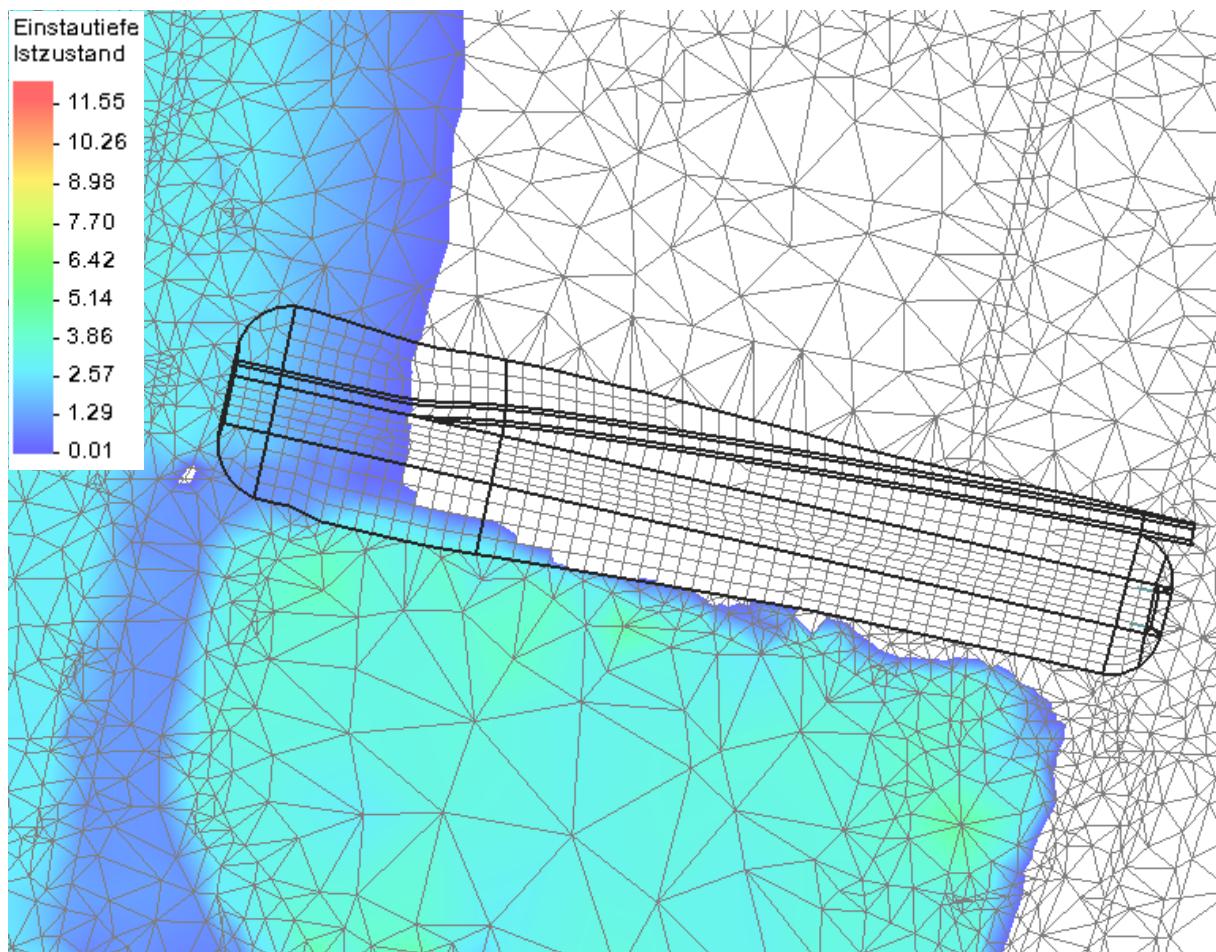


Abbildung 3-13: Dammschüttung rechtes Vorland (Modell Planzustand mit Überlagerung der Wassertiefen aus dem Referenzzustand)

3.2.5.2 Damm Rampenbrücke zur Mainbrücke

Durch die Errichtung der Rampenbrücke auf der westlichen Uferseite geht ein Retentionsraum von ca. 3.900 m³ verloren (Abbildung 3-14).

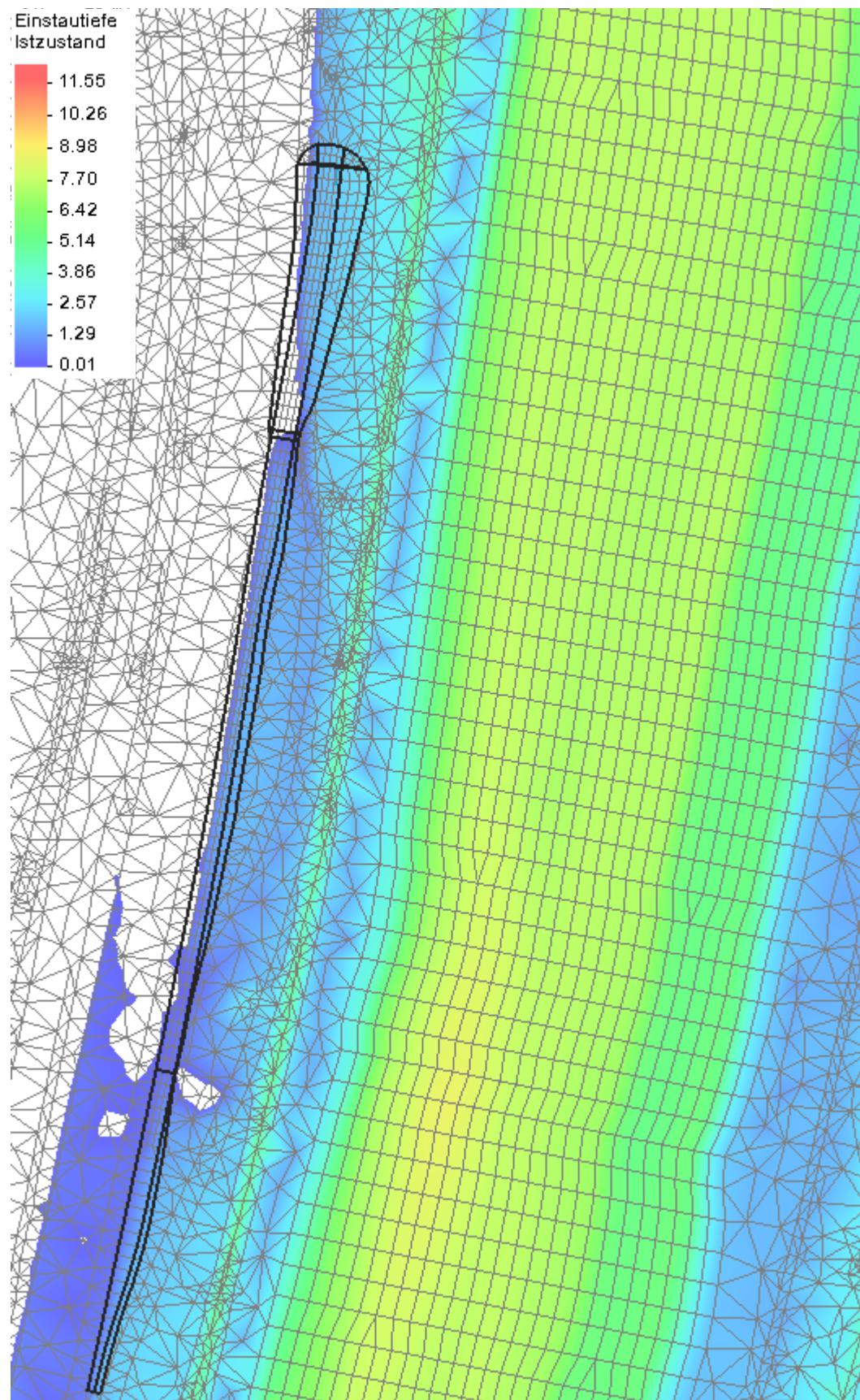


Abbildung 3-14: Rampenbrücke zur Mainbrücke (Modell Planzustand mit Überlagerung der Wassertiefen aus dem Referenzzustand)

3.2.5.3 Pfeiler

Durch die Errichtung der vier Hauptpfeiler geht ein Retentionsraum von 220 m³ verloren. Der Bau der Pfeiler für die Rampenbrücke führt zu einem Retentionsraumverlust von 25 m³ (Abbildung 3-15).

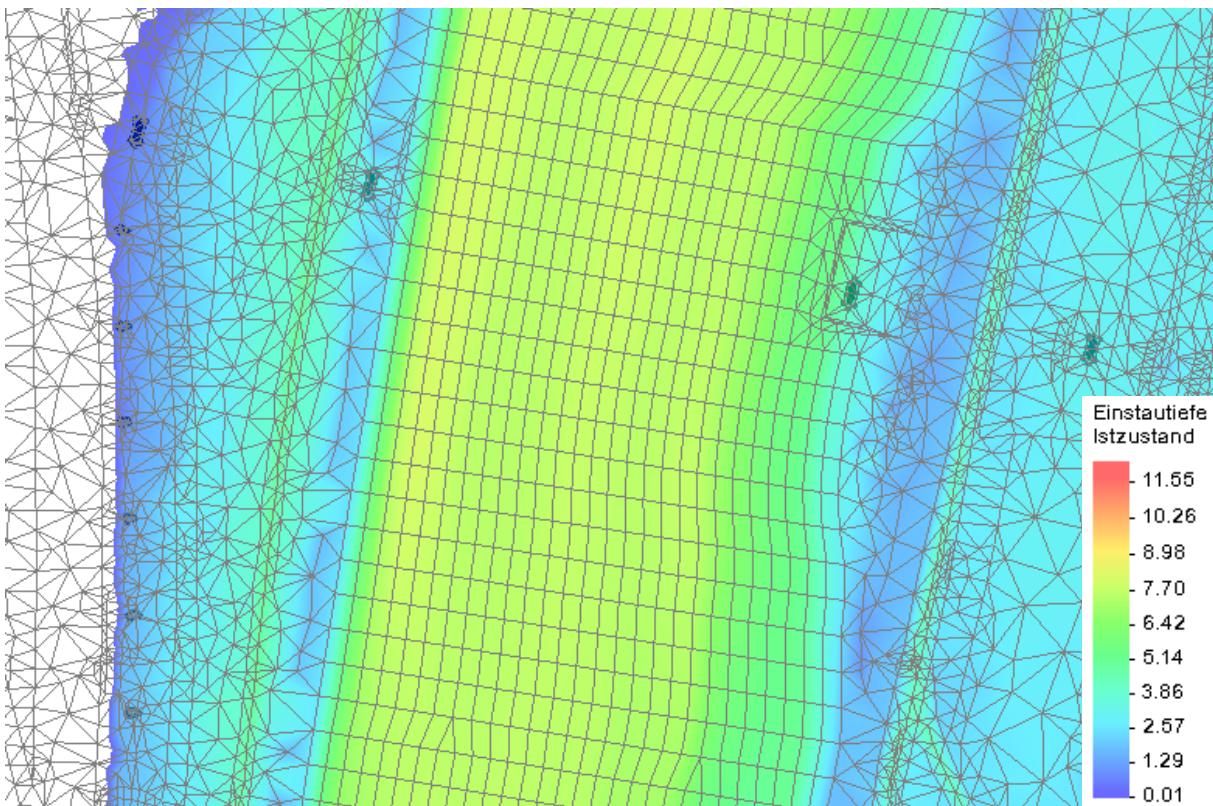


Abbildung 3-15: Pfeiler der Rampen- und der Mainbrücke (Modell Planzustand mit Überlagerung der Wassertiefen aus dem Referenzzustand)

3.2.5.4 Retentionsraumverlust Gesamt

Der gesamte Retentionsraumverlust aus Rampen und Pfeilern beträgt bei einem HQ100 6.645 m³ (Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Retentionsvolumen der verschiedenen Baukörper

Bauteil	Volumen in m ³
Damm rechts	2.500
Damm Rampenbrücke	3.900
Pfeiler im Main	220
Pfeiler Rampenbrücke	25
Summe:	6.645

4 Zusammenfassung

Das staatliche Bauamt Aschaffenburg hat Hydrotec im März 2024 für hydrotechnische Modellrechnungen des Mainwasserspiegels für den Bauzustand und den Endzustand beauftragt (siehe Kapitel 1).

Grundlage der Modellrechnungen bilden die hydraulischen Nachweise für eine Baumaßnahme, die Hydrotec im Jahre 2014 sowie Oktober 2021 durchgeführt hat sowie Aktualisierungen der Planungsdaten (SRP 2024).

Dabei wurde der Istzustand (Hydrotec 2014) sowie die Simulationsergebnisse des HQ100 für den Referenzzustand verwendet. Das Modell wurde entsprechend der aktuellen Planänderung angepasst und die Berechnung für das HQ100 durchgeführt. Zusätzlich wurde ein Bauzustand modelliert, bei dem die Spundwandkästen, die Hilfsunterstützungen für Freivorbau und Trägergerüst und die Fundamente des Lehrgerüsts den Fließquerschnitt einschränken, angepasst und eine HQ20- und eine HQ100-Berechnung durchgeführt (siehe Kapitel 3).

Im Ergebnis liegen die Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten an jedem Knoten vor. Die Wasserspiegelerhöhungen betragen sowohl beim Plan- als auch beim Bauzustand im Vergleich zum Referenzzustand wenige Zentimeter (siehe Kapitel 3.2). Die Überflutungsgrenzen ändern sich durch die Maßnahme nur unwesentlich und sind vernachlässigbar an den Randbereichen und werden deshalb nicht gesondert dargestellt.

Die Änderung der Fließgeschwindigkeiten ist beim Vergleich zwischen Planzustand und Referenzzustand sehr gering. Durch die Einschnürung kommt es zu leicht erhöhten Fließgeschwindigkeiten. Durch die Fließhindernisse, wie der Aufschüttung an Achse 40 und den Pfeilern, kommt es zu geringfügigen Senkungen der Fließgeschwindigkeit.

Durch den Bau der neuen Brücke (Variante V5) ergibt sich ein Retentionsraumverlust von insgesamt 6.645 m³ (siehe Kapitel 3.2.5).

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Baumaßnahme keine signifikanten Auswirkungen auf die Abflusssituation hat. Der Anstieg der Wasserspiegellagen beträgt wenige Zentimeter und die Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten ist mit wenigen Zentimetern pro Sekunde sehr gering. Eine Änderung der Überflutungsflächen durch den Bau der Brücke ist nicht erkennbar.

Die Ergebnisse werden in Lageplänen mit Differenzdarstellungen für die Wasserspiegellagen und die Fließgeschwindigkeiten dokumentiert und dem Auftraggeber digital als PDF-Datei zur Verfügung gestellt. Die digitale Abgabe umfasst zusätzlich sämtliche Berechnungsmodelle und Ergebnisse.

5 Literatur und verwendete EDV-Programmsysteme

Hydrotec 2014: 2D-Modellrechnungen zum Neubau einer Mainbrücke, Main-km 102,13 (ST2309). Im Auftrag der Verwaltungsgemeinschaft Kleinwallstadt. Aachen

Hydrotec 2022a: 2D-Modellrechnungen zum Neubau einer Mainbrücke (ST2309). Im Auftrag der Verwaltungsgemeinschaft Kleinwallstadt. Essen

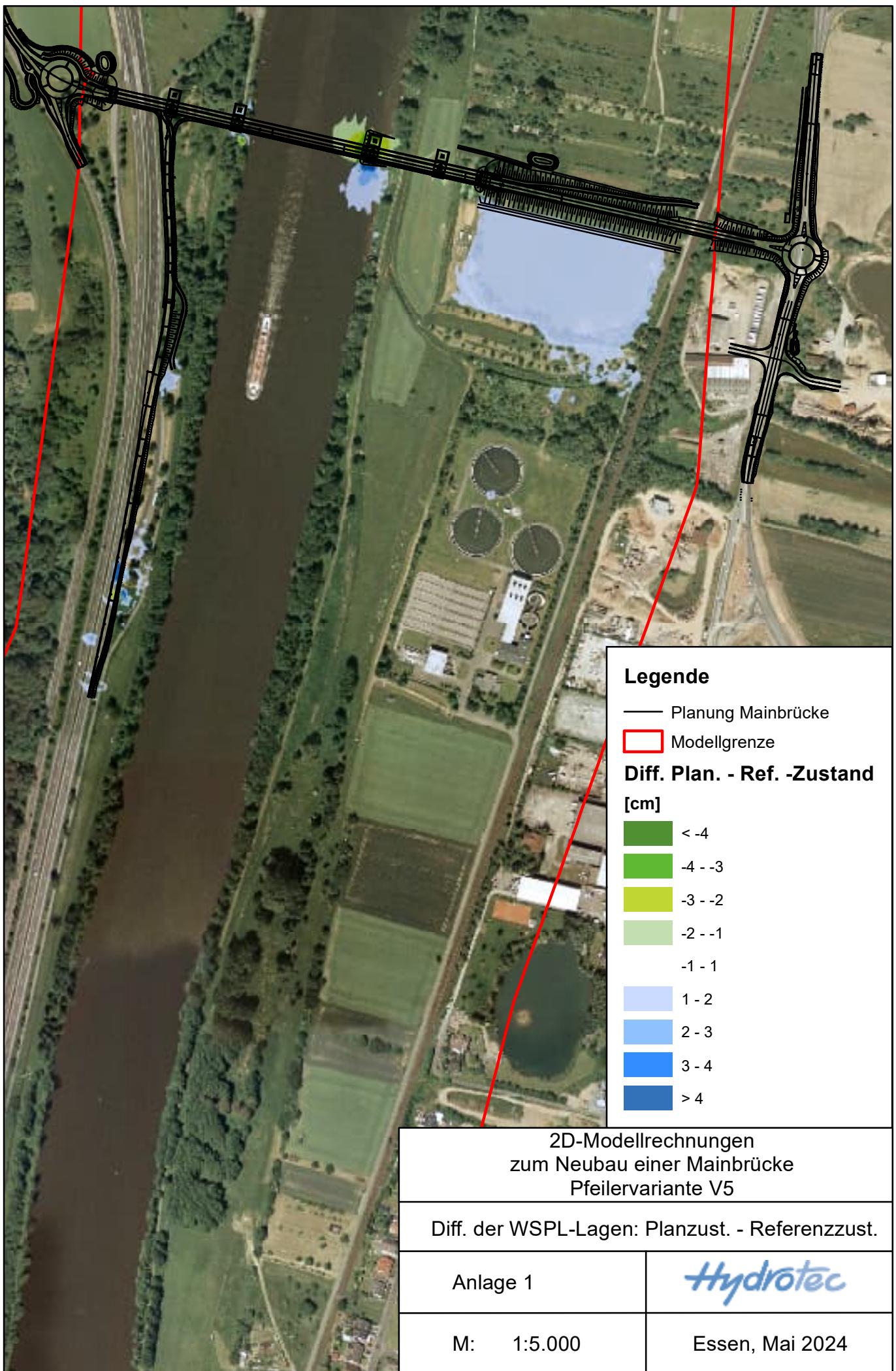
Hydrotec 2022b: Benutzerhandbuch HYDRO_AS-2D – 2D-Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis. Version 5.3.1. Aachen

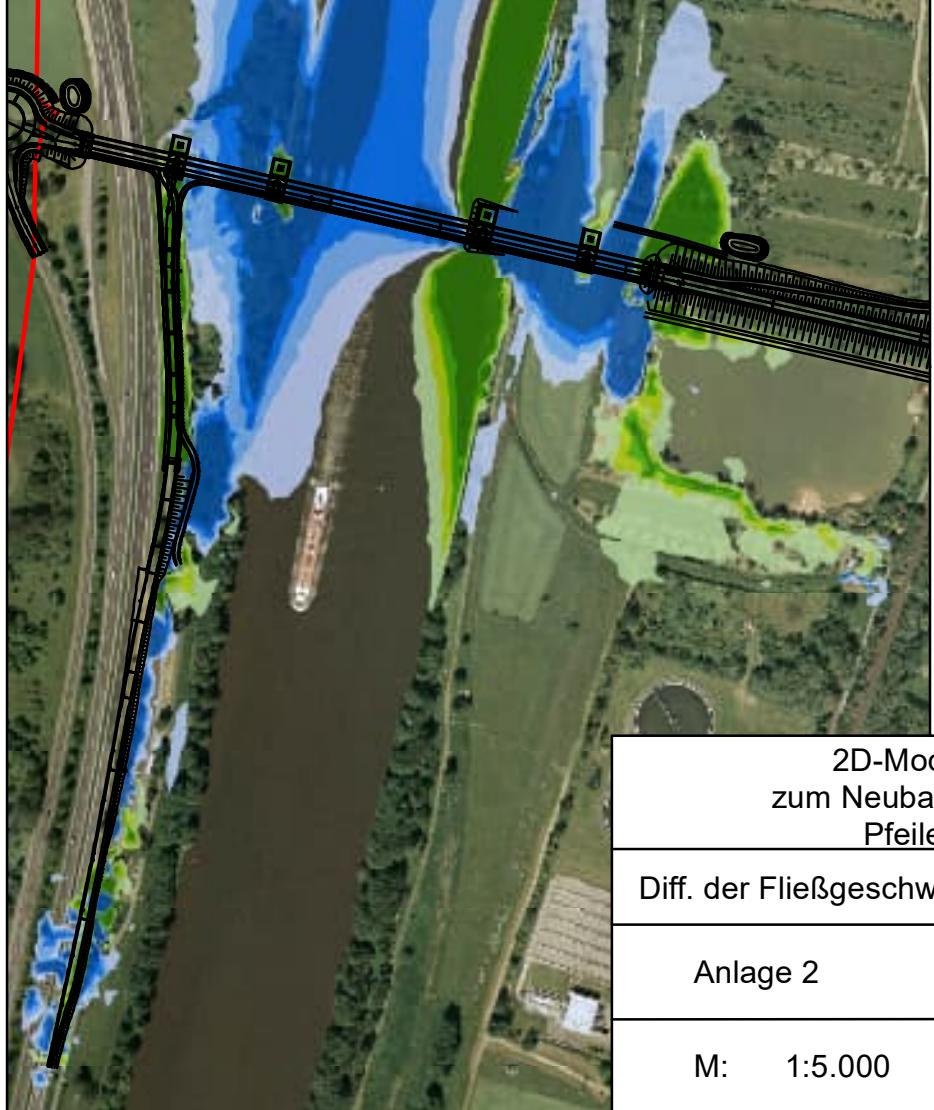
SRP Büro Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH 2024: Plandarstellung Pfeilervariante 5

Verwendete EDV-Programmsysteme

- | | | |
|------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|
| ArcGIS Desktop®, Version 10.8 | - | ESRI, Redlands (CA), USA |
| HYDRO_AS-2D ¹ , Version 5.3.1 | - | Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen |
| SMS, Version 13.2 | - | AQUAVEO, Provo (Utah), USA |

¹ HYDRO_AS-2D wurde im September 2022 mit der Version 5.5.0 in HydroAS umbenannt. In diesem Projekt wurde die Version 5.3.1 verwendet.





Legende

— Planung Mainbrücke
■ Modellgrenze
Diff. Plan. - Ref. -Zustand
[cm/s]
< -4
-4 - -3
-3 - -2
-2 - -1
-1 - 1
1 - 2
2 - 3
3 - 4
>4

2D-Modellrechnungen
zum Neubau einer Mainbrücke
Pfeilervariante V5

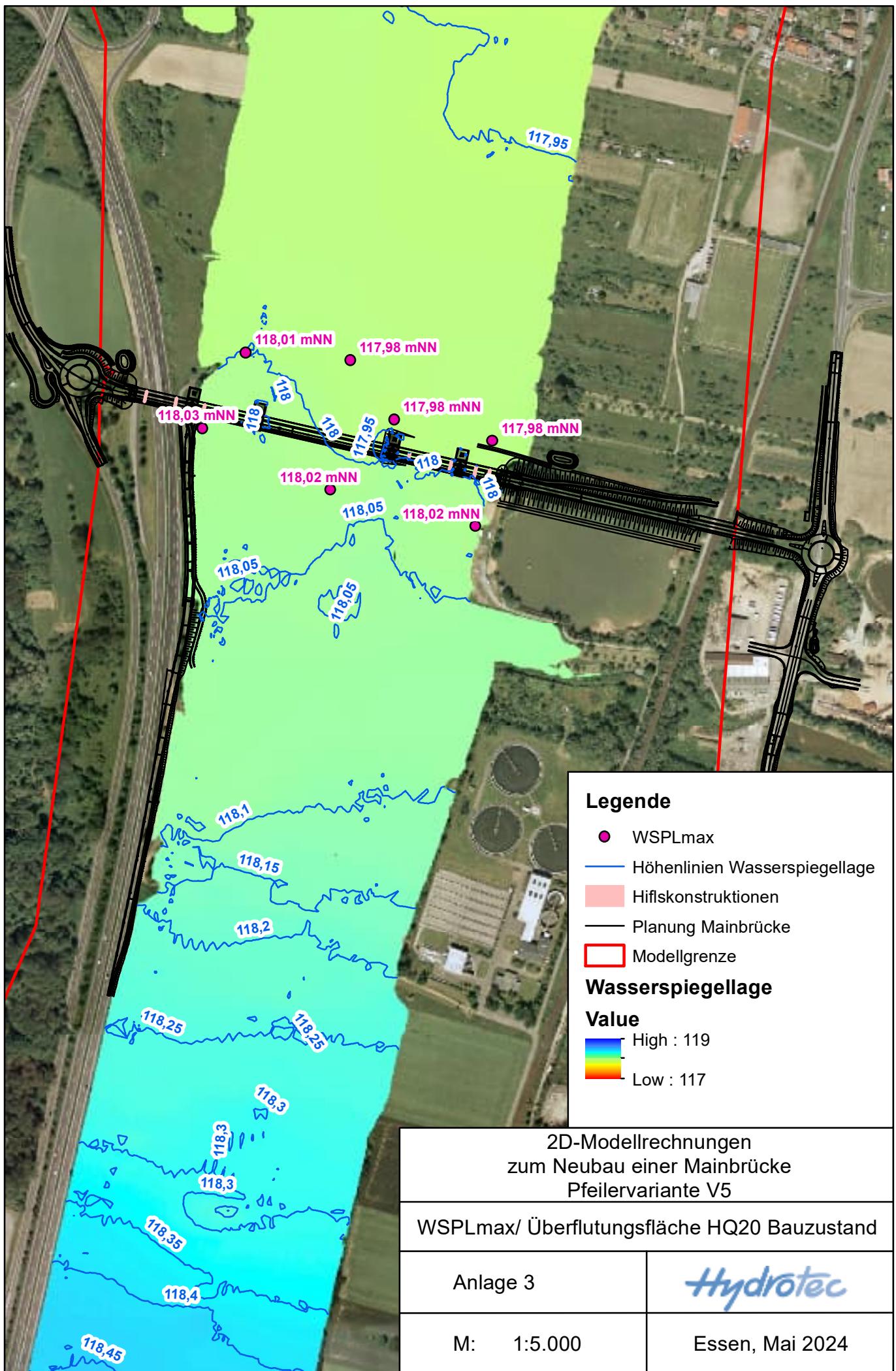
Diff. der Fließgeschw.: Planzust. - Referenzzust.

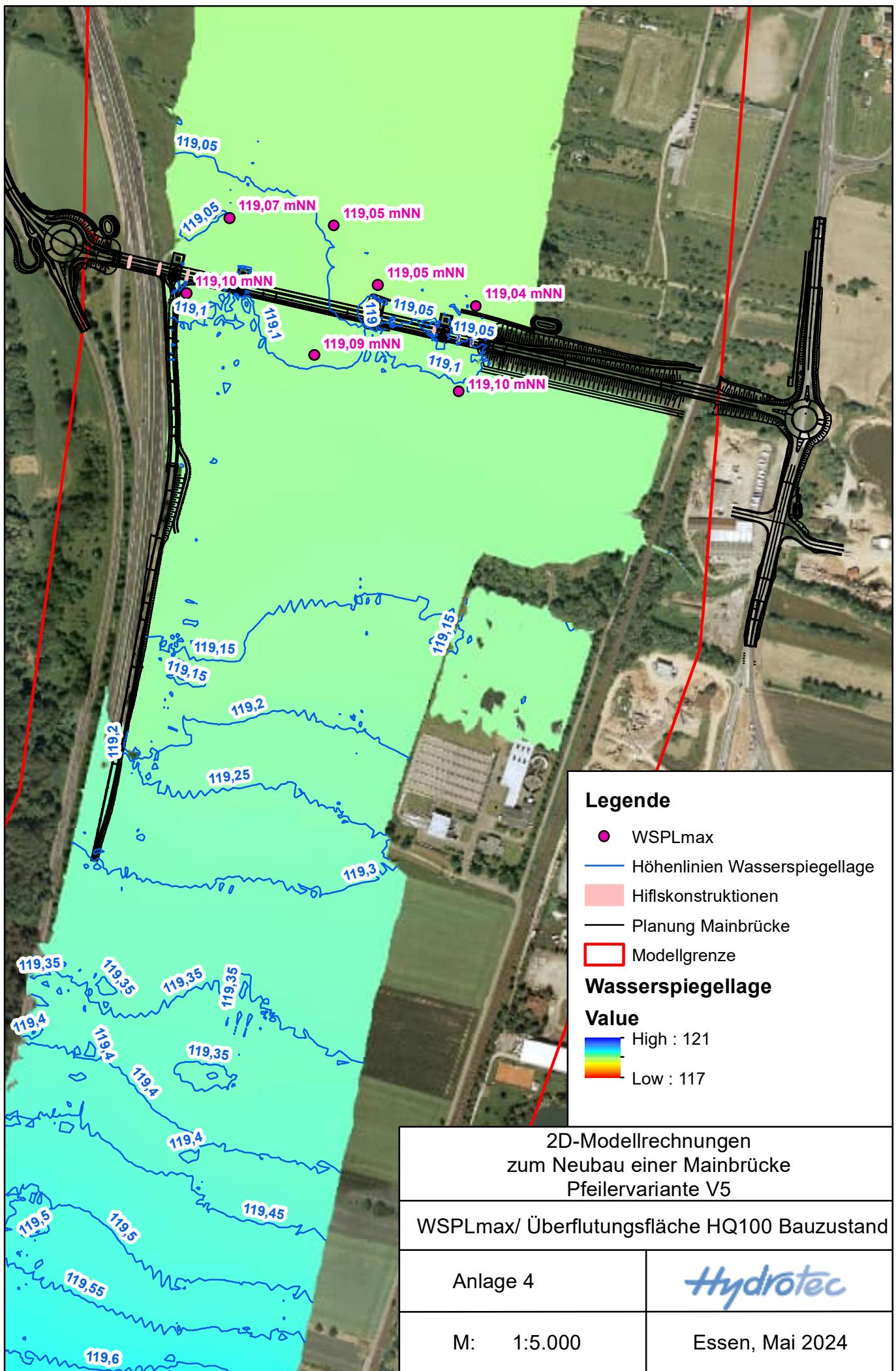
Anlage 2

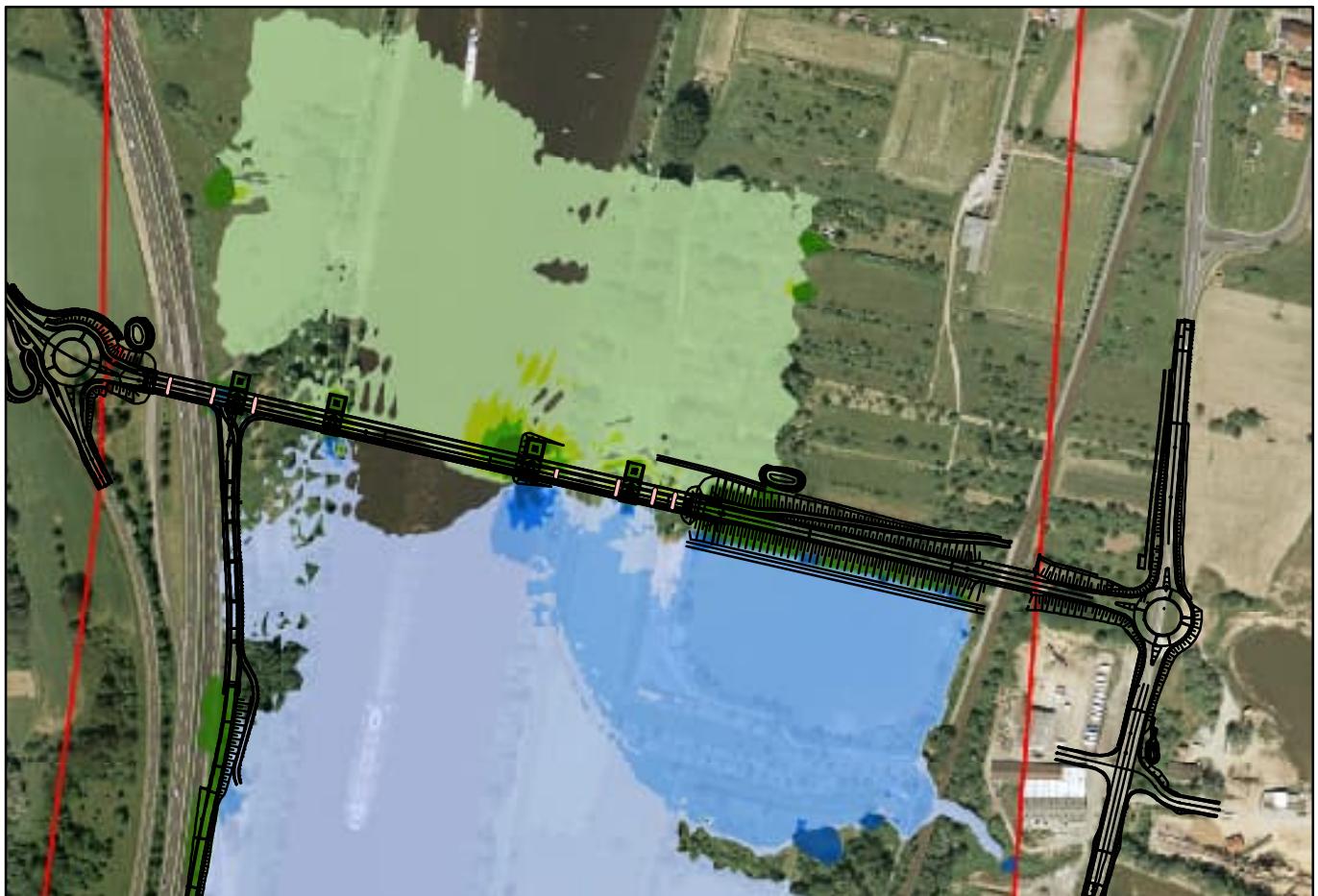
Hydrotec

M: 1:5.000

Essen, Mai 2024







Legende

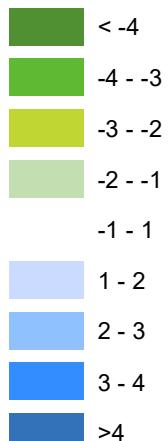
— Planung Mainbrücke

■ Hilfskonstruktion

■ Modellgrenze

Diff. Bauphase - Ref. - Zustand

[cm]



2D-Modellrechnungen
zum Neubau einer Mainbrücke
Pfeilervariante V5

Diff. der WSPL-Lagen: Bauphase - Referenzzust.

Anlage 5

M: 1:5.000

Essen, Mai 2024

