





Hydraulische Untersuchung

Vorhabenbezeichnung: **Lückenschluss Erding – Flughafen München
und Walpertskirchener Spange,
Planfeststellungsabschnitt 4.2**

Streckennummer/Strecke: **5601 / Markt Schwaben - Flughafen München
(von Bahn-km 12,5+35 bis 18,3+00)**

**5606 / Abzw Obergeislbach – Erding
(von Bahn-km 7,0+30 bis 8,9+55)**

1. Änderung im laufenden Verfahren – neue Anlage

Eingereicht im Namen und Auftrag von		
Vorhabenträger  DB Netz AG Richelstraße 3 80634 München	Vorhabenträger  DB Station&Service AG Bahnhofsmanagement München Bayerstraße 10a, 80335 München	Vorhabenträger  DB Energie GmbH Richelstraße 3 80634 München
Vorhabenträger  DB Netz AG, Großprojekte Süd Richelstraße 3 80634 München	Verantwortliche Planungsgemeinschaft Ingenieurgesellschaft Östliche Schienenanbindung Flughafen München  OBERMEYER Infrastruktur SSF Ingenieure OBERMEYER Infrastruktur GmbH, Postfach 201542, 80015 München	
München, den 01.12.2023		gez. ppa. E. Lochbihler
Ersteller <u>Dr. Blasy - Dr. Øverland</u> Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee		
Datum: 08.12.2023	Unterschrift: gez. i. V. Beer	Eching, den 15.11.2023 gez. i. V. Dr.-Ing. M. Schindler

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Anhang 1: Plan H100: Wassertiefen Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ Istzustand

Anhang 2: Plan H200: Wassertiefen Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ Planungszustand

Erläuterungsbericht

1.	Auftraggeber	1
2.	Veranlassung und Vorgehensweise.....	1
3.	Hydraulische Modellierung	1
3.1	Hydraulisches 2D-Modell - Berechnungsgrundlagen	1
3.2	Fehlbachbrücke, Bahn-km 16,2+05	4
3.2.1	Fehlbachbrücke: 2D-Modell Planungszustand „Bahndamm“	7
3.2.2	Fehlbachbrücke: 2D-Modell Bauzustand „beidseitige Anschüttung“	12
3.2.3	Retentionsraumbilanz Maßnahmen Fehlbachbrücke	17
3.2.4	Wasserspiegellagen HQ_{100} an Brückenbauwerk über Fehlbach.....	18
3.3	Semptbrücke, Bahn-km 12,8+32	19
3.4	Verlegung Semptabschnitt Bahn-km 14,7+00	22
3.5	Berücksichtigung des Klimafaktors	25
4.	Berücksichtigung des Vorhabens ED99	28
4.1	Betrachtung Bemessungsereignis HQ_{100}	29
4.2	Betrachtung HQ_{100} plus Klimafaktor	36
5.	Zusammenfassung	38

1. Auftraggeber

Auftraggeber ist die: Ingenieurgemeinschaft

Östliche Schienenanbindung Flughafen München
Hansastraße 40
80686 München.

2. Veranlassung und Vorgehensweise

Im Rahmen der Einwendungen zum gegenständlichen Vorhaben „Erdinger Ringschluss“ ist die Anforderung an eine weiterführende hydraulische Untersuchung gestellt worden. Im Wesentlichen umfasst die Erweiterung folgende Bausteine:

- Eine Korrektur der Bauzustände an der Fehlbachbrücke, Bahn-km 16,2+05
- Die Bewertung bauzeitlicher Maßnahmen an der Semptbrücke, Bahn-km 12,8+32
- Die Bewertung der bauzeitlichen Verlegung des Semptabschnitts Bahn-km 14,7+00
- Die Berücksichtigung des Klimafaktors
- Eine Auswertung der durch die Maßnahme neu betroffenen Flächen

Die angefragte Untersuchung baut grundsätzlich auf einer Vorgängeruntersuchung¹ auf, welche im Jahr 2021 ebenfalls für das Projekt „Erdinger Ringschluss“ durchgeführt wurde. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird das gegenwärtig am Wasserwirtschaftsamt München („WWA“) vorgehaltene hydraulische 2D-Modell („2D-Modell“) der Sempt² als Vergleichszustand für die durchzuführenden Wasserspiegellagenberechnungen herangezogen.

Die vorliegende Untersuchung beschreibt zunächst den Vergleichszustand des 2D-Modells und gliedert sich anschließend räumlich anhand der drei oben aufgeführten Untersuchungsgebiete an Sempt und Fehlbach (zur Lage vgl. Abbildung 3-1).

3. Hydraulische Modellierung

3.1 Hydraulisches 2D-Modell - Berechnungsgrundlagen

Grundlage der hydraulischen Wasserspiegellagenberechnungen ist ein 2D-Modell der Sempt, welches vom WWA München zur Verfügung gestellt wird. Dieses 2D-Modell stellt eine Aktualisierung der hydraulischen und hydrologischen Grundlagen gegenüber der im Jahr 2016

¹ Dr. Blasy – Dr. Øverland; „Erdinger Ringschluss, Hydraulische Untersuchung Planungszustand 2021“; 22.07.2021

² Datenlieferung Hydraulisches 2D-Modell WWA München, 10.05.2021, HQ₁₀₀ Istzustand und Planungszustand zur Trasse bzw. zum Bahndamm Erdinger Ringschluss

Geländehöhe [m üNN]

510.0
500.0
490.0
480.0
470.0
460.0
450.0
440.0
430.0

Fehlbachbrücke

Semptbrücke

Verlegung Fehlbach

Materialien

- Disable
- Fließgewässer
- Fließgewässer
- Sohlrampe, rau
- Sohle, verkrautet
- Sohle, bewachsen
- Gewässersohle, Grobkies
- Sohle, Steinplatten
- Offene, unbewachsene Sohle (kiesig)
- Offene, unbewachsene Sohle (Boden)
- Offene, unbewachsene Sohle (verschlamm)
- Befestigte Sohle
- Beton Sohle
- Bewachsene Böschung, Wald
- Bewachsene Böschung, Gestrüpp und Bäume
- Hindernisse an Böschungen (z.B. Stege, Geländer)
- Uferbefestigung, Naturstein geschüttet
- Bewachsene Böschung, (hohes) Gras
- Böschung, Steinsatz, Naturstein gesetzt
- Spundwand
- Stehendes Gewässer
- Sohlschwelle
- Ufermauer/Böschung Beton (rau)
- Ufermauer/Böschung Beton
- Ufermauer/Böschung gemauert
- Sohlrampe
- Fischaufliegeanlage (OK Becken)
- Tosbecken
- Grobgeröll (Treibgut)
- Siedlungsfläche
- Gewerbegebiet
- sonstige Siedlungsfläche
- Siedlungsfläche
- Verkehrsfläche
- Strasse Weg
- Ackerland
- Gruenland
- Wald
- Gehölz
- Abbaufäche

Der in der Vorgängeruntersuchung noch berücksichtigte Hochwasserschutz von Langengeiling (entlang des westlichen Ortsrandes) ist in der vorliegenden Version des vom WWA übergebenen 2D-Modells nicht mehr Bestandteil der Modellgrundlagen. Auch der als angehoben angenommene Wirtschaftsweg (Verlängerung der Erdinger Straße nach Süden) ist im aktuellen 2D-Modell nicht mehr enthalten. Genannte Modellinhalte verhindern in der

2

Vorgängeruntersuchung einen Übertritt der Ausuferungen des Fehlbachs über dessen rechtes Vorland in die Semp.

Am oberstromigen Modellrand sind mehrere Zuflussganglinien definiert (vgl. Abbildung 3-2). Überlagert man die einzelnen Ganglinien, ergibt sich beim HQ₁₀₀ ein Scheitelabfluss von ca. 78 m³/s (vgl. Datenreihe „Summe HQ₁₀₀“). Unter Berücksichtigung des Klimafaktors von 15% erhöht sich der Scheitelwert auf ca. 90 m³/s.

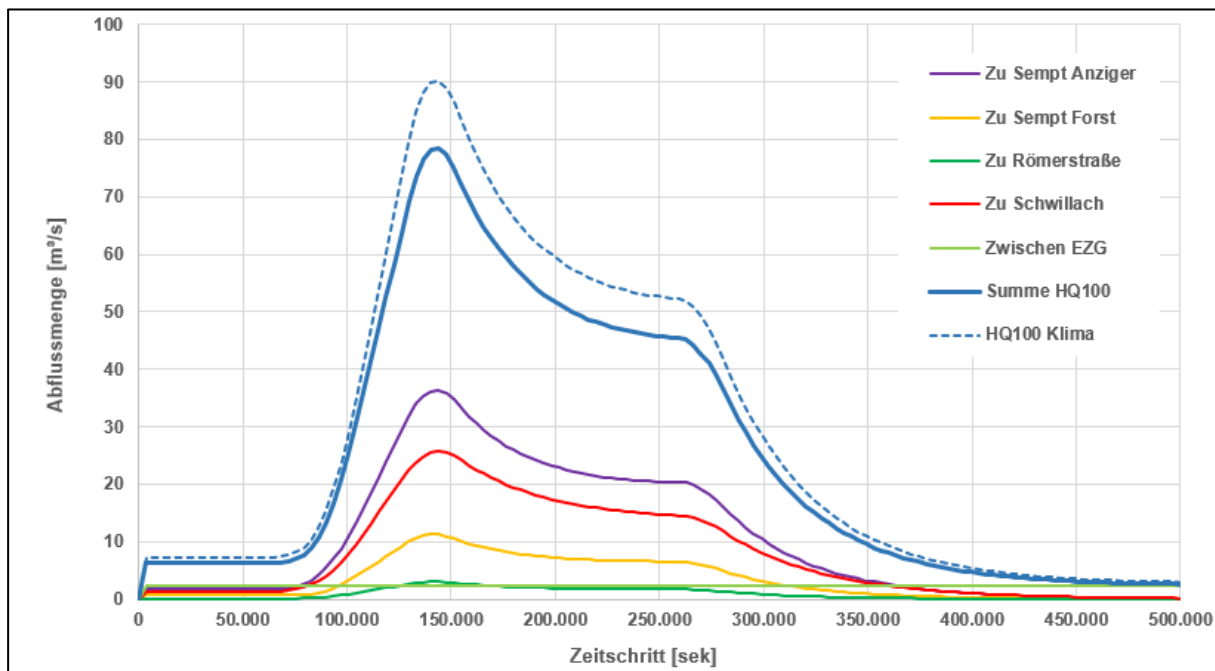


Abbildung 3-2: Abflussganglinien des 2D-Modells; Überlagerung der Ganglinien für HQ₁₀₀ und HQ₁₀₀+Klima

Das 2D-Modell des Istzustandes besteht aus ca. 1,5 Mio. Elementen und ca. 830.000 Knoten. Die Berechnungsdauer einer Wasserspiegellagenberechnung beträgt rund 7 Tage.

Die 2D-Wasserspiegellagenberechnungen werden mit der Simulationssoftware „Hydro_AS-2D“ in der Version 4.4 durchgeführt. Im Zuge der Modellanpassungen für den Planungszustand erfolgt kein Upgrade des 2D-Modells vom WWA München auf eine Version 5.x, um eine Vergleichbarkeit der Simulationsergebnisse insbesondere an Querbauwerken und 1D-modellierten Durchlässen zu gewährleisten.

Das 2D-Modell beruht auf dem Lagesystem Gauss-Krüger Zone 4 und dem Datum DHHN12. Alle Höhenangaben im vorliegenden Bericht sind in „m üNN“ angegeben. Sollten im Zuge der weiteren Planungen Höhendaten im aktuellen Höhensystem DHHN16 (Standard im UTM32 Lagesystem, Höhenangaben in m üNN) verwendet werden, sei darauf hingewiesen, dass zwischen DHHN12 und DHHN16 ein Höhenversatz von 7 cm liegt (DHHN12 ist 7 cm höher)⁴.

⁴ Geodätischer Festpunkt in Erding: Höhe DHHN12: 456,55 m üNN, DHHN16: 456,62 m üNN

3.2 Fehlbachbrücke, Bahn-km 16,2+05

Als erstes Untersuchungsgebiet sei die geplante Fehlbachbrücke bei Bahn-km 16,2+05 genannt. Die geplante Trasse des Erdinger Ringschlusses quert hier in Richtung Südost / Nordwest überwiegend landwirtschaftliche Nutzflächen. Der geplante Ringschluss verläuft in Dammlage und überquert mit Hilfe eines Brückenbauwerks den Eittinger Fehlbach bzw. Saubach (nachfolgend: „Fehlbach“). Das Gebiet zwischen Fehlbach und Sempt ist bei einem hundertjährlichem Hochwasser („HQ₁₀₀“) weiträumig überflutet⁵, wobei im Hochwasserfall der überwiegende Abflussanteil über den Fehlbach erfolgt, während der Abfluss der Sempt reguliert ist. Ein Ausschnitt der geplanten Trasse (Bruchkanten aus den Planungsunterlagen⁶) des Erdinger Ringschlusses ist in Abbildung 3-3 dargestellt. Auf einer Länge von ca. 300 m quert der Dammkörper dabei das Überschwemmungsgebiet im rechten Vorland des Fehlbaches.

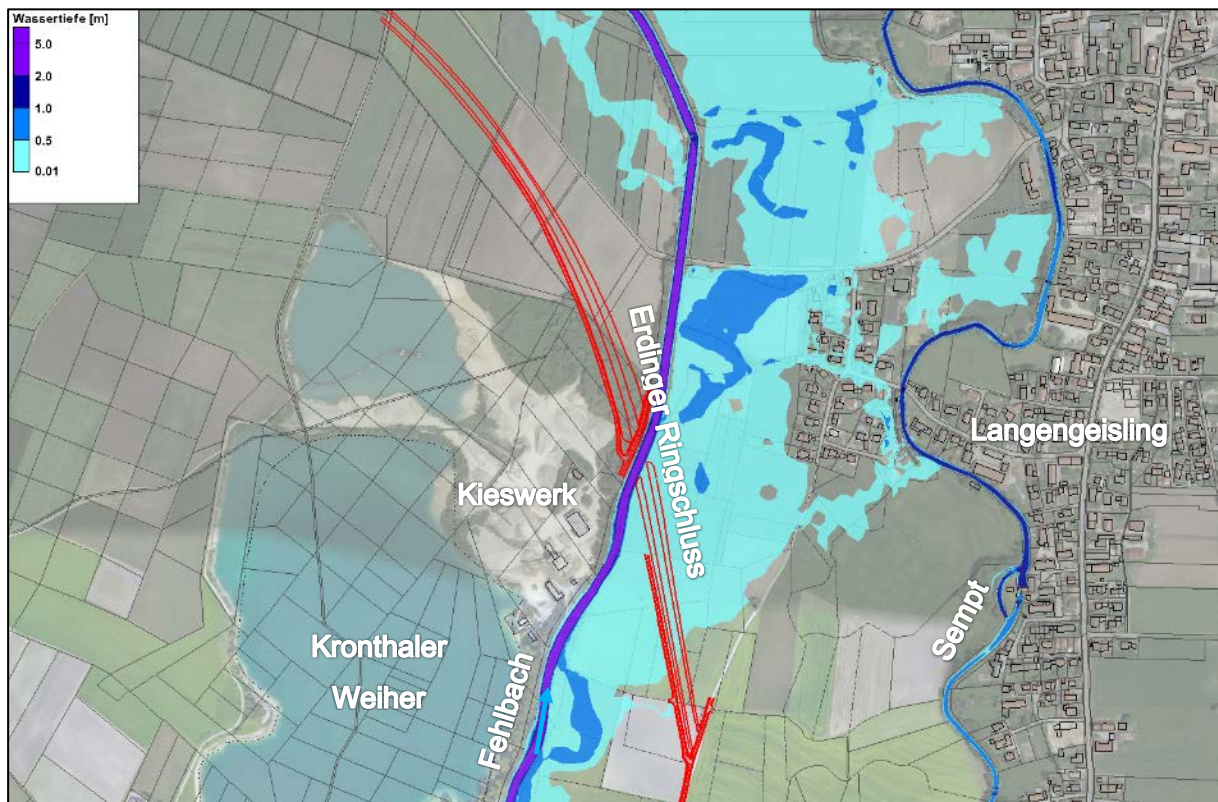


Abbildung 3-3: Lage der geplanten Trasse (Abschnitt) des Erdinger Ringschlusses am Fehlbach; Wassertiefen des Überschwemmungsgebietes HQ₁₀₀ im Istzustand (entspricht amtl. Überschwemmungsgebiet der vorl. Sicherung) ; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps; DFK: © LVG Bayern)

Auf Grundlage des HQ₁₀₀ (ohne Klimafaktor) werden im Sinne eines hydraulischen Nachweises anhand von Differenzendarstellungen die Auswirkungen der baulichen Maßnahmen auf

⁵ Datenlieferung Hydraulisches 2D-Modell WWA München, 10.05.2021, HQ₁₀₀ Istzustand und Planungszustand zur Trasse bzw. zum Bahndamm Erdinger Ringschluss

⁶ Datenlieferung Büro Obermeyer, 10.08.2015

die Wasserspiegellagen aufgezeigt. Zudem werden für den Istzustand sowie die Planungszustände die Überschwemmungsgebiete, die vorherrschenden Wassertiefen und die Überschwemmungsvolumina ermittelt. Es erfolgt eine Bilanzierung der Überschwemmungsvolumina, um Verlust oder Gewinn an Retentionsraum durch die Planungen auszuweisen.

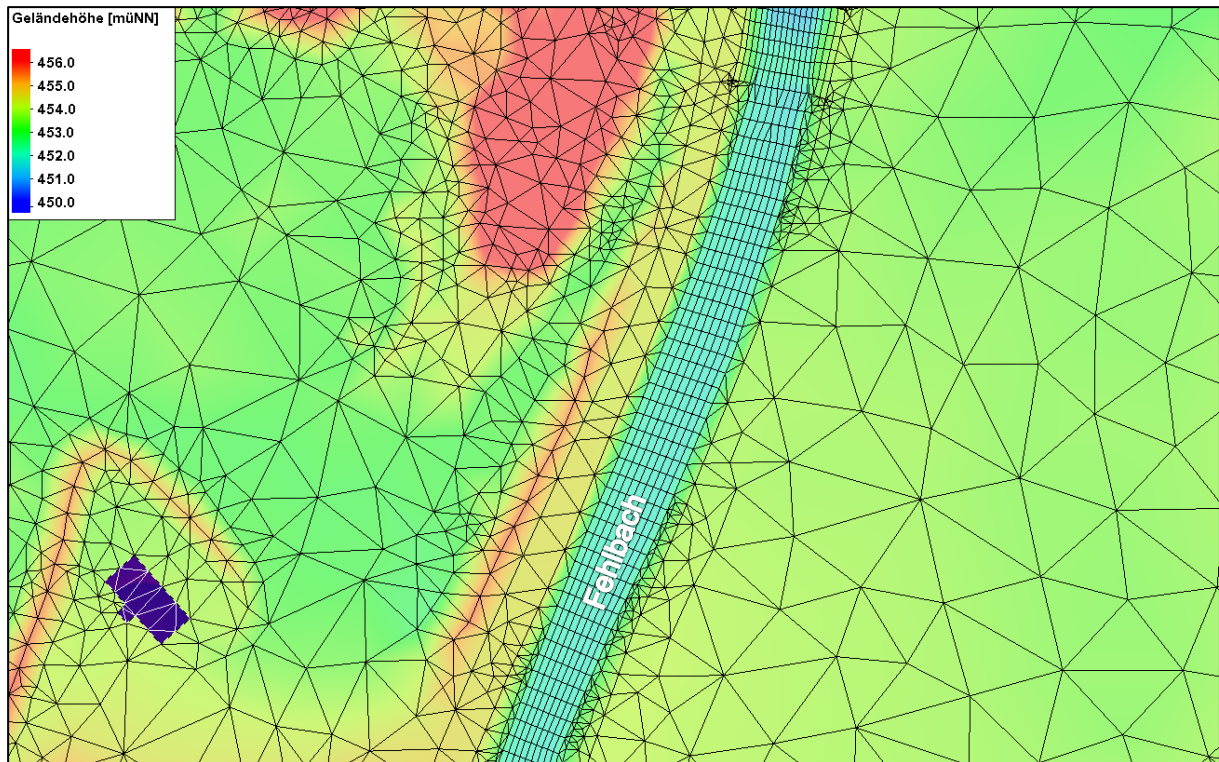


Abbildung 3-4: Geländehöhen und Netzstruktur 2D-Modell im Istzustand; Modellausschnitt am Fehlbach auf Höhe der geplanten Bahntrasse

Bei einem HQ_{100} stellt sich auf Höhe von Langengeisling im Istzustand eine weiträumige Überströmung des rechten Fehlbach-Vorlandes ein (vgl. Abbildung 3-5). Einzelne Fließwege des rechten Vorlandes sorgen für Betroffenheiten in der Wohnbebauung von Langengeisling. Ausuferungen des Fehlbachs in das linke Vorland treten beim HQ_{100} auf Höhe Langengeisling nicht auf. Das Gelände des Kieswerkes bleibt von Ausuferungen unberührt.

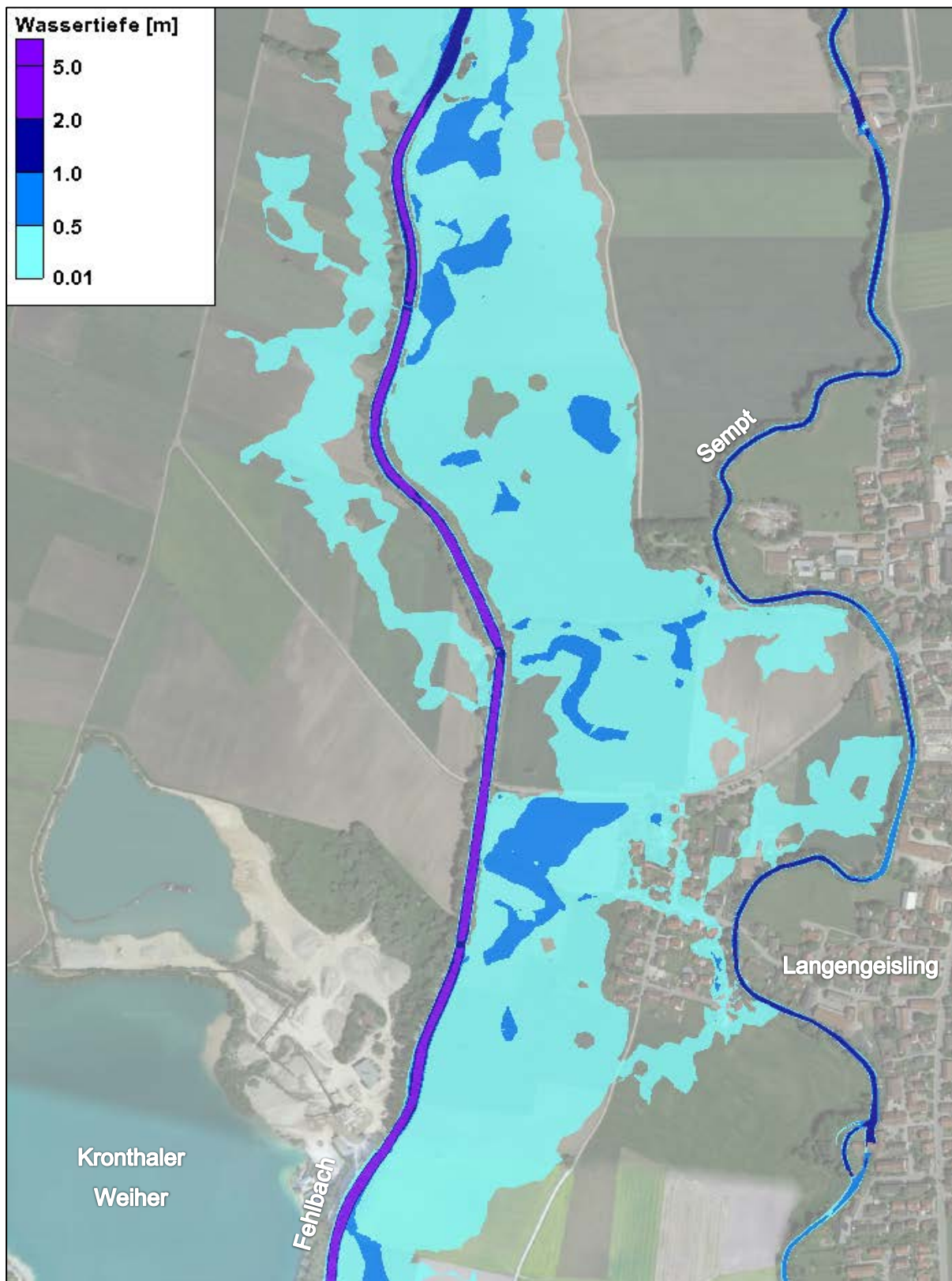


Abbildung 3-5: Wassertiefen HQ₁₀₀ im Istzustand; Ausschnitt der Ergebnisdaten des 2D-Modells auf Höhe der geplanten Fehlbachbrücke; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

3.2.1 Fehlbachbrücke: 2D-Modell Planungszustand „Bahndamm“

Die Trasse des Erdinger Ringschlusses quert den Fehlbach sowie den Straßenzug „In den Hacken“. Dafür ist in den Planungen eine Zweifeldbrücke vorgesehen. Das Brückenfeld über den Straßenzug „In den Hacken“ hat eine lichte Weite von 12,4 m, das Brückenfeld über den Fehlbach weist eine lichte Weite von 16,0 m auf (vgl. Abbildung 3-6. und Abbildung 3-7).

Das 2D-Modell für den Planungszustand einschließlich des beschriebenen Brückenkörpers wird vom WWA München übergeben. Darin ist jedoch der geplante Mittelpfeiler nicht erhalten (vgl. Abbildung 3-8). Die Widerlager werden im 2D-Modell anhand nicht durchströmbarer Elemente abgebildet. Eine Modellierung von konstruktiven Brückenunterkanten ist auf Grund des großen Abstandes zwischen dem Wasserspiegel beim HQ₁₀₀ (ca. 454,30 müNN) und der Brückenunterkante (ca. 458,30 müNN) nicht notwendig.

Da vom Mittelpfeiler der geplanten Brücke ein Einfluss auf das vorherrschende Strömungsgeschehen im Hochwasserfall zu erwarten ist, wird dieser anhand von nicht durchströmbaren Elementen im 2D-Modell des Planungszustandes ergänzt (vgl. Abbildung 3-9). Damit wird eine erneute Wasserspiegellagenberechnung für das HQ₁₀₀ notwendig.

Im Bereich der geplanten Brücke ist der Straßenzug „In den Hacken“ auf ein Niveau von ca. 453,76 müNN abgesenkt. Eine Gabionenwand verhindert dabei eine Überflutung der Straße „In den Hacken“.

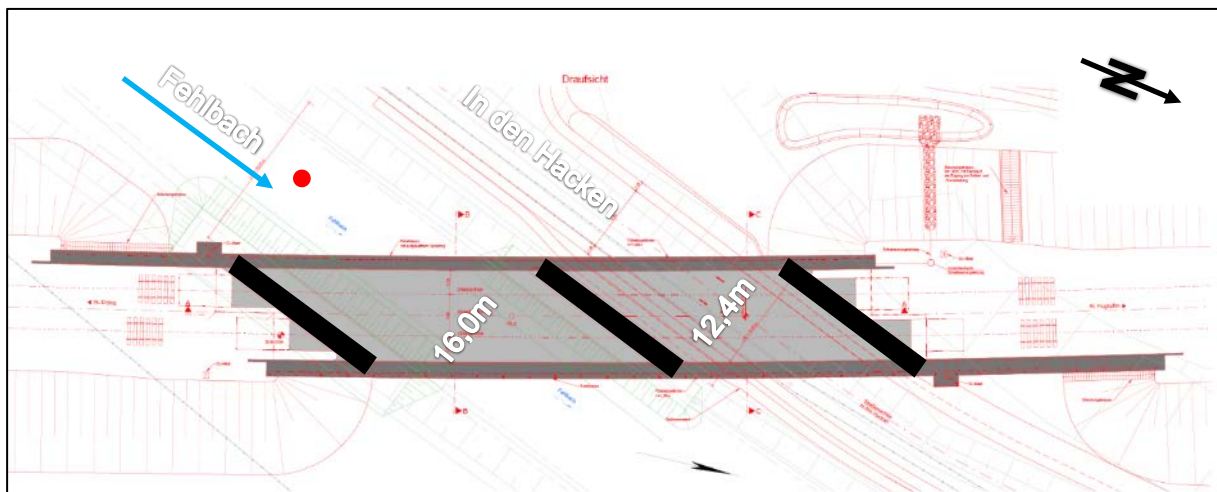


Abbildung 3-6: Lageplan⁷ (Ausschnitt, nicht eingenordet) des Brückenkörpers über den Fehlbach und den Straßenzug „In den Hacken“; Lage der Widerlager bzw. des Pfeilers (schwarz markiert); Angaben der lichten Weiten; ungefähre Lage des Auslesepunktes der Wasserspiegellagen (rot, vgl. Abschnitt 3.2.4);

⁷ OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG, „Lageplan und Schnitte 4.2-PB-4-“, Datenübergabe 21.03.2022

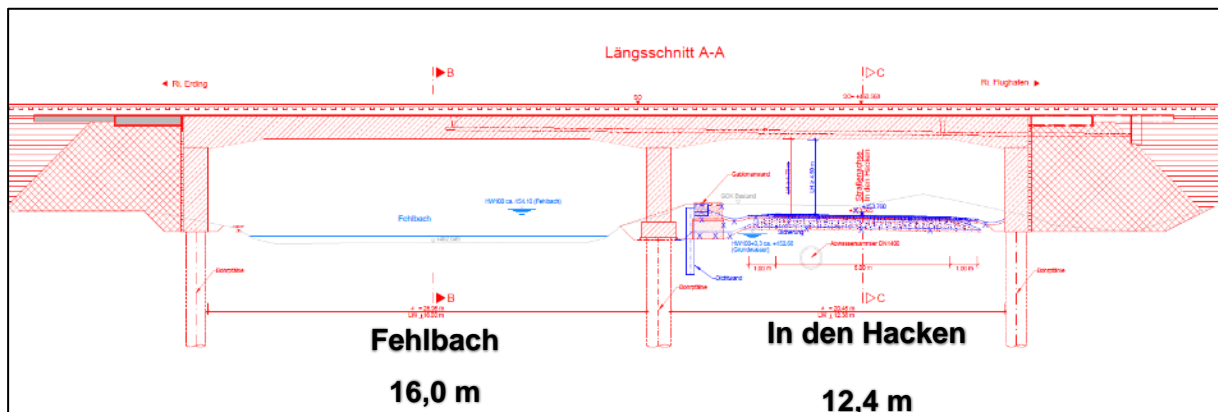


Abbildung 3-7: Querschnitt (Ausschnitt) der geplanten Brücke über den Fehlbach und den Straßenzug „In den Hacken“; Angaben der lichten Weiten; Blickrichtung Nord – Süd entgegen der Fließrichtung;

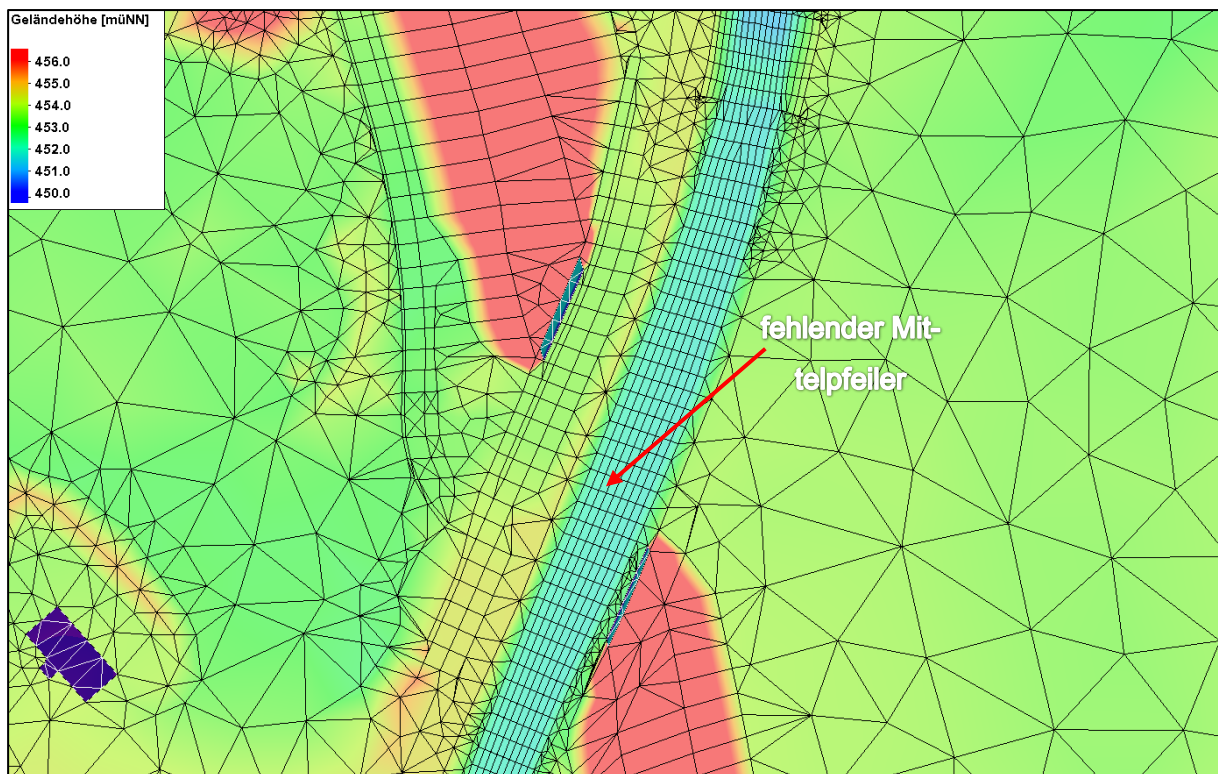


Abbildung 3-8: Geländehöhen und Netzstruktur des 2D-Modells im Planungszustand; nicht durchströmbare Elemente in Komplementärfarben; fehlender Mittelpfeiler;

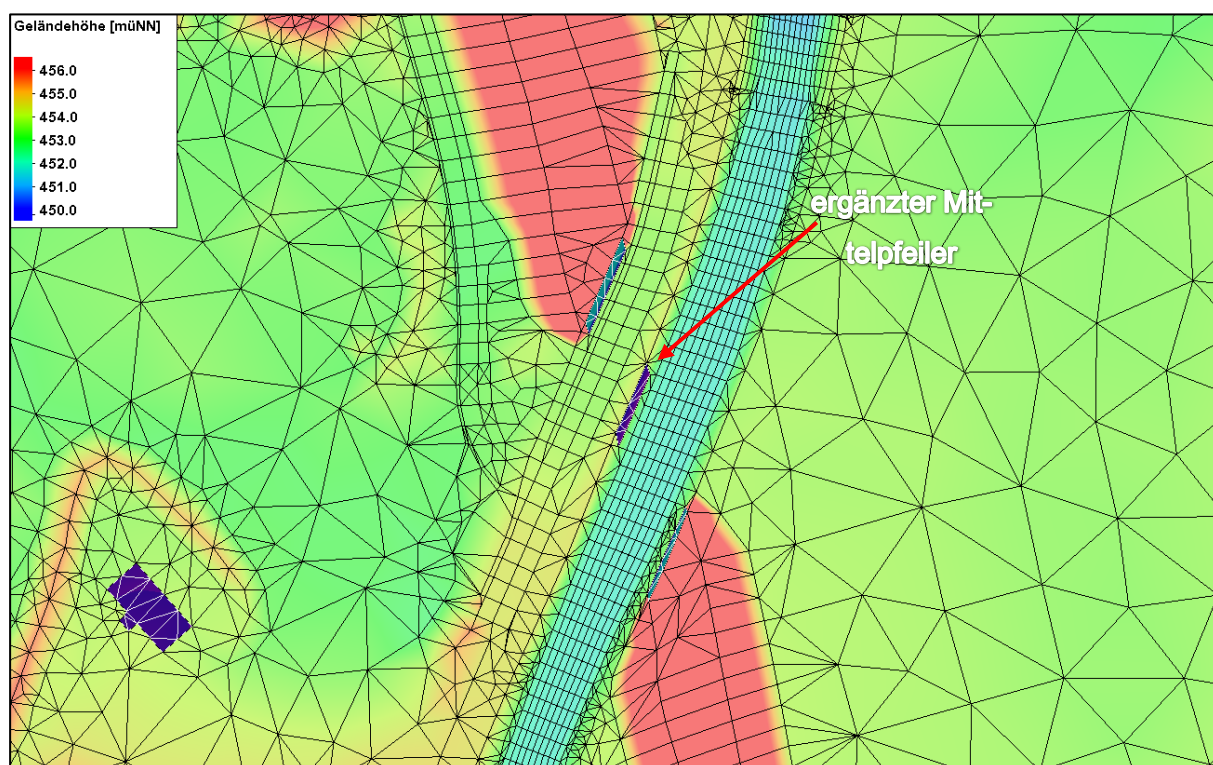


Abbildung 3-9: Geländehöhen und Netzstruktur des 2D-Modells im korrigierten Planungszustand; nicht durchströmbare Elemente in Komplementärfarben; Ergänzung Mittelpfeiler;

Mit dem um den Mittelpfeiler ergänzten 2D-Modell des Planungszustandes werden die Wasserspiegellagen für ein HQ_{100} berechnet. Die Wasserspiegel werden mit den Geländehöhen des 2D-Modells verschnitten und daraus die Wassertiefen abgeleitet. In Abbildung 3-10 ist das Überschwemmungsgebiet im Planungszustand dargestellt. Im Vergleich zum Istzustand wird deutlich, dass die geplante Bahntrasse die Überströmung des rechten Fehlbach-Vorlandes unterbindet: Die Vorlandüberströmung oberstrom der Bahntrasse wird durch den geplanten Brückenkörper hindurch nach unterstrom abgeführt. Unterstrom der Bahntrasse stellen sich wiederum Fließwege im rechten Fehlbach-Vorland ein. Im Ortsbereich von Langengeisling treten weiterhin Betroffenheiten auf, obgleich die Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes hier geringer ist als im Istzustand. Das linke Fehlbach-Vorland bleibt weiterhin frei von Ausuferungen.

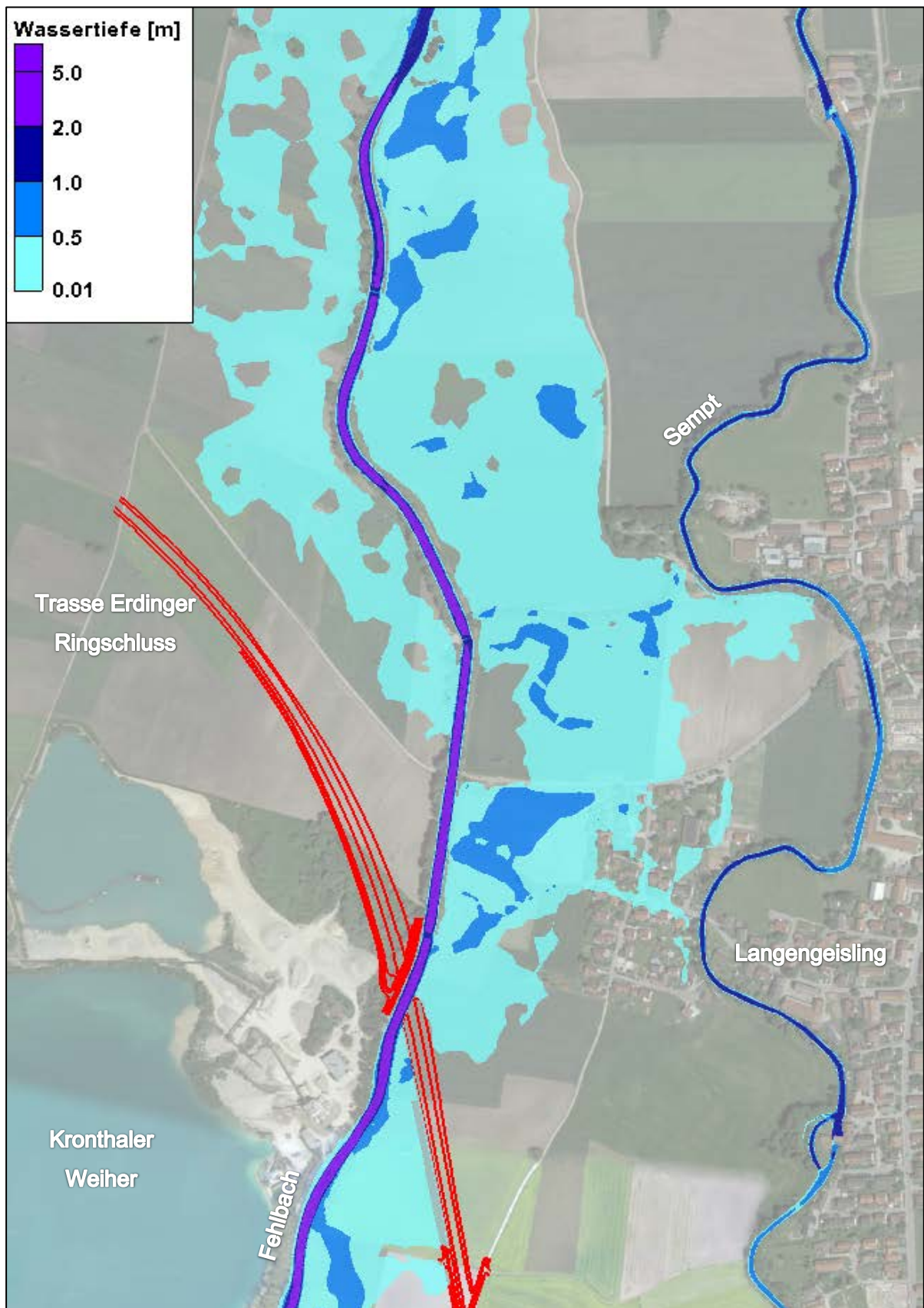


Abbildung 3-10: Wassertiefen HQ_{100} im (korrigierten) Planungszustand; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

Durch die Bahntrasse kommt es zu einem Aufstau der Wasserspiegellagen an der oberstromigen Seite der Trasse (vgl. Abbildung 3-11, linke Teilabbildung). Hier beträgt der maximale Anstieg ca. 25 cm direkt am Böschungsfuß. Anstiege bis ca. 2 cm lassen sich bis zu einer Entfernung von ca. 400 m oberstrom der geplanten Trasse beobachten.

Gleichzeitig erhöht sich der Abflussanteil im Gerinne des Fehlbaches, da die im Istzustand noch vorhandene Überströmung des rechten Vorlandes entfällt. Dies führt zu einer Erhöhung der Wasserspiegellagen entlang des Fehlbaches. In der Folge kommt es ca. 350 m unterstrom der geplanten Trasse zu vermehrten Ausuferungen in das linke Vorland. Alle festgestellten Anstiege der Wasserspiegellagen treten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen auf.

An der Sempt stellen sich entsprechend der leicht geänderten Abflussaufteilung geringfügig niedrigere Wasserspiegellagen ein (vgl. Abbildung 3-11, rechte Teilabbildung). Hierbei sind zudem weiträumige Senkungen der Wasserspiegellagen unterstrom der Bahntrasse im rechten Vorland (auch in der Bebauung von Langengeisling) zu beobachten.

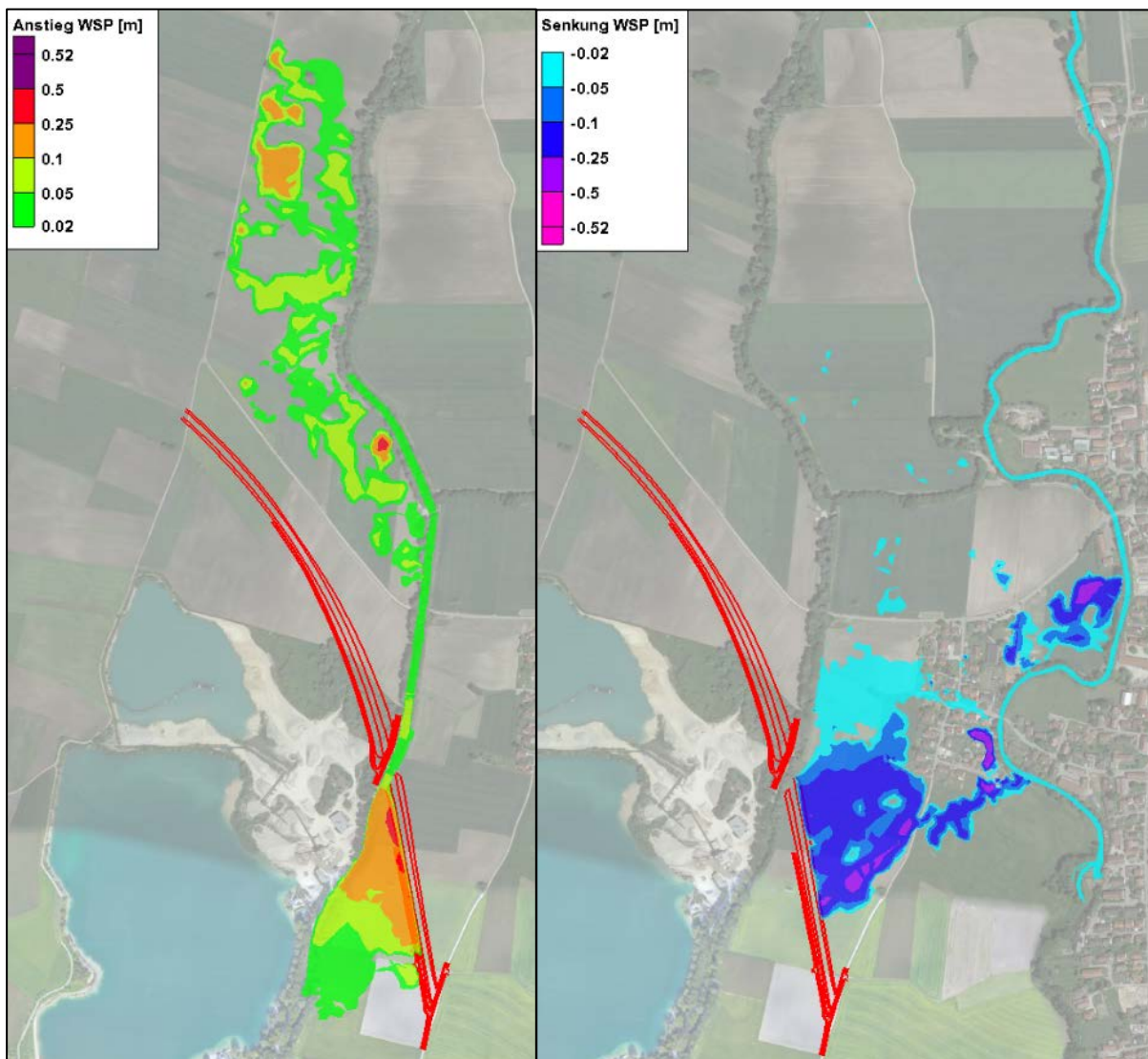


Abbildung 3-11: Differenzen der Wasserspiegellagen Planungs- minus Istzustand; Anstiege links, Senkungen rechts; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

Um diejenigen Flächen kenntlich zu machen, die durch die Planungsmaßnahmen erstmalig von Überschwemmungen betroffen sind, wird eine geometrische Analyse der Einstauflächen von Ist- und Planungszustand vorgenommen: Durch Differenzenbildung der Flächen wird ein Bereich bzw. Saum ermittelt, der die neuen Betroffenenheiten darstellt. Dieser Datensatz des Saums wird dem Auftraggeber digital zu Verfügung gestellt, um die von den Ausweitungen betroffenen Flurnummern abfragen zu können. In Abbildung 3-12 ist genannter Saum für einen Teil des Untersuchungsgebietes westlich von Langengeisling dargestellt.

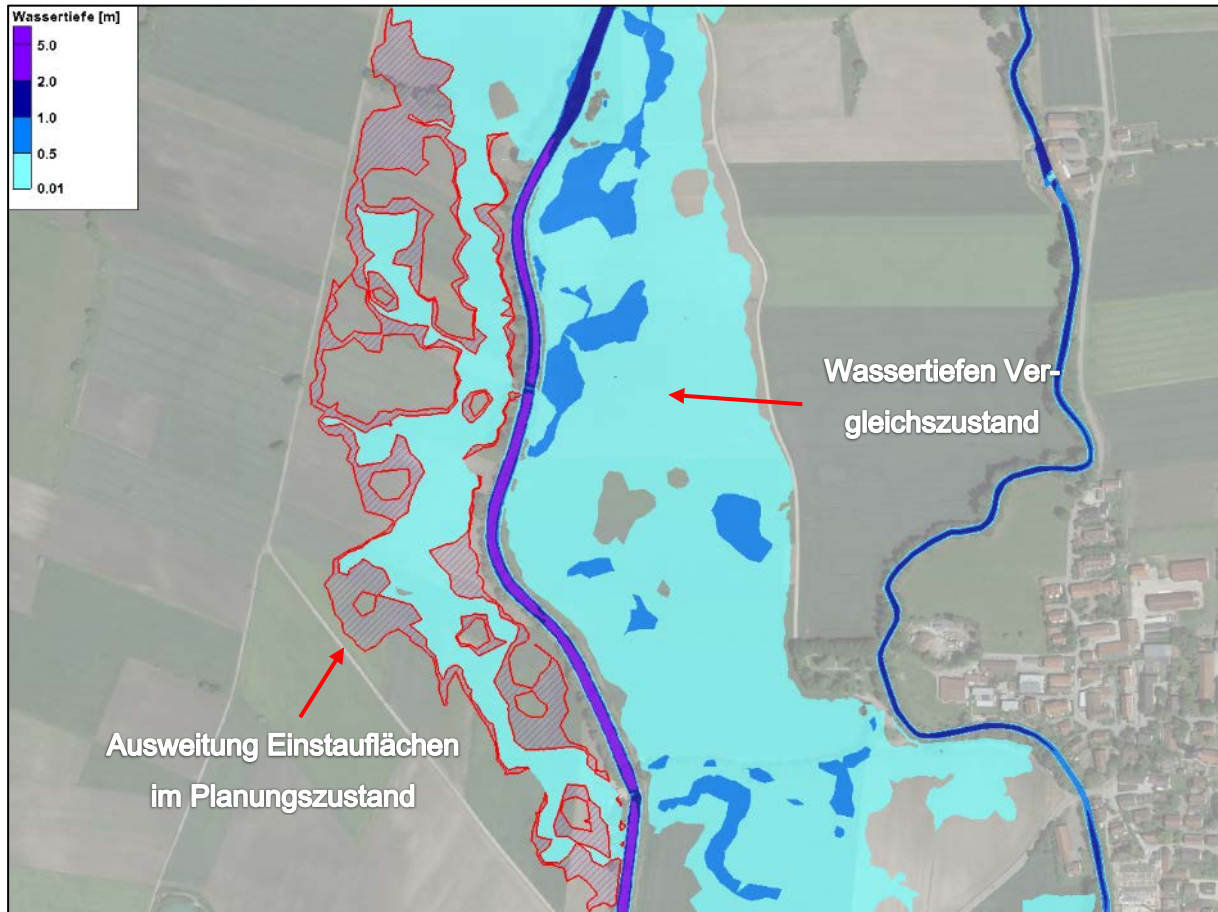


Abbildung 3-12: Saum der im Planungszustand zusätzlich eingestauten Flächen (blau schraffierte Flächen mit rotem Umgriff); Darstellung der Wassertiefen beim HQ₁₀₀ im Vergleichszustand;

3.2.2 Fehlbachbrücke: 2D-Modell Bauzustand „beidseitige Anschüttung“

In der Herstellungsphase des Brückenkörpers sind an beiden Böschungen des Fehlbaches im Bauwerksbereich temporäre Anschüttungen vorgesehen. Diese Anschüttungen engen den Fließquerschnitt des Fehlbaches an der Brücke ein. Der veränderte Querschnitt wird im 2D-Modell entsprechend den geplanten Anschüttungshöhen und -neigungen⁸ abgebildet

⁸ OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG, „Lageplan und Schnitte 4.2-PB-4-“, Datenübergabe 21.03.2022

Um Vorgaben zur Ausführungshöhe der Sicherungsmaßnahmen machen zu können, wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber im 2D-Modell der Straßenzug nicht abgesenkt. Die Modellierung setzt Sicherungsmaßnahmen (z.B. Dammschüttung) auf einer Höhe analog des bestehenden Geländes voraus. Aus den Ergebnissen der 2D-Wasserspiegellagenberechnung werden jedoch die Wasserspiegellagen im Bereich der Fehlbachbrücke ausgelesen (ca. 453,96 m üNN bis ca. 454,16 m üNN, vgl. Abbildung 3-16), um die maßgebenden Mindesthöhen für die notwendigen Sicherungsmaßnahmen vorgeben zu können.

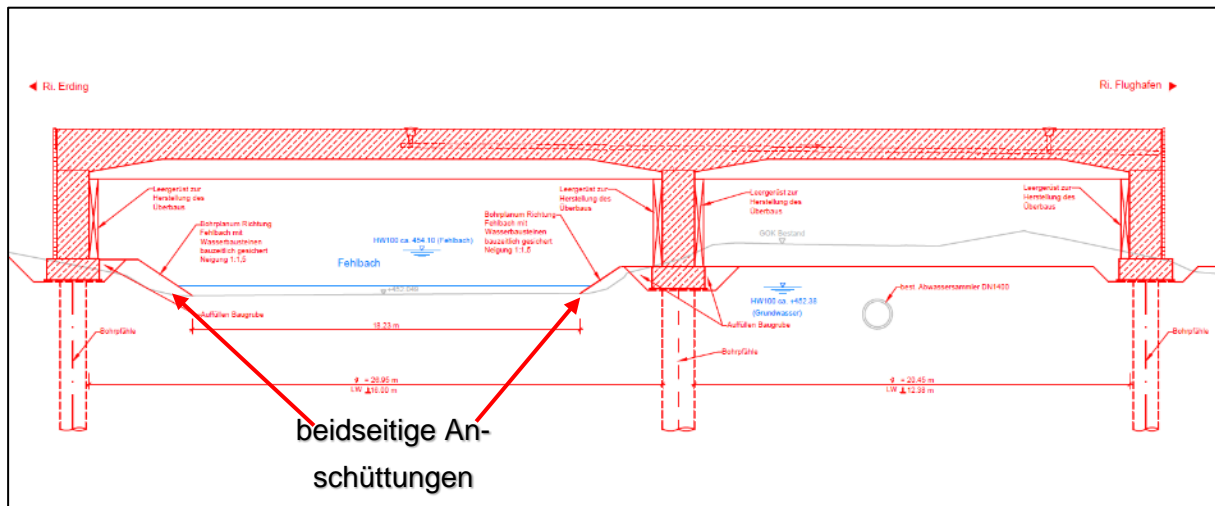


Abbildung 3-13: Ausschnitt aus dem Querschnitt zum Planungszustand der Fehlbachbrücke; Anschüttungen des Bauzustandes in blauer Farbe; Blick entgegen Fließrichtung;

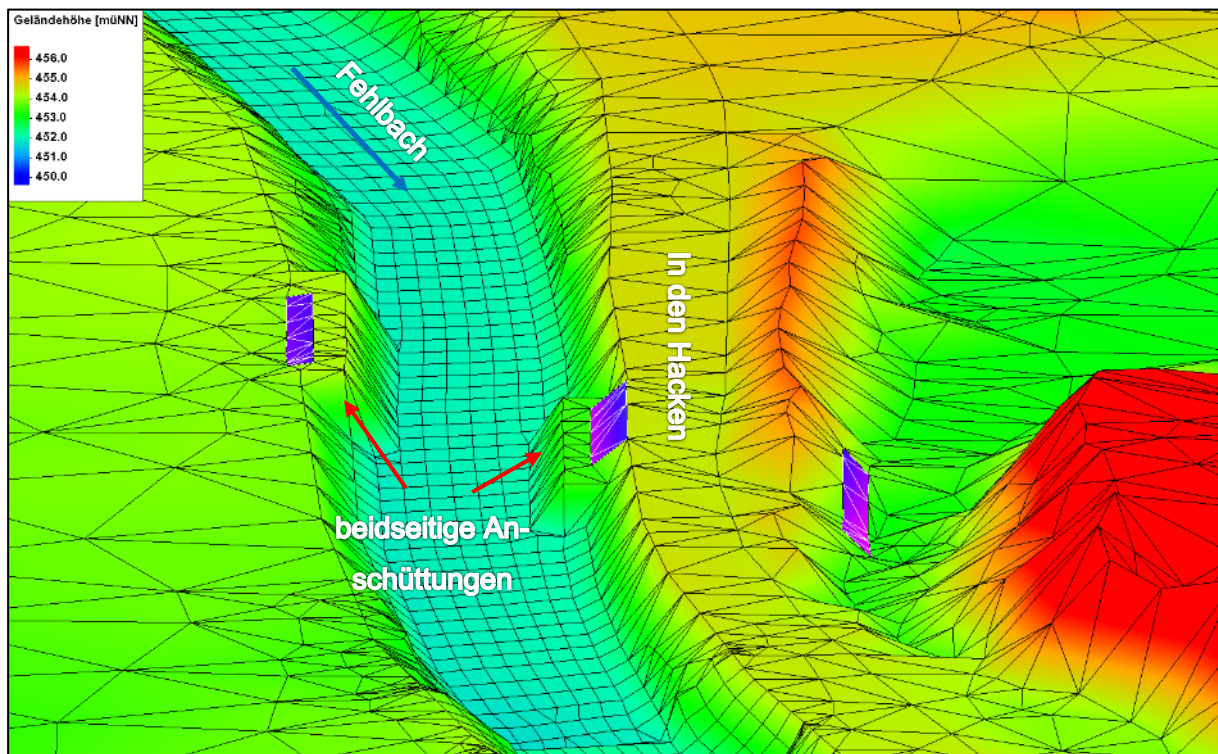


Abbildung 3-14: Geländehöhen und Netzstruktur 2D-Modell im Bauzustand mit beidseitigen Anschüttungen; Schrägansicht entgegen Fließrichtung; 2fache Überhöhung; Markierung der nicht durchströmbaren Netzelemente („disable“) in Komplementärfarben;

Mit dem 2D-Modell der bauzeitlichen Anschüttungen werden analog zum Planungszustand die Wassertiefen des Überschwemmungsgebietes (vgl. Abbildung 3-15 und Abbildung 3-16), die Wasserspiegellagendifferenzen gegenüber dem Vergleichszustand (vgl. Abbildung 3-17) und der Saum der zusätzlich eingestauten Flächen ausgewertet (vgl. Abbildung 3-15). Für die Bewertung eines möglichen Hochwasserereignisses während der Bauphase stellt das untersuchte HQ_{100} ein Ereignis mit einer sehr geringen Eintrittswahrscheinlichkeit dar. Damit kann

die Betrachtung möglicher Auswirkungen während der Bauphase auf die Hochwassersituation als auf der sicheren Seite liegend betrachtet werden.

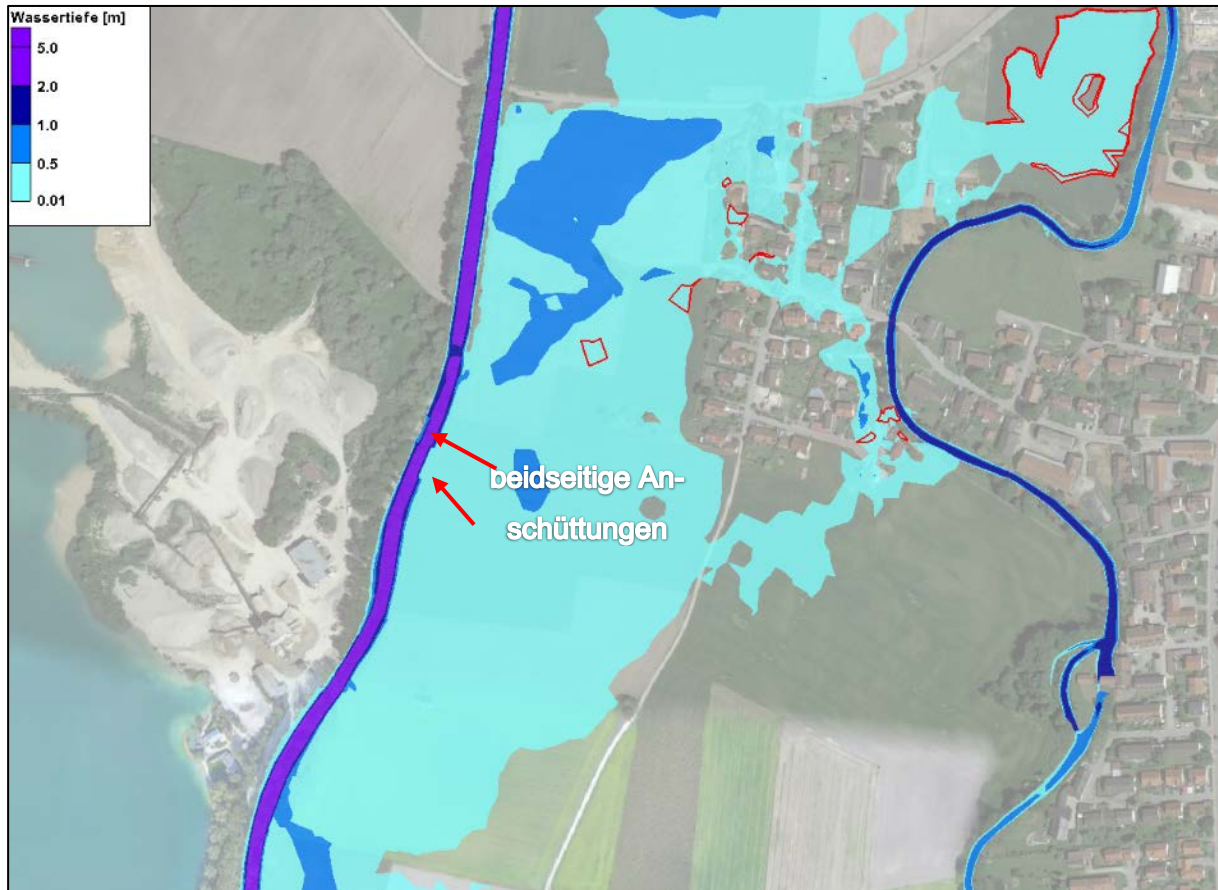


Abbildung 3-15: Wassertiefen HQ_{100} im Planungszustand mit beidseitiger Anschüttung; Flächen der Ausweitung des Überschwemmungsgebietes gegenüber dem Vergleichszustand („Saum“, rote Polygone); Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

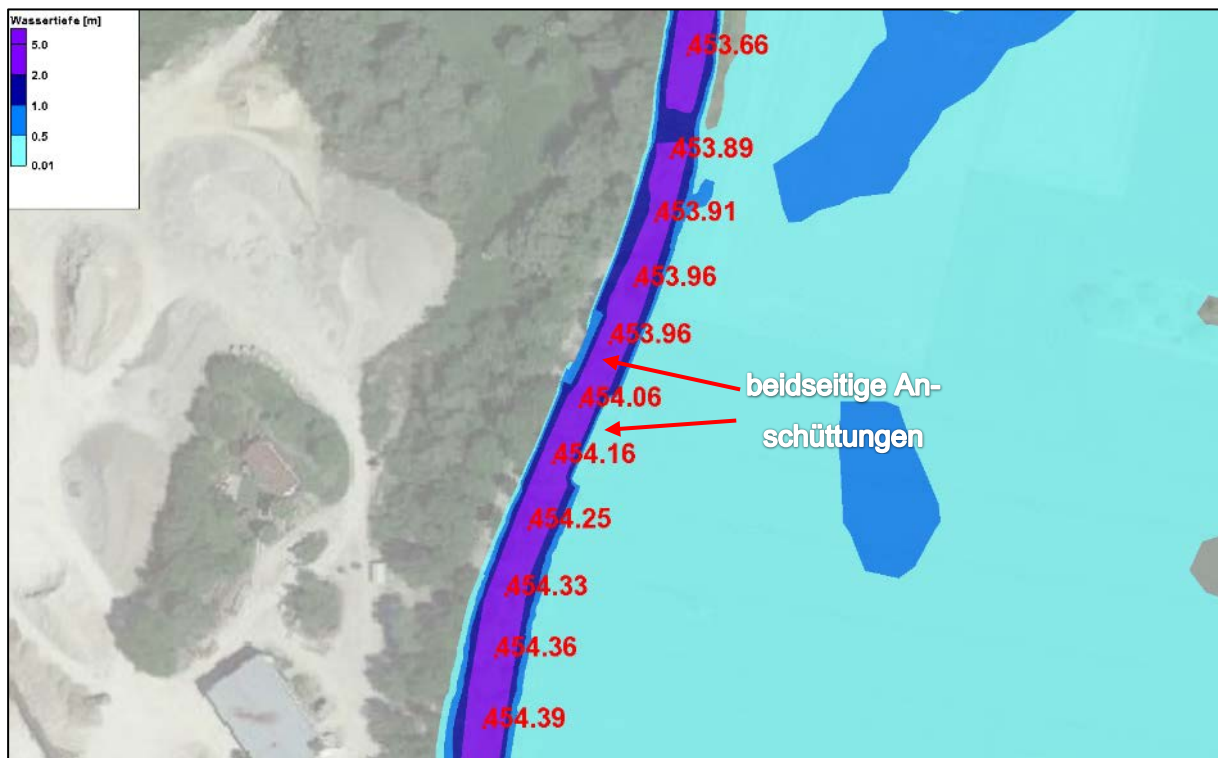


Abbildung 3-16: Wassertiefen HQ_{100} im Planungszustand mit beidseitiger Anschüttung; Darstellung der Wasserspiegellagen entlang der geplanten Fehlbachbrücke; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

Durch die Einengung des Abflussquerschnittes am geplanten Brückenkörper ergeben sich Anstiege der Wasserspiegellagen im Gewässer des Fehlbachs und in dessen rechtem Vorland. Die Anstiege betragen maximal ca. 10 cm und reichen im Darstellungsbereich ab 2 cm bis ca. 200 m in das rechte Vorland. Durch die geringfügige Erhöhung des Abflussanteils im rechten Vorland kommt es zudem über die Simulationsdauer hinweg zu einer vermehrten Füllung einer

abflusslosen Senke (vgl. Abbildung 3-17). Die Erhöhung der Wasserspiegellagen in diesem Bereich beträgt ca. 2 cm.

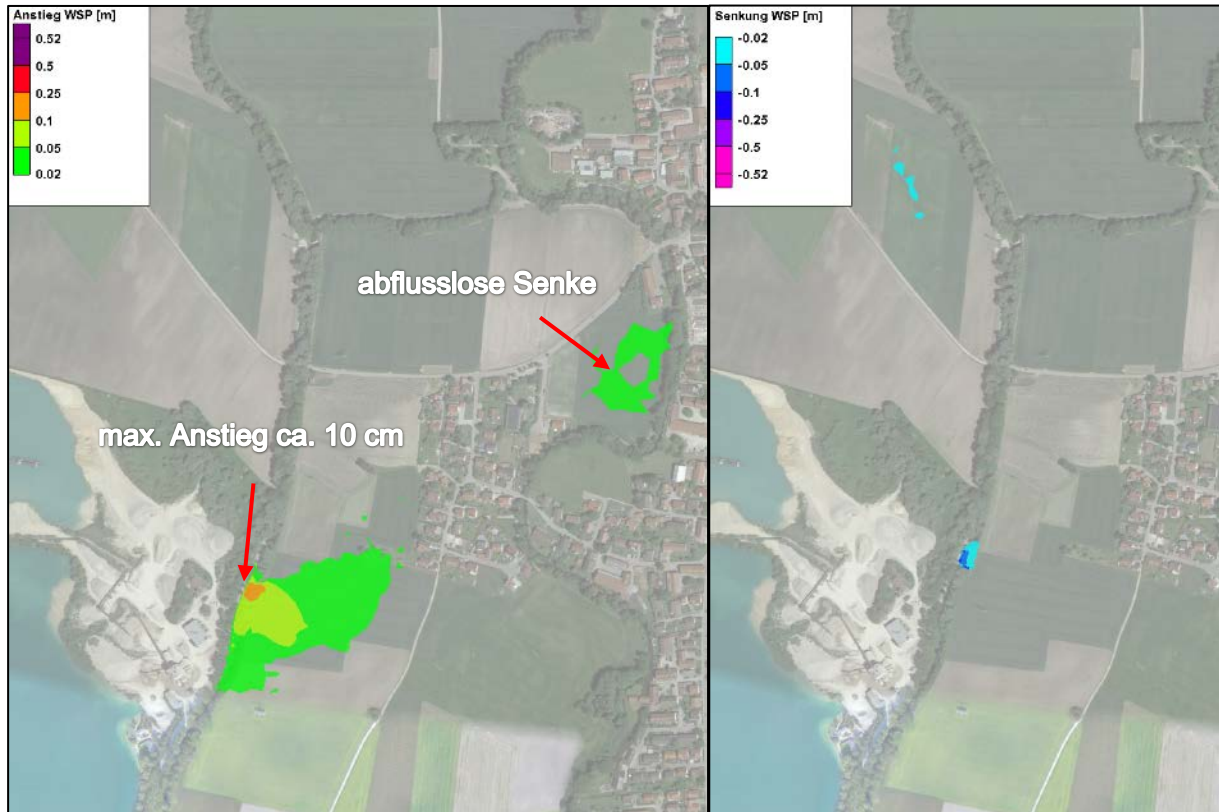


Abbildung 3-17: Differenzen der Wasserspiegellagen Bauzustand mit beidseitiger Anschüttung minus Istzustand; Anstiege links, Senkungen rechts; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

3.2.3 Retentionsraumbilanz Maßnahmen Fehlbachbrücke

Durch Gegenüberstellung der Überschwemmungsvolumina wird eine Retentionsraumbilanz erstellt. Dabei wird innerhalb eines festgelegten Umgriffs (ca. 2,2 km²) das Volumen der Überschwemmungsgebiete der durchgeführten Wasserspiegellagenberechnungen aus dem 2D-Modell ermittelt. Größe und Lage des Umgriffs sind so gewählt, dass die Bereiche der Wasserspiegellagenänderungen berücksichtigt werden, die von der geplanten Trasse zum Erdinger Ringschluss verursacht werden. Der Umgriff ist aus Abbildung 3-18 ersichtlich. Die ermittelten Volumina werden auf 100er Werte gerundet.

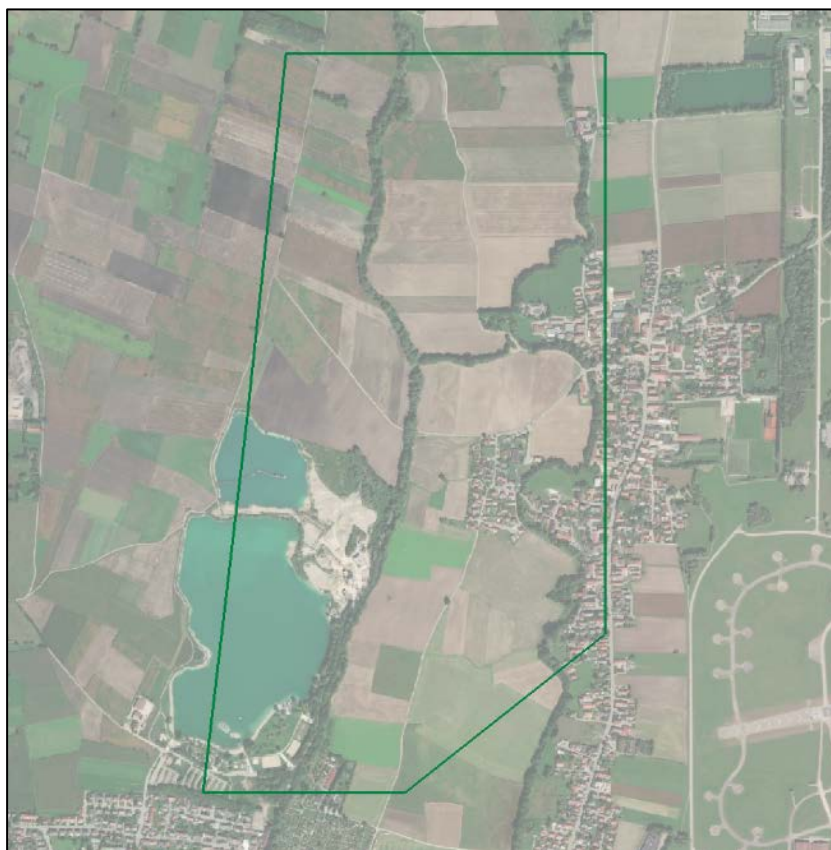


Abbildung 3-18: Umring zur Auswertung der Überschwemmungsvolumina

Aus Tabelle 3-1 werden die ermittelten Überschwemmungsvolumina und die Bilanzierung der Volumina ersichtlich.

Tabelle 3-1: Bilanzierung der Überschwemmungsvolumina

# (intern)	Berechnung	Volumen [m³]	Bilanz [m³]
10	Vergleichszustand	233.000	-
22	Bauzustand Anschüttung beidseitig	234.800	+ 1.800
30	Planungszustand	228.000	- 5.000

Gegenüber dem Vergleichszustand entsteht im Bauzustand ein Gewinn und im Planungs- bzw. Endzustand ein Verlust an Überschwemmungsvolumen.

3.2.4 Wasserspiegellagen HQ_{100} an Brückenbauwerk über Fehlbach

Für die Ausführungsplanung der geplanten Brücke über den Fehlbach sowie der zugehörigen Böschungsgestaltung werden in nachfolgender Tabelle 3-2 die in der jeweiligen Planungsvariante oberstrom des Brückenkörpers auftretenden Wasserspiegellagen aufgeführt. Der Auslesepunkt der Wasserspiegellagen aus dem 2D-Modell befindet sich ca. 15 m oberstrom des Brückenkörpers (ca. Rechtswert 4.493.799 und ca. Hochwert 5.354.116) und in der Mitte des Fehlbaches. Als Vergleichswert findet sich in genannter Tabelle ebenfalls die

Wasserspiegellagenhöhe des Vergleichs- bzw. Istzustandes. Als zusätzliche Information ist die Differenz der Wasserspiegellagen (in [cm]) der Planungsvarianten gegenüber dem Vergleichszustand angegeben.

Tabelle 3-2: Wasserspiegellagen ca. 15 m oberstrom geplanter Brücke bei HQ₁₀₀

Berechnung	Wasserspiegel HQ ₁₀₀ [müNN]	Differenz [cm]
Vergleichszustand	ca. 454,08	-
Planungszustand	ca. 454,14	ca. +06
Bauzustand Anschüttung beidseitig	ca. 454,17	ca. +09

3.3 Semptbrücke, Bahn-km 12,8+32

Im Zuge der Baumaßnahmen zum Erdinger Ringschluss ist der Neubau einer Gleisachse an der Bahnstrecke Markt Schwaben – Erding geplant. An der Kreuzung dieser Trasse zur Sempt sind am Brückenbauwerk eine bauzeitliche Vorschüttung sowie eine dauerhafte Verbreiterung der oberstromigen Böschung vorgesehen. Für diese Änderungen am bestehenden Abflussquerschnitt werden vom Auftraggeber Planungsunterlagen⁹ übergeben (vgl. Abbildung 3-19 und Abbildung 3-20).

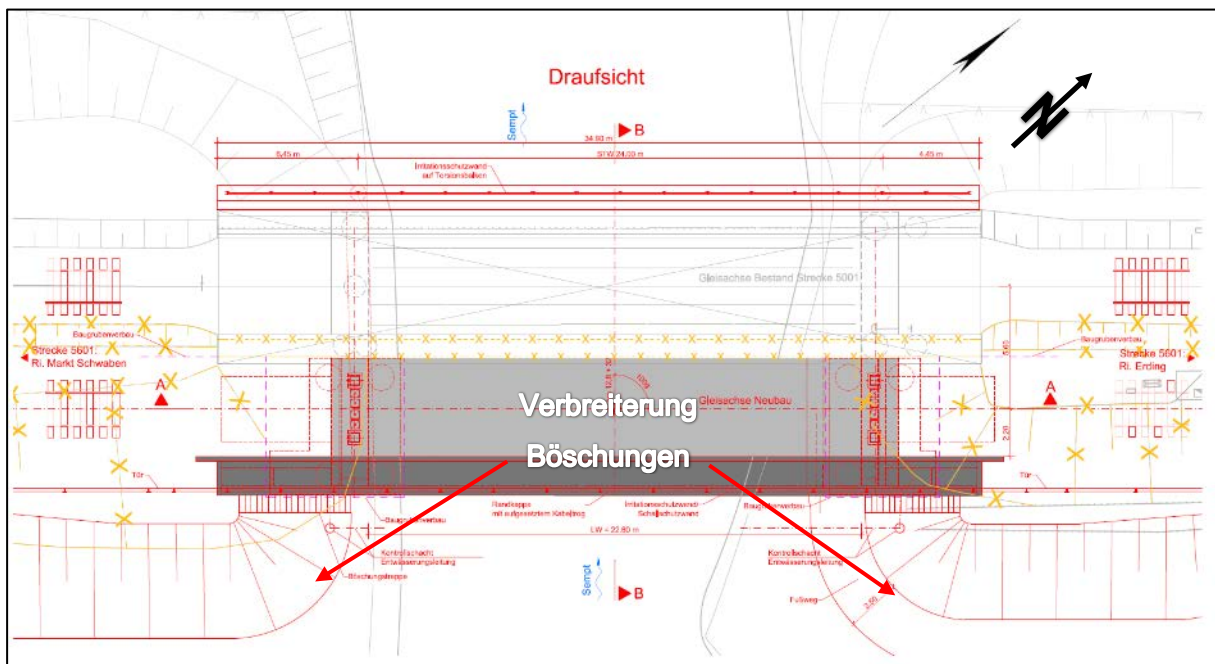


Abbildung 3-19: Lageplan (Ausschnitt, nicht eingeordnet) der bauzeitlichen Vorschüttungen am Brückenbauwerk über die Sempt;

⁹ OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG, „Lageplan und Schnitte 4.2-PB-4-0011-F9“, Datenübergabe 21.05.2021

Abbildung 3-20: Querschnitt der bauzeitlichen Vorschüttungen am Brückenbauwerk über die Sempt; Querschnitt in Fließrichtung;

Die Änderungen an den Geländehöhen werden in das 2D-Modell übernommen.

Abbildung 3-21: Ausschnitt 2D-Modell an der Semptbrücke; Modellierung der bauzeitlichen Vorschüttungen; Abbildung der Geländehöhen und der Netzstruktur;

Mit den genannten Anpassungen wird eine Wasserspiegellagenberechnung für das HQ₁₀₀ vorgenommen. Anschließend werden die Wassertiefen ermittelt und die Wasserspiegellagen ausgelesen. In Abbildung 3-22 ist das Überschwemmungsgebiet des Bauzustandes dargestellt. Die Auswirkungen der bauzeitlichen Maßnahmen werden in Form von

Wasserspiegellagendifferenzen sichtbar gemacht (vgl. Abbildung 3-23). Dabei wird ersichtlich, dass sich die Auswirkungen der bauzeitlichen Maßnahmen an der Sempbrücke räumlich auf den unmittelbaren Nahbereich der Brücke beschränken. Ein flächenhafter Anstieg von Wasserspiegellagen im Darstellungsbereich ab 2 cm ist nicht erkennbar. Eine Vergrößerung der Überschwemmungsgebietsfläche gegenüber dem Vergleichszustand stellt sich nicht ein. Auf eine Auswertung eines Saumes wird an der Sempbrücke daher verzichtet.

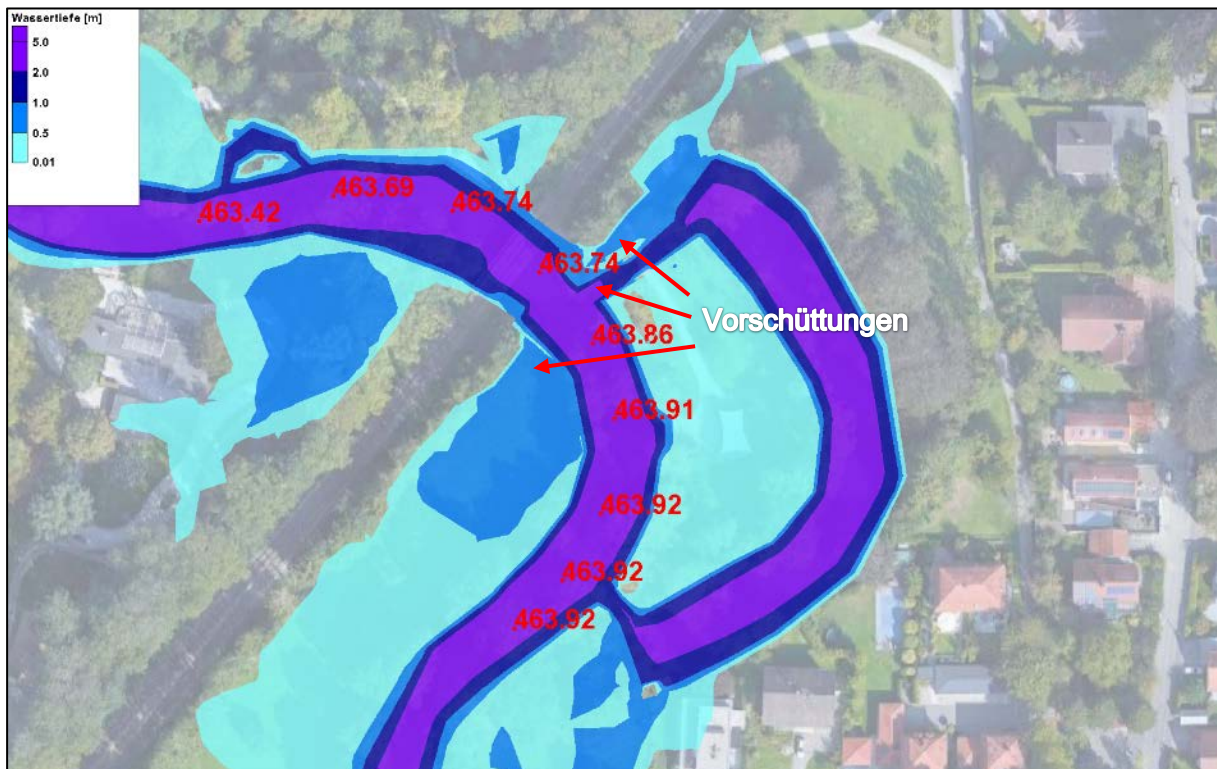


Abbildung 3-22: Wassertiefen HQ_{100} im Planungszustand mit bauzeitlichen Vorschüttungen; Darstellung der Wasserspiegellagen entlang der Semp; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

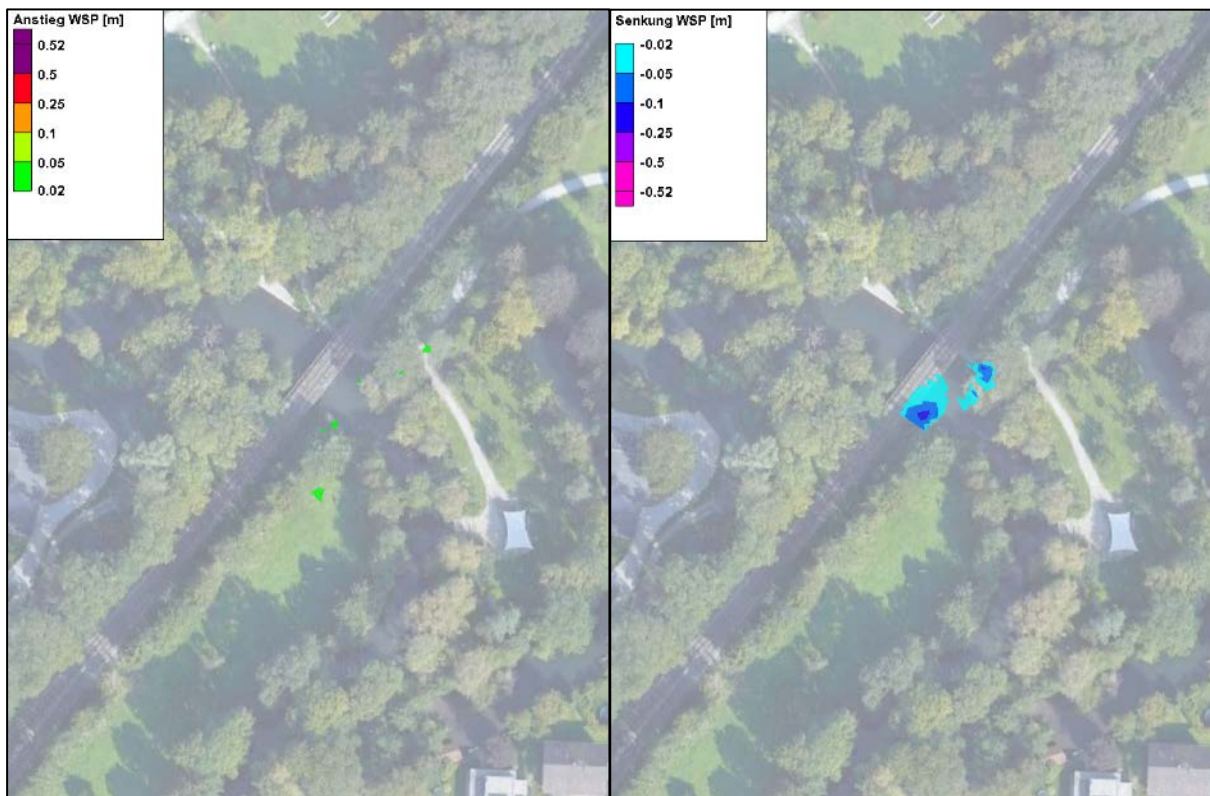


Abbildung 3-23: Differenzen der Wasserspiegellagen Zustand mit bauzeitlicher Vorschüttung minus Istzustand; Anstiege links, Senkungen rechts; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

3.4 Verlegung Semptabschnitt Bahn-km 14,7+00

Entlang der Sempt ist eine bauzeitliche, ca. 80 m lange Verlegung des Gewässers geplant. Die Verlegung verläuft im linken Vorland der Sempt und wird in Form eines Kastengerinnes ausgeführt. Die Sohle des verlegten Abschnittes schließt höhengleich an die Bestandshöhen der Sempt an. Die Seitenwände der Verlegung werden im 2D-Modell mit annähernd senkrechten Netzelementen unter Einbehaltung des geplanten Abflussquerschnittes modelliert. Die Sohle und die Böschung der Verlegung wird mit einem Stricklerwert von $33 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ belegt, was den Rauheiten der Sempt ober- und unterstrom des verlegten Abschnittes entspricht. Der bisherige Verlauf der Sempt wird an deren linker Böschung bzw. an der rechten Böschung der Verlegung in der Art eines „Altarms“ abgetrennt.

Beim HQ_{100} strömen im Gerinne der Sempt auf Höhe des verlegten Abschnittes maximal ca. $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Diese Abflussmenge führt entlang der Verlegung zu Wassertiefen von maximal ca. 1,1 m. Die Wasserspiegellagen beim HQ_{100} betragen von 456,77 müNN bis 456,87 müNN (vgl. Abbildung 3-26).

Der Saum der neu eingestauten Flächen geht mit dem Umgriff des verlegten Sempt-Abschnittes einher.

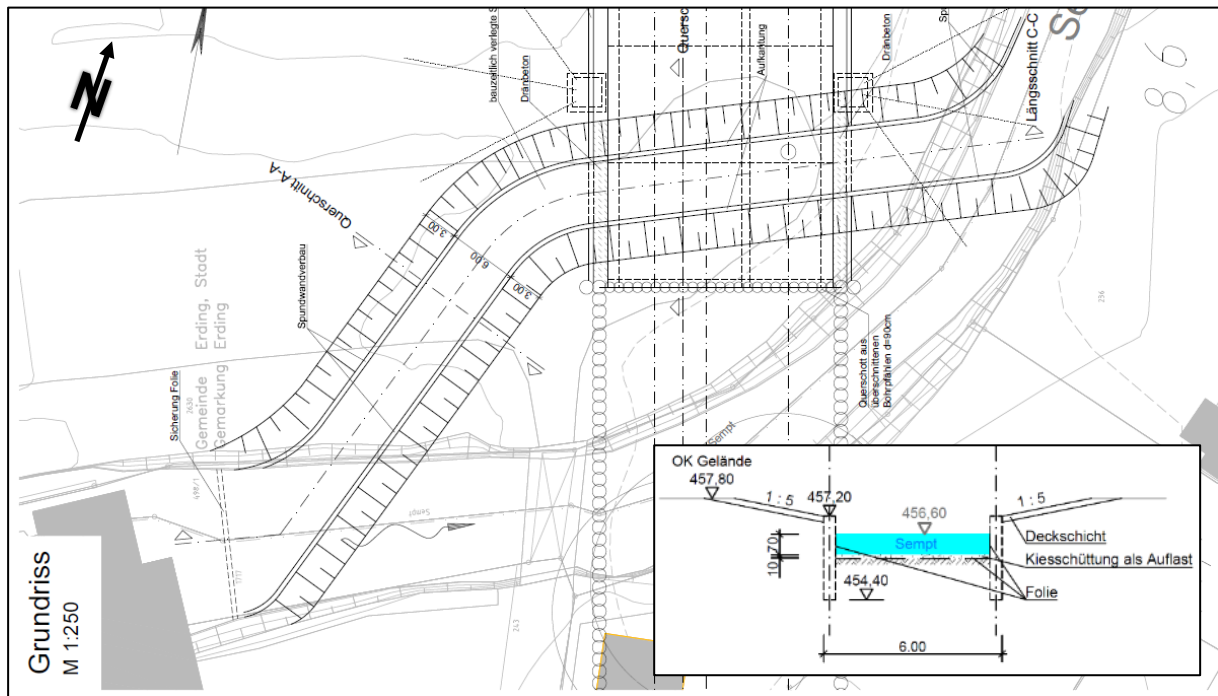


Abbildung 3-24: Lageplan¹⁰ (Ausschnitt) und Querschnitt zur Verlegung der Sempt

¹⁰ OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG, „Lageplan und Schnitte 4.2-PB-4-L009-E9“; Datenübergabe 09.02.2021

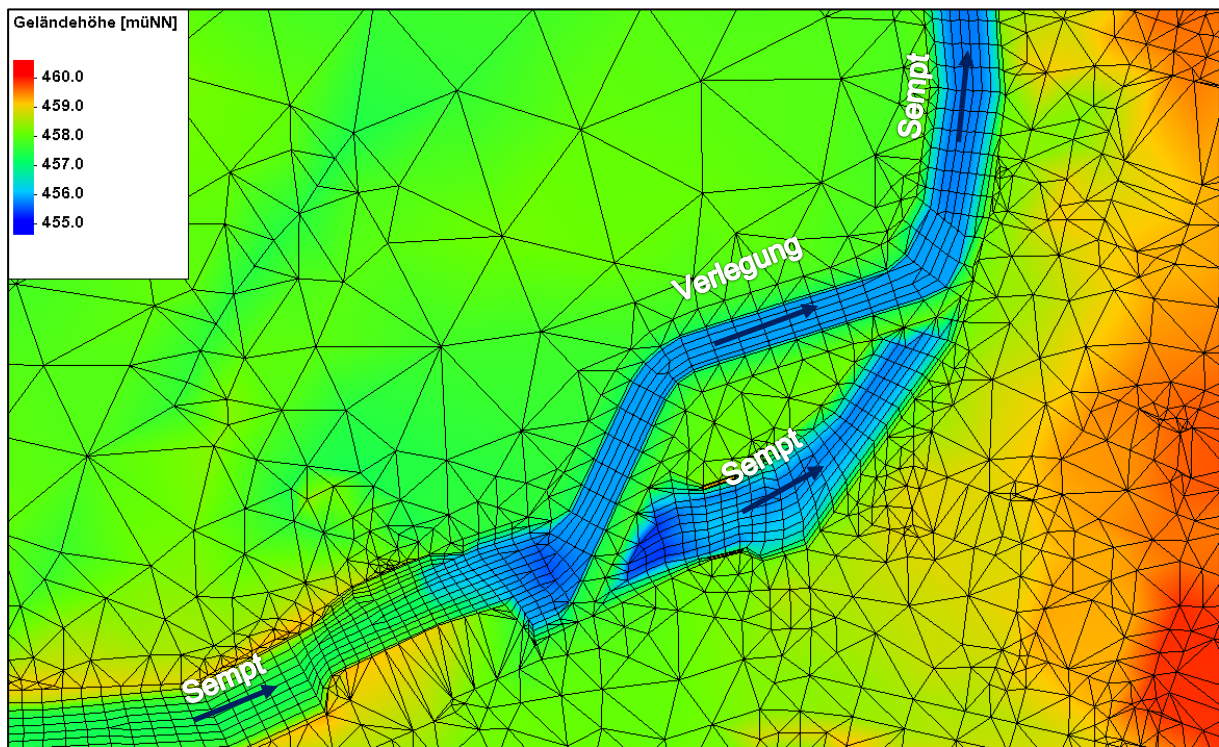


Abbildung 3-25: Ausschnitt 2D-Modell im Bereich der geplanten bauzeitlichen Verlegung

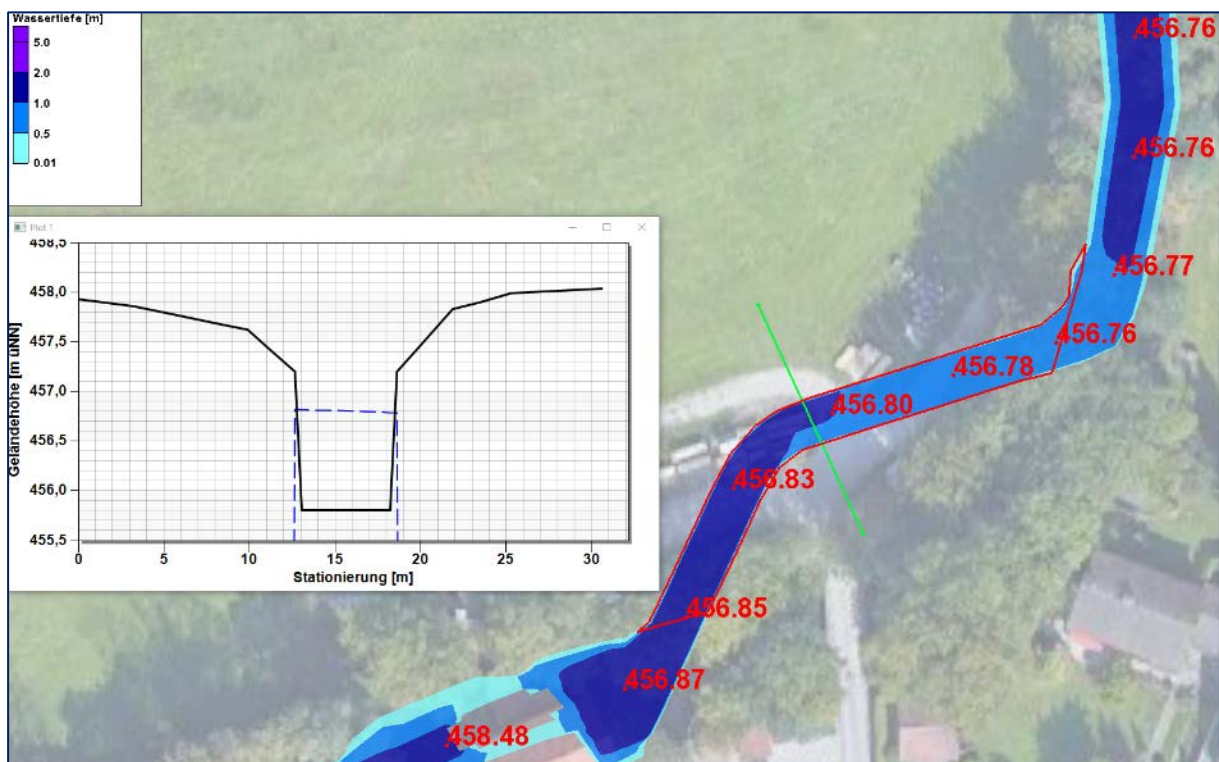


Abbildung 3-26: Wassertiefen HQ_{100} bei bauzeitlicher Verlegung der Sempt; Darstellung der Wasserspiegellagen; Schnittachse (grüne Linie); Querschnitt mit Darstellung des Wasserspiegels (blau gestrichelt) und der Sohlhöhe (schwarz); Flächen der Ausweitung des Überschwemmungsgebietes gegenüber dem Vergleichszustand („Saum“, rotes Polygon); Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

Die Differenzen der Wasserspiegellagen (vgl. Abbildung 3-27) ergeben sich überwiegend aus dem erstmaligen Einstau innerhalb der Verlegung und dem Trockenfallen des ursprünglichen Sempt-Abschnittes bzw. Altarms. Am Einstrombereich zur Verlegung reichen Anstiege der Wasserspiegellagen mit Beträgen von maximal ca. 6 cm an des Nebengebäude einer Mühle heran, welches bereits im Vergleichszustand mit einer Wassertiefe von ca. 90 cm eingestaut ist.

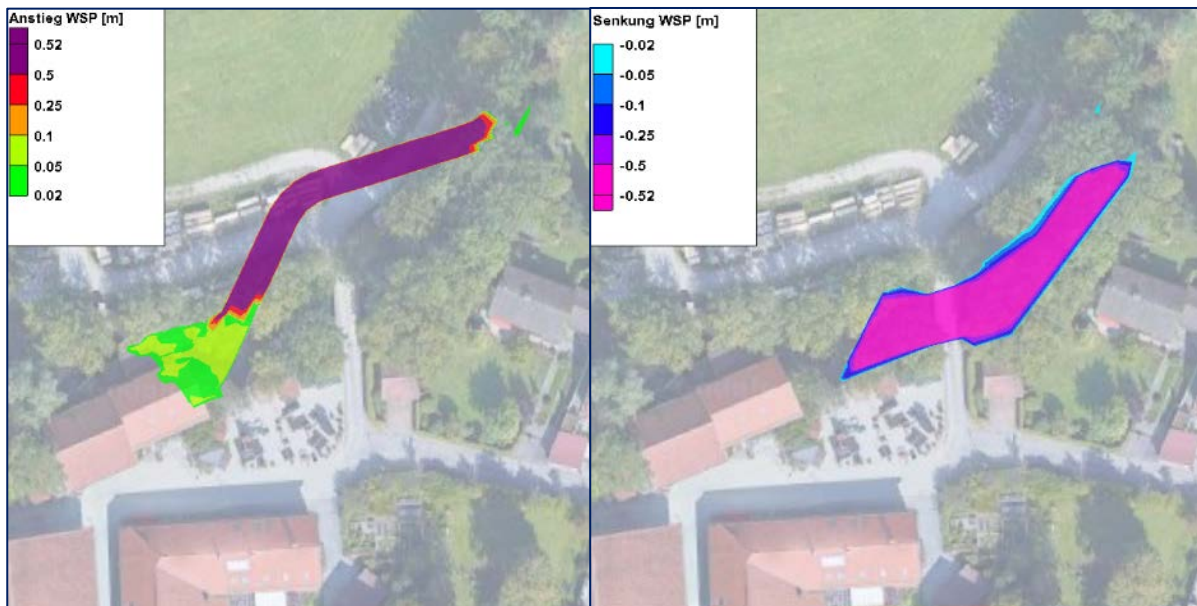


Abbildung 3-27: Wasserspiegellagendifferenzen bauzeitliche Verlegung minus Istzustand; Anstiege links, Senkungen rechts; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

3.5 Berücksichtigung des Klimafaktors

Um die Erhöhung der Wasserspiegellagen durch Berücksichtigung des so genannten Klimafaktors bestimmen zu können, werden 2D-Wasserspiegellagennerechnungen für den Vergleichszustand, die Bauphase und den Endzustand mit einer um 15% gesteigerten Abflussmenge durchgeführt.

Für die Bewertung der vorgestellten Maßnahmen auf eine mögliche nachteilige Veränderung der Hochwassersituation verbleibt das HQ_{100} (ohne Klimafaktor) maßgebend.

In nachfolgenden Abbildungen sind für das $HQ_{100+Klima}$ die Wassertiefen sowie die Wasserspiegellagen an den drei untersuchten Gewässerabschnitten aufgeführt. Entlang der Fehlbachbrücke betragen die Wasserspiegellagen beim $HQ_{100+Klima}$ (vgl. Abbildung 3-28) unter Berücksichtigung einer temporären beidseitigen Anschüttung im Bauwerksbereich Höhen von 453,74 m üNN bis 454,44 m üNN. Im Endzustand ergeben sich Wasserspiegellagen von 453,73 m üNN bis 454,52 m üNN (vgl. Abbildung 3-29). Bei der bauzeitlichen Verlegung der Sempt (vgl. Abbildung 3-30) stellen sich Höhen der Wasserspiegel von 456,82 m üNN bis 458,53 m üNN ein. Im Zuge der bauzeitlichen Vorschüttungen an der Sempt (vgl. Abbildung

3-31) ergeben sich beim $HQ_{100+Klima}$ Wasserspiegellagen von 463,56 m üNN bis 464,11 m üNN.

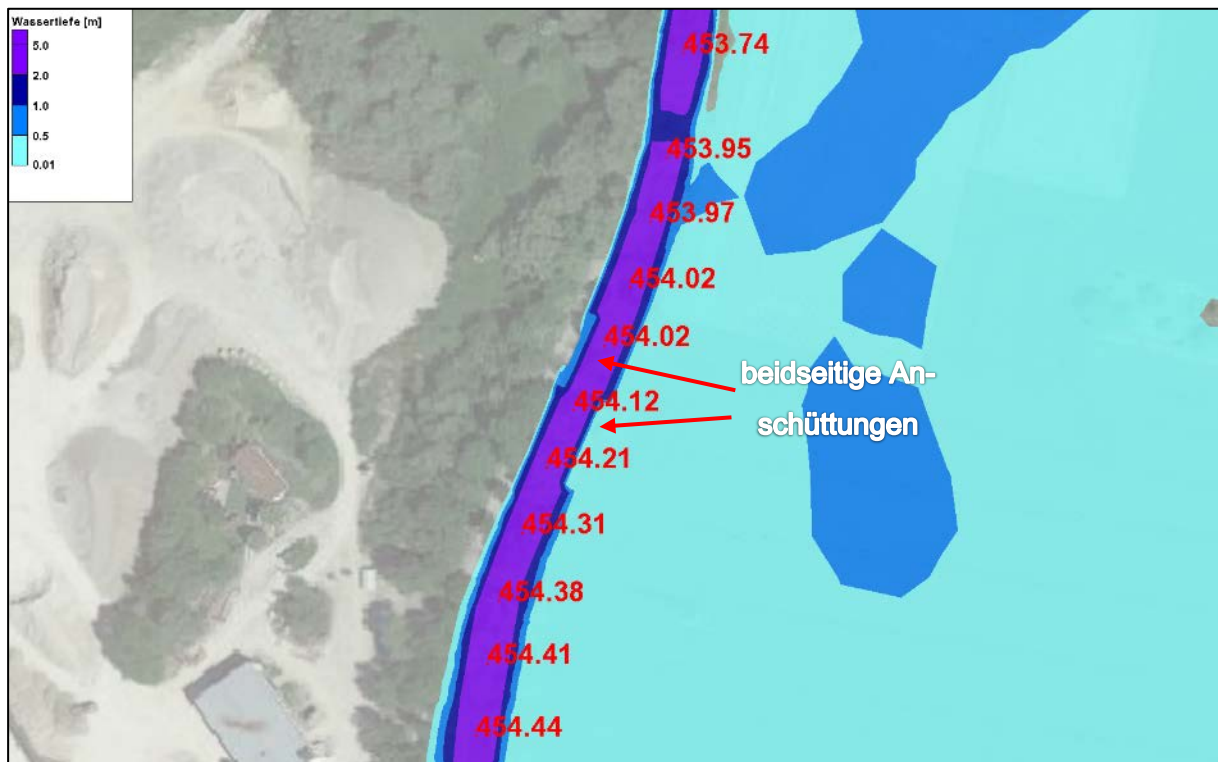


Abbildung 3-28: Wassertiefen $HQ_{100+Klima}$ im Planungszustand mit beidseitiger Anschüttung; Darstellung der Wasserspiegellagen entlang der geplanten Fehlbachbrücke; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

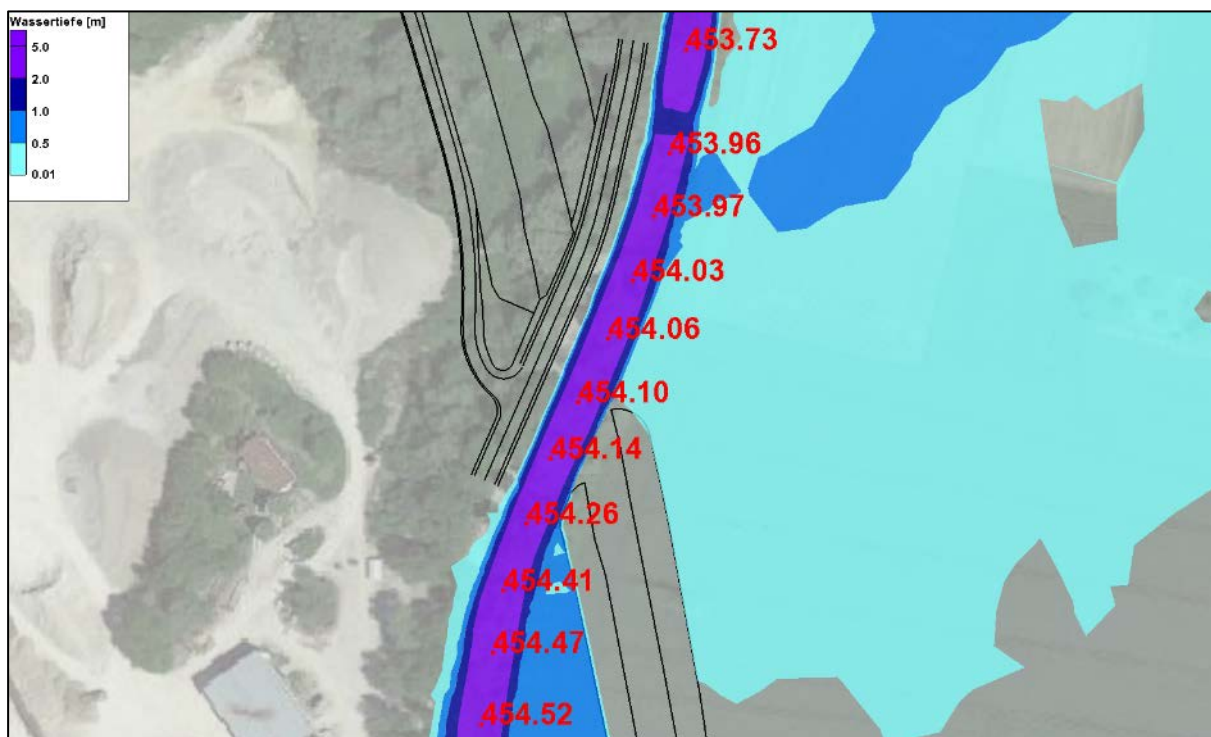


Abbildung 3-29: Wassertiefen $HQ_{100+Klima}$ im Endzustand; Darstellung der Wasserspiegellagen entlang der geplanten Fehlbachbrücke; Einblendung der Bruchkanten zum geplanten Damm; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)



Abbildung 3-30: Wassertiefen $HQ_{100+Klima}$ bei bauzeitlicher Verlegung der Sempt; Darstellung der Wasserspiegellagen; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

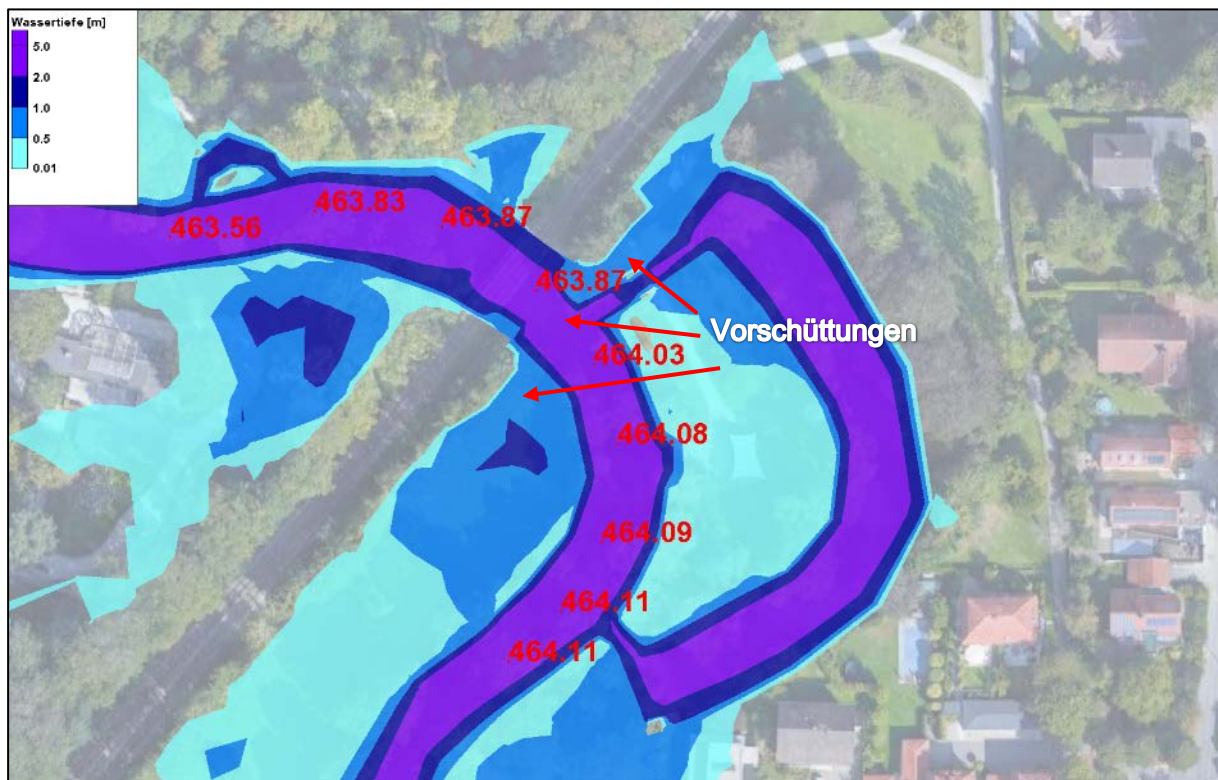


Abbildung 3-31: Wassertiefen HQ_{100+Klima} im Planungszustand mit bauzeitlichen Vorschüttungen; Darstellung der Wasserspiegellagen entlang der Sempst; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

4. Berücksichtigung des Vorhabens ED99

Ergänzend zur alleinigen Betrachtung des Erdinger Ringschlusses wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich Auswirkungen des Ringschlusses auf die im Norden bzw. unterstrom liegende Trasse der ED99 ergeben und umgekehrt. Die ED99 befindet sich in der Genehmigung.

4.1 Betrachtung Bemessungsereignis HQ₁₀₀

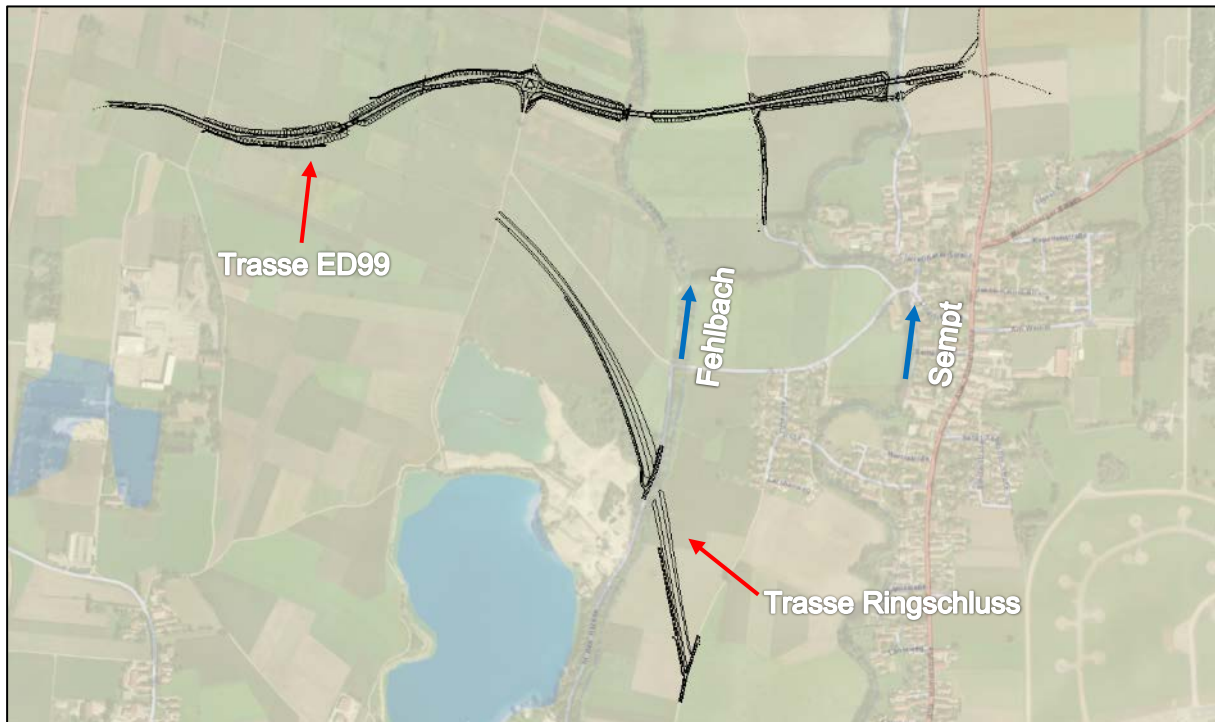


Abbildung 4-1: Skizzierte Lage der Trassen (abschnittsweise) des Erdinger Ringschluss und der ED 99

Für die ED99 wurde im Jahr 2014 für das Staatliche Bauamt Freising eine hydraulische Untersuchung¹¹ durchgeführt. Das darin verwendete 2D-Modell des WWA München wurde inzwischen aktualisiert (u.a. Abflussmengen HQ₁₀₀, Geländehöhen Vorländer, ...) und das aktualisierte 2D-Modell für die vorliegende Untersuchung zum Ringschluss herangezogen.

Hinsichtlich der angesprochenen Modellaktualisierung erscheint es wichtig zu erwähnen, dass durch die veränderten Modellgrundlagen nun beim HQ₁₀₀ erstmalig zwischen den Trassen des Ringschlusses und der ED99 ein Fließweg im linken Vorland des Fehlbachs entsteht.

Vergleicht man den Istzustand (keine Berücksichtigung des Ringschlusses) mit und ohne der ED99, so lässt sich festhalten, dass sich oberstrom der Trasse der ED99 die Wasserspiegel anheben, sich dieser Anstieg jedoch nicht bis an die Trasse des Ringschlusses erstreckt. Insofern beeinflusst die ED99 den Ringschluss nicht.

Umgekehrt verbleibt die Frage nach der Beeinflussung der ED99 durch den Ringschluss. Hierfür muss der erstmalig im aktuellen 2D-Modell beobachtete Fließweg im linken Fehlbach-Vorland betrachtet werden (vgl. Abbildung 4-2). Die maximale Abflussmenge des Fließweges beträgt zum Zeitpunkt des Hochwasserscheitels ca. 0,4 m³/s. Der Fließweg wird von der in Dammlage verlaufenden ED99 unterbunden und fließt zwischen der Brückenböschung und

¹¹ Dr. Blasy - Dr. Øverland Ingenieure GmbH: „Neubau der Nordumfahrung Erding ED 99, Hydraulische Wirkungsanalyse“, 10.03.2014

der linken Böschung des Fehlbachs nach unterstrom. An der Böschung der ED99 stellen sich beim HQ_{100} Wasserspiegellagen von ca. 450,35 müNN ein, woraus sich Wassertiefen von ca. 20 cm ergeben. Die Fahrbahn der geplanten ED99 liegt zwischen Kreisverkehr und Fehlbachbrücke auf einer Geländehöhe von mindestens 454,00 müNN.

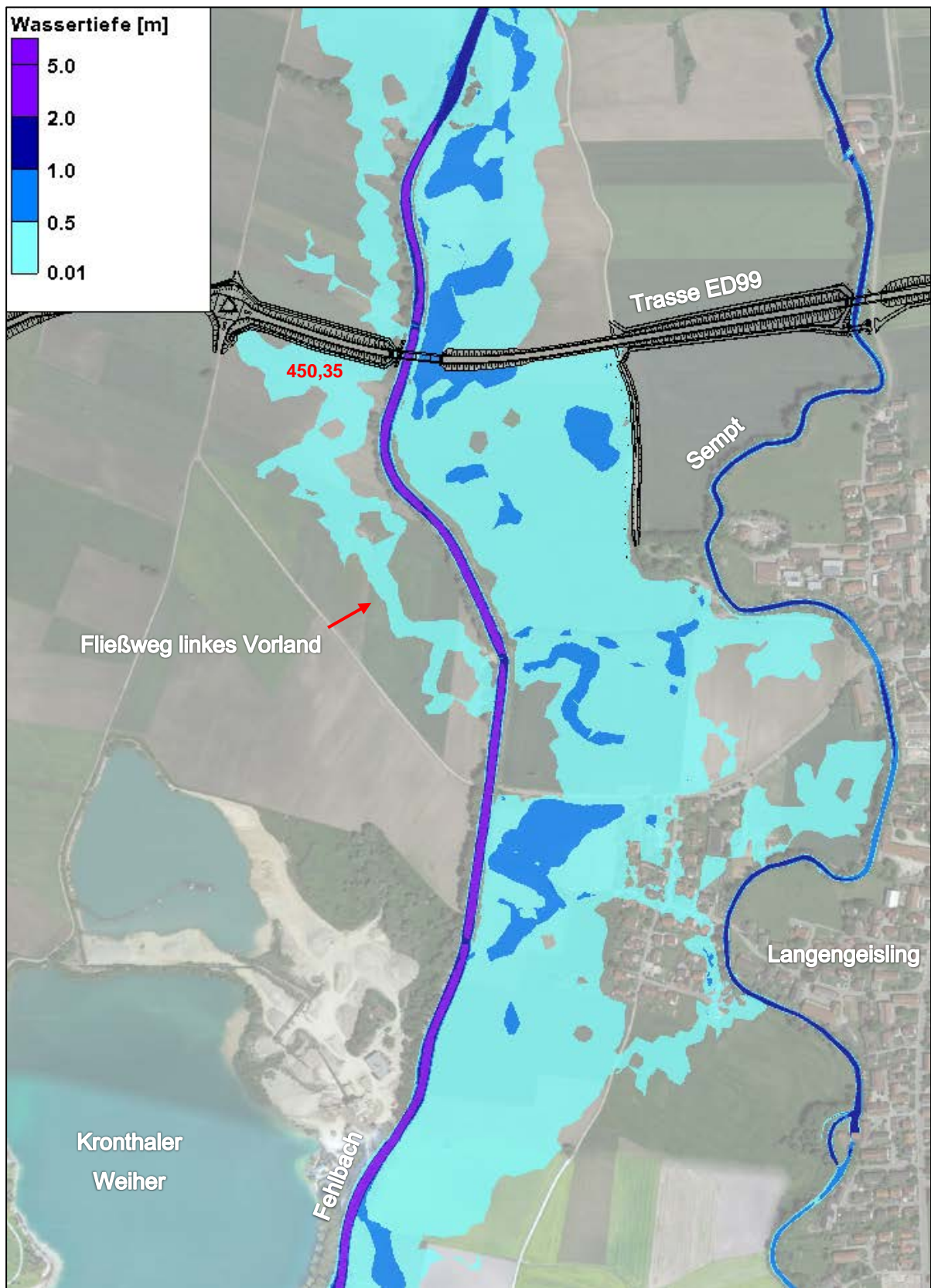


Abbildung 4-2: Wassertiefen Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ im Istzustand (ohne Trasse Ringschluss) unter Berücksichtigung der ED99; Angabe Wasserspiegellage an Böschung ED99; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

Durch die Trasse des Ringschlusses erhöht sich die Abflussmenge im Fehlbach und in der Folge die Abflussmenge, die im Planungszustand des Ringschlusses in das linke Vorland aus-
ufert. Die maximale Abflussmenge des Fließweges erhöht sich dabei von ca. 0,4 m³/s auf
ca. 1,5 m³/s. Der Wasserspiegel an der Böschung der ED99 erhöht sich auf ca. 450,52 müNN
(vgl. Abbildung 4-3).

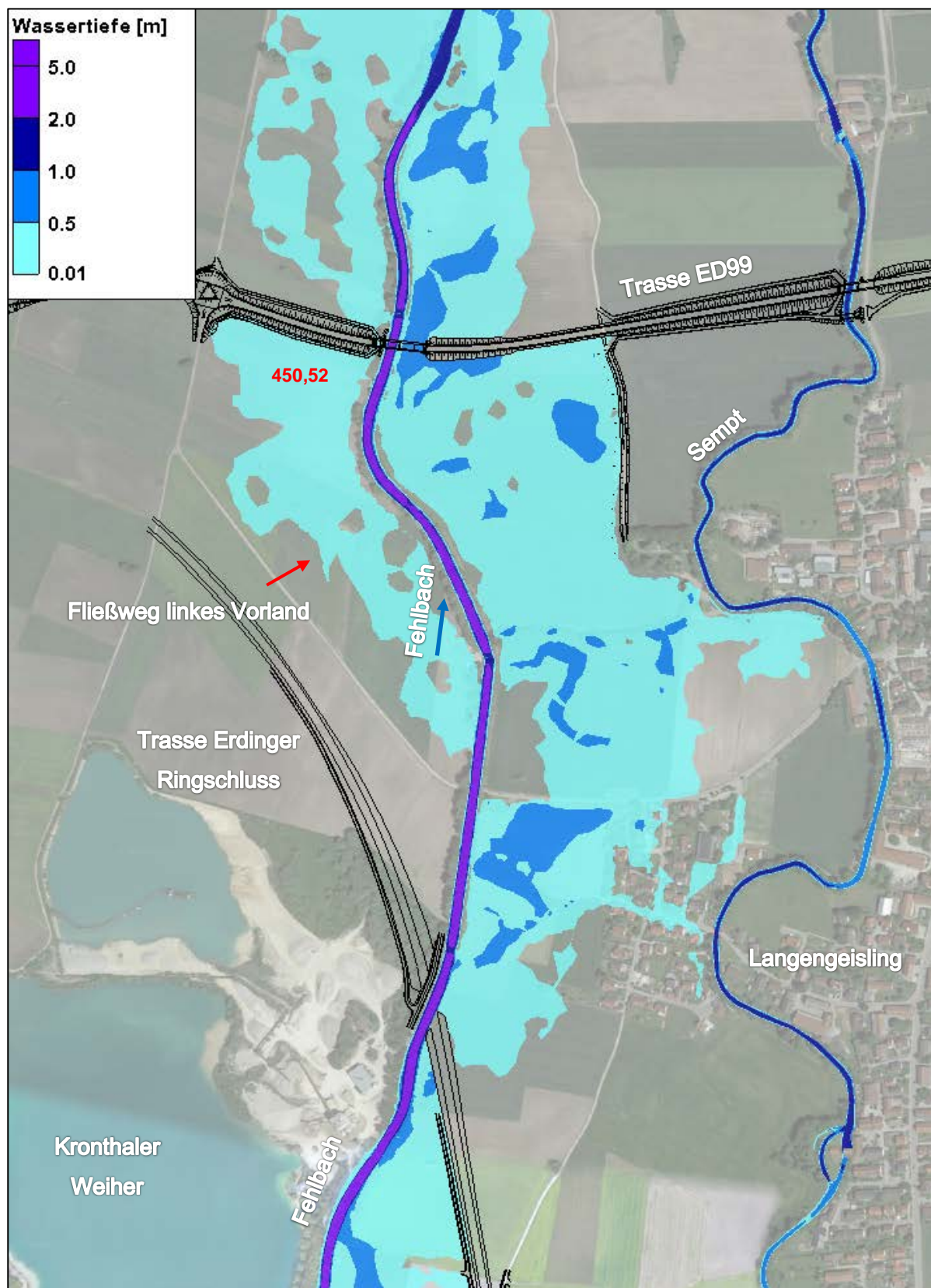


Abbildung 4-3: Wassertiefen Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ im Planungszustand (mit Trasse Ringschluss) unter Berücksichtigung der ED99; Angabe Wasserspiegellage an Böschung ED99; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

Vergleich man die Wasserspiegellagen zwischen Ist- und Planungszustand (mit und ohne dem Ringschluss) so stellen sich unter Berücksichtigung der ED99 Anstiege in Betrag und räumlicher Verteilung ein, wie diese aus Abbildung 4-4 zu entnehmen sind. Senkungen der Wasserspiegellagen werden nicht gesondert ausgewertet.

An der Böschung der ED99 treten Anstiege der Wasserspiegellagen von ca. 17 cm auf.

Um den Anstieg der Wasserspiegellagen nicht nur in der Höhe, sondern auch in der Fläche kenntlich zu machen, wird ein „Saum“ ermittelt, der die räumliche Vergrößerung des Überschwemmungsgebietes gegenüber dem Istzustand widerspiegelt (vgl. Abbildung 4-5).

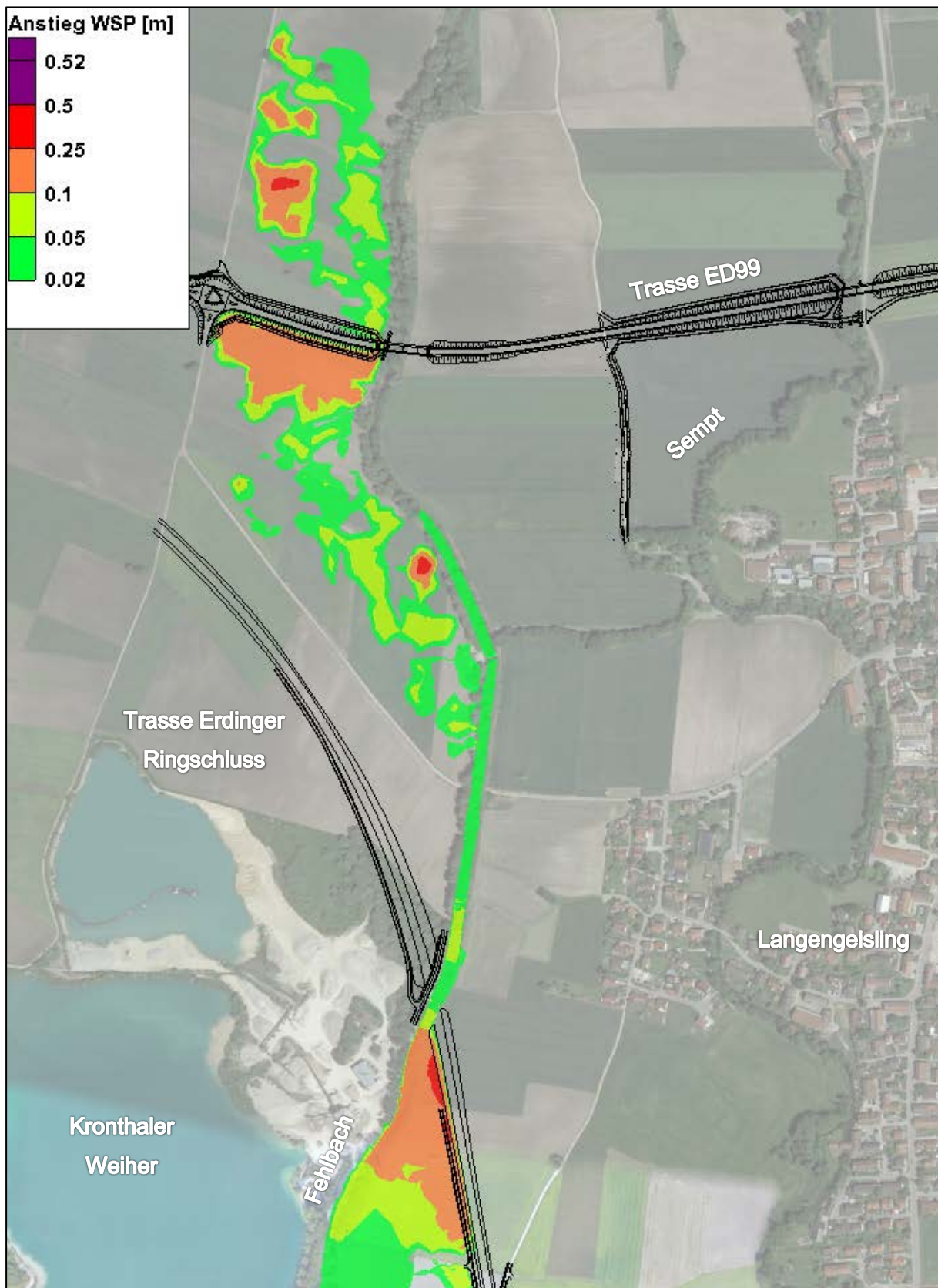


Abbildung 4-4: Anstiege der Wasserspiegellagen beim HQ₁₀₀ unter Berücksichtigung der ED99; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

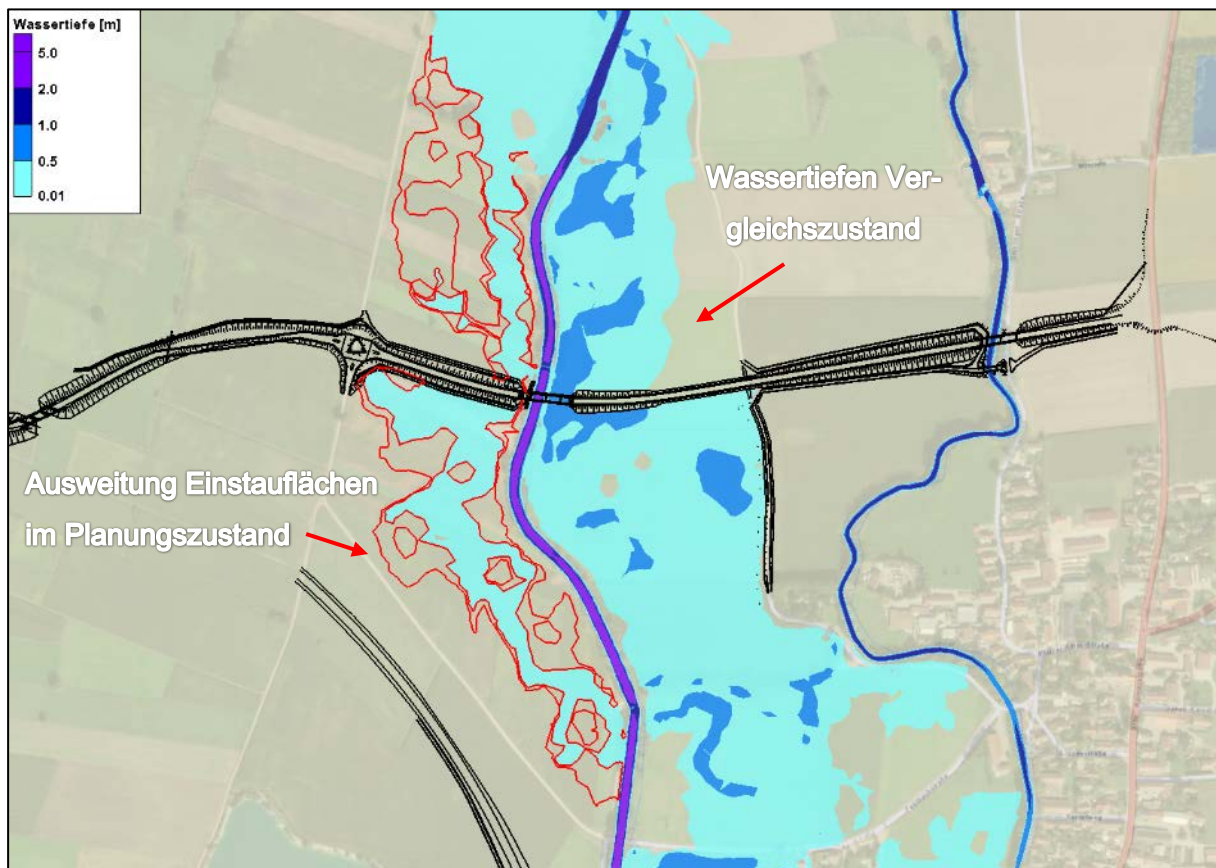


Abbildung 4-5: Saum der im Planungszustand und unter Berücksichtigung der ED99 beim HQ_{100} zusätzlich eingestauten Flächen (Flächen mit rotem Umgriff); Darstellung der Wassertiefen beim HQ_{100} im Vergleichszustand;

4.2 Betrachtung HQ_{100} plus Klimafaktor

Die Auswirkungen des Ringschlusses (einschließlich der ED99) auf die bestehende Strömungssituation werden nicht nur für das HQ_{100} sondern auch für das HQ_{100} einschließlich Klimafaktor (15%) ermittelt. Dafür werden zusätzliche 2D-Wasserspiegellagenberechnungen mit angepassten bzw. erhöhten Abflussganglinien durchgeführt.

Das Überschwemmungsgebiet HQ_{100} plus Klimafaktor im Istzustand ist aus Abbildung 4-6 ersichtlich. Der Wasserspiegel an der Böschung der ED99 im linken Vorland des Fehlbachs beträgt dabei ca. 450,63 m üNN (ca. 28 cm höher als ohne Klimafaktor). Die Fahrbahn der geplanten ED99 liegt zwischen Kreisverkehr und Fehlbachbrücke auf einer Geländehöhe von mindestens 454,00 m üNN.

Durch die Berücksichtigung der Trasse des Ringschlusses im Planungszustand erhöht sich der Wasserspiegel an der ED99 im linken Vorland des Fehlbachs um ca. 15 cm auf ca. 450,78 m üNN (vgl. Abbildung 4-7).

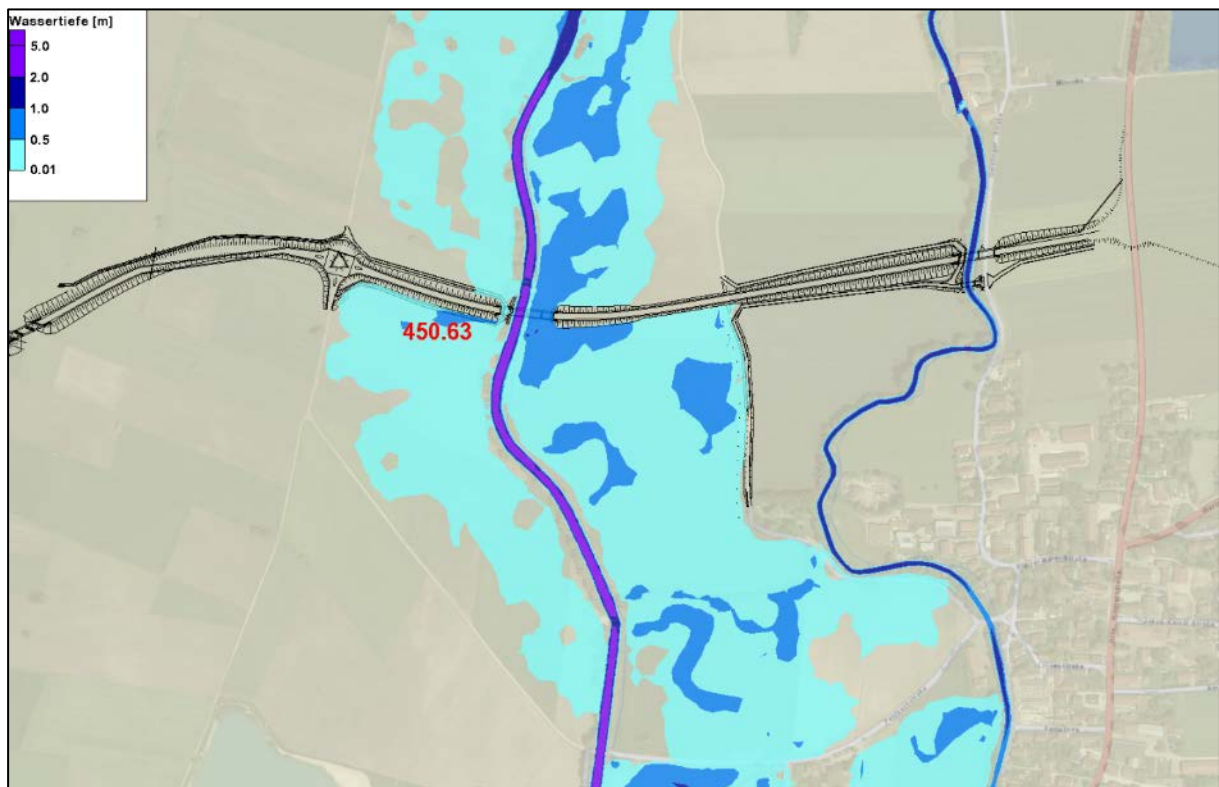


Abbildung 4-6: Wassertiefen Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ plus Klimafaktor im Istzustand (ohne Trasse Ringschluss) unter Berücksichtigung der ED99; Angabe Wasserspiegellage an Böschung ED99; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

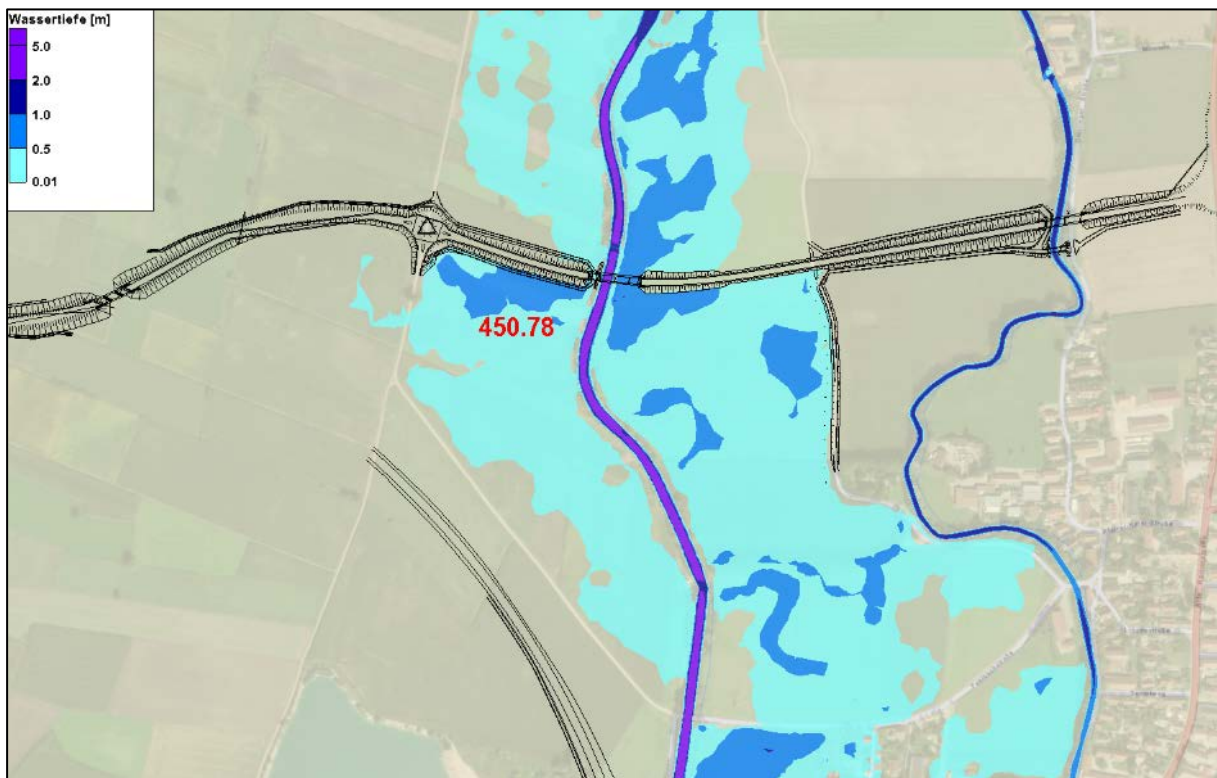


Abbildung 4-7: Wassertiefen Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ plus Klimafaktor im Planungszustand (mit Trasse Ringschluss) unter Berücksichtigung der ED99; Angabe Wasserspiegellage an Böschung ED99; Hintergrund (Luftbild: © Google Maps)

5. Zusammenfassung

Im Rahmen der Einwendungen zum „Erdinger Ringschluss“ werden weiterführende hydraulische Untersuchungen durchgeführt. Wesentliche Untersuchungsgegenstände sind dabei:

- die Korrektur des Bauzustandes an der Fehlbachbrücke, Bahn-km 16,2+05,
- die Bewertung des Bauzustandes an der Semptbrücke, Bahn-km 12,8+32 und
- die Bewertung der bauzeitlichen Verlegung des Semptabschnitts Bahn-km 14,7+00.

Die hydraulische Untersuchung baut auf einer Vorgängeruntersuchung auf, welche im Jahr 2021 ebenfalls für das Projekt „Erdinger Ringschluss“ durchgeführt wurde.

Auf Basis eines vom WWA München bereitgestellten hydraulischen 2D-Modells werden für die drei genannten Maßnahmen hydraulische Wirkungsanalysen in Form von 2D-Wasserspiegellagenberechnungen durchgeführt. Bemessungsergebnis ist das HQ₁₀₀. Das 2D-Modell wird dabei jeweils auf Basis von übergebenen Planungsgrundlagen (Lagepläne und Querschnitte) überarbeitet.

Zunächst werden Wasserspiegellagenberechnungen für den Vergleichszustand vorgenommen. Anschließend werden die Wasserspiegellagen für die drei Untersuchungsgegenstände vorgenommen. Für alle Modellzustände werden die Wasserspiegellagen, die Wassertiefen und die Überschwemmungsflächen ausgewertet. Über eine Differenz der Wasserspiegellagen

gegenüber dem Vergleichszustand werden die Auswirkungen der Maßnahmen auf die vorherrschende Strömungssituation sichtbar gemacht.

Die Maßnahmen an den drei Teilbereichen des Untersuchungsgebietes beeinflussen sich nicht gegenseitig und sind als hydraulisch unabhängig voneinander einzustufen.

An der Fehlbachbrücke wird der Endzustand und ein maßgeblicher Bauzustand untersucht. Im Endzustand kommt es oberstrom der geplanten Trasse zu vermehrten Ausuferungen in das rechte Vorland, unterstrom auch in das linke Vorland. Alle festgestellten Anstiege der Wasserspiegellagen treten dabei auf landwirtschaftlich genutzten Flächen auf. Im Bauzustand ergeben sich Anstiege der Wasserspiegellagen im Gewässer des Fehlbachs und in dessen rechtem Vorland. In beiden Zuständen sind kleinräumige Ausweitungen der Überschwemmungsgebietsflächen („Säume“) zu beobachten.

An der Sempt wird eine bauzeitliche Verlegung eines Gewässerabschnittes untersucht. Die geplante Verlegung führt zu keinen wesentlichen Änderungen an der Strömungssituation. Die sich ergebenden Wasserspiegellagedifferenzen finden sich unmittelbar an der Verlegung. Anstiege von Wasserspiegellagen reichen oberstrom der Verlegung an ein Gebäude einer Mühle heran, die bereits im Istzustand eingestaut ist.

An der Semptbrücke werden die bauzeitliche Vorschüttungen ebenfalls begutachtet. Dabei lassen sich beim HQ_{100} keine wesentlichen Änderungen der Strömungsverhältnisse beobachten.

Für den Untersuchungsbereich der Fehlbachbrücke werden im Planungs- und bauzeitlichen Zustand die Überschwemmungsvolumina bestimmt und daraus eine Retentionsraumbilanz erstellt. Gegenüber dem Vergleichszustand entsteht dabei im Bauzustand ein Gewinn und im Planungs- bzw. Endzustand ein Verlust an Überschwemmungsvolumen.

Eine Bilanzierung der Überschwemmungsvolumina für die bauzeitlichen Zustände an Semptbrücke und Fehlbachbrücke wurde nicht vorgenommen.

Die Ausweitungen der Überschwemmungsgebiete („Säume“) im Planungszustand und den Bauzuständen wurden ermittelt und werden dem Auftraggeber digital (zur Auswertung der betroffenen Flurnummern) übergeben.

Als weiterer Untersuchungsgegenstand wurde der Frage nachgegangen, inwieweit sich Wechselwirkungen des Erdinger Ringschlusses mit der nördlich bzw. unterstrom geplanten Trasse der ED99 ergeben.

Dabei wird festgestellt, dass sich das Vorhaben der ED99 nicht nach oberstrom auf die Trasse des Erdinger Ringschlusses auswirkt.

Umgekehrt sorgt auch unter Berücksichtigung der ED99 die Trasse des Ringschlusses für einer Erhöhung des Abflussanteils in das linke Fehlbach-Vorland. In der Folge ergeben sich höhere Wasserspiegellagen an der Böschung der ED99 (HQ_{100} : ca. plus 17 cm, $HQ_{100}+Klima$:

ca. plus 15 cm) und eine Ausweitung des Überschwemmungsgebietes im linken Vorland („Saum“). Im Bereich der genannten Wasserspiegellagenanstiege ist die Fahrbahn der ED99 mindestens 3 m oberhalb der Wasserspiegellagen geplant.

Eching am Ammersee, den 04.10.2022



Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Dr. Blasy - Dr. Øverland
Ingenieure GmbH

Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee
Tel. +49 8143 997-100 Fax +49 8143 997-150



i.V. Manfred Schindler
Dr.-Ing.