

Zentralabteilung Wasserbau (ZWB)

Ergebnisbericht
Hydraulischer Nachweis (HNW) – Werraschleife
Frankenroda – Bauabschnitt 2

Ergebnisbericht

Hydraulischer Nachweis (HNW)

Werraschleife Frankenroda

Bauabschnitt 2

(HNW – Werraschleife Frankenroda – BA2)

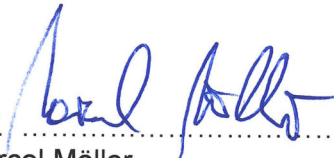
Auftraggeber: Stiftung Naturschutz
Thüringen
Kühnhäuser Straße 15
99095 Erfurt



Auftragnehmer: Thüringer Landgesellschaft GmbH
Zentralabteilung Wasserbau
Weimarische Str. 29b
99099 Erfurt



Erfurt den, 22.04.2020

i. V. 
Marcel Möller
Abteilungsleiter

i. A. 
Ralf Witzenhausen
Projektleiter

Informationen über die Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten in der ThLG und über Ihre Rechte nach der Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) entnehmen Sie bitte dem Punkt „Informationen gemäß DS-GVO“ auf unserer Internetseite <https://www.thlg.de>. Auf Wunsch wird Ihnen eine Papierfassung zugesandt.



Stand: 22.04.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	4
2	Datengrundlagen	4
3	Hydrologische Daten	4
4	Hydraulische Berechnungen	5
4.1	Modellerstellung - Prüfung und Überarbeitung des IST-Zustandes	5
4.2	Hydraulische Berechnungen für den IST-Zustand	7
4.3	Aufbereitung der Planungsunterlagen für die modelltechnische Abbildung des PLAN-Zustandes	8
4.4	Hydraulische Berechnungen des PLAN-Zustandes	11
4.4.1	Abflusssituation im PLAN-Zustand	11
4.4.2	Auswertung und Vergleich HQ ₁₀₀ IST- / PLAN-Zustand.....	16
4.4.3	Auswertung und Vergleich HQ ₅₀ IST- / PLAN-Zustand	17
4.4.4	Auswertung und Vergleich HQ ₂₀ IST- / PLAN-Zustand	18
5	Zusammenfassung	19
6	Quellenverzeichnis	20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Modellgebiet der hydraulischen Berechnung.....	6
Abbildung 2:	Modell und WSP-Längsschnitt am unteren Modellrand (HQ ₁₀₀ -Abfluss).....	7
Abbildung 3:	Planung für den Bauabschnitt 2, Variante 11 (Büro für Grün- und Landschaftsplanung).....	8
Abbildung 4:	3D-Darstellung des im 2D-HN-Modell eingearbeiteten PLAN-Zustandes V11.....	9
Abbildung 5:	Flächennutzungen IST-Zustand (oben) und PLAN-Zustand (unten).....	10
Abbildung 6:	Wasserspiegel im Querprofil bei ca. 54 m ³ /s im Bereich der nördlichen Anbindung	11
Abbildung 7:	Wasserspiegel im Querprofil bei ca. 63 m ³ /s im Bereich der südlichen Anbindung.....	12
Abbildung 8:	Querprofil Mitte des Bauabschnittes bei ca. 110 m ³ /s und Beginn der Durchströmung der Mulde	13
Abbildung 9:	Wassertiefen im PLAN-Zustand beim HQ ₁₀₀ -Abfluss	14
Abbildung 10:	Strömungsgeschwindigkeiten im PLAN-Zustand beim HQ ₁₀₀ -Abfluss.....	15
Abbildung 11:	WSP-Vergleich HQ ₁₀₀ IST-Zustand (links) und PLAN-Zustand (rechts).....	16
Abbildung 12:	WSP-Vergleich HQ ₅₀ IST-Zustand (links) und PLAN-Zustand (rechts)	17
Abbildung 13:	WSP-Vergleich HQ ₂₀ IST-Zustand (links) und PLAN-Zustand (rechts)	18

Stand: 22.04.2020

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	HQ(T) Scheitelwerte Pegel Frankenroda Hydrologischer Gewässerlängsschnitt Werra (TLUG, Februar 2013)	5
Tabelle 2:	Hauptwerte Pegel Frankenroda (Gewässerkundliches Jahrbuch 2016)	5

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Wasserspiegellängsschnitt HQ ₁₀₀ IST- / PLAN-Zustand (Station km 87+000 - km 91+000)
Anlage 2:	Tabellarische Übersicht der Wasserspiegellagen IST- / PLAN-Zustand für HQ ₁₀₀ , HQ ₅₀ und HQ ₂₀ (Station km 87+000 - km 91+000)
Anlage K-1:	Überschwemmungsgebiete HQ ₁₀₀ IST- und PLAN-Zustand (Maßstab: ca. 1 : 1.500)
Anlage K-2:	HQ ₁₀₀ Wassertiefen IST-Zustand (Maßstab: ca. 1 : 1.500)
Anlage K-3:	HQ ₁₀₀ Wassertiefen PLAN-Zustand (Maßstab: ca. 1 : 1.500)
Anlage K-4:	HQ ₁₀₀ Wasserspiegeldifferenzen zwischen IST- und PLAN-Zustand (Maßstab: ca. 1 : 1.500)

Stand: 22.04.2020

1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Aus Eigenmitteln der Stiftung Naturschutz Thüringen sowie aus den Kompensationsverpflichtungen des Freistaates Thüringen für die Hochwasserschutzplanungen Eisenach (Ersatzmaßnahme E 3 im MK III) werden für den 2. Bauabschnitt „Werraschleife Frankenroda“ finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt.

Die Stiftung Naturschutz Thüringen plant mit dem 2. Bauabschnitt im Projekt

„Werraschleife Frankenroda II“

die Weiterentwicklung der im 1. Bauabschnitt durchgeführten Aufweitungsmaßnahmen an der Werra sowie die weitere Schaffung von Feuchtbiotopen durch Bodenabtrag in der Aue.

Ziel der aktuell geplanten Maßnahmen (Bauabschnitt 2) ist die naturschutzfachliche Aufwertung der Werraue zwischen Frankenroda und Falken von Fluss-km 88+715 bis 88+107. Der Bauabschnitt 2 befindet sich linksseitig der Werra stromunterhalb der bereits realisierten Maßnahme (Bauabschnitt 1) und beginnt auf Höhe der Probsteizella.

Die Stiftung Naturschutz Thüringen hat Planungsleistungen für die Umsetzung des Projektes „Werraschleife Frankenroda II“ an das Büro für Grün- und Landschaftsplanung vergeben.

Im Hydraulischen Nachweis (HNW) sind im 2. Bauabschnitt für die gewählte Vorzugslösung (Variante 11) die notwendigen Untersuchungen mit einem 2D-Hydrnumerischen-Modell durchzuführen.

2 **Datengrundlagen**

Für das Untersuchungsgebiet stand aus den vorangegangenen Untersuchungen zum HWSK Werra [1] ein hydraulisches 2D-Modell zur Verfügung.

Durch den Planer der aktuellen Maßnahmen im Bauraum 2 (Büro für Grün- und Landschaftsplanung, Mihla) wurden Planungsunterlagen im 3D-CAD Format zur Verfügung gestellt.

3 **Hydrologische Daten**

Das Untersuchungsgebiet des 2. Bauabschnittes befindet sich ca. 2 km stromunterhalb des Pegels Frankenroda (km 90+900, A_{EF} 4,221 km²). Am unteren Modellrand (stromoberhalb Einmündung des Melmenbach) besitzt die Werra ein Einzugsgebiet von 4.249 km². Der obere Modellrand befindet sich stromoberhalb von Frankenroda beim km 93+500. Die Einzugsgebietsgröße beträgt hier ca. 4.217 km². Im Hydrologischen Gewässerlängsschnitt der Werra ([3], TLUBN, Stand Februar 2013) sind innerhalb des Betrachtungsgebietes keine weiteren Unterteilungen des Einzugsgebietes enthalten.

Da zwischen dem Pegel und dem Untersuchungsgebiet keine relevanten Zuflüsse zur Werra erfolgen können die statistischen HQ(T) Pegelwerte direkt auf den 2. Bauabschnitt angewendet werden.

Zwischen Oberen und unteren Modellrand ist der Flächenzuwachs gering, so dass für die hydraulischen Berechnungen keine zusätzlichen Verfeinerungen der Abflusslängsschnitte erfolgen.

Stand: 22.04.2020

Die zu betrachtenden HQ(T) entsprechen dem Pegel Frankenroda und wurden als stationärer Zufluss in das Modell am oberen Modellrand festgelegt.

HQ(T)	HW-Scheitelabfluss [m ³ /s]
HQ ₂₀	389
HQ ₅₀	451
HQ ₁₀₀	497

Tabelle 1: HQ(T) Scheitelwerte Pegel Frankenroda

Hydrologischer Gewässerlängsschnitt Werra (TLUG, Februar 2013) [3]

Im Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch 2016 [4] werden für den Pegel Frankenroda folgende Hauptwerte angegeben:

Q (1936/2016)	Abfluss [m ³ /s]
NQ	4,61
MNQ	11,1
MQ	40,1

Tabelle 2: Hauptwerte Pegel Frankenroda (Gewässerkundliches Jahrbuch 2016) [4]

4 Hydraulische Berechnungen

Die hydronummerischen Berechnung erfolgte mit dem zweidimensionalen Finite-Volumen-Modell HYDRO_AS-2D [2] in der Version 5.1.2.

Ein Netzwerk von diskreten Elementen erfasst die Topographie sowie die Parameterverteilung und ermöglicht die Ermittlung von Fließgeschwindigkeit, Fließrichtung und Wasserstand für alle Modellpunkte.

Die Diskretisierung erfolgt mittels unregelmäßiger Dreiecks- und Viereckselemente. Das Modell ermöglicht sowohl stationäre als auch instationäre Berechnungen bei Berücksichtigung von unterschiedlichen Sonderbauwerken (u. a. Brücken, Wehre, Durchlässe).

4.1 Modellerstellung - Prüfung und Überarbeitung des IST-Zustandes

Für die hydraulischen Berechnungen konnte ein vorhandenes und aktuelles 2D-Modell aus dem laufenden HWSK (iHWSK Werra [1]) genutzt werden. Da das vorhandene Modell einen größeren Gewässerabschnitt der Werra betrachtet wurde für die aktuelle Aufgabenstellung ein Detailmodell erstellt.

Das Untersuchungsgebiet des Bauraumes 2 befindet sich im Abschnitt zwischen km 88+200 und km 88+800.

Das Detailmodell erstreckt sich von stromunterhalb Falken (km 83+200) bis stromoberhalb Frankenroda (km 93+500) und ist in der Abbildung 1 dargestellt.

Stand: 22.04.2020

Oberer und Unterer Modellrand wurden so gewählt, dass möglichst einfache hydraulische Verhältnisse vorliegen und ungenaue oder schwierige Festlegungen der Randbedingungen kleine Auswirkungen auf Ergebnisse im direkten Untersuchungsgebiet haben.

Es erfolgte eine Überprüfung des Modells. Relevante Fehler wurden nicht festgestellt. Im gesamten Modell wurden aber Änderungen zur Verbesserung der Modellqualität mit dem Ziel einer stabileren und schnelleren Berechnung vorgenommen.

Das Modell des IST-Zustandes entspricht von der Topographie damit im Wesentlichen dem IST-Zustand der vorangegangenen Berechnung aus dem HWSK [1].

Die Erstellung des Detailmodells erfordert die Neufestlegung der Randbedingungen (Abfluss aus dem Modell am unteren Rand und Zuflüsse in das Modell am oberen Rand und ggf. an seitlichen Zuflüssen).

Da im Modell keine hydrologisch relevanten Zuflüsse von Nebengewässern vorhanden sind, wurde nur am oberen Modellrand der Zufluss der Werra definiert. Die Werte konnten direkt aus dem hydrologischen Gewässerlängsschnitt für den Pegel Frankenroda (km 920+900) übernommen werden (siehe Tabelle 1). Am Zuflussquerschnitt wird der maximale Abfluss nach einem Anstieg über 12 h konstant gehalten und somit ein stationärer Abflusszustand simuliert. Der stationäre Zustand im Modell (Differenz zwischen Ab- und Zufluss im Modell < 1%) wird nach ca. 17 h erreicht. Die Berechnungsdauer für alle Berechnungen wurde auf 24 h festgelegt.

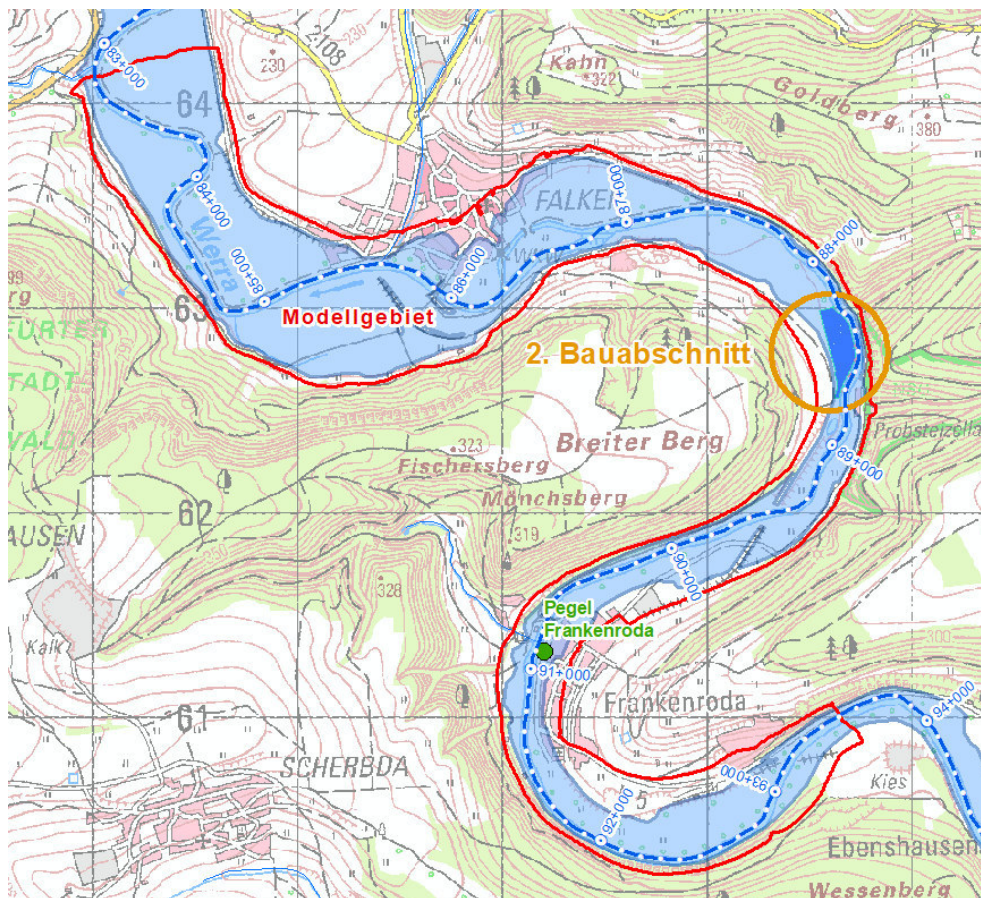


Abbildung 1: Modellgebiet der hydraulischen Berechnung

Stand: 22.04.2020

Am unteren Modellrand sind die Ausgangswasserspiegel für die verschiedenen HQ(T) festzulegen. Dies kann durch eine W-Q-Beziehung oder die Berechnung des Normalabflusses mit vorgegebenem Gefälle erfolgen.

Für den Unteren Modellrand wurde ein Gefälle von 2,5 Promille vorgegeben. Das Gefälle sollte geringfügig größer als das tatsächliche WSP-Gefälle sein um zu vermeiden, dass die Berechnung mit einem ggf. weit in das Modell reichenden Rückstauwasserstand beginnt.

Die Abbildung 2 (oberes Bild) zeigt die HQ₁₀₀ Wasserspiegellage am unteren Modellrand. Nach einer kurzen Strecke hat sich bereits nach < 200 m der korrekte Wasserstand eingestellt.

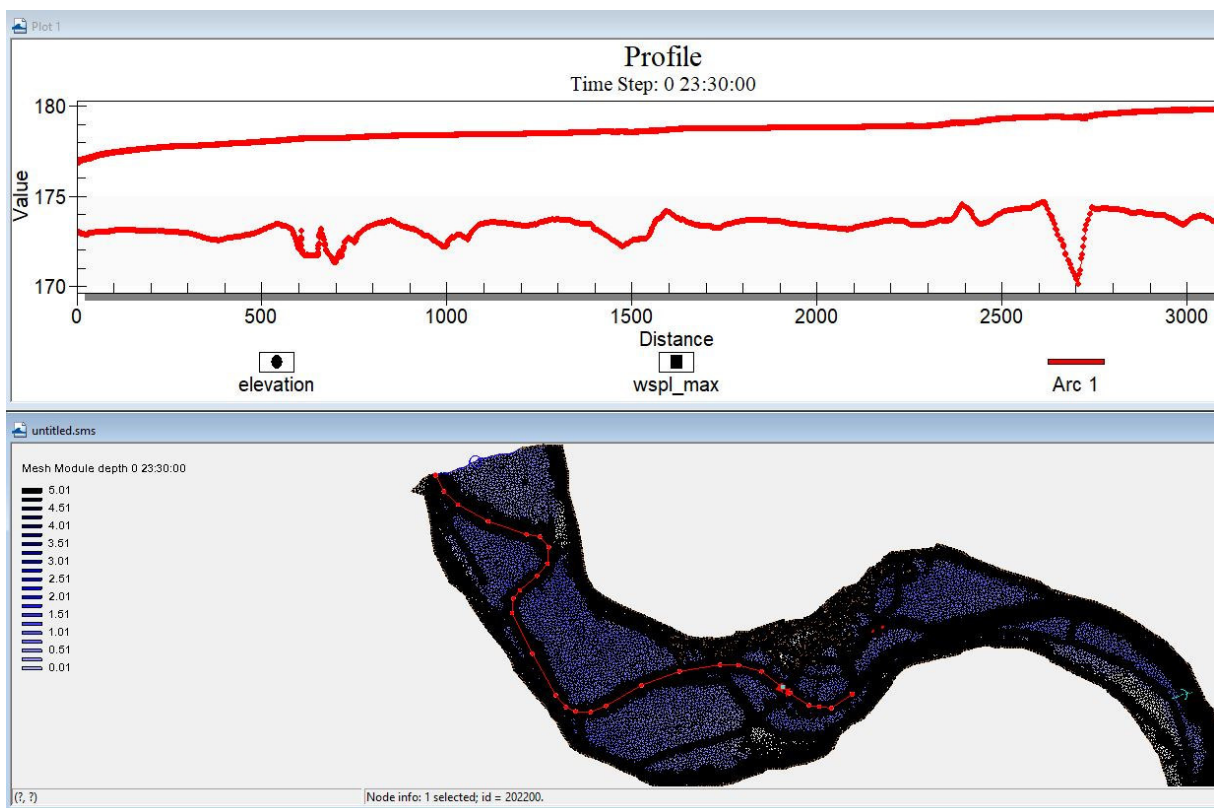


Abbildung 2: Modell und WSP-Längsschnitt am unteren Modellrand (HQ100-Abfluss)

4.2 Hydraulische Berechnungen für den IST-Zustand

Mit dem überarbeiteten 2D-Modell (Detailmodell) wurde die hydronumerischen Berechnungen für die zu betrachtenden Hochwasserabflüsse (HQ₁₀₀, HQ₅₀, HQ₂₀) durchgeführt.

Die berechneten Wasserspiegellagen des IST-Zustandes dienen als Referenzzustand für den Nachweis, dass durch die geplanten Maßnahmen keine Verschlechterungen der Hochwassersituation hervorgerufen werden.

Stand: 22.04.2020

4.3 Aufbereitung der Planungsunterlagen für die modelltechnische Abbildung des PLAN-Zustandes

Die vom Planer der aktuellen Maßnahmen im Bauabschnitt 2 (Büro für Grün- und Landschaftsplanung, Mihla) bereitgestellten Planungsunterlagen wurden geprüft und gis-technisch aufbereitet, so dass ein 3D-TIN-Modell (GIS) und alle relevanten Bruchkanten für die Weiterverarbeitung im 2D-HN-Modell zur Verfügung standen.

Die Abbildung 3 zeigt den Bauabschnitt 2 mit der Variante 11 für welche der hydraulische Nachweis zu führen ist.

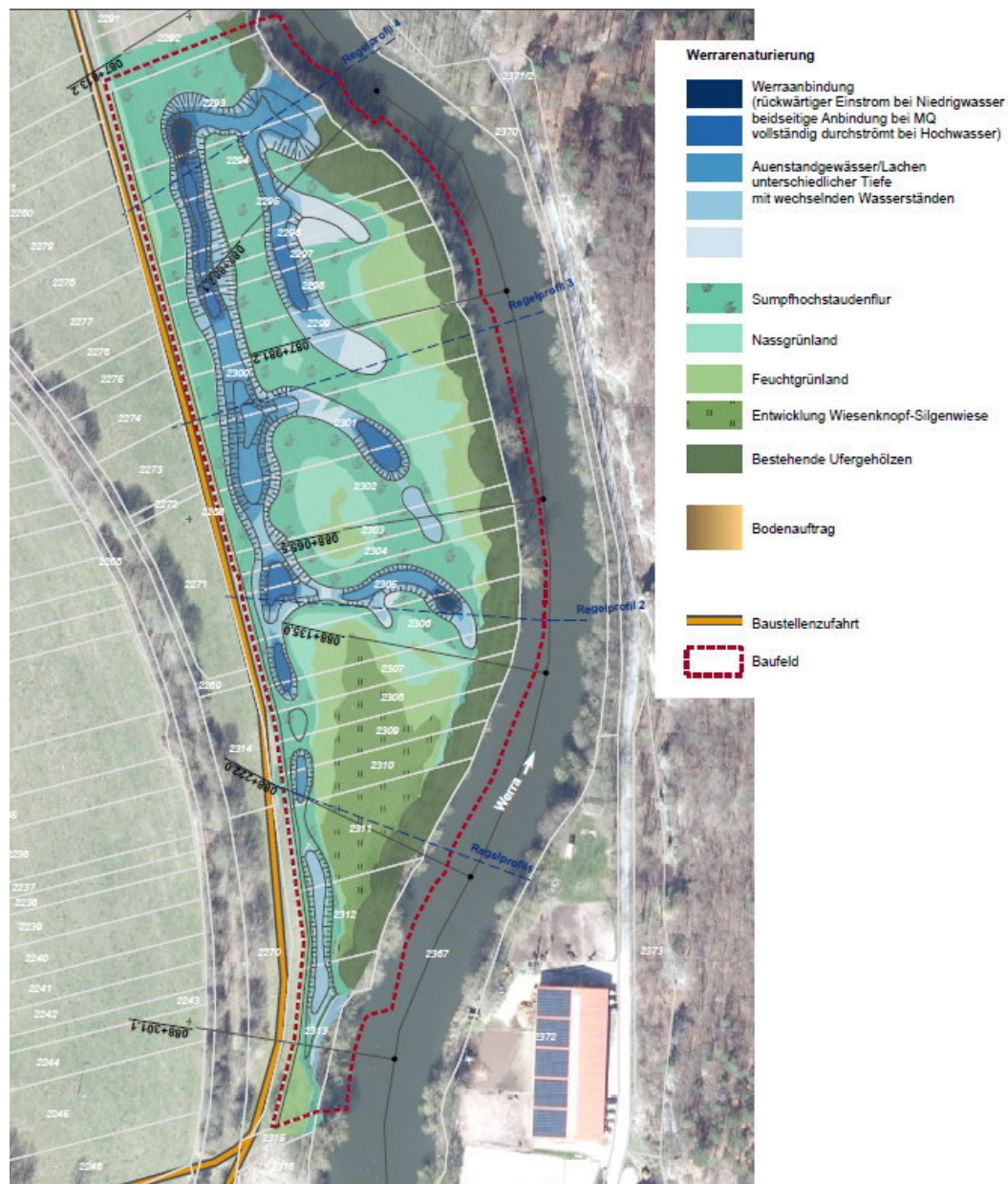


Abbildung 3: Planung für den Bauabschnitt 2, Variante 11 (Büro für Grün- und Landschaftsplanung)

Stand: 22.04.2020

Die im 2D-Modell des PLAN-Zustandes enthaltene Variante 11 ist in der Abbildung 4 als 3D-Ansicht abgebildet.

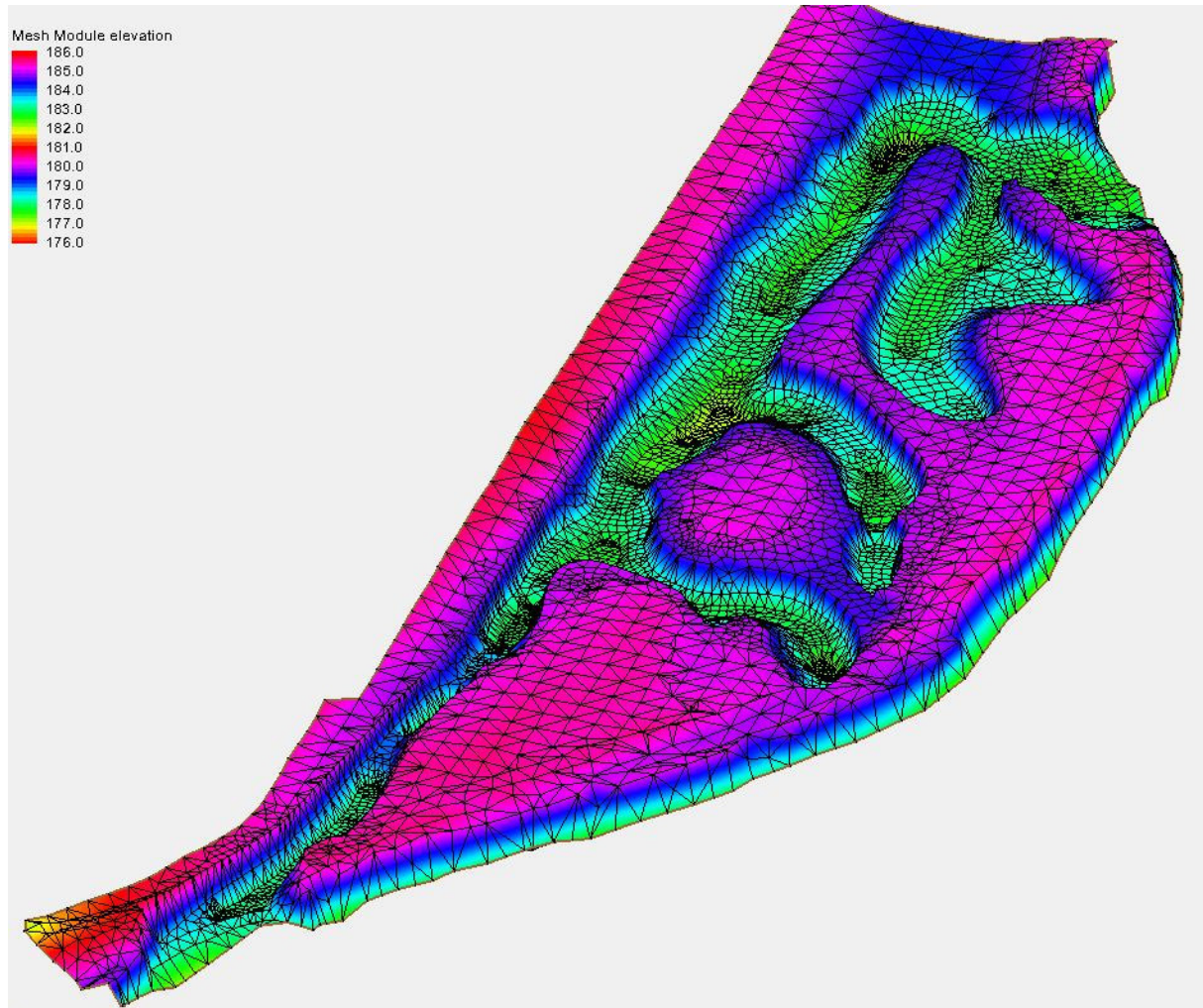


Abbildung 4: 3D-Darstellung des im 2D-HN-Modell eingearbeiteten PLAN-Zustandes V11

Neben den topographischen Veränderungen im linken Vorland sowie der Anbindungen an das Gewässer am oberen und unteren Ende waren in der Hydraulik auch die Änderungen in der Flächennutzung zu berücksichtigen.

Im IST-Zustand ist die gesamte Fläche als Grünland mit einem Rauheitsbeiwert von $k_{ST} = 23 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ definiert.

Für den PLAN-Zustand wurden die in Abbildung 3 dargestellten, geplanten Flächennutzungen (Standgewässer, Hochstauden, Feuchtwiese / Grünland) übernommen.

Darüber hinaus wurde der Böschungsbereich zwischen Standgewässer und Wiesenflächen zusätzlich als bewachsene Böschungen und Mulden definiert. Es ist davon auszugehen, dass in diesem Bereich ein schneller Aufwuchs von Büschen und Bäumen erfolgt.

Die Abbildung 5 zeigt zum Vergleich die Flächennutzungen für IST- und PLAN-Zustand.

Stand: 22.04.2020

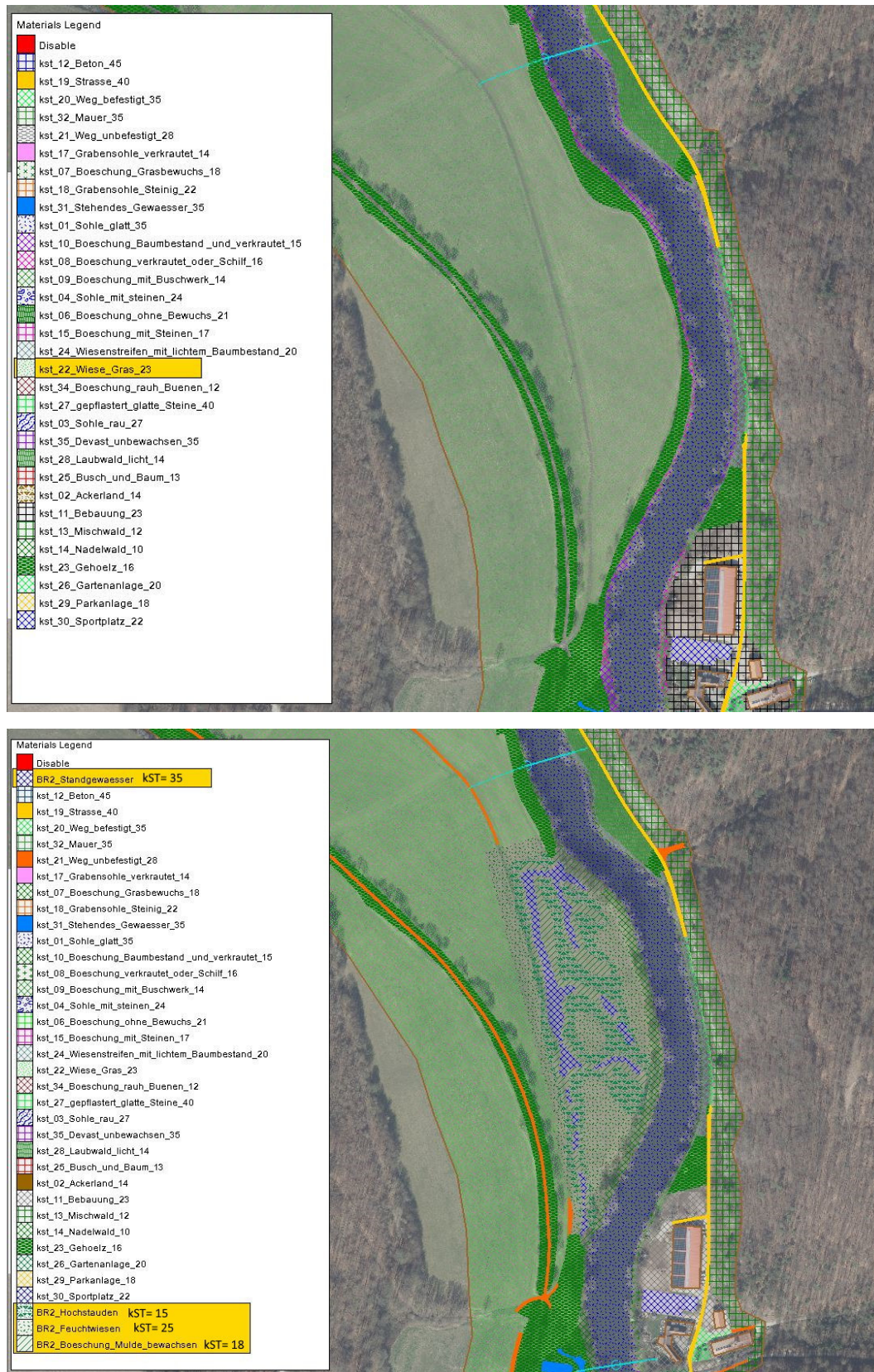


Abbildung 5: Flächennutzungen IST-Zustand (oben) und PLAN-Zustand (unten)

Stand: 22.04.2020

Mit den in Ansatz gebrachten relativ ungünstigen Rauheiten (Hochstauden $k_{ST} = 15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ und Böschung / Mulde bewachsen $k_{ST} = 18 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) wurde bereits ein zukünftiger (ggf. in 10 – 20 Jahren) erreichter Bewuchszustand simuliert.

Für den hydraulischen Nachweis wurden im PLAN-Zustand damit relativ ungünstige Abflussverhältnisse im linken Vorland angenommen.

4.4 Hydraulische Berechnungen des PLAN-Zustandes

Analog dem IST-Zustand wurden im PLAN-Zustand die Hochwasserabflüsse für HQ20, HQ50 und HQ100 berechnet um die Auswirkungen zu ermitteln und insbesondere eine mögliche Gefährdung der Probsteizella, die im unmittelbaren Bereich der Maßnahme liegt, auszuschließen.

4.4.1 Abflusssituation im PLAN-Zustand

Mit den Abgrabungen im linken Vorland, der Änderungen im der Flächennutzung und der geplanten Anbindung der Mulden ab Mittelwasserabfluss sind auch Veränderungen beim Hochwasserabfluss möglich.

Die Abbildung 6 zeigt im Querprofil den Bereich der nördlichen Anbindung mit Beginn des Rückstaus in die Vorlandmulden bei ca. $54 \text{ m}^3/\text{s}$ und damit etwas über dem MQ Abfluss von $40 \text{ m}^3/\text{s}$.

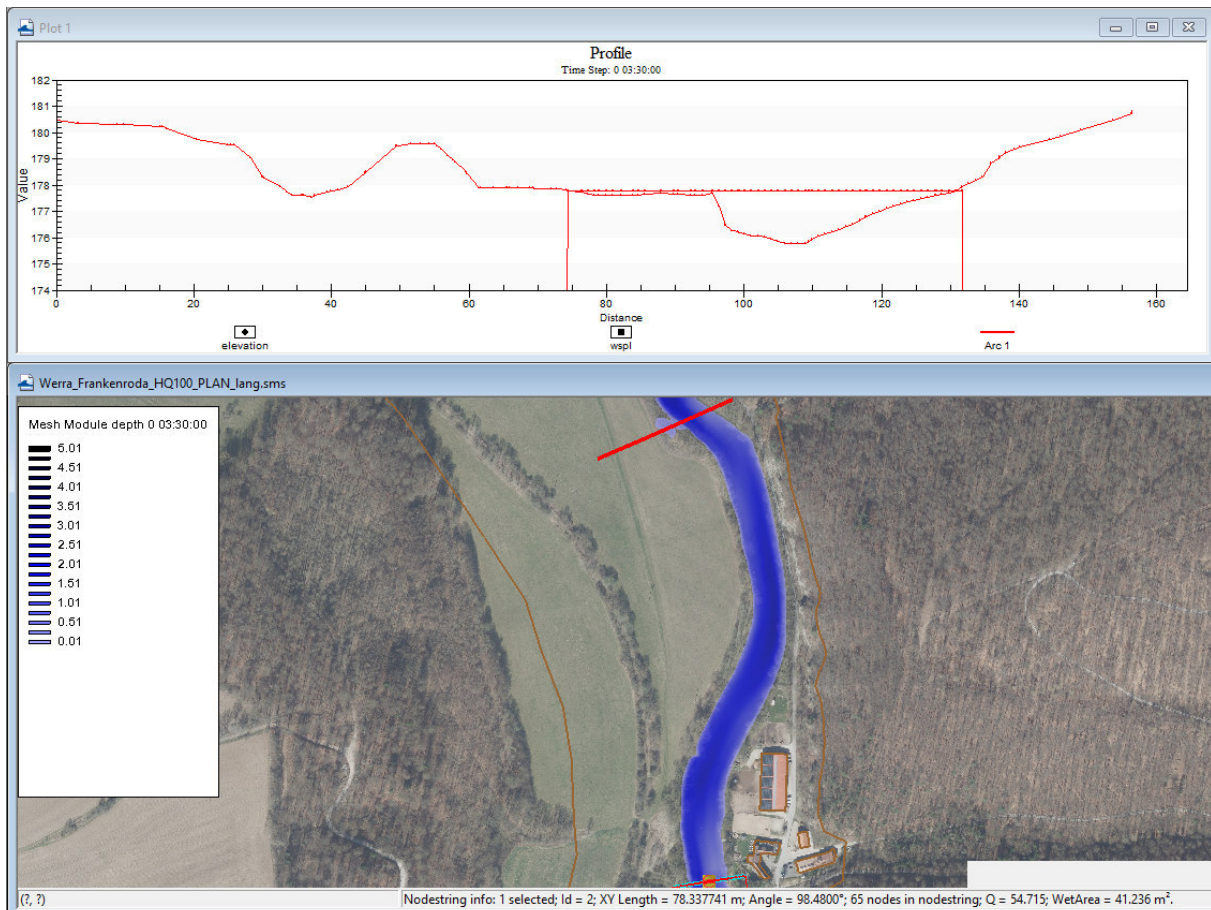


Abbildung 6: Wasserspiegel im Querprofil bei ca. $54 \text{ m}^3/\text{s}$ im Bereich der nördlichen Anbindung

Stand: 22.04.2020

Abbildung 7 zeigt die südliche, obere Anbindung der Mulde. Hier beginnt das Einströmen in die Vorlandmulden ab einem Werraabfluss von ca. 60 m³/s.

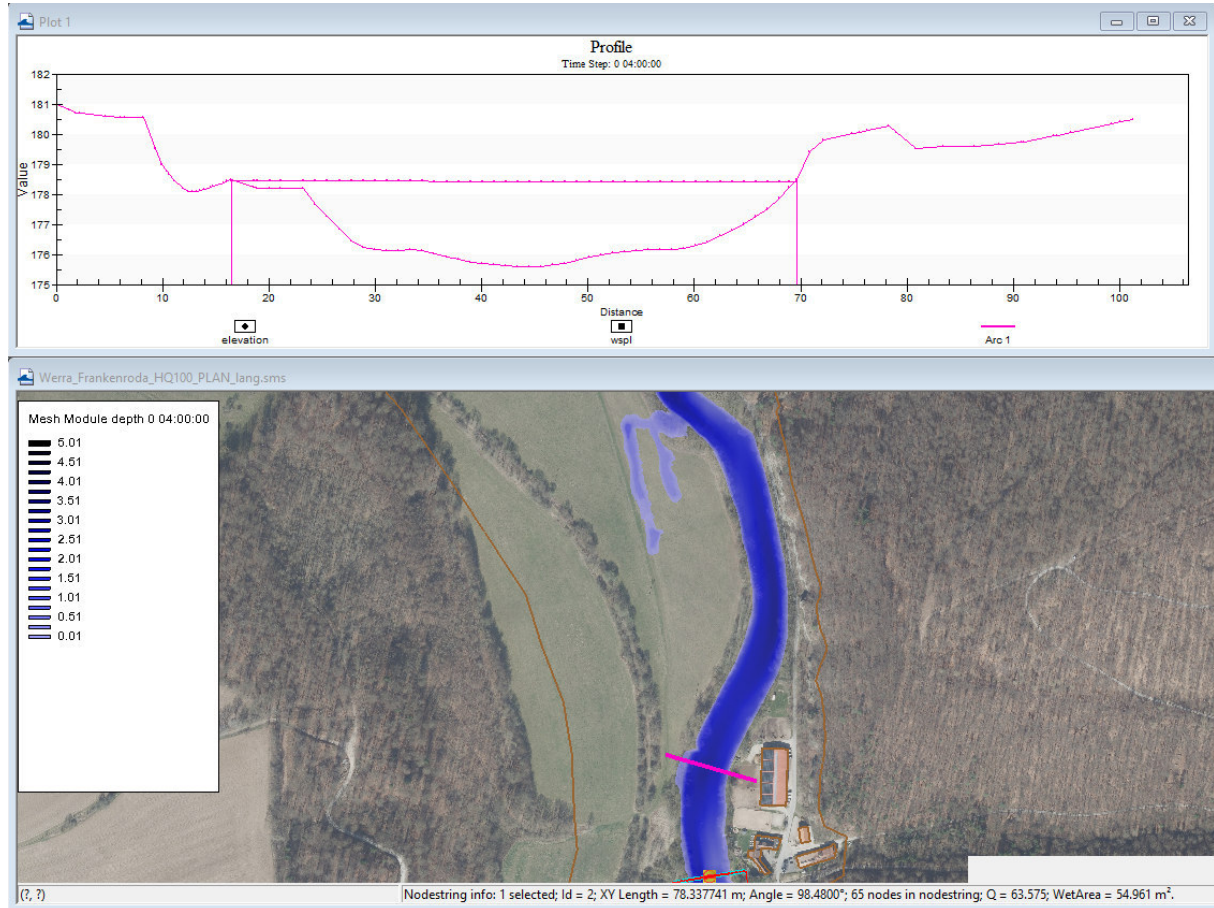


Abbildung 7: Wasserspiegel im Querprofil bei ca. 63 m³/s im Bereich der südlichen Anbindung

Die Abbildung 7 zeigt, dass sich an der nördlichen Anbindung bei diesem Abfluss schon ein deutlicher Rückstau in die Mulden einstellt.

Stand: 22.04.2020

Ab einem Abfluss von ca. $110 \text{ m}^3/\text{s}$ sind die Mulden durchgängig mit Wasser gefüllt und eine Durchströmung beginnt. Der Wasserstand in der Werra und der Vorlandmulde ist dann in etwa ausgespiegelt (siehe Abbildung 8).

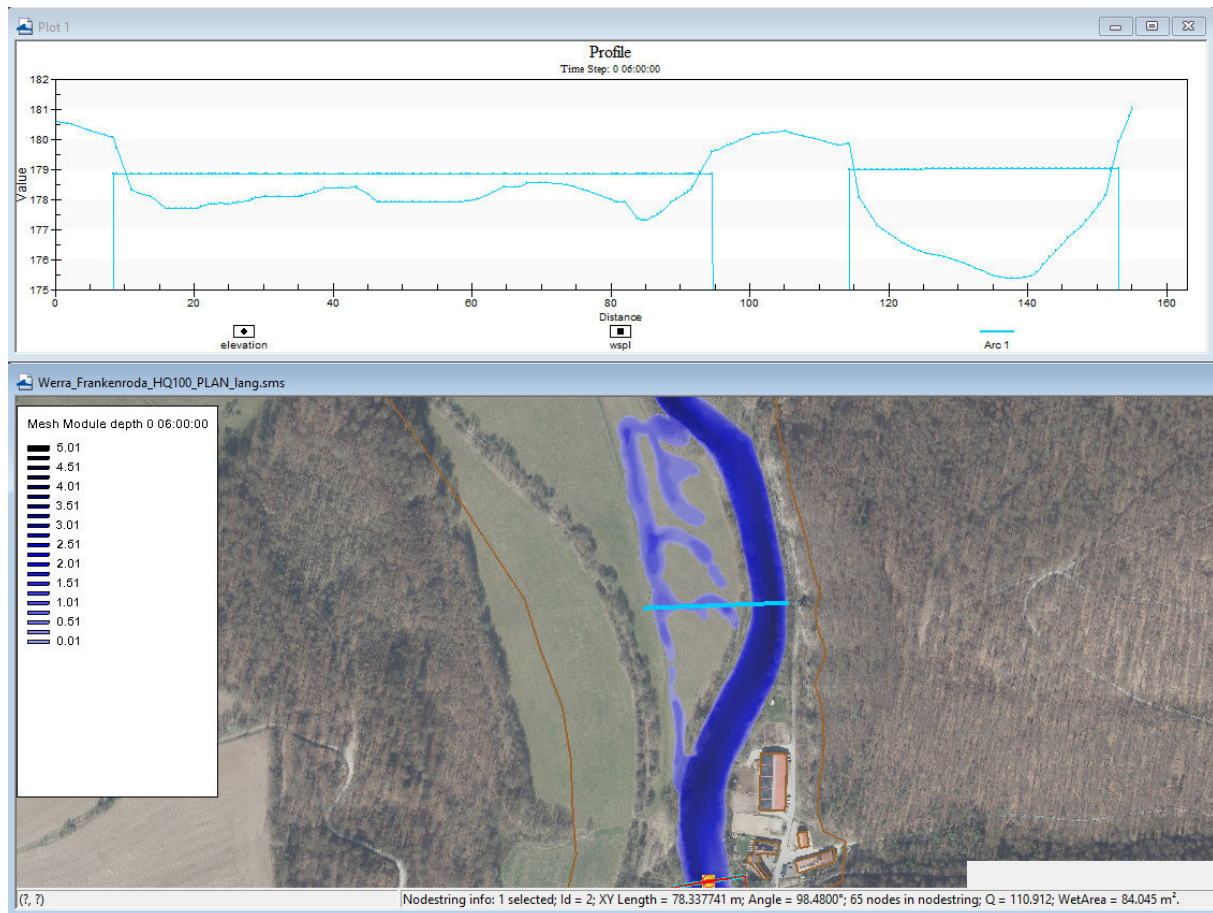


Abbildung 8: Querprofil Mitte des Bauabschnittes bei ca. $110 \text{ m}^3/\text{s}$ und Beginn der Durchströmung der Mulde

Bei einem Abfluss von ca. $280 \text{ m}^3/\text{s}$ setzen die Überschwemmungen auf den angrenzenden Flächen ein. Zwischen Werra und Vorlandmulde ergibt sich dabei eine Abflussaufteilung von ca. $265 \text{ m}^3/\text{s}$ in der Werra und ca. $15 \text{ m}^3/\text{s}$ in der Mulde.

Beim HQ_{100} -Abfluss ergeben sich analog dem IST-Zustand durchgängige Überschwemmungen in der Werraue.

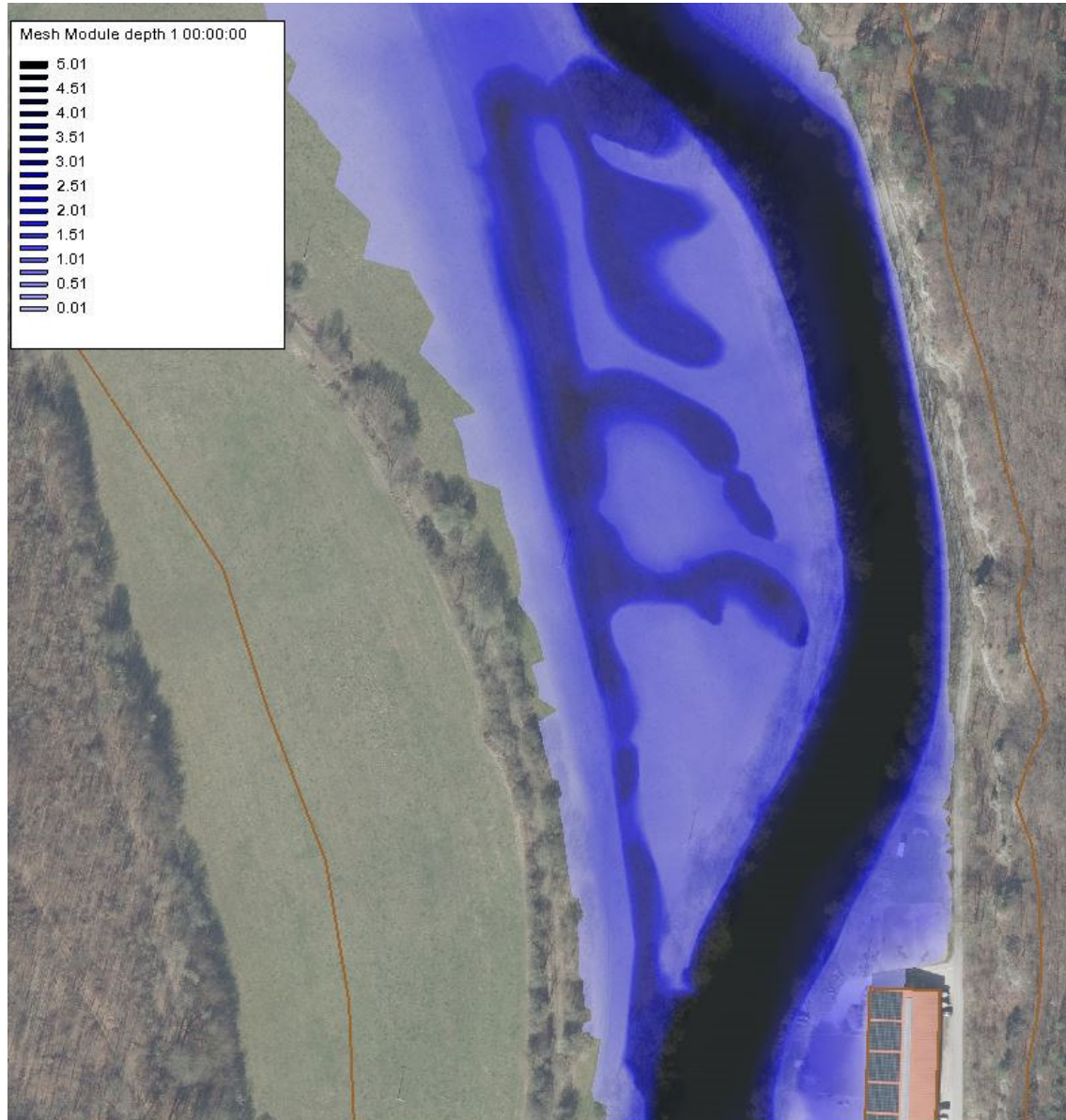


Abbildung 9: Wassertiefen im PLAN-Zustand beim HQ_{100} -Abfluss

Ein Vergleich der HQ_{100} Überschwemmungsgebiete des IST- und PLAN-Zustandes erfolgt in der Anlage K-1.

Die lokalen HQ_{100} Wassertiefen für IST- und PLAN-Zustand sind in den Anlagen K-2 und K-3 dokumentiert. Die Anlage K-4 zeigt die Wasserspiegeldifferenzen zwischen den HQ_{100} IST- und PLAN-Zustand.

Die lokalen tiefengemittelten Strömungsgeschwindigkeiten der hydraulischen Berechnung zum HQ_{100} Abfluss zeigen keine kritischen Bereiche. Im gesamten Vorlandbereich und den Mulden liegen die Geschwindigkeiten deutlich unter 2 m/s.

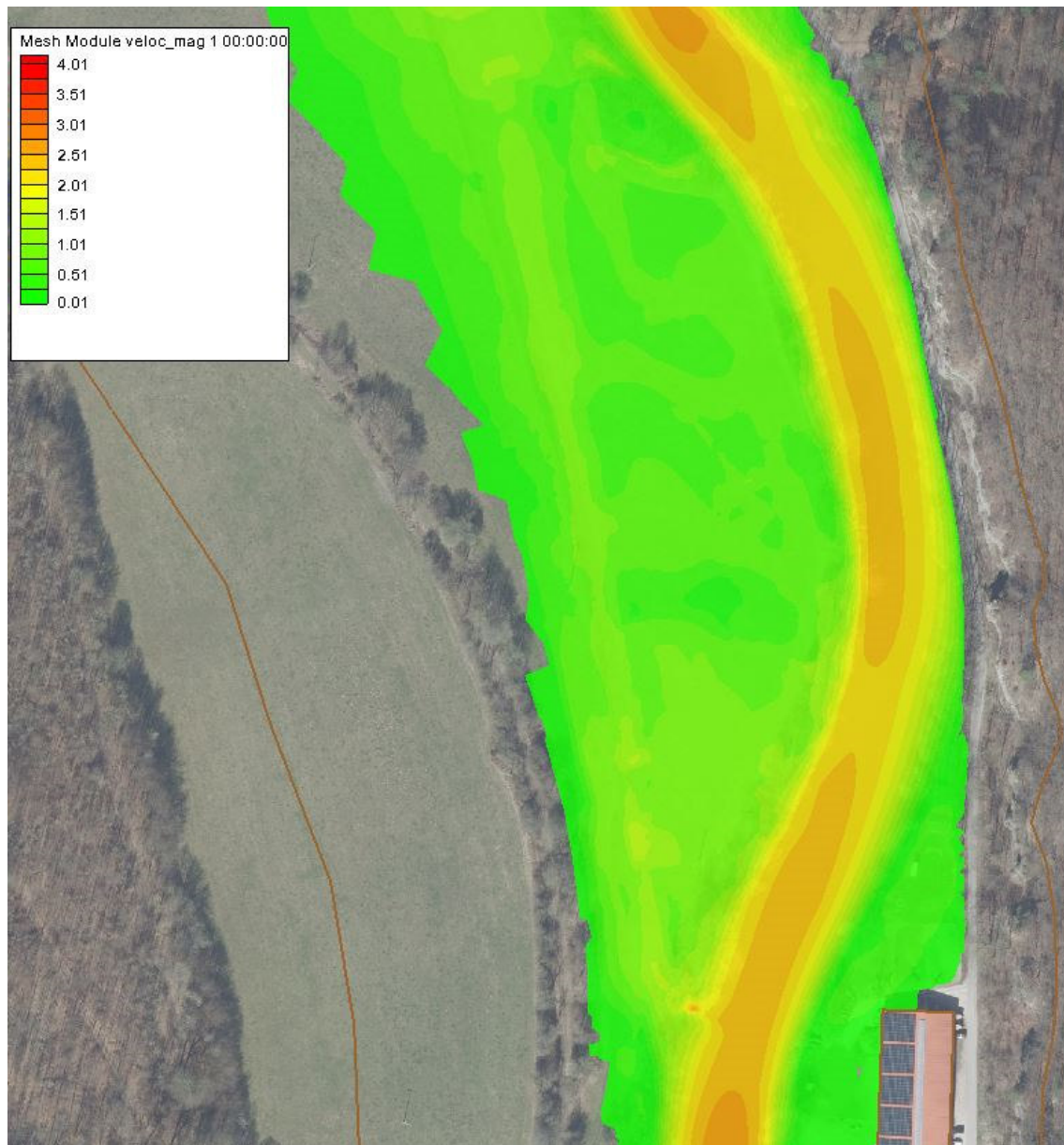


Abbildung 10: Strömungsgeschwindigkeiten im PLAN-Zustand beim HQ_{100} -Abfluss

Stand: 22.04.2020

4.4.2 Auswertung und Vergleich HQ₁₀₀ IST- / PLAN-Zustand

Zum Nachweis und zur Bewertung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf den Hochwasserabfluss und insbesondere auf die Gefährdung Dritter wurden die ÜSH und WSP am relevanten Betrachtungspunkten gegenübergestellt. Schwerpunkt möglicher Auswirkungen und einer Gefährdung war die Probsteizella die stromoberhalb gegenüber der Maßnahme rechtsseitig der Werra liegt.

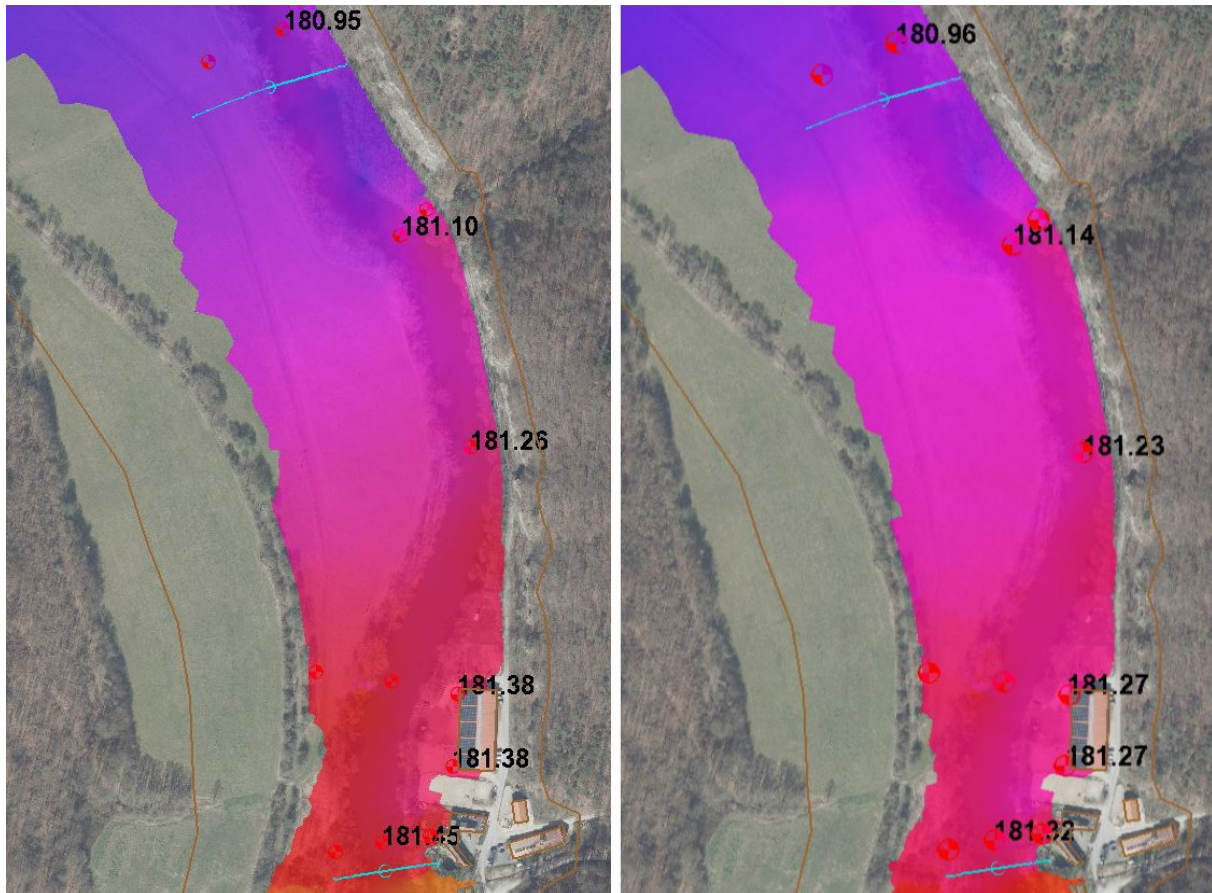


Abbildung 11: WSP-Vergleich HQ₁₀₀ IST-Zustand (links) und PLAN-Zustand (rechts)

Unterhalb des Bauabschnittes ergibt sich zwischen IST- und PLAN-Zustand mit nur 0,01 m eine vernachlässigbare Änderung in den Wasserspiegellagen.

Stromoberhalb der nördlichen Anbindung ergibt sich eine leichte WSP-Anhebung im PLAN-Zustand um 0,04 m auf 181,14 m+NHN. Diese ergibt sich vermutlich in Folge des Energieverlustes durch die Rückströmung über die Mulde in die Werra. Die Änderung ist aber bei < 0,05 m immer noch als vernachlässigbar anzusehen, zumal diese lokal begrenzt ist und sich keine gefährdeten Objekte im Umfeld befinden.

Auf Höhe der Probsteizella ergeben sich im PLAN-Zustand auf Höhe der Reithalle WSP-Absenkungen von 0,11 m.

Stand: 22.04.2020

Auf Höhe des Gasthofes der Probsteizella (km 88+800) ist mit ca. 0,13 m die größte Wasserspiegelabsenkung zu verzeichnen.

Somit kann von einer Verbesserung der HW-Situation für diesen Bereich gesprochen werden. Zumindest im PLAN-Zustand eine relativ ungünstige Rauheit, die bereits jetzt einen sich zukünftig (ggf. in 10 – 20 Jahren) entwickelnden Bewuchszustandes berücksichtigt.

Die Wasserspiegelabsenkung endet stromunterhalb Frankenroda ca. km 90+600.

In der Bilanz aus Abgrabung im Vorlandbereich Bauraum 2 und den damit verbundenen Wasserspiegeländerungen verbleibt für den PLAN-Zustand ein Gesamt-Volumen-Zuwachs von ca. 3.600 m³.

Flächenhaft sind die Wasserspiegeldifferenzen in der Anlage K-4 dargestellt.

4.4.3 Auswertung und Vergleich HQ₅₀ IST- / PLAN-Zustand

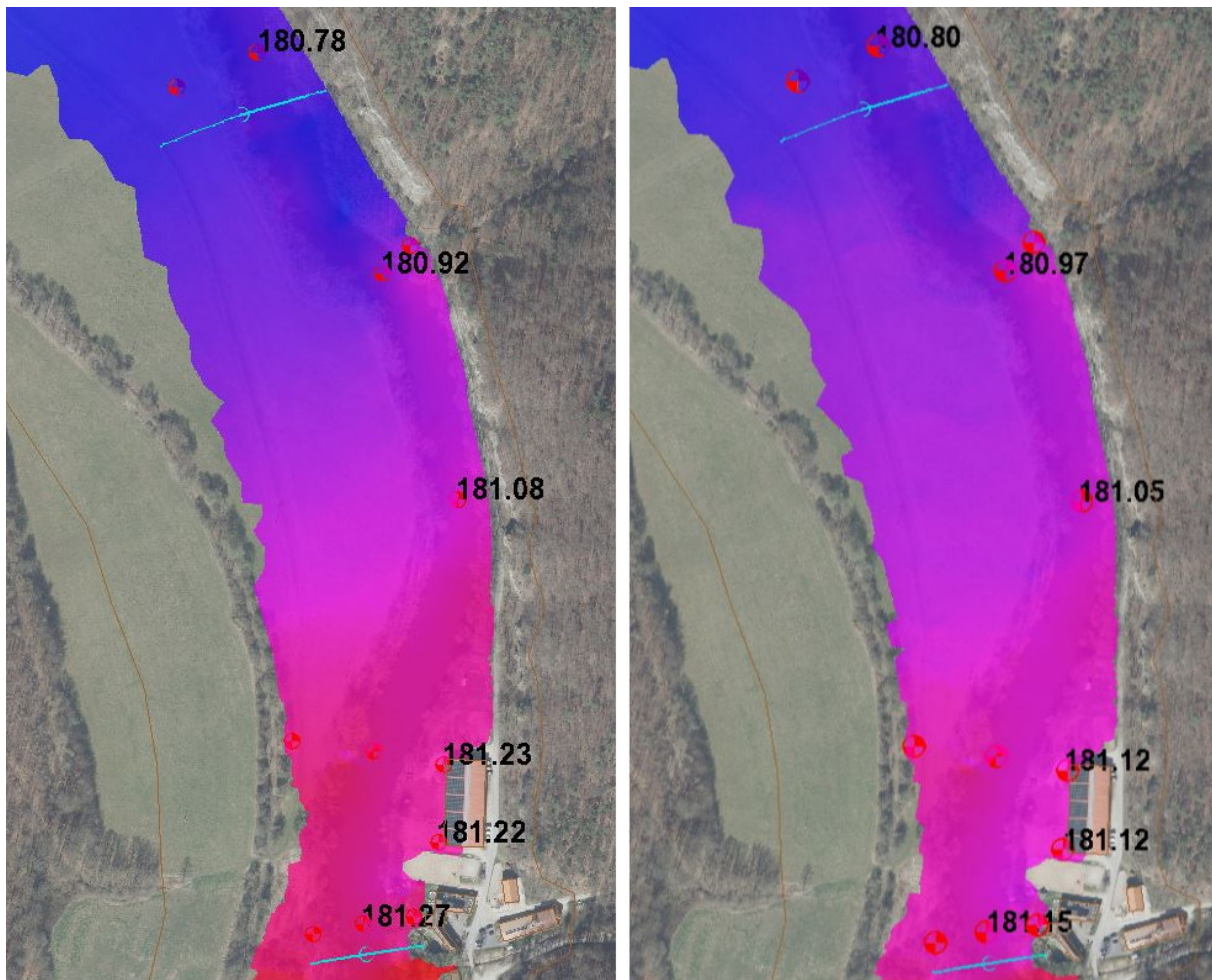


Abbildung 12: WSP-Vergleich HQ₅₀ IST-Zustand (links) und PLAN-Zustand (rechts)

Bei HQ₅₀-Hochwasserabfluss zeigen sich analog dem HQ₁₀₀ nahezu gleiche Änderungen in den Wasserspiegellagen, wobei an der Reithalle ca. 10 cm und auf Höhe des Gasthauses ca. 12 cm Absenkung im PLAN-Zustand erreicht werden.

4.4.4 Auswertung und Vergleich HQ₂₀ IST- / PLAN-Zustand

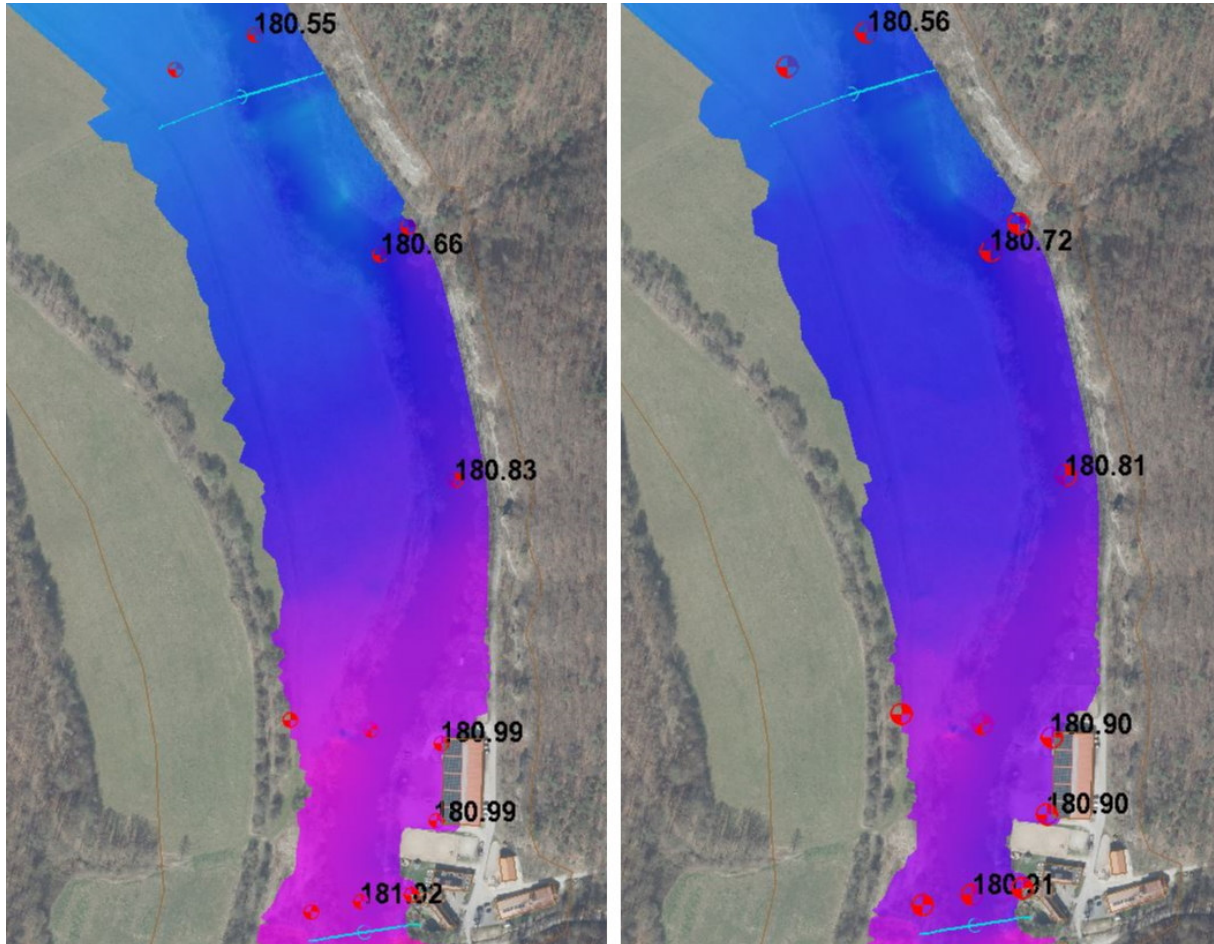


Abbildung 13: WSP-Vergleich HQ₂₀ IST-Zustand (links) und PLAN-Zustand (rechts)

Auch beim HQ₂₀-Hochwasserabfluss ist erwartungsgemäß eine gleiche Beeinflussung der Wasserspiegel im PLAN-Zustand festzustellen. An der Reithalle ergibt sich jetzt eine WSP-Absenkung von 9 cm und an Gasthaus noch eine Absenkung um 11 cm.

Stand: 22.04.2020

5 Zusammenfassung

Im Projekt „Werraschleife Frankenroda II“ war im Bauabschnitt 2 der Hydraulische Nachweis für die gewählte Vorzugslösung (Variante 11) mit einem 2D-Hydrnumerischen-Modell durchzuführen.

Für die naturschutzfachliche Aufwertung der Werraau zwischen Frankenroda und Falken von Fluss-km 88+715 bis Fluss-km 88+107 waren die Auswirkungen auf das Überschwemmungsgebiet und die Wasserspiegellagen für die Hochwasserabflüsse (HQ₁₀₀, HQ₅₀ und HQ₂₀) zu ermitteln. Eine Gefährdung von Ober- und Unterliegern insbesondere der Probsteizella war auszuschließen.

Im Ergebnis des hydraulischen Nachweises ist festzustellen, dass durch die geplanten Maßnahmen der Auenentwicklung keine negativen Auswirkungen auf Ober- oder Unterlieger zu befürchten sind.

Für die im unmittelbaren Planungsbereich befindliche Probsteizella ergeben sich im HQ₁₀₀ PLAN-Zustand auf Höhe der Reithalle WSP-Absenkungen von ca. 0,11 m und auf Höhe des Gasthofes (km 88+800) WSP-Absenkungen von ca. 0,13 m.

Somit kann von einer Verbesserung der HW-Situation für diesen Bereich gesprochen werden. Zumal im PLAN-Zustand eine relativ ungünstige Rauheit für den Bauabschnitt 2 gewählt wurde, die bereits jetzt einen sich zukünftig (ggf. in 10 – 20 Jahren) entwickelten Bewuchszustand berücksichtigt.

Die Wasserspiegelabsenkung endet stromunterhalb Frankenroda ca. bei km 90+600.

In der Gesamtvolumenbilanz des Modellgebietes die sowohl die Geländeänderungen (Abgrabung im Vorlandbereich Bauraum 2) als auch die Wasserspiegeländerungen zwischen IST- und PLAN-Zustand beinhaltet, ergibt sich beim HQ₁₀₀-Abfluss ein Gesamt-Volumen-Zuwachs von ca. 3.600 m³.

Durch die positive Retentionsraumbilanz kann eine Verschärfung des Hochwasserabflusses und eine negative Beeinflussung der Unterlieger ausgeschlossen werden.

Stand: 22.04.2020

6 Quellenverzeichnis

- [1] TLUBN:
HWSK Werra – Hydraulische Berechnungen
übergebene Modell: [2dm_Werra_TM2_untere_Teil_gesamt.2dm]
01/2020

- [2] Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH:
Benutzerhandbuch HYDRO_AS-2D,
2D-Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis, Version 5.1.2
Aachen Juli 2019

- [3] TLUBN (ehem. TLUG):
Hydrologischer Gewässerlängsschnitt der Werra,
Stand: Februar 2013
Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN),
(ehem. Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG))

- [4] Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch
Weser- und Emsgebiet 2016
Pegel: Frankenroda Nr. 420190
online über: https://hnz.thueringen.de/hw.inc/dgj/q_420190_2016.pdf