

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	2
2	Allgemeine Vorhabenbeschreibung	2
3	Modellgrundlagen.....	3
3.1	Berechnungsmodell	3
3.2	Modellgrenzen	3
3.3	Grundlagen	3
3.3.1	Topographische Grundlagen	3
3.3.2	Gewässerbegehungen	3
3.3.3	Abflusswerte	3
4	Modellaufbau	5
4.1	Hydraulisches DGM	5
4.2	Hydraulisches Modell	6
4.2.1	Rauheitswerte	6
4.2.2	Zulauftrandbedingung	7
4.2.3	Auslauftrandbedingung	7
5	Modellberechnung.....	7
6	Ergebnisse	9
6.1	MQ IST	9
6.2	MQ Plan.....	10
6.3	HQ ₁₀₀ IST - Zustand	12
6.4	HQ ₁₀₀ PLAN-Zustand	13

1 Veranlassung

Im Zug der geplanten Baumaßnahme „B 92 Ausbau mit KP K 7853“ gehen durch den Neubau des Straßendamms der K 7853 ca. 2.082 m³ Retentionsraum gegenüber dem Istzustand bezogen auf ein HQ₁₀₀ verloren. Dieser Verlust soll durch die Reaktivierung eines Altarms nördlich Adorfs ausgeglichen werden.

Die Reaktivierung der Altarmschleife soll so erfolgen, dass bei MQ in der Weißen Elster ca. 1/3 des Abflusses durch die Schleife geleitet werden kann. Hierfür sind entsprechende Gerinneprofilierungen im Zu- und Auslaufbereich und eventuell im Altarm selbst durchzuführen, um den freien Durchfluss zu ermöglichen. Zur Dimensionierung der Gerinneabschnitte wurde nachfolgend beschriebene 2D-Modellierung für den IST und Plan-Zustand vorgenommen. Zusätzlich wurde zum Nachweis der Reaktivierung zusätzlichen Retentionsraumes der Hochwasserabfluss bei HQ₁₀₀ betrachtet.

2 Allgemeine Vorhabenbeschreibung

Vorhabenträger:	Landesamt für Straßenbau und Verkehr Niederlassung Plauen Weststraße 73 08523 Plauen
Land:	Freistaat Sachsen
Regierungsbezirk:	Chemnitz
Stadt/Gemeinde/OT:	Stadt Adorf/Vogtland (Gemarkung Adorf)
Gewässer:	Weißer Elster
Vorhaben:	Reaktivierung eines Altarmes der Weißen Elster

3 Modellgrundlagen

3.1 Berechnungsmodell

Die hydraulische Modellierung erfolgte als 2D-HN Modellierung mit dem Programmpaket Hydro_As-2D.

3.2 Modellgrenzen

Zum Nachweis der hydraulischen Verhältnisse bei Reaktivierung der Altarmschleife wurde ein Gewässerabschnitt der Weißen Elster inkl. der potentiellen Überflutungsflächen in der Talaue unter Berücksichtigung des IST- und Plan-Zustandes der Altarmschleife modelliert. Die Länge des modellierten Abschnittes der Weißen Elster beträgt ca. 1.400 m. Der Modellabschnitt beginnt bei Fluss-km 224+480 (80 m oh Brücke) und endet bei 223+000 (ca. 200 m uh. alter Bahntrasse). Der Altarm liegt im linkseitigen Vorland von ca. Fluss-km 224+300 (OW) bis 223+932 (UW). Das Modellgebiet schließt die gesamte Talaue der Weißen Elster und damit alle potenziellen Überflutungsflächen mit ein.

3.3 Grundlagen

3.3.1 Topographische Grundlagen

Bestandsvermessung:

VB Keßler (2020): Bestandsvermessung der B92 und der Weißen Elster, 2018 und 2020, VB Keßler und Puggel

Digitales Geländemodell:

DGM 2 (Stand 2016), Übergabe durch Landesamt für Straßenbau und Verkehr

Digitale Orthophotos

Dop20 (Stand 2017), Übergabe durch Landesamt für Straßenbau und Verkehr

3.3.2 Gewässerbegehungen

Zur Aufnahme der hydraulisch relevanten Verhältnisse (z.B. Rauheitswerte, besondere hydraulische Strukturen) fand im Zusammenhang mit einem Vor-Ort Termin (siehe Protokoll Unterlage 18.3 Anlage 6) eine Gewässerbegehung am 07.10.2019 statt.

3.3.3 Abflusswerte

Die für die hydraulischen Fragestellungen relevanten Abflusswerte zum MQ und HQ₁₀₀ wurden dem:

Wasserhaushaltsportal Sachsen - Durchflussskennwerte und Querbauwerke (Abruf am 05.03.2020)
entnommen.

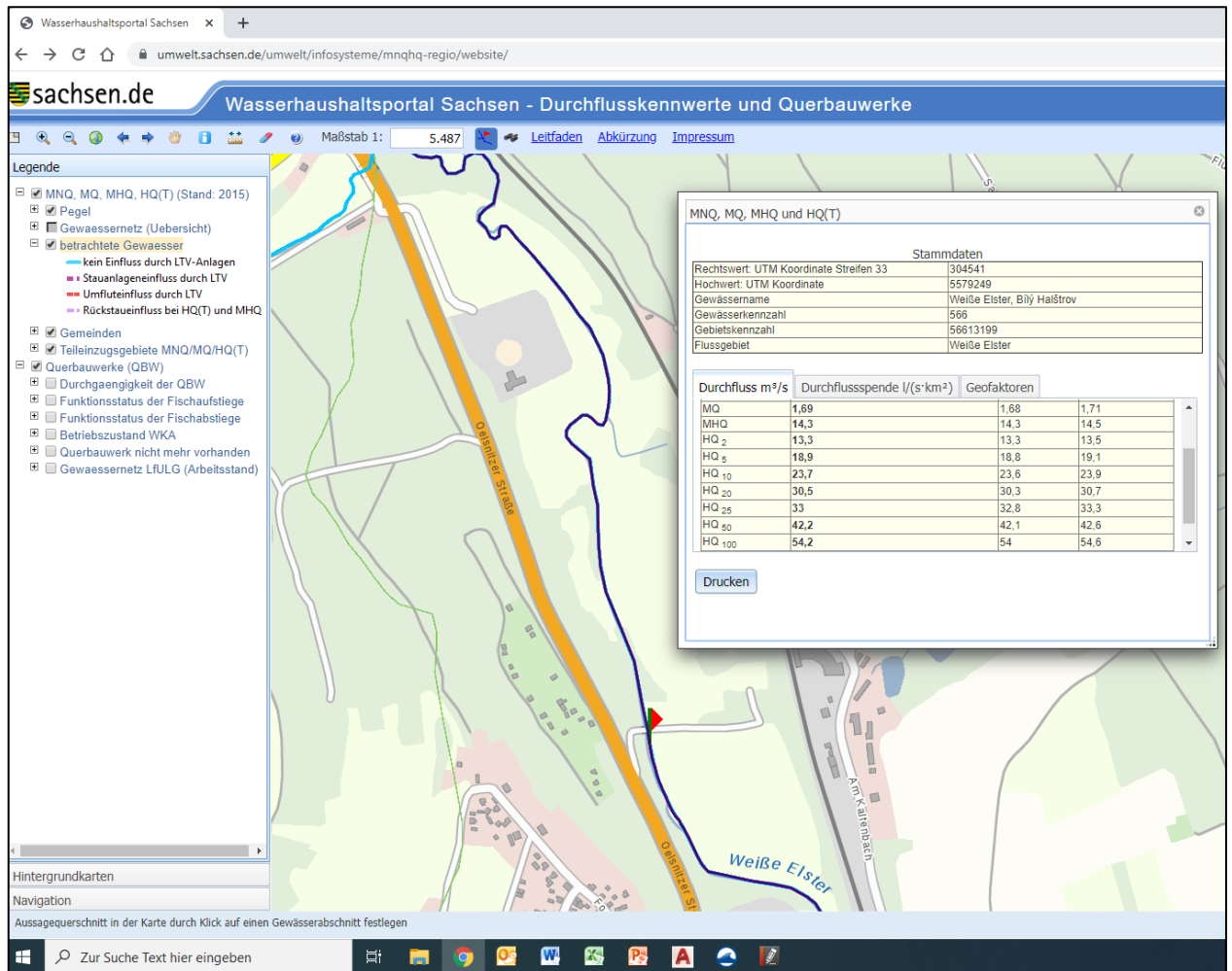


Abbildung 1: Abfrage zu Durchflusswerten der Weißen Elster für das Modellgebiet, Wasserhaushaltsportal Sachsen

Tabelle 1: Durchflusswerte der Weißen Elster für das Modellgebiet, Wasserhaushaltsportal Sachsen

Stammdaten			
Rechtswert: UTM Koordinate Streifen 33		304541	
Hochwert: UTM Koordinate		5579249	
Gewässername		Weiße Elster, Bílý Halštrov	
Gewässerkennzahl		566	
Gebietskennzahl		56613199	
Flussgebiet		Weiße Elster	
Durchfluss in m ³ /s			
	Auswahlquerschnitt	Zufluss	Ausfluss
MNQ	0,358	0,358	0,359
MNQ _{So}	0,414	0,413	0,415
MNQ _{Wi}	0,632	0,631	0,636
MQ	1,69	1,68	1,71
MHQ	14,3	14,3	14,5
HQ ₂	13,3	13,3	13,5
HQ ₅	18,9	18,8	19,1
HQ ₁₀	23,7	23,6	23,9
HQ ₂₀	30,5	30,3	30,7
HQ ₂₅	33	32,8	33,3
HQ ₅₀	42,2	42,1	42,6
HQ₁₀₀	54,2	54	54,6
HQ ₂₀₀	69,7	69,5	70,2

4 Modellaufbau

4.1 Hydraulisches DGM

Die Netzerstellung erfolgte unter Verwendung der DGM-Daten bei Beibehaltung aller hydraulisch relevanten terrestrisch vermessenen Bruchkanten mit dem Programm LASER_AS. Die Erstellung des Flusslauchnetzes der Weißen Elster sowie der Altarmschleife im IST- und Plan-Zustand erfolgte mit SMS 12.3 (Aquaveo). Aus der zusammenführung beider Modellbestandteile wurden anschließend ein gesamtheitliche hydraulisches DGM (Modellnetz) erstellt.

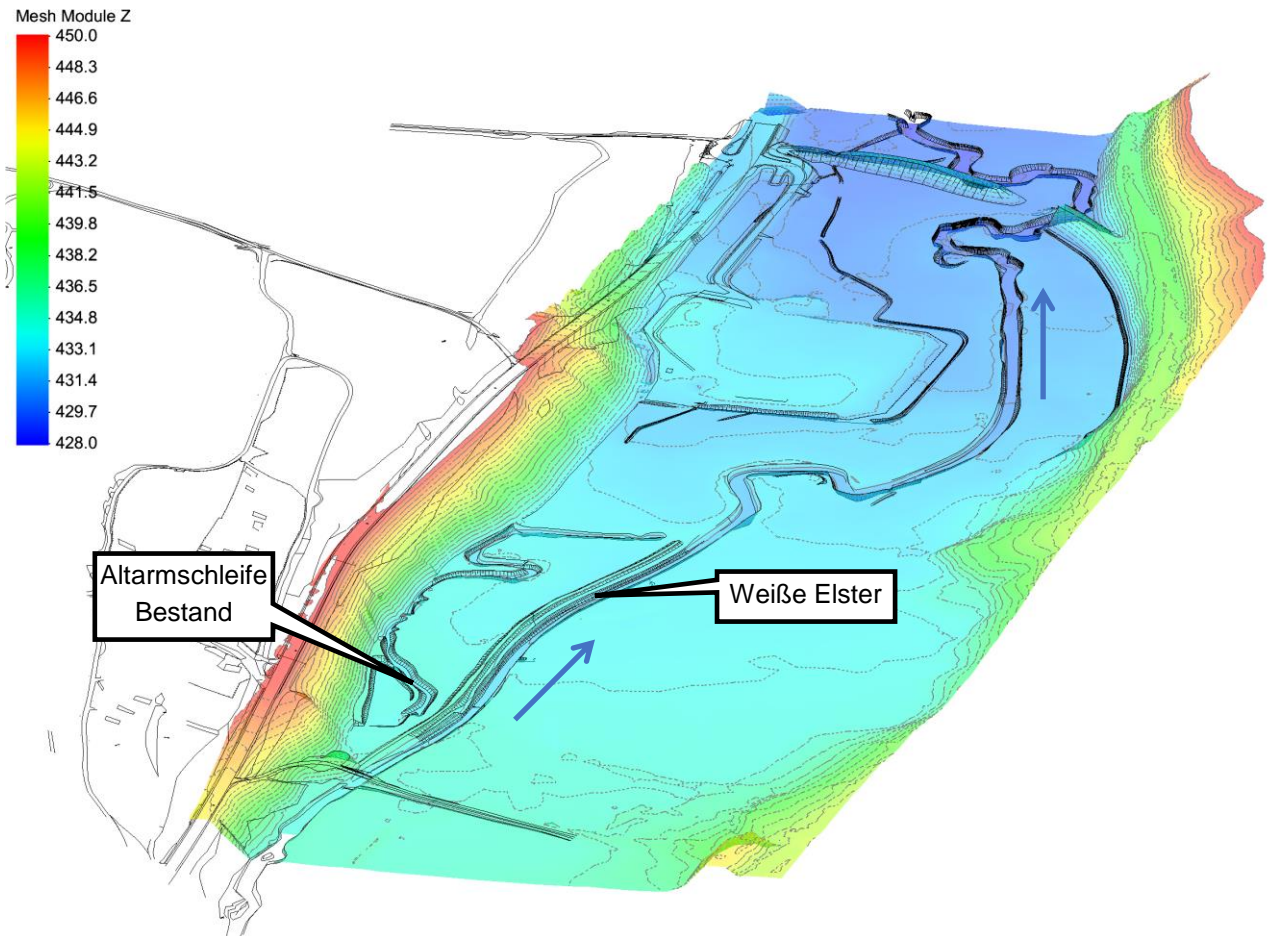


Abbildung 2: Visualisierung der Geländehöhen aus dem hydraulischen DGM, Darstellung mit SMS (Aquaveo), Schrägansicht, 2-fach überhöht

4.2 Hydraulisches Modell

Aus dem hydraulischen DGM wird durch Definition interner und äußerer Randbedingungen (Rauheitsbelegung, Zu- und Auslaufrandbedingungen, Bauwerksdefinitionen) das hydraulische Modell erstellt.

4.2.1 Rauheitswerte

Die Rauheitsbelegung der Netzelemente erfolgt aufgrund der visuellen Einschätzung aus der Gewässerbegehung und Erfahrungswerten ähnlicher Gewässersysteme. Aufgrund der Tiefenabhängigkeit der im Modell verwendeten Rauheitswerte (k_{st} -Werte) sind nach MQ und HQ differenzierte Werte verwendet worden (Differenzierung für die abflussrelevanten Abflussbereiche).

Tabelle 2: Rauheitsbelegung der verschiedenen Materialklassen im Modellgebiet

Material	K _{st} -Wert bei MQ [m ^{1/3} /s]	K _{st} -Wert bei HQ ₁₀₀ [m ^{1/3} /s]
Altarm (Bestand)	18	24
Altarmanschluss/Ausbaustrecke	28	28
Gewässer	24	30
Kläranlage	25	25
Sohlgleite/Rampe	22	29
Steinpackung	21	28
Ufer	20	20
Wiese	22	28
Wald	24	24
Verkehrsfläche	50	50
sonstiges	30	30

4.2.2 Zulauftrandbedingung

Der Zulauf wird stationär am oberen Modellrand in der Weißen Elster in Größe des jeweiligen MQ oder HQ₁₀₀ Abflusses definiert (siehe Kapitel 3.3.3).

4.2.3 Auslauftrandbedingung

Als Auslauftrandbedingungen wird die Definition eines Energieliniengefälles gewählt. Die Größenordnung erfolgt in Orientierung an das mittlere Sohlgefälle mit $I = 1,5 ‰$.

5 Modellberechnung

Die Modellberechnungen erfolgten entsprechend der Fragestellungen zum Altarmanschluss in folgenden Szenarien:

1. Mittelwasserabfluss im IST-Zustand

- Mittelwasserabfluss im IST-Zustand zur Ermittlung der Wasserstandshöhe im Anschlussbereich (OW) der Altarmschleife
- Grundlage zur Dimensionierung des Zulaufbereiches

2. Mittelwasserabfluss im Plan-Zustand

- Mittelwasserabfluss im Plan-Zustand (Anschluss der Altarmschleife im OW und UW)
- Iterative Berechnung unter Variation der Abflussquerschnitte in den Anschlussbereichen und bei Bedarf im Altarm
- Einhaltung der Abflussverteilung bei MQ (1/3 Altarmschleife, 2/3 Weiße Elster)
- Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten in der Altarmschleife zur Abschätzung des eigendynamischen Entwicklungsprozess

3. Hochwasserabfluss HQ100 IST-Zustand

- HQ₁₀₀ im IST-Zustand

- Ermittlung der Wasserstandshöhen in der Weißen Elster
- Ermittlung der Überflutungsflächen (Retentionsflächen) im IST-Zustand

4. Hochwasserabfluss HQ100 Plan-Zustand

- HQ_{100} im Plan-Zustand
- Ermittlung der Wasserstandshöhen in der Weißen Elster
- Ermittlung der Überflutungsflächen (Retentionsflächen) im Plan-Zustand
- Ausweisung der Veränderungen gegenüber dem IST-Zustand

6 Ergebnisse

6.1 MQ IST

Bei Abfluss eines MQ in der Weißen Elster ergibt sich ein MW von 434,14 m NHN auf Höhe der geplanten Ausleitung. Dies entspricht einer mittleren Wassertiefe in der Weißen Elster von ca. 35,0 – 40,0 cm. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt ca. 0,75 m/s. Ca. 15 m stromab schließt sich eine starke Gefälle Strecke an. Hier steigen die Fließgeschwindigkeiten in der Weißen Elster bis auf 1,6 m/s.

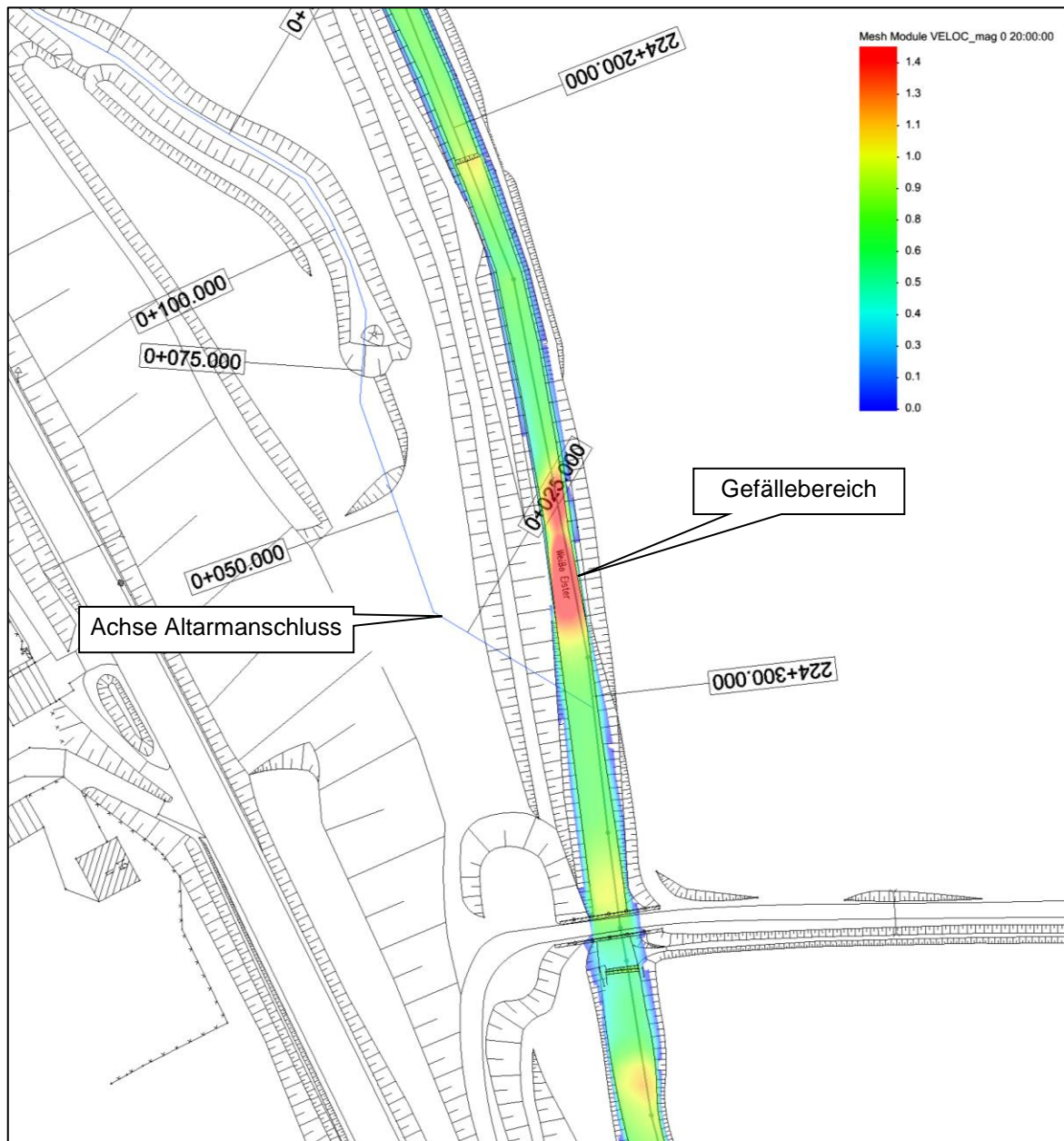


Abbildung 3: Fließgeschwindigkeiten in der Weißen Elster bei MQ, Modellausschnitt im Bereich des geplanten Anschlussbereiches im OW

6.2 MQ Plan

Im geplanten Ausbauzustand (Parameter siehe Unterlage 18.3) werden bei MQ 0,46 m³/s in die Altarmschleife abgeleitet. Dies entspricht 27 % des MQ der Weißen Elster. Eine weitere Annäherung an die vorgesehene Abflussverteilung mit 1/3 Ableitung wäre nur mit Eingriffen in die Gewässersohle der Weißen Elster möglich. Die Sohle der Anbindungsstrecke liegt bereits auf Höhe Sohle Weiße Elster. Um noch mehr Wasser ableiten zu können, wären Leiteinrichtungen oder eine Sohlschwelle in der Weißen Elster erforderlich.

Gegenüber dem IST-Zustand sinkt der Wasserspiegel auf Höhe der Ausleitung in der um 6 cm auf 434,08 m NHN.

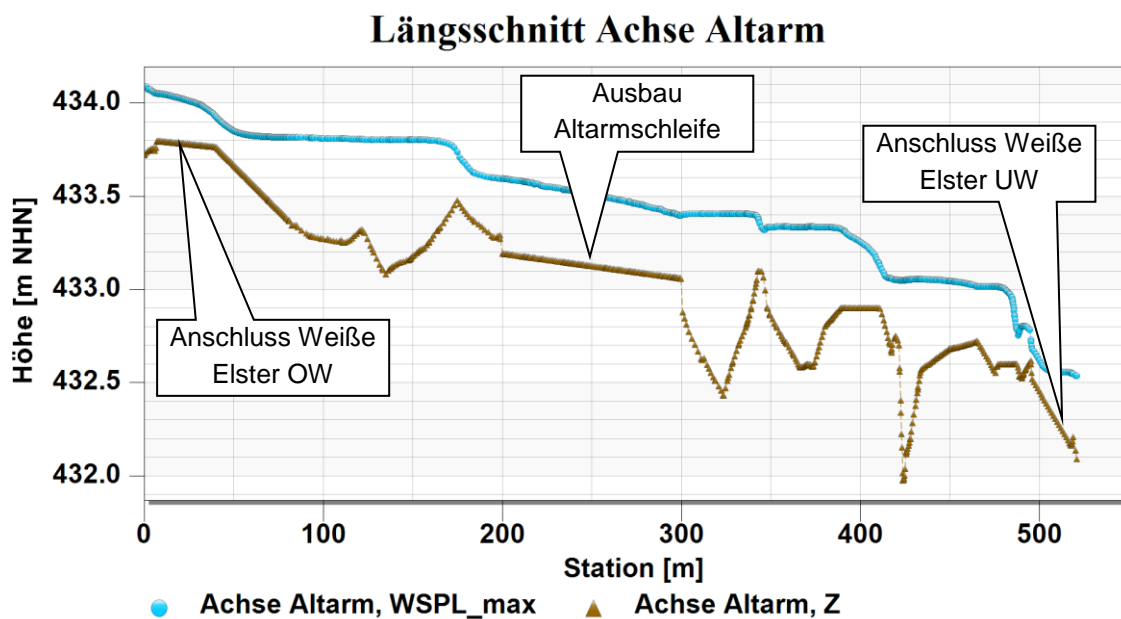


Abbildung 4: Hydraulischer LS durch die Altarmschleife im Plan-Zustand, Sohlverlauf und Wsp.-Lage bei MQ

Im Rahmen der Berechnungen zum MQ-Abfluss wurde ersichtlich, dass im Engstellenbereich zwischen Stat. 0+200 bis 0+300 der Altarm im IST-Zustand einen unzureichenden Abflussquerschnitt besitzt. Dies führt zu Rückstau und Reduzierung der Abschlagsmenge. Zur Herstellung der hydraulischen Durchgängigkeit muss der Altarm daher im oben benannten Abschnitt ausgebaut werden (Parameter siehe Unterlage 18.3). Mit der Profilierung des Altarms wird der freie Durchfluss durch die Altarmschleife gewährleistet. Es verbleiben jedoch mehrere hydraulischen Engstellen, in denen erhöhte Belastungen in Form erhöhter Fließgeschwindigkeit wirken. Bei MQ steigen die Fließgeschwindigkeiten lokal auf über 1,0 m/s (siehe Abbildung 5).

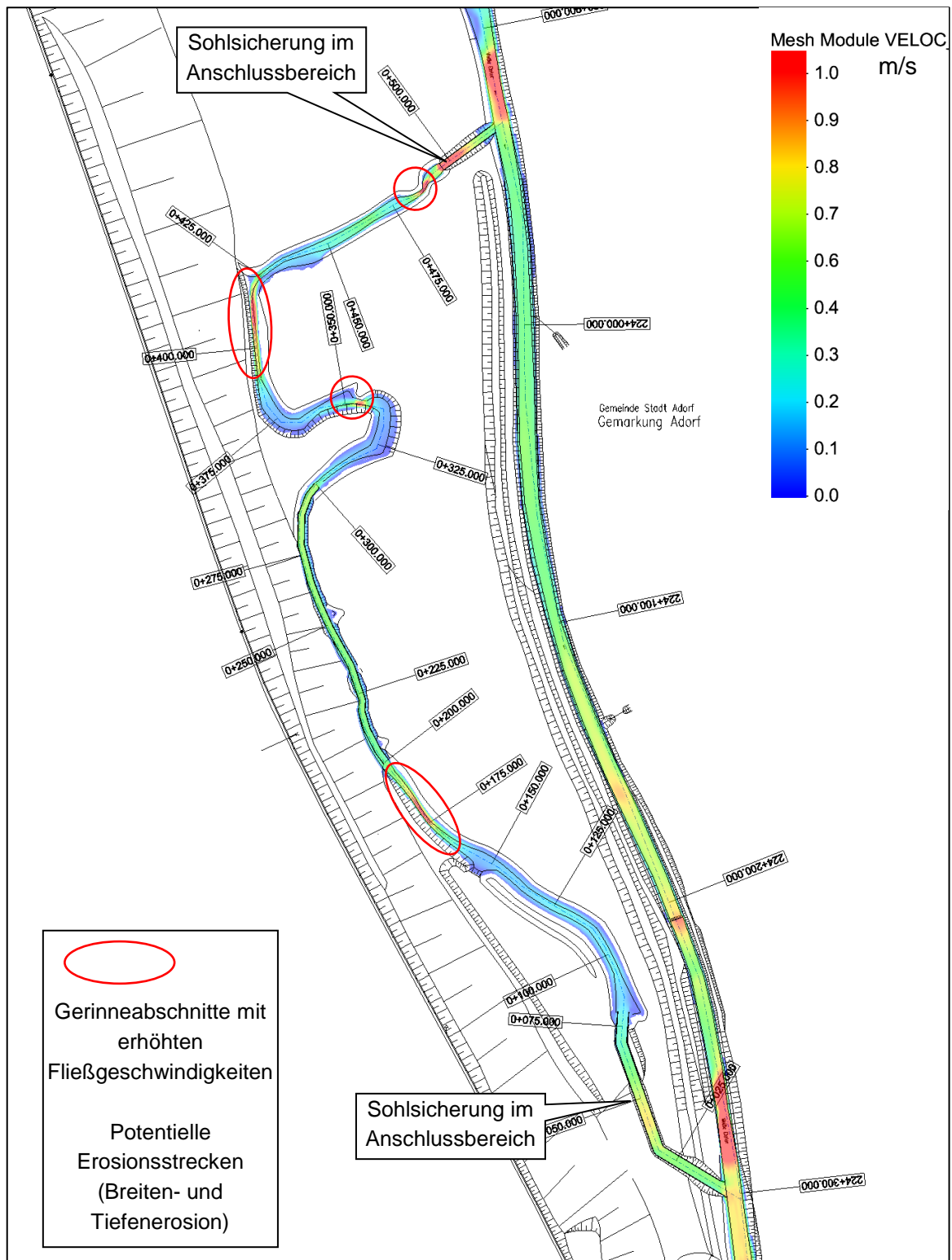


Abbildung 5: Visualisierung der Fließgeschwindigkeiten im profilierten Altarm

In der Altarmschleife entsteht eine hohe Varianz der Fließgeschwindigkeiten. Im Stromstrich betragen diese von 0,2 m/s bis > 1,0 m /s in Engstellen und im Anschlussbereich nach UW.

6.3 HQ₁₀₀ IST - Zustand

Die Berechnungen zum HQ₁₀₀ IST ergeben die in Abbildung 6 dargestellten Überflutungsflächen.

Im Vergleich zu den Berechnungen aus der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten (HWGK) 2005 (LTV 2005) ergeben sich am Bilanzpunkt des vorhandenen Brückenbauwerks:

- Berechnung HWGK 2005 435,61 m HN (ca. 435,75 m NHN) bei HQ₁₀₀=57,5 m³/s
- Berechnung WTU 2020 435,67 m NHN bei HQ₁₀₀ = 54,2 m³/s

Der höhere Wasserspiegel (+ 8,0 cm) aus der Berechnung HWGK 2005 ergibt sich mutmaßlich aus dem höheren HQ₁₀₀. Im Allgemeinen kann die 2D-Modellierung damit als plausibel angesehen werden.

Das HQ₁₀₀ wird im IST-Zustand vollständig über das Gewässerprofil der Weißen Elster mit Ausuferungen über das rechte Vorland abgeführt. Eine Überflutung des linken Vorlandes und der Altarmschleife erfolgt nicht. Der vorhandene Damm am linken Ufer der Weißen Elster kehrt das Wasser vollständig. Erst ca. 50 m unterhalb der Altarmschleife tritt Wasser aus der Weißen Elster in Richtung linkes Vorlandes aus und führt zur Überflutung des Vorlandes bis an die Kläranlage.

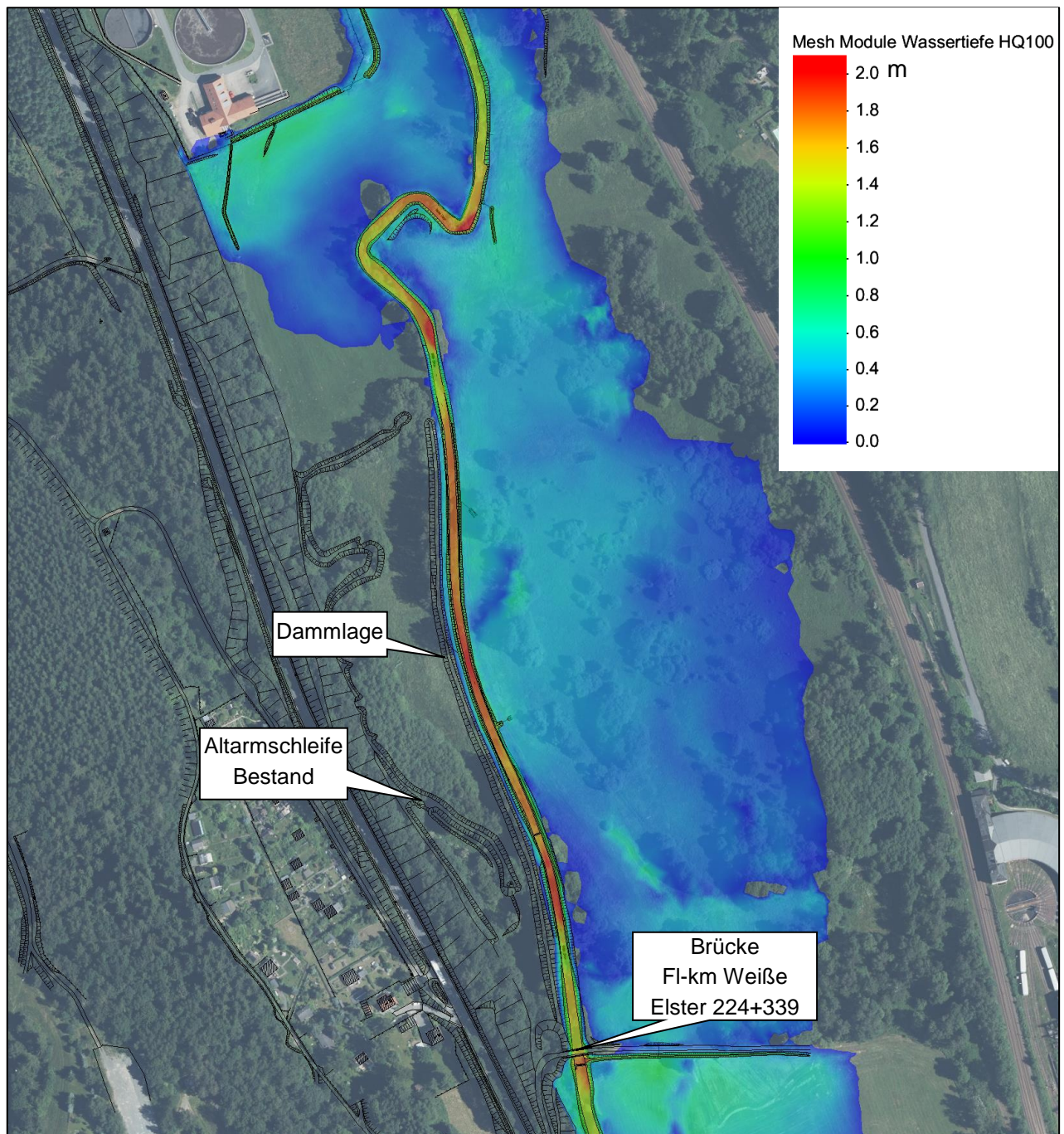


Abbildung 6: Visualisierung der Überflutungsfläche mit Darstellung der Wassertiefen bei HQ₁₀₀ im IST-Zustand

6.4 HQ₁₀₀ PLAN-Zustand

Mit Anschluss an die Weiße Elster und Öffnung der Dammlage erfolgt bei HQ₁₀₀ auch ein Durchströmen des Altarmes und eine Beaufschlagung der umliegenden Vorlandflächen. Der Wsp. oh der Brücke fällt gegenüber dem IST-Zustand marginal um 1,0 cm auf 435,66 m NHN ab. Unterhalb der Brücke beträgt die maximale Wasserspiegellagenabsenkung in der Weißen Elster 3,5 cm. In Richtung Altarmschleife werden 7,71 m³/s abgeschlagen. Dies entspricht in etwa 15 % des HQ₁₀₀. Durch die Bespannung des linken Elstervorlandes entsteht gegenüber dem IST-Zustand ein

zusätzliche Retentionsfläche von 21.480 m² (Überflutungsfläche im Vorland und angeschlossener Altarm). Hierdurch entsteht in der Spitze ein zusätzliches **Retentionsvolumen von 4.638 m³**.

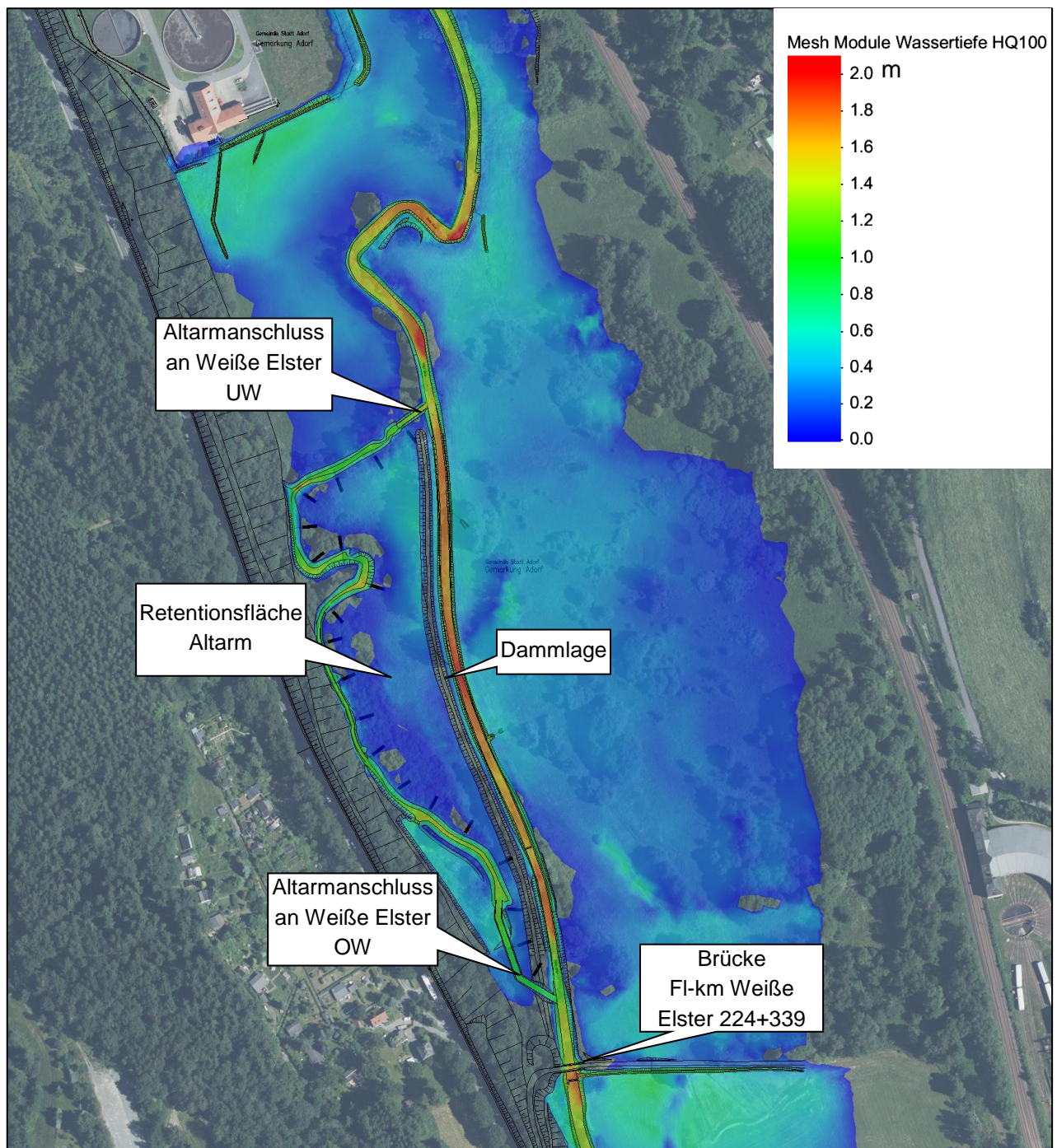


Abbildung 7: Visualisierung der Überflutungsfläche mit Darstellung der Wassertiefen bei HQ₁₀₀ im Plan-Zustand

LTV (2005): Gefahrenkarten im Bereich der Stadt Adorf, Erläuterungsbereich, aufgestellt durch Arge IGEAB –EPI 31.05.2005 im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung (LTV) des Freistaates Sachsen, Talsperrenmeisterei Zwickauer Mulde/Weiße Elster