

---

2 108 001

**S 214 - Ersatzneubau Brücke BW 2  
über die Flöha bei Olbernhau**

**Zweidimensionale numerische Berechnungen**

Kurzbericht

06.04.2022

Vorhabensträger:

LANDESAMT  
FÜR STRASSENBAU  
UND VERKEHR



Freistaat  
SACHSEN

Freistaat Sachsen  
Landesamt für Straßenbau und Ver-  
kehr NL Zschopau

Hans-Link-Straße 4

D-09131 Chemnitz

Entwurfsverfasser:



IWS - Institut für Wasserbau und  
Siedlungswasserwirtschaft GmbH

Lausener Dorfplatz 7A

D-04207 Leipzig

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	4
Bearbeitungsgrundlagen .....	5
1      Veranlassung und Zielstellung .....	6
2      Datengrundlage .....	7
2.1.   Modell des Istzustandes .....	7
2.2.   Modell des Planzustandes .....	7
2.3.   Hydrologische Daten .....	8
2.4.   Verwendete Software .....	9
3      Ergebnisse .....	10
3.1.   Wasserspiegellagen .....	10
3.2.   Schubspannungen .....	11
4      Zusammenfassung .....	12

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1-1: Übersichtslageplan .....	6
Abbildung 3-1: Längsschnitt der Wasserspiegellagen .....	10

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2-1: Hydrologie .....	9
-------------------------------	---

## **Bearbeitungsgrundlagen**

Für die Bearbeitung der vorliegenden Untersuchung wurde auf folgende Projekte und Unterlagen Bezug genommen:

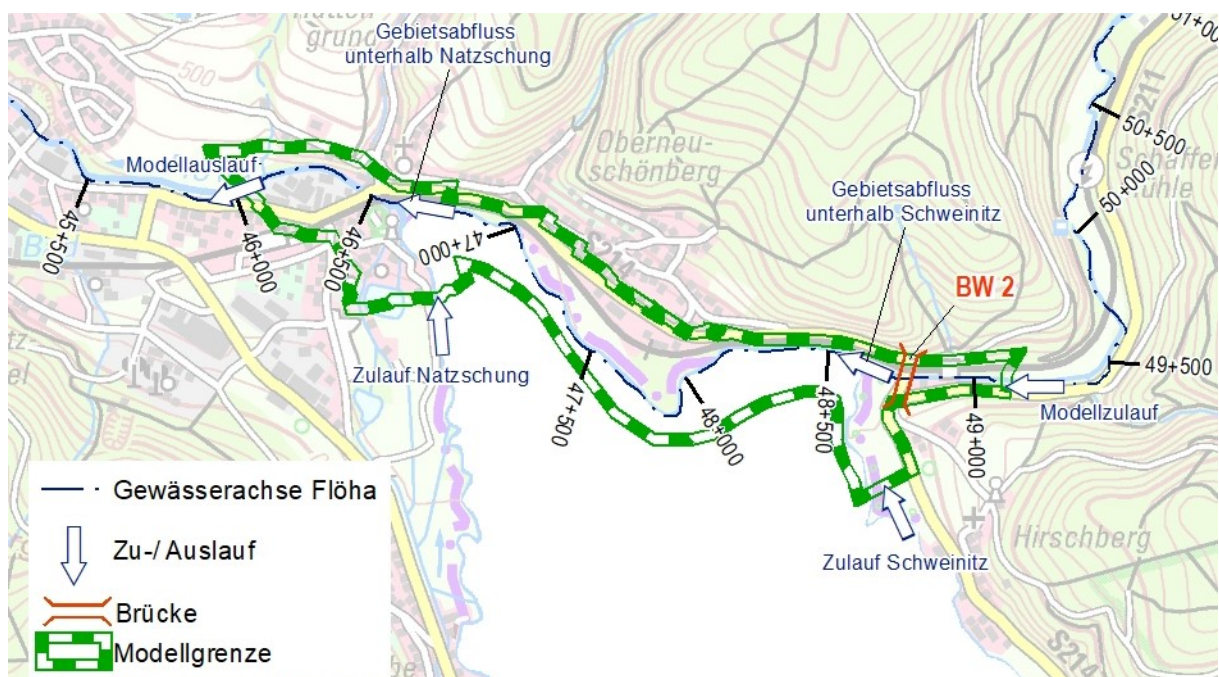
- /1/ IWS – Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft GmbH:  
zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Simulation und die Erstellung  
von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten für die Flöha (km 6+000  
bis 60+000), Modell des Istzustandes, 2021
- /2/ IWS – Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft GmbH:  
zweidimensionale hydrodynamisch-numerische Simulation und die Erstellung  
von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten für die Flöha (km 6+000  
bis 60+000), Erläuterungsbericht, aktuell in Bearbeitung
- /3/ Seel + Hanschke Beratende Ingenieure GmbH: S 214 – Ersatzneubau BW 2  
über die Flöha bei Olbernhau, Feststellungsentwurf, 11/2020
- /4/ Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Freiburger  
Mulde/Zschopau: 2D-HN-Simulation und Erstellung von Hochwassergefahren-  
und Hochwasserrisikokarten für die Flöha, hydrologischer Längsschnitt,  
12/2018
- /5/ Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Freiburger  
Mulde/Zschopau: Gewässerachse der Hochwasserschutzkonzeptionen Nr. 22  
und 23, Übergabe 01/2018
- /6/ Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen, Betrieb Freiburger  
Mulde/Zschopau: Stationierung der Gewässerachse, Übergabe 01/2018

## 1 Veranlassung und Zielstellung

Das Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Zschopau, plant als Träger der Baulast im Rahmen des Ausbaus der Staatsstraße S 214 in Olbernhau (Oberneuschönberg) den Ersatzneubau des Brückenbauwerks BW 2 über die Flöha.

Im Zuge dessen sind mithilfe zweidimensionaler hydrodynamisch numerischer Berechnungen für das Bemessungshochwasser ( $HQ_{100}$ ), auf Grundlage der aktuell gültigen Amtshydrologie, die Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Wasserspiegellagen in der Flöha zu ermitteln und zu bewerten. Hierzu sind die Ergebnisse den Ergebnissen des Istzustandes gegenüberzustellen. Bauzustände sind nicht zu betrachten.

Abbildung 1-1 zeigt einen Übersichtslageplan des Gesamtmodells mit Angabe der Zu- und Abflüsse. Darüber hinaus ist das zu betrachtende Bauwerk BW 2 im Untersuchungsgebiet hervorgehoben.



**Abbildung 1-1: Übersichtslageplan**

Die numerischen Berechnungen wurden durch die IWS - Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft GmbH (IWS) in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK) im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Zschopau, durchgeführt. Die planerische Begleitung erfolgte durch die Seel + Hanschke Beratende Ingenieure GmbH.

## 2 Datengrundlage

### 2.1. Modell des Istzustandes

Grundlage der hydraulischen Untersuchung bildet das Modell des Istzustandes, welches bereits im Rahmen der Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwassererisikokarten für die Flöha (Fluss-km 6+000 bis 60+000) im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung Sachsen, Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau, erstellt und anhand des Hochwassers vom Juni 2013 kalibriert wurde /1/. Dieses bildet den Zustand 2020 ab. Bauliche, die Hydraulik beeinflussende Maßnahmen nach 2020 sind für das Untersuchungsgebiet nicht bekannt. Aus diesem Grund ist das Modell für den Istzustand ohne Anpassungen zu verwenden. Die Ergebnisse für das Bemessungshochwasser HQ<sub>100</sub> liegen ebenfalls bereits vor.

Erläuterungen zum Modellaufbau, den verwendeten Eingangsdaten, zur Modellkalibrierung sowie zur Qualität und Genauigkeit der Modellierung des Istzustandes werden ausführlich in /2/ gegeben.

### 2.2. Modell des Planzustandes

Das Modell des Planzustandes wurde wie das Modell des Istzustandes im Lagesystem „ETRS 89“ und mit Höhenbezug „Deutsches Haupthöhennetz 2016“ (DHHN2016) erstellt.

Aufgrund der Modellgröße des Istzustandes und der damit einhergehenden langen Rechenzeiten wurde das Modell des Planzustandes auf den Untersuchungsbereich eingekürzt. Dabei wurden anhand der vorliegenden Ergebnisse für den Istzustand zweckmäßige Modellgrenzen gewählt. Zum einen wurde darauf geachtet, dass am Zulauf- und am Abflussrand der Volumenstrom zusammenhängend und komplett in der Flöha abfließt. Parallel zur Flöha auftretende Abflussbahnen sind ausgeschlossen. Zum anderen wurden in Bezug auf die geplante Brücke erforderliche Vor- und Nachlaufstrecken gewährleistet, wodurch ein Einfluss der Modellränder auf die Ergebnisse im Betrachtungsbereich ausgeschlossen ist. Der obere Modellrand befindet sich etwa bei Fluss-km 49+100 und somit etwa 350 m oberhalb der geplanten Brücke. Für den unteren Modellrand etwa bei Fluss-km 46+000 wurde als Auslauftrandbedingung die Wasserstands-Abfluss-Beziehung definiert, die auf den Ergebnissen des Istzustandes basiert.

Ferner wurde der Abflussquerschnitt im Brückenbereich entsprechend der übergebenen Planung /3/ angepasst. Zur Gewährleistung der Durchgängigkeit sieht diese im Vergleich zum Bestand links- und rechtsseitig eine Aufweitung um eine jeweils 1 m breite und etwa 0,80 m hohe Berme vor.

Weiterhin wird der vorhandene Brückenaufbau mit ausgeprägtem Bogen durch einen vergleichsweise sehr flachen Aufbau ersetzt. Im Scheitel beträgt die geplante Brückenunterkante 480,22 m NHN und liegt damit geringfügig über der Brückenunterkante im Bereich der Widerlager. Im Modell wird für die Brückenunterkante jedoch nicht der Bogen abgebildet. Hier wird eine über den Querschnitt einheitliche Brückenunterkante in Form eines flächengleichen Rechteckes angesetzt. Die Vorgehensweise wurde analog zum Istzustand gewählt und bildet den Ansatz für die Modellierungen der Landestalsperrenverwaltung. Die Brückenunterkante ist im Modell mit einer Höhe von 480,12 m NHN definiert.

Die Planung sieht vor, die Gewässersohle wieder entsprechend des Istzustandes herzustellen, weshalb hierfür im Modell keine Anpassung erfolgte.

## **2.3. Hydrologische Daten**

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten auf Grundlage des von der Landestalsperrenverwaltung Sachsen übergebenen hydrologischen Längsschnittes für die Flöha /4/. Mit Ausnahme des Modellzuflusses am oberen Modellrand (etwa Fluss-km 49+100), für den der Abfluss nach dem hydrologischen Längsschnitt vorgegeben wurde, wurden alle weiteren Zuflüsse aus dem Istzustand übernommen. Die Modellzuflüsse sind in Verbindung mit Abbildung 1-1 in Tabelle 2-1 ersichtlich.

Für die Untersuchung war lediglich ein hundertjähriges Hochwasser zu betrachten. Die Berechnungen erfolgten stationär, d. h. bis zur Einstellung eines Gleichgewichtes für konstante Zuflüsse.



**Tabelle 2-1: Hydrologie**

Zulauf	Stationierung Flöha (LTV)	HQ <sub>100</sub>
	[Fluss-km]	[m³/s]
Modellzulauf (oberhalb der Mündung der Schweinitz)	49+100	62,7
Schweinitz	48+600	38,6
Gebietsabfluss unterhalb der Mdg. Schweinitz	48+600	1,99
Natzschung	46+590	59,2
Gebietsabfluss unterhalb der Mdg. Natzschung	46+590	4,79

## 2.4. Verwendete Software

Das Strömungsverhalten von Fluiden kann durch die Kontinuitätsgleichung und die Navier-Stokes-Gleichungen vollständig beschrieben werden. Eine analytische Lösung dieser Erhaltungsgleichungen ist jedoch nur in wenigen, sehr einfachen Fällen möglich. Für die Beschreibung der Abflussvorgänge in Fließgewässern bedient man sich daher häufig der zweidimensionalen numerischen Strömungssimulation.

Bei der numerischen Strömungssimulation wird das Strömungsgebiet in eine Vielzahl von diskreten Teilgebieten einfacher Geometrie (Elemente) zerlegt. Die Erhaltungsgleichungen werden für die einzelnen Elemente iterativ gelöst.

Für die vorliegende Untersuchung wurde das Modell HYDRO\_AS-2D von Dr. Nujić (Version 5.2) verwendet. Dieses Strömungsmodell wurde ursprünglich für die Simulation von Damm- und Deichbruchwellen konzipiert, kann jedoch auch für andere wasserwirtschaftliche Problemstellungen im Rahmen der Hochwassersimulation eingesetzt werden.

Die Generierung des Berechnungsnetzes erfolgte mit Hilfe des Programms Surface-water Modeling System (Version 13.1) der Firma Aquaveo. Grundlage hierfür ist die direkte Kopplung des Strömungsmodells HYDRO\_AS-2D an die Oberfläche von SMS. Dadurch ist es möglich, das Berechnungsmodell für die 2D-Simulation im SMS aufzubereiten sowie die späteren Berechnungsergebnisse wieder einzulesen, auszuwerten bzw. darzustellen.

## 3 Ergebnisse

### 3.1. Wasserspiegellagen

Für HQ<sub>100</sub> sind aufgrund des deutlich größeren Abflussquerschnittes der geplanten Brücke gegenüber dem Bestand oberhalb der Brücke erwartungsgemäß geringere Wasserspiegellagen zu verzeichnen. Die Differenzen betragen etwa bis zu 25 cm. Eine Verklauungsgefährdung besteht dabei nicht, der Freibord zur Brückenunterkante ist größer 1 m und damit deutlich größer als im Istzustand. Zur Verdeutlichung sind die Wasserspiegellagen sowohl für den Ist- als auch für den Planzustand in einem Längsschnitt in Abbildung 3-1 dargestellt. Die Grafik zeigt zudem die Ober- und Unterkanten (für flächengleiche Rechtecke) der Bestands- und geplanten Brücke.

Die verwendete Gewässerachse der Flöha ist die offizielle Gewässerachse der Hochwasserschutzkonzeptionen Nr. 22 und 23 /5/. Die angegebene Stationierung entspricht dabei der offiziellen und von der der Landestalsperrenverwaltung übergebenen Stationierung für die Flöha /6/.

Die Wasserspiegellagen wurden mit dem Bericht als Excel-Daten übergeben.

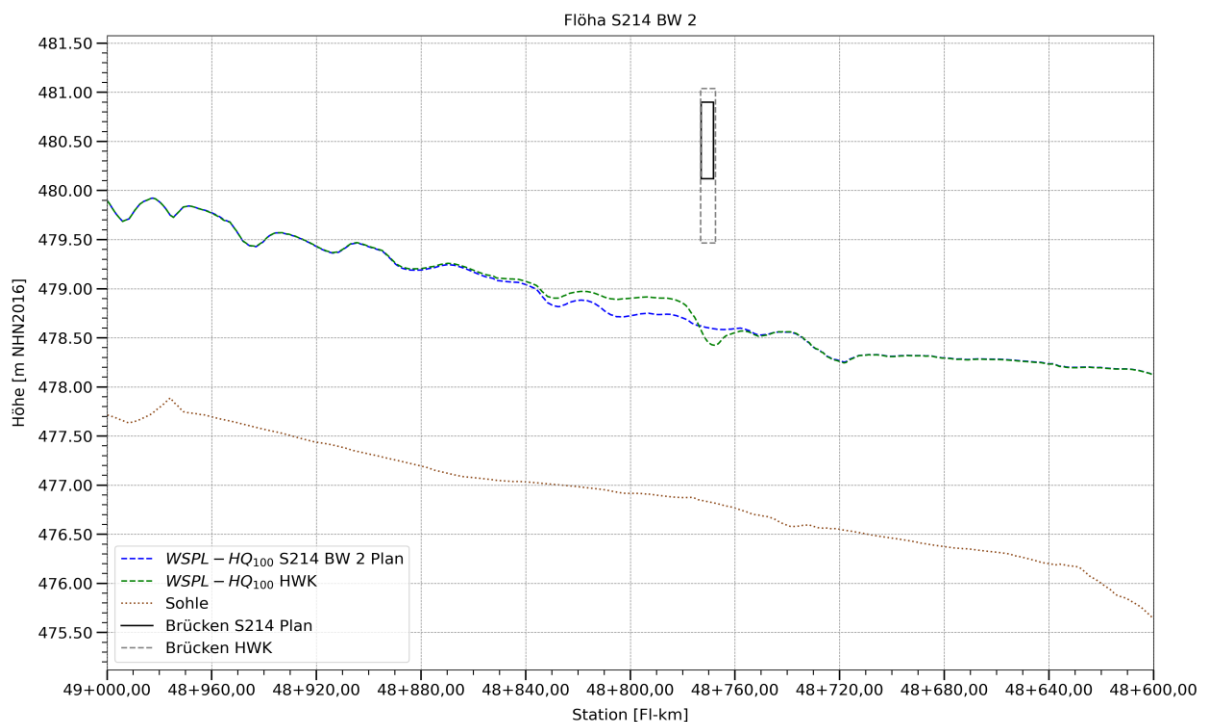


Abbildung 3-1: Längsschnitt der Wasserspiegellagen

### **3.2. Schubspannungen**

Zur Abschätzung erforderlicher Befestigungsmaßnahmen wurden die Schubspannungen für den Planzustand ermittelt. Im unmittelbaren Brückenbereich betragen diese etwa bis zu 70 N/m<sup>2</sup>. Im Bereich der Böschung ober- und unterhalb der Brücke sind mitunter größere Werte zu verzeichnen. Die Schubspannungen sind sowohl als ESRI-TIN und als Rasterdaten übergeben worden.

## **4 Zusammenfassung**

Durch das Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Zschopau, ist in Olbernhau (Oberneuschönberg) der Ausbau der Staatsstraße S 214 geplant. Die Planung umfasst dabei den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes BW 2 über die Flöha (Gewässer I. Ordnung).

Die Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Wasserspiegellagen waren im Rahmen der Untersuchung mithilfe zweidimensionaler numerischer Berechnungen für das Bemessungshochwasser  $HQ_{100}$  zu ermitteln und dem Istzustand gegenüberzustellen.

Durch die geplanten Baumaßnahmen sind keine Verschlechterungen gegenüber dem Istzustand zu verzeichnen. Aufgrund der Vergrößerung des geplanten Abflussquerschnittes sind geringere Wasserspiegellagen zu verzeichnen. Eine Gefährdung der Brücke infolge einer Verklausung ist nicht gegeben. Der Freibord zur Brückenunterkante ist mit über 1 m deutlich größer als im Istzustand.

Die numerischen Berechnungen erfolgten durch die IWS - Institut für Wasserbau und Siedlungswasserwirtschaft GmbH (IWS) in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK).

Verfasser: M.Sc. Tilo Buschmann

aufgestellt Leipzig, den 06.04.2022

---

T. Buschmann

