

## **KURZBERICHT**

**Titel:                   Hydraulische Berechnungen im Zuge des  
Ersatzneubaus der Ostebrücke in Bremervörde**

**Auswirkungen des Retentionsraumverlustes  
durch die südliche Trassenführung**

---

Datum:                   16.04.2015  
Auftraggeber:           Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Stade  
Harsefelder Straße 2  
21680 Stade  
Auftrag vom:            30.03.2015  
Ansprechpartner:      Herr Dipl.-Ing. F. Salomon

---

Auftragnehmer:         BWS GmbH  
  
Aktenzeichen:           BRB/14.P.38  
Projektleitung:         Herr Dr.-Ing. C. Peters  
Projektbearbeitung:     Herr Dr.-Ing. C. Peters  
Ausfertigung Nr.:

<b>I N H A L T</b>		<b>S e i t e</b>
<b>Text</b>		
<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Datengrundlagen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Hydraulische Bestandssituation</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Ermittlung des Retentionsraumverlustes</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Hydraulische Berechnungen</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit</b>	<b>10</b>
<b>Abbildungen</b>		
Abb. 1:	Geplante Lage der Brücke und des daraus resultierenden Retentionsflächenverlustes (Quelle: NLStbV, März 2013)	6
Abb. 2:	Digitales Geländemodell im Bereich der Brücke	7
Abb. 3:	Retentionsraumverlust durch die geplante neue Lage der Brücke als Funktion des Wasserspiegels	7
Abb. 4:	Hydraulischer Längsschnitt der Oste im Bereich der Brücke der B71 in Bremervörde	9
<b>Dokumentation</b>		
Dok. 1:	Hydraulische Längsschnitte	

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Brücke der B71 über die Oste in Bremervörde muss erneuert werden. Die neue Brücke soll ca. 75 m südlich (stromaufwärts) der bestehenden Brücke errichtet werden. Das Gebiet nördlich der Brücke ist eingedeicht. Der neue Standort südlich der Brücke liegt jedoch im Überschwemmungsgebiet. Durch die Verlegung der Brücke resultiert somit ein Verlust an Retentionsflächen. Es ist daher zu ermitteln, ob daraus negative Auswirkungen auf den Hochwasserschutz resultieren.

Dazu wird zunächst der Retentionsraumverlust ermittelt und eine Abschätzung möglicher Wasserstandsänderungen durch Bezug auf die vorhandenen Ausuferungsflächen vorgenommen.

In einem zweiten Schritt erfolgt eine instationäre hydraulische Modellierung der Wasserspiegellagen. Die BWS GmbH hat für das NLWKN, Betriebsstelle Stade eine hydraulische Modellierung zur Ermittlung des technischen Überschwemmungsgebietes der Unteren Oste durchgeführt. Das vorhandene Modell wird entsprechend der Brückenplanung angepasst. Für die beiden maßgebenden Lastfälle werden die Wasserstandsänderungen im Vergleich zum Bestand ermittelt.

Abschließend erfolgt eine Bewertung der Ergebnisse.

## 2 Datengrundlagen

Für die Bearbeitung des Projektes wurden die folgenden Datengrundlagen verwendet:

- Lageplan
  - Geplante Lage der Brücke und daraus resultierender Retentionsflächenverlust (per E-Mail am 12.03.2015, siehe Abb. 1)
- Hydraulische Berechnungen im Zuge des Ersatzneubaus der Ostebrücke in Bremervörde (BWS 2015)
- Ermittlung des technischen Überschwemmungsgebietes der Unteren Oste (BWS 2013)
  - Bericht und verwendete Datengrundlagen, insbesondere die hydraulischen Modelle und das Geländemodell
- Ermittlung der natürlichen Überschwemmungsgebietsgrenzen der Oberen Oste zwischen Quelle und Wehr in Bremervörde (SLF 2012)

### 3 Hydraulische Bestandssituation

Die BWS GmbH hat für das NLWKN, Betriebsstelle Stade eine hydraulische Modellierung zur Ermittlung des technischen Überschwemmungsgebietes der Unteren Oste durchgeführt (BWS 2013). Die bestehende Brücke der B71 in Bremervörde ist im Bestandsmodell enthalten.

Da sich die Brücke im tidebeeinflussten Bereich befindet, können hohe Wasserstände sowohl durch einen hohen Binnenabfluss als auch durch hohe Elbwasserstände (Sturmflut) verursacht werden. Daher wurden für die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete vom NLWKN zwei Lastfälle definiert, die für die Ermittlung des  $HW_{100}$  zu betrachten sind:

- Lastfall Binnenhochwasser  $HQ_{100} + 1$  m erhöhte Tide (BWS 2013, LF1)
- Lastfall Sturmflut  $HQ_{10} + 36$  h Sperrzeit (BWS 2013, LF3)

Der maßgebliche Wasserstand  $HW_{100}$  ergibt sich als Maximalwasserstand der genannten Lastfälle.

An der Brücke der B71 führt Lastfall 3 (LF 3) zu den höheren Wasserständen. An der Brücke wurde für diesen Lastfall ein Oberwasserstand von 3,21 mNN ermittelt (siehe auch Abb. 4, Bestand).

## 4 Ermittlung des Retentionsraumverlustes

In Abb. 1 sind die geplante Lage der Brücke und der daraus resultierende Retentionsflächenverlust (blau dargestellt).

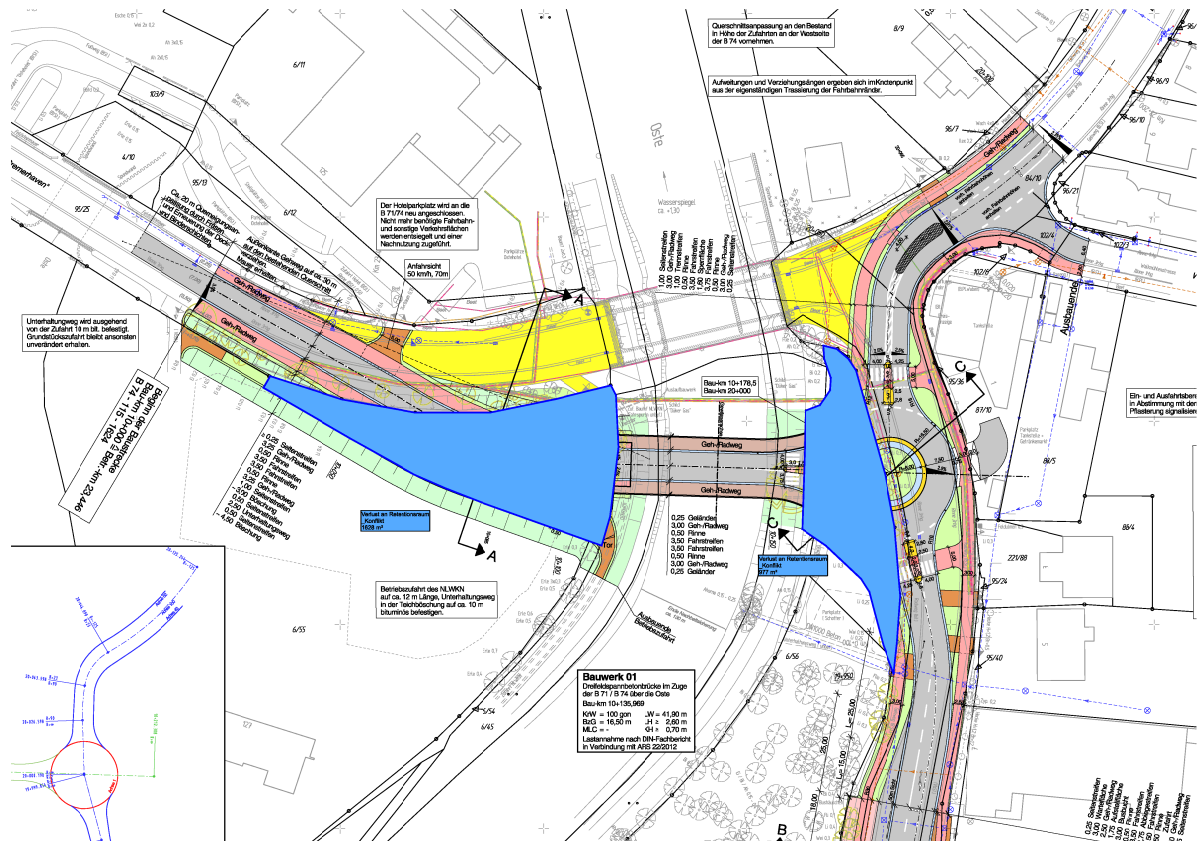


Abb. 1: Geplante Lage der Brücke und des daraus resultierenden Retentionsflächenverlustes (Quelle: NLStbV, März 2013)

Abb. 2 zeigt für den Bereich der Brücke die Geländehöhen. Der Wasserspiegel des Teichs wurde entsprechend dem Geländemodell mit einer Höhe von 1,5 mNN angenommen. Der Verlust an Retentionsvolumen bei einem Hochwasser (HW) ist das Volumen zwischen dem Wasserspiegel bei Hochwasser und Geländeoberfläche. Der Retentionsraumverlust wurde im geografischen Informationssystem (GIS) für verschiedene Wasserstände ermittelt und ist in Abb. 3 als Funktion des Wasserstandes dargestellt.

Dementsprechend resultiert bei  $HW_{100} = 3,21$  mNN (LF 3, siehe Kap. 3) ein Retentionsraumverlust von **1745 m<sup>3</sup>**.

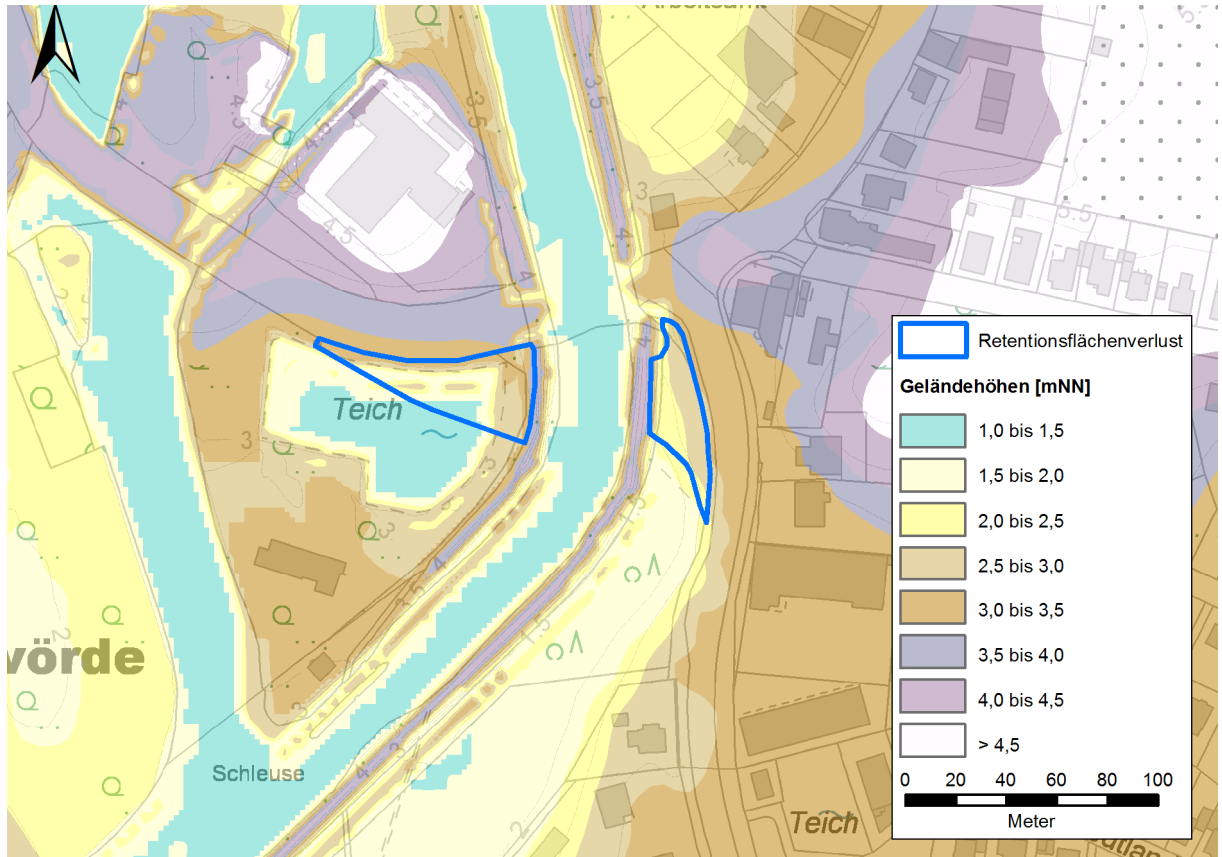


Abb. 2: Digitales Geländemodell im Bereich der Brücke

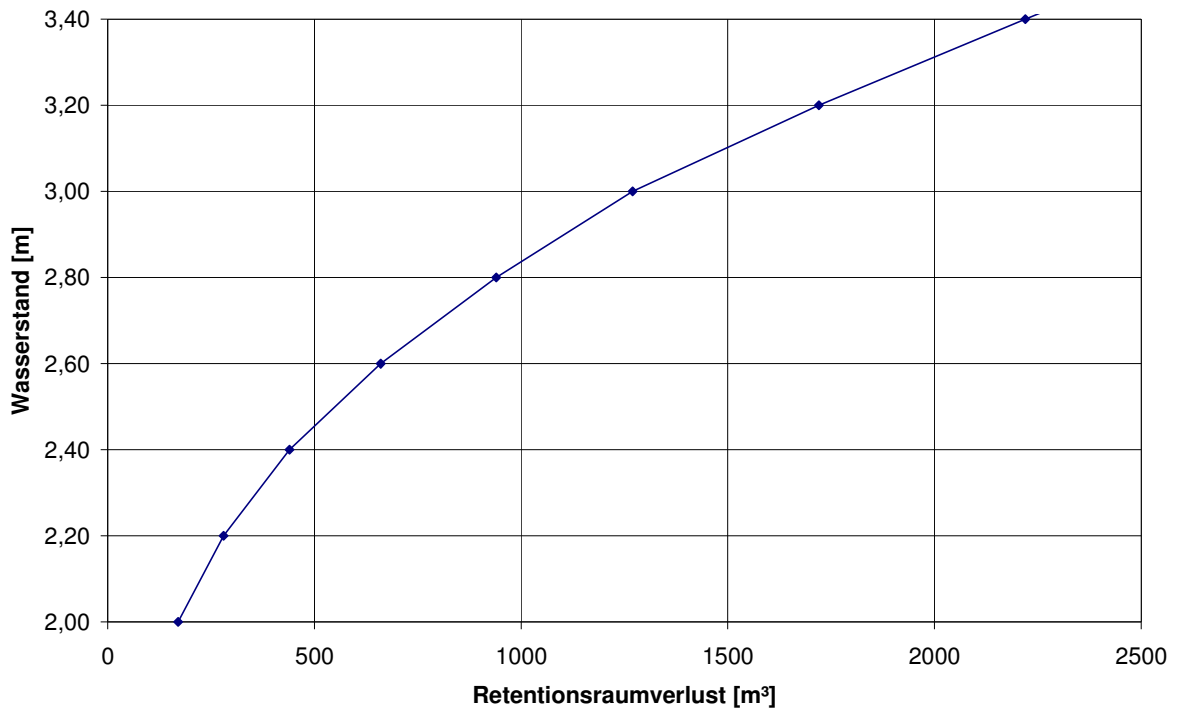


Abb. 3: Retentionsraumverlust durch die geplante neue Lage der Brücke als Funktion des Wasserspiegels

Dieses Volumen wird im Planzustand weniger zurückgehalten als im Bestand. Dementsprechend gelangt mehr Wasser in den Unterlauf, was dort grundsätzlich zu einem Anstieg des Wasserspiegels führen würde. Die Ausuferungsflächen bei  $HW_{100}$  bedecken im Unterlauf eine Fläche von ca. 21 km<sup>2</sup>. Das zusätzlich Volumen würde auf diese Fläche verteilt zu einer Erhöhung von weniger als 0,1 mm führen ( $1\,745\text{ m}^3 / 21\,000\,000\text{ m}^2 = 0,00008\text{ m}$ ).

Ein Teil des Wassers könnte möglicherweise auch die Situation im Oberwasser verschlechtern. Für den unrealistischen Extremfall, dass das gesamte Volumen zusätzlich im Bereich zwischen der Brücke der B71 und dem ca 0,6 km stromaufwärts gelegenen Bahndamm ausuferen würde, ergäbe sich dort eine Erhöhung des Wasserspiegels von weniger als 1 cm ( $1\,745\text{ m}^3 / 229\,000\text{ m}^2 = 0,008\text{ m}$ ).



## 5 Hydraulische Berechnungen

Für die Ermittlung der Ausuferungsflächen (BWS 2013) wurden instationäre hydraulische Berechnungen durchgeführt. Instationär bedeutet, dass das Modell nicht mit einem (zeitlich) konstanten Abfluss belastet wird, sondern mit zeitlich veränderlichen Abflussganglinien. Kommt es zu Ausuferungen, fließt Wasser aus dem Gewässer auf die Vorländer, dementsprechend verringert sich der Abfluss im Gewässer. Die retardierende Wirkung der Ausuferung wird also im Modell abgebildet.

Das bestehende Modell (BWS 2013) wurde hinsichtlich der geplanten Lage der Brücke angepasst. Der Brückenquerschnitt entspricht der Spannbetonrahmenbrücke (BWS 2015, Variante 3.b). Mit dem überarbeiteten Modell wurden die beiden in Kap. 3 beschriebenen Lastfälle berechnet.

Abb. 4 zeigt die Ergebnisse als hydraulischen Längsschnitt. Die berechneten Wasserspiegel-lagen im Planzustand unterscheiden sich nicht vom Bestand<sup>1</sup>, d.h. die geplante neue Lage der Brücke führt zu keiner Verschlechterung des Hochwasserschutzes.

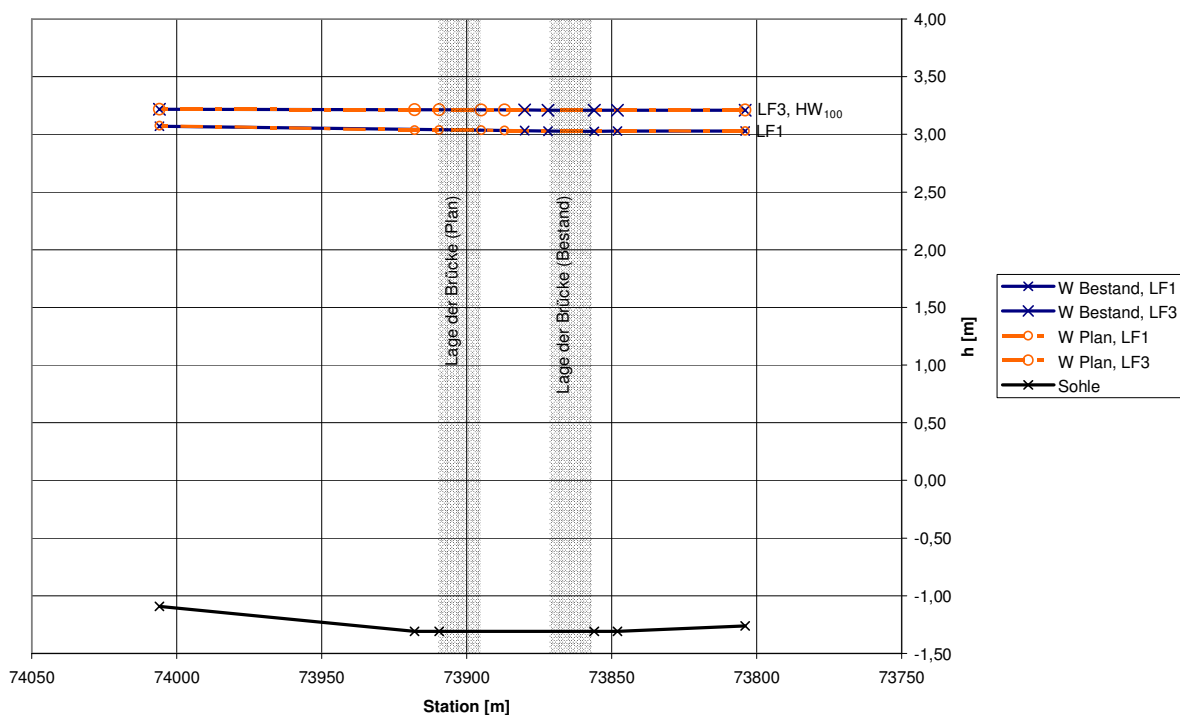


Abb. 4: Hydraulischer Längsschnitt der Oste im Bereich der Brücke der B71 in Bremervörde

<sup>1</sup> Rechnerisch ergeben sich sehr geringe Abweichungen, im nicht maßgeblichen Lastfall 1 (Binnenhochwasser) weniger als 0,5 cm und im maßgeblichen Lastfall 3 (Sturmflut) weniger als 0,1 cm.

## 6 Zusammenfassung und Fazit

Die Brücke der B73 über die Oste in Bremervörde muss erneuert werden. Die neue Brücke soll ca. 75 m südlich (stromaufwärts) der bestehenden Brücke errichtet werden. Dadurch resultiert ein Verlust an Retentionsraum. Für  $HW_{100}$  wurde ein Verlust von 1745 m<sup>3</sup> ermittelt.

Durch einen Bezug des Volumens auf die vorhandenen Ausuferungsflächen wurden mögliche Wasserstandsänderungen abgeschätzt. Im Ergebnis sind selbst unter ungünstigen Annahmen Auswirkungen von weniger als 1 cm zu erwarten.

In einem zweiten Schritt erfolgte eine instationäre hydraulische Modellierung der Wasserspiegellagen. Dazu wurde das Bestandsmodell (Ermittlung des technischen Überschwemmungsgebietes der Unteren Oste, BWS 2013) entsprechend der Brückenplanung angepasst und mit den beiden maßgeblichen Lastfällen (Binnenhochwasser, Sturmflut) belastet. Es wurden nur sehr geringe Auswirkungen von weniger als 0,5 cm ermittelt.

Somit kommen sowohl die abschätzenden Betrachtungen als auch die hydraulische Modellierung zu dem Ergebnis, dass die veränderte Lage der Brücke keine negativen Auswirkungen auf den Hochwasserschutz hat.

Hamburg, 16.04.2015

Lutz Krob  
(Geschäftsführer)

Christian Peters  
(Dr.-Ing.)