

**DAHLEM**

**KuBAal Bocholt –Teilprojekt Freiraumspange Bocholter Aa  
Hydraulische Untersuchungen**

FÜR DIE  
STADT BOCHOLT

ESSEN, JANUAR 2014

**Zur Dokumentation gehören:**

KURZBERICHT

ANLAGEN

Anlage 1: Lageplan Ökologisches Gewässerkonzept

Anlage 2: Querprofile Planung

Anlage 3: Technische Querprofile (JABRON)

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1	Überschwemmungsgebiete	2
2.2	Berechnung Extremer Hochwasserereignisse	2
2.3	Modellgrundlage	2
2.4	Aktuelle Querprofilvermessung	4
2.5	Gewässerökologisches Konzept	4
<b>3</b>	<b>Hydraulische Untersuchungen</b>	<b>5</b>
3.1	Berechnungsumfang	5
3.2	Hydraulische Randbedingungen	6
3.3	Nachrechnung Bestand	7
3.4	Berechnung Planungszustand	9
3.4.1	Planungszustand 1 (nur Brückenumbau)	9
3.4.2	Planungszustand 2 (gewässerökologisches Konzept)	11

## **1 VERANLASSUNG**

Die Stadt Bocholt beabsichtigt im Rahmen der „Regionale 2016“ ein rund 25 ha großes Industrieareal an der Bocholter Aa in Innenstadt Nähe zu einem attraktiven Kultur-, Wohn- und Wirtschaftsstandort zu entwickeln. Das Gesamt-Projekt KuBAal (Kulturquartier Bocholter Aa und Industriestraße) besteht aus verschiedenen Bausteinen, welche sukzessive geplant und umgesetzt werden sollen.

Als ein Teilprojekt - und gleichzeitig als Starterprojekt des Projektes „KuBAal“ - hat sich die „Freiraumspange Bocholter Aa“ entwickelt. Die ökologische Aufwertung des industriell geprägten Flusses und die Gestaltung der Bocholter Aa als identitätsstiftender Raum sind wichtige Ziele des Teilprojektes. Gleichzeitig ist für den Ausbau des Radwegnetzes eine Unterführung im Bereich des Theodor-Heuss-Ringes mit Einschnitt in das bestehende Gewässerprofil geplant.

Dahlem Beratende Ingenieure wurde von der Stadt Bocholt beauftragt, die Auswirkungen der geplanten Maßnahme auf die hydraulischen Verhältnisse in der Bocholter Aa zu untersuchen. Besonderes Augenmerk wird dabei dem Hochwasserschutz (HQ<sub>100</sub> und EHQ) gewidmet.

## **2 GRUNDLAGEN**

### **2.1 ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE**

Die Bezirksregierung Münster hat auf Basis von hydraulischen Berechnungen der Bocholter Aa im Jahre 2003 die gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete definiert (gem. § 32 WHG und § 112 LWG). Diese ergeben sich gemäß den berechneten Wasserspiegellagen im Lastfall  $HQ_{100}$ .

Für die Berechnungen der maßgebenden Wasserspiegellagen bei  $HQ_{100}$  sind die Gewässerrauheiten im Siedlungsgebiet durch einen „glatten“ Zustand abgebildet worden, d.h. nur geringe Rauheitsbeiwerte wurden angesetzt. Mit diesem Modell wurden 2012 zu Vergleichszwecken ebenfalls die Berechnungen für ein EHQ vorgenommen.

### **2.2 BERECHNUNG EXTREMER HOCHWASSEREREIGNISSE**

Derzeit werden für die Bocholter Aa die Hochwasserrisikomanagement Pläne aufgestellt. Hierzu werden mit Hilfe der hydraulischen Berechnungen Wasserspiegellagen für extreme Hochwasserabflüsse (EHQ) berechnet. Die Berechnungen wurden durch die Bezirksregierung Münster im Jahre 2012 vorgenommen.

Im Rahmen dieser Berechnungen sind die Gewässerrauheiten im Siedlungsgebiet durch einen „rauen“ Zustand abgebildet worden, d.h. es wurden im Vergleich zur „glatten“ Berechnungsmodell erhöhte Rauheitsbeiwerte angesetzt. Mit diesem Modell wurden zu Vergleichszwecken ebenfalls die Berechnungen für ein  $HQ_{100}$  vorgenommen.

Vergleicht man die Ergebnisse der Berechnungen miteinander lässt sich feststellen, dass die errechneten Wasserspiegellagen im maßgebenden Modellabschnitt der Bocholter Aa sowohl im „glatten“ als auch im „rauen“ Modellzustand bei  $HQ_{100}$  gleiche Werte aufweisen. Dies ist vermutlich aufgrund der rückstauenden Wirkung oberhalb des Wehres „Stadtschleuse“ der Fall. Die erhöhten Rauheitsbeiwerte machen sich erst außerhalb des Siedlungsraumes, im Gewässerabschnitt oberhalb des Aasees bemerkbar.

### **2.3 MODELLGRUNDLAGE**

Für die aktuell vorzunehmenden hydraulischen Untersuchungen wurde von der Bezirksregierung Münster jeweils die Modelldatensätze zu den unter 2.1 und 2.2 beschriebenen Berechnungen der Bocholter Aa übergeben. Die Berechnungen der Bezirksregierung Münster wurden mit Hilfe des EDV-Programmes *WSPR2001 (c.) Knauf 2001* vorgenommen.

Für die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchzuführenden hydraulischen Berechnungen wurde in Abstimmung mit der Stadt Bocholt und der Bezirksregierung Münster festgelegt, dass als Berechnungsgrundlage das vorliegende hydraulische Modell der Bezirksregierung für den „rauen“ Modellzustand Verwendung findet.

Das Modell zeichnet sich aus durch:

- Modellstand 2012
- Gesamtmodell Bocholter Aa bestehend aus verschiedenen Einzelmodellen (Abschnittswechsel bei km 18,725)
- Angaben zu Abflüssen, Rauheiten und WSP-Lagen für  $HQ_{100}$  (100-jährlicher Hochwasserabfluss) und EHQ (extremer Hochwasserabfluss)
- Keine Einzelverlustansätze an bestehenden Brückenbauwerken im Modellabschnitt, da keine maßgebenden Profileinschnürungen vorliegen.

Für die hydraulischen Untersuchungen wurde aus dem Gesamtmodell der relevante Modellabschnitt von Stauwehr Stadtschleuse (km 17,30) bis Ablauf Aasee bzw. Pleystrang (km 18,6) ausgewählt (siehe Abbildung 1). Es ist darauf hinzuweisen, dass in keinem der beiden zugrunde liegenden hydraulischen Berechnungsmodellen die bestehende Eisenbahnbrücke bei km 18,61 abgebildet ist. Aufgrund der Vergleichbarkeit der Berechnungsergebnisse wird auch im Planungszustand die Brücke nicht abgebildet. Es ist davon auszugehen, dass der hydraulische Einfluss des Brückenbauwerkes zu vernachlässigen ist, da hier keine maßgebende Profileinengnung erfolgt und auch ein ausreichendes Freibord zur Brückenunterkante vorhanden ist

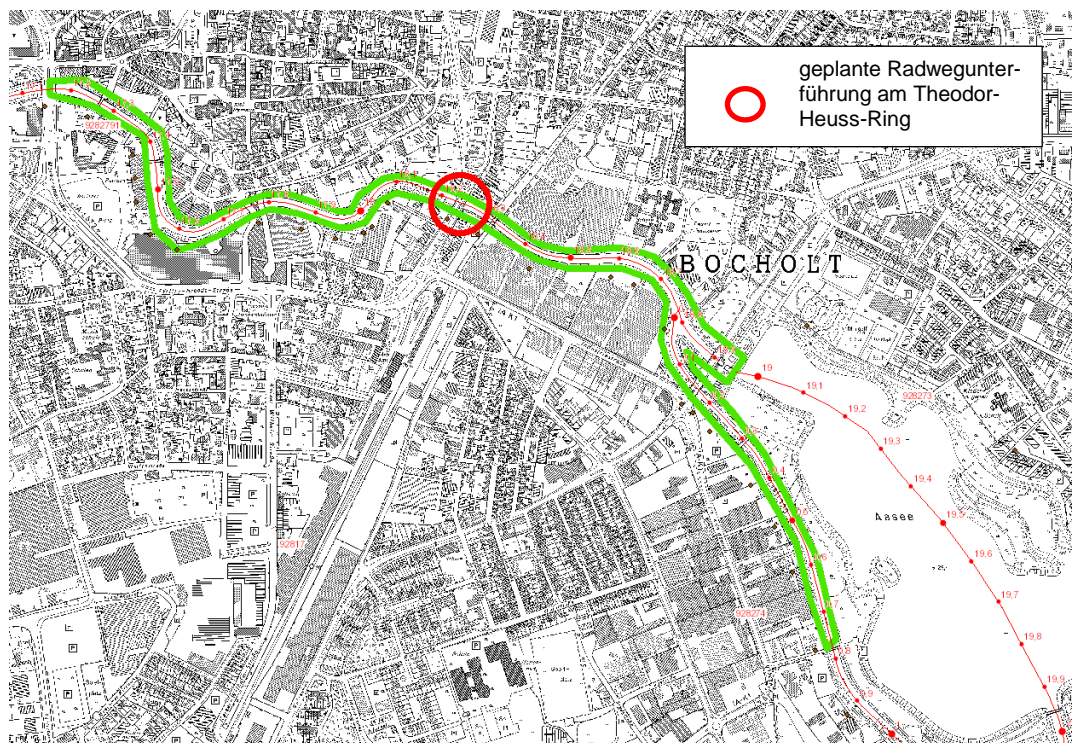


Abb. 1: maßgebender Gewässerabschnitt für hydraulische Betrachtungen

## **2.4 AKTUELLE QUERPROFILVERMESSUNG**

Des Weiteren wurden im Planungsabschnitt aktuelle Querprofilvermessungen von der Stadt Bocholt vorgenommen und die Vermessungsdaten an Dahlem Beratende Ingenieure übergeben.

Diese Profile wurden in das Modell für den Planungszustand eingepflegt.

## **2.5 GEWÄSSERÖKOLOGISCHES KONZEPT**

Das gewässerökologische Konzept (BuB + Search) sieht u.a. vor:

- Gewässeraufweitung mit Wasserwechselzone am nördlichen Ufer
- Verbreiterung der Uferflachwasserzone zur Habitatverbesserung am südlichen Ufer
- Naturnahe Auenzone am südlichen Ufer

Auf der Grundlage des Konzeptes wurden die Querprofile von BuB + Search erstellt und an Dahlem übergeben.

Das gewässerökologische Konzept sowie die Querprofile sind in den beiliegenden Plänen dargestellt.

### 3 HYDRAULISCHE UNTERSUCHUNGEN

### 3.1 BERECHNUNGSUMFANG

Für den Modellabschnitt wurde untersucht, welche hydraulischen Auswirkungen die vorgesehenen Maßnahmen zur Umgestaltung der Bocholter Aa im Hinblick auf die Einhaltung des Hochwasserschutzes haben.

Hierzu wurde der Modelldatensatz der Bezirksregierung Münster in das Berechnungsprogramm JABRON® (Version 6.9) importiert, die Rauheiten entsprechend des Basismodells gewählt und die Abflussdaten gemäß HQ<sub>100</sub> und EHQ abgebildet. In einem ersten Arbeitsschritt wurden die Lastfälle HQ<sub>100</sub> und EHQ für den Ist-Zustand im neu entstandenen Modell berechnet, um die Wasserspiegellagen des Basismodells der Bezirksregierung Münster möglichst genau nachzuempfinden.

Im zweiten Schritt wurde das Modell an die Planung angepasst und die Querprofile entsprechend des derzeitigen Planungstandes abgebildet (siehe Lageplan 2). Es wurde eine gestufte Modellberechnung vorgenommen, bei der zwei unterschiedliche Planungszustände hydraulisch betrachtet wurden:

### Planungszustand 1: Bau der Radwegunterführung Theodor-Heuss-Ring

Ziel hierbei ist es, die prinzipielle Machbarkeit der vorgesehenen baulichen Maßnahme zu untersuchen, im Hinblick auf die Auswirkungen auf die HQ100-Wasserspiegellage. Hierzu wurden die Gewässerprofile aus dem Bestandsmodell verwendet und lediglich im Bereich der Brücke Theodor-Heuss-Ring die geplante verengte Profilgestaltung integriert (siehe Abb. 2).

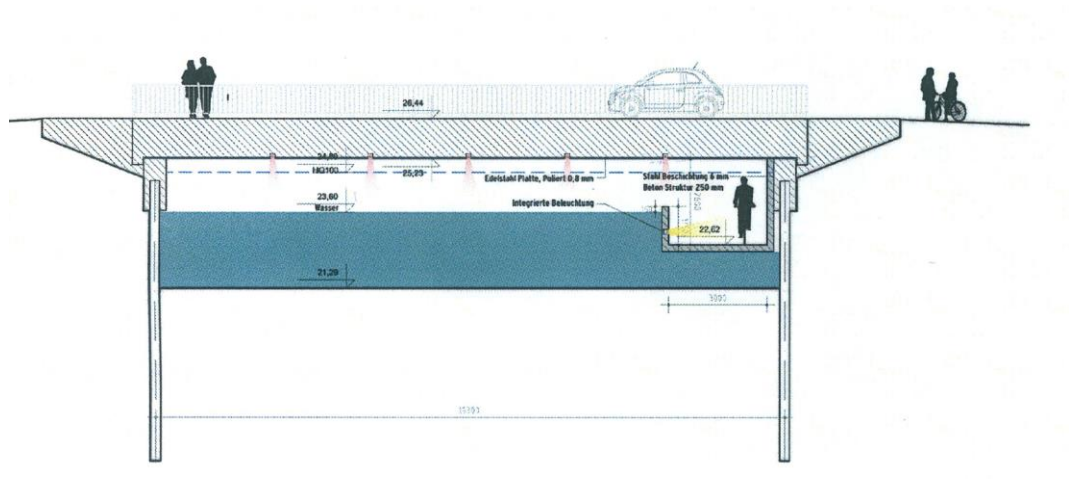


Abb. 2: geplante Radwegunterführung Brücke Theodor-Heuss-Ring (Blick gegen Fließrichtung), *BuB + Search*



### Planungszustand 2: zusätzliche Umsetzung des gewässerökologischen Konzeptes

Zur Erstellung des hydraulischen Modells für den Planungszustand 2 wurden die gestalterischen Gewässerprofile für den gesamten Gewässerabschnitt zwischen Theodor-Heuss-Ring und Aasee in JABRON® umgesetzt. Ziel war, die Auswirkungen der Gewässergestaltung auf die Anforderungen des Hochwasserschutzes (Wasserspiegellagen bei  $HQ_{100}$  und EHQ) darzustellen und zu bewerten. Dabei fand eine Detaillierung des hydraulischen Modells statt, da sowohl die Profile aus dem Bestandsmodell als auch die neu aufgemessenen Querprofile für die gewässerökologische Planung im Modell enthalten waren.

Bei km 18,69 ist gemäß Planungskonzept der Bau einer Brücke vorgesehen. Diese wurde entsprechend des Planungskonzeptes als geschlossenes Profil in den Modellzustand 2 integriert.

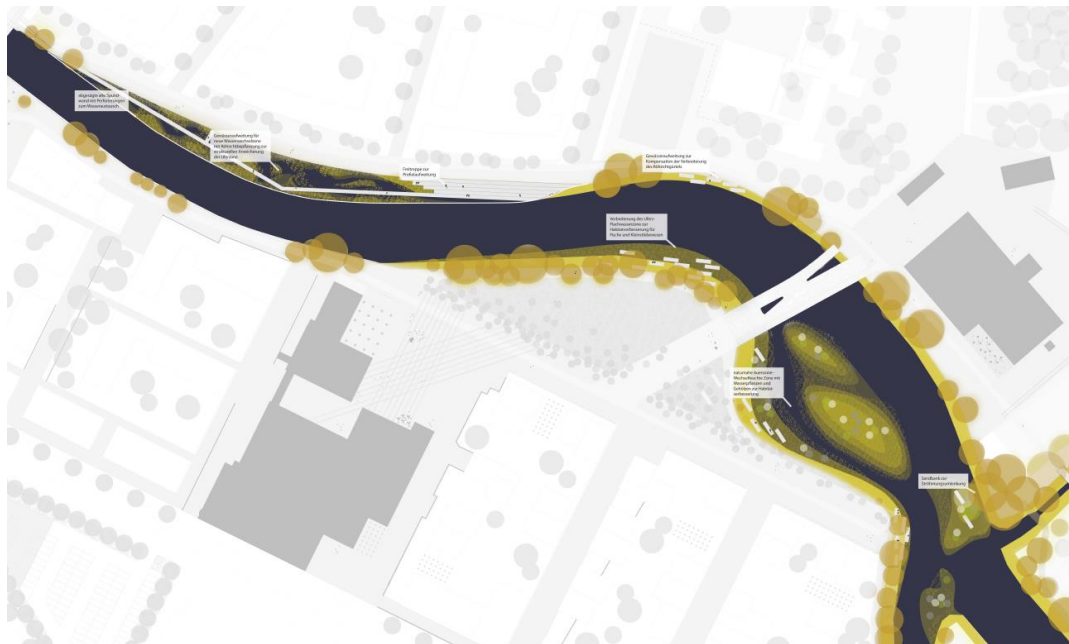


Abb. 3: Auszug Lageplan gewässerökologische Konzept, BuB + Search

### 3.2 HYDRAULISCHE RANDBEDINGUNGEN

Für die Berechnungen wurden folgende hydraulischen Randbedingungen angenommen bzw. übernommen:

- Unterwasserrandbedingung am Wehr Stadtschleuse: Ausgangswasserspiegel gemäß Berechnungen der Bezirksregierung Münster ( $HW_{100} = 23,87$  mNN, EHW = 24,57 mNN)
- Ermittlung eines Einzelverlustes gem. BWK M 1 an der Theodor Heuss-Brücke für die Einschnürung im Planungszustand mit ungünstigem Formfaktor für scharfkantige Einschnürung

- keine Berücksichtigung von Einzelverlusten an übrigen Bauwerken (wie Ist.Zustand)

### 3.3 NACHRECHNUNG BESTAND

Wie unter 3.1 beschrieben wurde zunächst ein Rechenlauf durchgeführt, zum Vergleich der resultierenden Wasserspiegellagen mit den Berechnungsergebnissen des Basismodells der Bezirksregierung. Hierzu sind sowohl die Abflüsse bei  $HQ_{100}$  (106,6 m³/s) als auch bei EHQ (148 m³/s) betrachtet worden. Da wie bereits beschrieben für die Berechnungen der „rauhe“ Modellzustand berechnet wurde, sind die Vergleichswasserstände aus dem Berechnungsmodell der Bezirksregierung nicht identisch mit den Wasserständen, die zur Ausweisung der gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete führten.

Die nachfolgende Abbildung 4 sowie die Tabelle 1 zeigt den Vergleich der berechneten Wasserspiegellagen beider Modelle. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Berechnungen des Ursprungsmodells („gemäß BR MS“) mit hinreichender Genauigkeit im aktuellen Modell nachempfunden werden können (WSP-Differenz  $HQ_{100}$  = max. 2 cm; EHQ = max. 5cm).

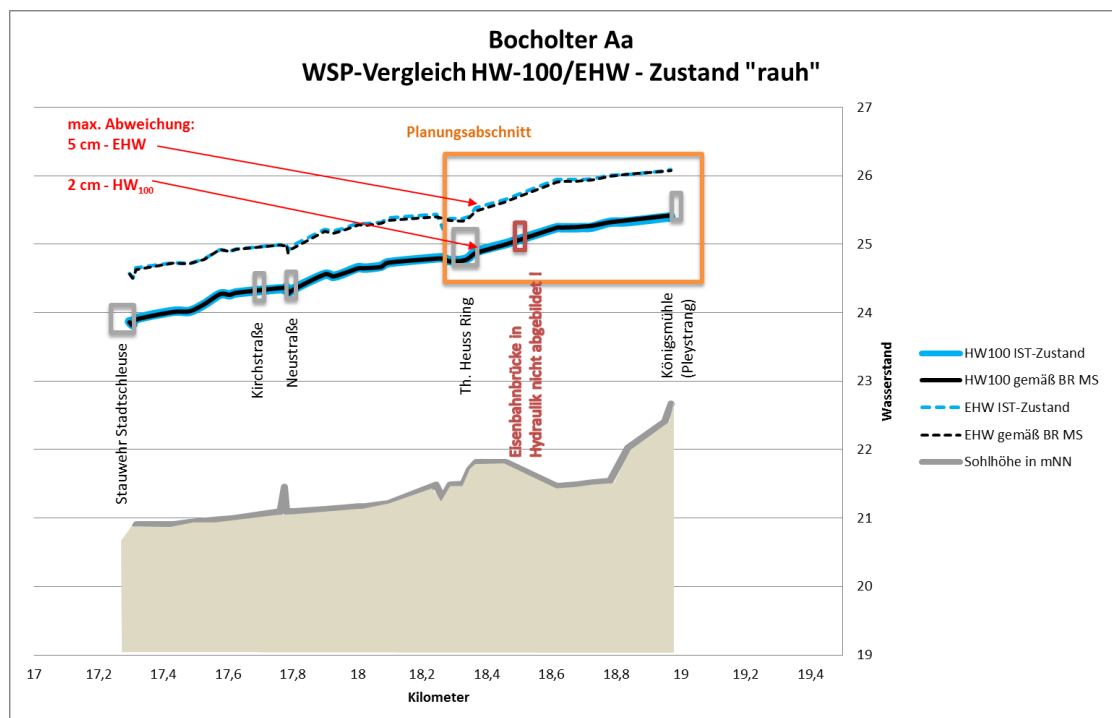


Abb. 4: vergleichender Längsschnitt der WSP-Lagen – Bestand (Modellvergleich)

Tab. 1: Vergleich der WSP-Lagen der hydraulischen Modelle (Bestand) in den Querprofilen

Profilnummer	Kilometer	Profilgeometriertyp	Bemerkung	HQ100			EHQ		
				HW100 IST- Zustand- berechnet	HW100 gemäß BR MS	Differenz Dahlem/BR MS	EHW IST- Zustand	EHW gemäß BR MS	Differenz Dahlem/BR MS
1396	17,295	Offenes Profil		23,87	23,86	0,01	24,57	24,57	0,00
1400	17,305	Geschlossenes Profil	Stadtschleuse	23,83	23,82	0,01	24,51	24,50	0,01
1405	17,315	Offenes Profil		23,91	23,90	0,01	24,65	24,63	0,02
1410	17,43	Offenes Profil		24,02	24,01	0,01	24,73	24,72	0,01
1420	17,48	Offenes Profil		24,02	24,02	0,00	24,72	24,71	0,01
1430	17,525	Offenes Profil		24,12	24,12	0,00	24,78	24,78	0,00
1440	17,575	Offenes Profil		24,27	24,27	0,00	24,92	24,92	0,00
1445	17,605	Offenes Profil		24,26	24,26	0,00	24,90	24,89	0,01
1450	17,625	Offenes Profil		24,29	24,29	0,00	24,93	24,92	0,01
1460	17,761	Offenes Profil		24,35	24,36	-0,01	24,99	24,99	0,00
1461	17,773	Geschlossenes Profil	Kirchstr.	24,34	24,36	-0,02	24,98	24,98	0,00
14615	17,78	Offenes Profil		24,37	24,38	-0,01	25,00	25,00	0,00
1462	17,786	Geschlossenes Profil	Neustr.	24,29	24,28	0,01	24,91	24,87	0,04
1463	17,799	Offenes Profil		24,34	24,33	0,01	24,98	24,94	0,04
1470	17,899	Offenes Profil		24,56	24,56	0,00	25,22	25,19	0,03
1475	17,924	Offenes Profil		24,53	24,53	0,00	25,19	25,16	0,03
1480	17,954	Offenes Profil		24,57	24,57	0,00	25,23	25,20	0,03
1485	17,979	Offenes Profil		24,62	24,61	0,01	25,27	25,24	0,03
1490	18,004	Offenes Profil		24,66	24,65	0,01	25,31	25,28	0,03
1500	18,024	Offenes Profil		24,65	24,65	0,00	25,30	25,27	0,03
1505	18,074	Offenes Profil		24,68	24,67	0,01	25,32	25,30	0,02
1510	18,094	Offenes Profil		24,73	24,73	0,00	25,38	25,35	0,03
1515	18,244	Offenes Profil		24,80	24,79	0,01	25,44	25,40	0,04
1520	18,264	Geschlossenes Profil	Theodor-Heuss-Ring	24,80	24,79	0,01	25,23	25,38	-0,15
1525	18,285	Offenes Profil		24,76	24,75	0,01	25,37	25,35	0,02
1526	18,325	Offenes Profil		24,77	24,76	0,01	25,37	25,34	0,03
1530	18,345	Offenes Profil		24,81	24,80	0,01	25,41	25,39	0,02
1535	18,365	Offenes Profil		24,89	24,87	0,02	25,53	25,48	0,05
1540	18,46	Offenes Profil		25,01	25,00	0,01	25,66	25,62	0,04
1550	18,615	Offenes Profil		25,24	25,24	0,00	25,94	25,91	0,03
1555	18,675	Offenes Profil		25,24	25,25	-0,01	25,94	25,92	0,02
1560	18,725	Offenes Profil		25,25	25,27	-0,02	25,95	25,94	0,01
1565000	18,78	Offenes Profil		25,32	25,32	0,00	26,01	25,99	0,02
1570000	18,835	Offenes Profil	Zusammenfluss Abfluss Aasee/Pleystrang	25,33	25,35	-0,02	26,02	26,02	0,00
1575000	18,948	Offenes Profil	Pleystrang	25,39	25,41	-0,02	26,07	26,06	0,01
1580000	18,968	Geschlossenes Profil	Königsmühle - Pleystrang	25,40	25,42	-0,02	26,09	26,08	0,01

Die Abweichung im Brückenprofil 1520 (Theodor-Heuss-Ring) von -15 cm kann vernachlässigt werden. Sie resultiert vermutlich aus der Vollenfüllung des Abflussquerschnittes und der unterschiedlichen Rechenalgorithmen der beiden Berechnungsprogramme WSPR2001 (Modell BR Münster) und JABRON (aktuelles Modell). Die Wasserstände in den oberhalb und unterhalb liegenden Gewässerabschnitten sind plausibel.

Die nachfolgenden Berechnungen wurden somit mit dem nachgebildeten hydraulischen Modelldatensatz in JABRON vorgenommen. Die Veränderung der resultierenden Wasserspiegellagen im Planungszustand

### 3.4 BERECHNUNG PLANUNGSZUSTAND

#### 3.4.1 Planungszustand 1 (nur Brückenumbau)

Wie bereits beschrieben, wurde zunächst die Einzelmaßnahme - Bau des Radweges als Unterführung der Theodor-Heuss-Ring - hydraulisch analysiert. Hierzu wurde das Brückenprofil sowie die Profile oberhalb und unterhalb um den linksseitig geplanten Radweg, in einer Breite von insgesamt 4,50m (4,0m Wegebreite + Brüstung) ergänzt.

Die nachfolgende Abbildung und Tabelle zeigt die Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnung für den Planungszustand 1.

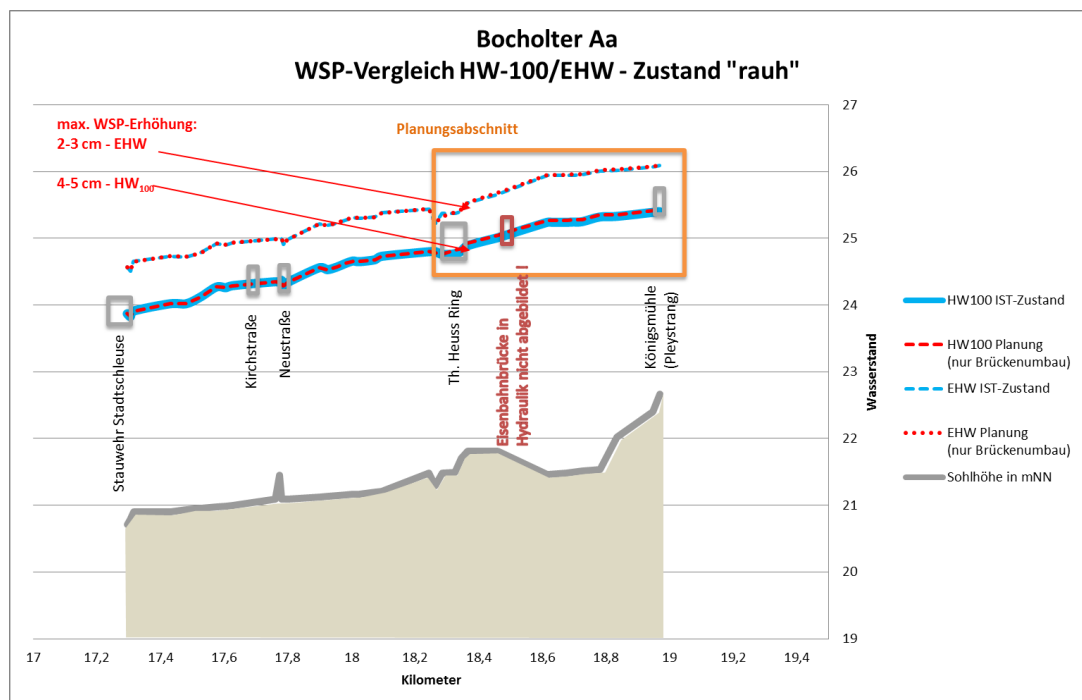


Abb. 5: vergleichender Längsschnitt der WSP-Lagen – Bestand und Planungszustand 1

Tab. 2: Vergleich der WSP-Lagen - Bestand und Planungszustand 1

Profilnummer	Kilometer	Profilgeometriertyp	Bemerkung	HQ100			EHQ		
				HW100 IST- Zustand- berechnet	HW100 Planung nur Brückenumba u	Differenz IST-/ Planungszu stand 1	EHW IST- Zustand	EHW Planung nur Brückenumba u	Differenz IST-/ Planungszust and 1
1396	17,295	Offenes Profil		23,87	23,87	0,00	24,57	24,57	0,00
1400	17,305	Geschlossenes Profil	Stadtschleuse	23,83	23,83	0,00	24,51	24,51	0,00
1405	17,315	Offenes Profil		23,91	23,91	0,00	24,65	24,65	0,00
1410	17,43	Offenes Profil		24,02	24,02	0,00	24,73	24,73	0,00
1420	17,48	Offenes Profil		24,02	24,02	0,00	24,72	24,72	0,00
1430	17,525	Offenes Profil		24,12	24,12	0,00	24,78	24,78	0,00
1440	17,575	Offenes Profil		24,27	24,27	0,00	24,92	24,92	0,00
1445	17,605	Offenes Profil		24,26	24,26	0,00	24,90	24,90	0,00
1450	17,625	Offenes Profil		24,29	24,29	0,00	24,93	24,93	0,00
1460	17,761	Offenes Profil		24,35	24,35	0,00	24,99	24,99	0,00
1461	17,773	Geschlossenes Profil	Kirchstr.	24,34	24,34	0,00	24,98	24,98	0,00
14615	17,78	Offenes Profil		24,37	24,37	0,00	25,00	25,00	0,00
1462	17,786	Geschlossenes Profil	Neustr.	24,29	24,29	0,00	24,91	24,91	0,00
1463	17,799	Offenes Profil		24,34	24,34	0,00	24,98	24,98	0,00
1470	17,899	Offenes Profil		24,56	24,56	0,00	25,22	25,22	0,00
1475	17,924	Offenes Profil		24,53	24,53	0,00	25,19	25,19	0,00
1480	17,954	Offenes Profil		24,57	24,57	0,00	25,23	25,23	0,00
1485	17,979	Offenes Profil		24,62	24,62	0,00	25,27	25,27	0,00
1490	18,004	Offenes Profil		24,66	24,66	0,00	25,31	25,31	0,00
1500	18,024	Offenes Profil		24,65	24,65	0,00	25,30	25,30	0,00
1505	18,074	Offenes Profil		24,68	24,68	0,00	25,32	25,32	0,00
1510	18,094	Offenes Profil		24,73	24,73	0,00	25,38	25,38	0,00
1515	18,244	Offenes Profil		24,80	24,80	0,00	25,44	25,44	0,00
1520	18,264	Geschlossenes Profil	Theodor-Heuss-Ring	24,80	24,78	-0,02	25,23	25,23	0,00
1525	18,285	Offenes Profil		24,76	24,76	0,00	25,37	25,33	-0,04
1526	18,325	Offenes Profil		24,77	24,82	0,05	25,37	25,39	0,02
1530	18,345	Offenes Profil		24,81	24,85	0,04	25,41	25,43	0,02
1535	18,365	Offenes Profil		24,89	24,93	0,04	25,53	25,54	0,01
1540	18,46	Offenes Profil		25,01	25,05	0,04	25,66	25,68	0,02
1550	18,615	Offenes Profil		25,24	25,27	0,03	25,94	25,95	0,01
1555	18,675	Offenes Profil		25,24	25,27	0,03	25,94	25,95	0,01
1560	18,725	Offenes Profil		25,25	25,28	0,03	25,95	25,96	0,01
1565000	18,78	Offenes Profil		25,32	25,35	0,03	26,01	26,02	0,01
1570000	18,835	Offenes Profil	Zusammenfluss Abfluss Aasee/Pleystrang	25,33	25,35	0,02	26,02	26,03	0,01
1575000	18,948	Offenes Profil	Pleystrang	25,39	25,42	0,03	26,07	26,08	0,01
1580000	18,968	Geschlossenes Profil	Königsmühle - Pleystrang	25,40	25,43	0,03	26,09	26,10	0,01

Es ist ersichtlich, dass die Baumaßnahme eine leichte Erhöhung der Wasserspiegellage im oberhalb befindlichen Gewässerabschnitt verursacht. Unmittelbar am verengten Brückenprofil ergibt sich aufgrund des verringerten Abflussquerschnittes und der damit verbundenen erhöhten Fließgeschwindigkeiten eine leichte Absenkung des Wasserspiegels. Für ein hundertjährliches Abflussereignis ergibt sich im direkt oberhalb gelegenen Abschnitt eine maximale WSP-Erhöhung von 5 cm, die sich im weiteren Verlauf nach oberhalb auf 3 cm vergleichmäßig.

Für den Lastfall eines extremen Hochwassers (EHQ) ergeben sich geringere WSP-Erhöhrungen als bei geringeren Abflussmengen (max. 2 cm). Aufgrund des weiter steigenden Einflusses des Rückstaus vom Wehr Stadtschleuse verringert sich bei größeren Abflüssen die Auswirkung der Brückeneinengung auf den Wasserspiegel.

Die Erhöhung des maximalen  $HW_{100}$  Wasserspiegels hat in dem betroffenen Gewässerabschnitt keine verschärfenden Auswirkungen auf die gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete.

### 3.4.2 Planungszustand 2 (gewässerökologisches Konzept)

In einem weiteren Schritt sind die Auswirkungen der gesamten gewässerökologischen Konzeption an der Bocholter Aa, die im Rahmen des KUBAAI-Projektes vorgesehen ist, im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Hochwasserschutz hydraulisch zu prüfen.

Hierzu sind auf Basis des „rauen“ Gewässermodellzustandes die bestehenden Querprofile sowie die aktuell von der Stadt Bocholt aufgemessenen Querprofile im Modelldatensatz angepasst worden. Die im Einzelnen vorgesehenen Profilquerschnitte sind der Anlage 2 sowie den technischen Querprofilen (Anlage 3) zu entnehmen. Bestandteil der Planung ist auch die Anpassung des Sohlverlaufes der Bocholter Aa im Planungsabschnitt (vgl. Abb. 6).

Die Berechnungsergebnisse für die Lastfälle HQ<sub>100</sub> und EHQ sind der folgenden Abbildung und Tabelle zu entnehmen.

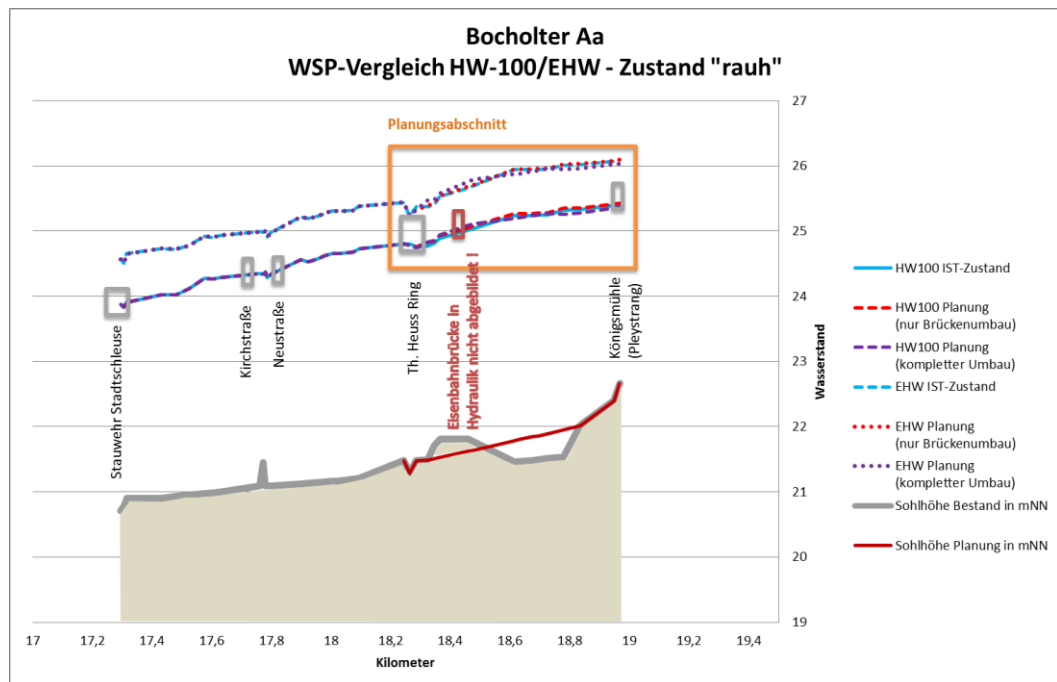


Abb. 6: vergleichender Längsschnitt der WSP-Lagen – Bestand und Planungszustand 1 und Planungszustand 2

Tab. 3: Vergleich der WSP-Lagen - Bestand und Planungszustand 1 und Planungszustand 2

Profilnummer	Kilometer	Profilgeometrietyp	Bemerkung	HQ100				EHQ			
				HW100 Ist- Zustand- berechnet	HW100 Planung nur Brückenumbau	HW100 Planung kompletter Umbau	Differenz Ist-/ Planungszustand 2	EHQ Ist- Zustand	EHQ Planung nur Brückenumbau	EHQ Planung kompletter Umbau	Differenz Ist-/ Planungszustand 2
1396	17,295	Offenes Profil		23,87	23,87	23,87	0,00	24,57	24,57	24,57	0,00
1400	17,305	Geschlossenes Profil	Stadtschleuse	23,83	23,83	23,83	0,00	24,51	24,51	24,51	0,00
1405	17,315	Offenes Profil		23,91	23,91	23,91	0,00	24,65	24,65	24,65	0,00
1410	17,43	Offenes Profil		24,02	24,02	24,02	0,00	24,73	24,73	24,73	0,00
1420	17,48	Offenes Profil		24,02	24,02	24,02	0,00	24,72	24,72	24,72	0,00
1430	17,525	Offenes Profil		24,12	24,12	24,12	0,00	24,78	24,78	24,78	0,00
1440	17,575	Offenes Profil		24,27	24,27	24,27	0,00	24,92	24,92	24,92	0,00
1445	17,605	Offenes Profil		24,26	24,26	24,26	0,00	24,90	24,90	24,90	0,00
1450	17,625	Offenes Profil		24,29	24,29	24,29	0,00	24,93	24,93	24,93	0,00
1460	17,761	Offenes Profil		24,35	24,35	24,35	0,00	24,99	24,99	24,99	0,00
1461	17,773	Geschlossenes Profil	Kirchstr.	24,34	24,34	24,34	0,00	24,98	24,98	24,98	0,00
14615	17,78	Offenes Profil		24,37	24,37	24,37	0,00	25,00	25,00	25,00	0,00
1462	17,786	Geschlossenes Profil	Neustr.	24,29	24,29	24,29	0,00	24,91	24,91	24,91	0,00
1463	17,799	Offenes Profil		24,34	24,34	24,34	0,00	24,98	24,98	24,98	0,00
1470	17,899	Offenes Profil		24,56	24,56	24,56	0,00	25,22	25,22	25,22	0,00
1475	17,924	Offenes Profil		24,53	24,53	24,53	0,00	25,19	25,19	25,19	0,00
1480	17,954	Offenes Profil		24,57	24,57	24,57	0,00	25,23	25,23	25,23	0,00
1485	17,979	Offenes Profil		24,62	24,62	24,62	0,00	25,27	25,27	25,27	0,00
1490	18,004	Offenes Profil		24,66	24,66	24,66	0,00	25,31	25,31	25,31	0,00
1500	18,024	Offenes Profil		24,65	24,65	24,65	0,00	25,30	25,30	25,30	0,00
1505	18,074	Offenes Profil		24,68	24,68	24,68	0,00	25,32	25,32	25,32	0,00
1510	18,094	Offenes Profil		24,73	24,73	24,73	0,00	25,38	25,38	25,38	0,00
1515	18,244	Offenes Profil		24,80	24,80	24,80	0,00	25,44	25,44	25,44	0,00
1520	18,264	Geschlossenes Profil	Theodor-Heuss-Ring	24,80	24,78	24,78	-0,02	25,23	25,23	25,23	0,00
1525	18,285	Offenes Profil		24,76	24,76	24,74	-0,02	25,37	25,33	25,33	-0,04
1526	18,325	Offenes Profil		24,77	24,82	24,83	0,06	25,37	25,39	25,47	0,10
1530	18,345	Offenes Profil		24,81	24,85	24,86	0,05	25,41	25,43	25,47	0,06
1535	18,365	Offenes Profil		24,89	24,93	24,94	0,05	25,53	25,54	25,58	0,05
1540	18,46	Offenes Profil		25,01	25,05	25,09	0,08	25,66	25,68	25,76	0,10
1550	18,615	Offenes Profil		25,24	25,27	25,19	-0,05	25,94	25,95	25,87	-0,07
1555	18,675	Offenes Profil		25,24	25,27	25,23	-0,01	25,94	25,95	25,91	-0,03
1560	18,725	Offenes Profil		25,25	25,28	25,27	0,02	25,95	25,96	25,96	0,01
1565000	18,78	Offenes Profil		25,32	25,35	25,26	-0,06	26,01	26,02	25,95	-0,06
1570000	18,835	Offenes Profil	Zusammenfluss Abfluss Aasee/Pleystrang	25,33	25,35	25,28	-0,05	26,02	26,03	25,96	-0,06
1575000	18,948	Offenes Profil	Pleystrang	25,39	25,42	25,35	-0,04	26,07	26,08	26,02	-0,05
1580000	18,968	Geschlossenes Profil	Königsmühle - Pleystrang	25,40	25,43	25,36	-0,04	26,09	26,10	26,03	-0,06

Die Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnungen zeigen, dass im maßgeblich von den Umgestaltungsmaßnahmen betroffenen Gewässerabschnitt (km 18,3 bis km 18,8) eine Reduzierung der Wasserspiegellagen gegenüber dem Ist-Zustand zwischen 1cm und 6cm bei HQ<sub>100</sub> sowie zwischen 3cm und 7cm bei EHQ erreicht wird. Somit wird die dortige Erhöhung des Wasserspiegels, die sich durch die Radwegeunterführung an der Theodor-Heuss-Ring ergibt mehr als kompensiert. Hier kann sogar eine leichte Verbesserung der Hochwassersituation gegenüber dem heutigen Zustand erwirkt werden.

Die vorgesehenen Auenaufweitungen wirken sich hier positiv aus.

Im Gewässerabschnitt unmittelbar oberhalb der Brücke an der Theodor-Heuss-Ring (ca. 140 m Länge) ergeben sich im Planungszustand 2 erhöhte Wasserspiegellagen, die noch leicht über den Wasserspiegeln liegen, die sich im Planungszustand 1 (nur Brückenumbau) ergeben. Die Ursache hierfür liegt voraussichtlich in der geplanten Gewässerumgestaltung oberhalb. Da im Abschnitt bis ca. km 18,50 eine Aufweitung des Abflussprofils geplant ist, wirkt sich die leichte Einengung des Gewässerprofils im unterhalb davon gelegenen Abschnittes deutlicher aus als im heutigen Zustand. Heute liegt eine einheitliche Gewässerbreite im Gesamtabschnitt vor, die keine gravierenden Wasserspiegeldifferenzen bewirkt. Absolut ergibt sich jedoch im Vergleich zum heutigen Zustand keine Querschnittsverringering in diesem Abschnitt.



Der aus der Planung resultierende Wasserspiegelanstieg im Abschnitt km 18,32 bis km 18,46 bewirkt bei HQ<sub>100</sub> keine Ausuferung in das umgebende Gelände.

Eine Veränderung der gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebiete ist somit nicht zu erwarten.

Im Falle einer extremen Hochwassersituation können sich jedoch die ohnehin bereits betroffenen Flächen im Gewässerumfeld (siehe Abb. 7) leicht vergrößern, da lokal ein Anstieg der Wasserspiegellage um bis zu 10 cm auftreten kann.

Entlang des oberhalb gelegenen Gewässerabschnittes kann sich die dortige Reduzierung der Wasserspiegellage auch bei EHQ jedoch positiv bemerkbar machen, im Hinblick auf die Ausuferung in die städtische Bebauung. Durch die bis zu 7 cm geringere Überschwemmungshöhe sind dann auch geringfügig weniger Flächen betroffen.

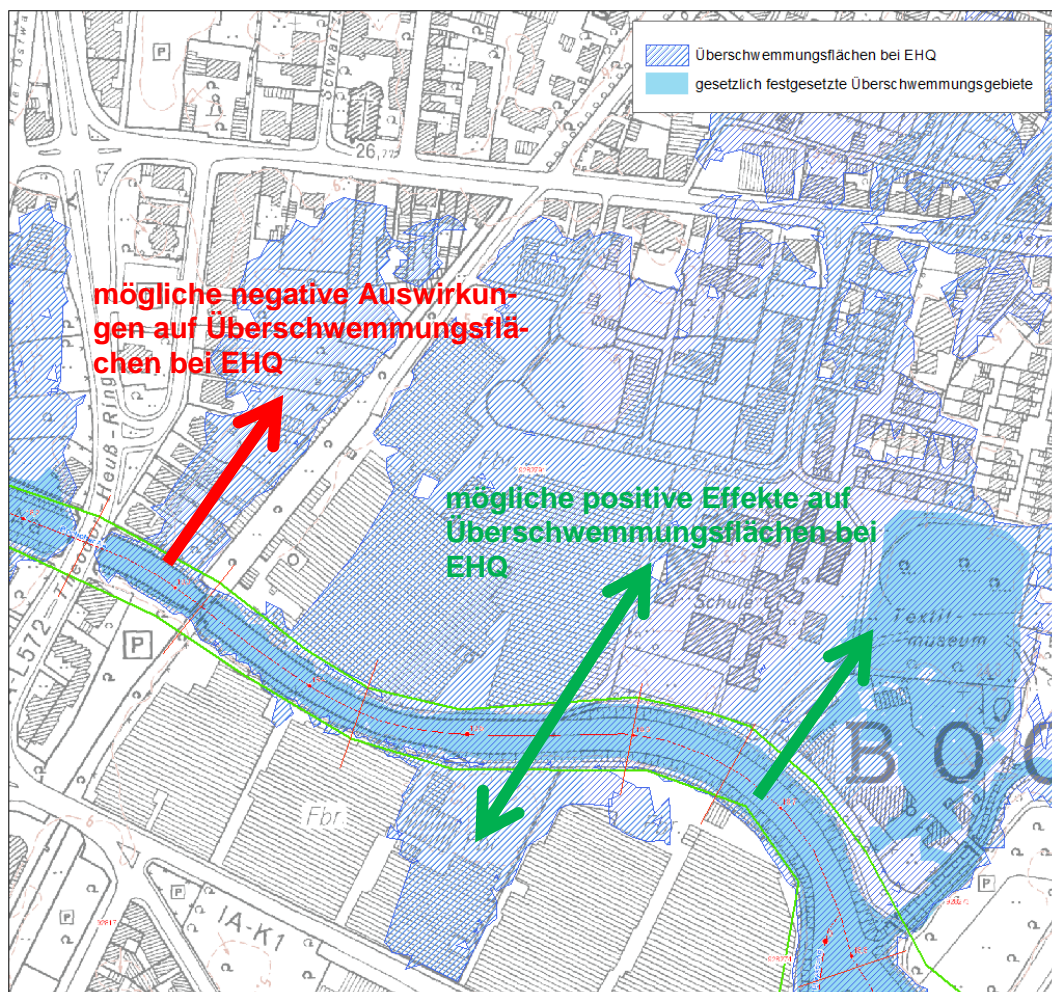


Abb. 6: Überschwemmungsflächen oberhalb Theodor-Heuss-Ring, HQ<sub>100</sub> und EHQ



Essen, im Januar 2014

**DAHLEM** Beratende Ingenieure  
GmbH & Co. Wasserwirtschaft KG

Bearbeitung:  
Dipl.-Ing. S. Schelewski  
Dipl.-Ing. H. Ackermann