## **Erneuerung Grieser Steg**

# Anlage 14 Hydraulische Untersuchung

Ersatzneubau Grieser Steg Hydraulische Untersuchung

16.11.2015

Vorhabensträger:

Stadt Regensburg

Tiefbauamt

D.-Martin-Luther-Str. 1 D-93047 Regensburg STADT REGENSBURG

Verfasser:

Dr. Blasy - Dr. Øverland

Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

 Moosstraße 3
 82279 Eching am Ammersee

 ☎ 08143 / 997 100
 info@blasy-overland.de

 ☒ 08143 / 997 150
 www.blasy-overland.de

ea-RegTBA-032.01\ma\schi

# Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

# Erläuterungsbericht

1.	Vorhabensträger	1
2.	Veranlassung und Vorgehensweise	1
3.	Hydraulisches 2D-Modell	2
3.1	Allgemeine Anmerkungen	2
3.2	Istzustand	3
3.3	Planungszustand	3
4.	Hydraulisches Berechnung und Ergebnisse	4
4.1	Einflussbereich Donau und Regen	4
4.2	Einstau Brückenunterkanten bei HQ <sub>100+Klima</sub>	5
4.3	Maßgebende Wasserspiegellagen	6
5.	Zusammenfassung und Beurteilung	7

## 1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die:

Stadt Regensburg

**Tiefbauamt** 

D.-Martin-Luther-Str. 1

D-93047 Regensburg.

## 2. Veranlassung und Vorgehensweise

Die Stadt Regensburg plant den Ersatzneubau des Grieser Stegs. In der vorliegenden Untersuchung werden die Auswirkungen des Ersatzbaus auf die Strömungsverhältnisse zwischen Unterem Wöhrd und Stadtamhof ermittelt.



Lage des Grieser Stegs als Übergang zwischen Unterem Wöhrd und Stadtamhof (© Bayernatlas)

Die Untersuchung wird anhand von 2D-hydraulischen Wasserspiegellagenberechnungen vorgenommen. Dabei wird das  $HQ_{100}$  und das  $HQ_{100+Klima}$  betrachtet. Die Fahrbahnfläche auf dem Grieser Steg muss bei  $HQ_{100+Klima}$  nutzbar sein (Evakuierbarkeit der angebundenen Stadtteile).

## 3. Hydraulisches 2D-Modell

### 3.1 Allgemeine Anmerkungen

Die hydraulischen Wasserspiegellagenberechnungen werden mit dem vorhandenen hydraulischen 2D-Modell durchgeführt, in welchem bereits der künftige Ausbauzustand zum  $HQ_{100}$ -Schutz des Stadtgebietes berücksichtigt ist. Die Schutzhöhen liegen dabei auf dem Höhenniveau des  $HQ_{100}$ -Wasserspiegels zuzüglich eines Freibords von 50 cm (" $HW_{100+50\text{cm}}$ "). In diesem 2D-Modell ist der Grieser Steg anhand von konstruktiven Unterkanten und nicht durchströmbaren Pfeilern bzw. Widerlagern abgebildet.

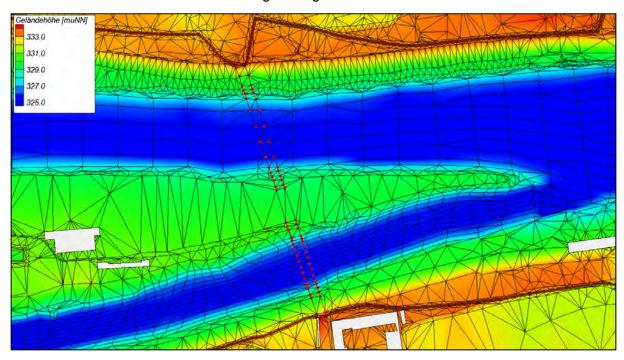


Abbildung 3-1: 2D-Modell des Regensburger Stadtgebietes, Ausschnitt am Grieser Steg; Darstellung der Geländehöhen und Netzstruktur; Modellknoten mit Definition der konstruktiven Brückenunterkanten rot markiert;

#### 3.2 Istzustand

Vor Durchführung der Wasserspiegellagenberechnungen werden die lichten Weiten zwischen den Pfeilern und die Maße der Pfeiler selbst aus den übergebenen Planungsunterlagen sowie dem Datenbestand der online verfügbaren Stadtgrundkarte (Thema "Bauwerke") im 2D-Modell überprüft und festgestellte Lage-Abweichungen angepasst.

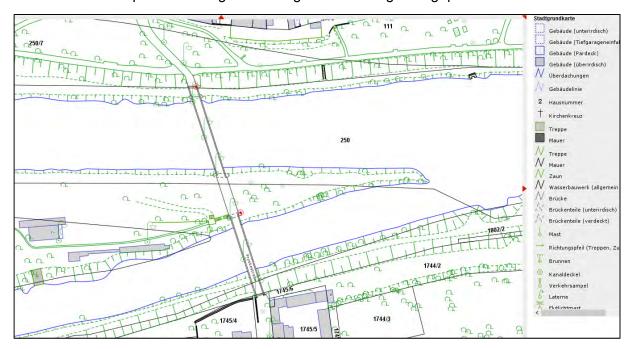


Abbildung 3-2: Auszug der digitalen Stadtgrundkarte im Bereich des Grieser Stegs

#### 3.3 Planungszustand

Im Planungszustand wird der "Pfeiler A" (vgl. Abbildung 3-3) nicht mehr berücksichtigt. Die Brückenunterkanten steigen ausgehend von den Widerlagern (Geländehöhe jeweils 333,40 müNN) linear zum mittleren Brückenfeld (Höhe Unterkanten 334,30 müNN) hin an. Der Brückenüberbau wird als nicht überströmbar im 2D-Modell abgebildet.

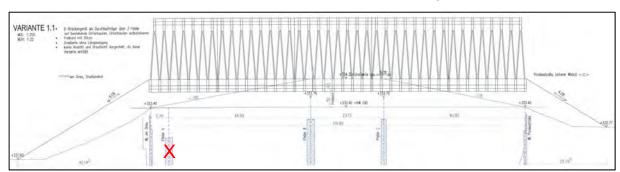


Abbildung 3-3: Planungsunterlage zur Variante 1.1; Markierung des Pfeiler "A"; Ansicht von Westen (Anbindung Stadtamhof links, Anbindung an Unteren Wöhrd rechts)

## 4. Hydraulisches Berechnung und Ergebnisse

Die hydraulischen Wasserspiegellageberechnungen werden mit Hydro-AS\_2D durchgeführt. Die Simulationen erfolgen stationär, d.h. mit über die Simulationsdauer gleichbleibenden Abflussmengen (keine Abfluswellen). Die Berechnungen werden so lange fortgeführt, bis sich am Auslaufrand (auf Höhe Donaustauf) gleichbleidende Abflussmengen einstellen.

### 4.1 Einflussbereich Donau und Regen

Im Vorfeld der Untersuchungen wird zunächst ermittelt, ob für den Nahbereich des Grieser Stegs das  $HQ_{100}$  der Donau oder des Regens maßgeblich ist. Daher wurde zunächst ein  $HQ_{100}$  an der Donau (3.000 m³/s Donau / 400 m³/s Regen) sowie ein  $HQ_{100}$  am Regen (2.650 m³/s Donau / 750 m³/s Regen) für den Istzustand gerechnet.

Die Differenzen der Wasserspiegellagen zeigen dabei, dass im Nahbereich des Grieser Stegs bei einem Regen-dominierten Hochwasserereignis höhere Wasserspiegellagen vorherrschen als bei einem Donau-dominierten Ereignis.

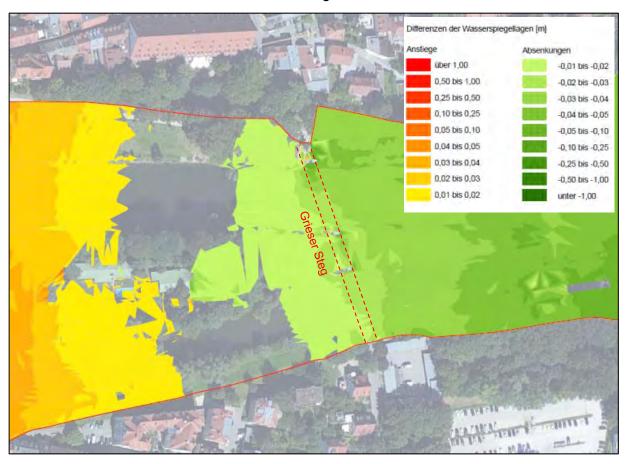


Abbildung 4-1: Differenzen der Wasserspiegellagen (Lastfall Donau minus Lastfall Regen); Donaudominierte Bereiche (gelb-roter Farbton) und Regen-dominierte Bereiche (grüner Farbton); Verlauf der Schutztrasse HQ<sub>100+50cm</sub> (rote Linie)

#### 4.2 Einstau Brückenunterkanten bei HQ<sub>100+Klima</sub>

Für den Regen-dominierten Lastfall des HQ<sub>100+Klima</sub> (Donau 3.047,5 m³/s / Regen 862,5 m³/s) werden die Wasserspiegellagen berechnet. Dabei sind die Brückenunterkanten gemäß den Planungsunterlagen im 2D-Modell definiert. Im Planungszustand wird der Pfeiler "A" am linken Ufer nicht berücksichtigt (vgl. Abschnitt 3.3).

Bei einem Vergleich der Wasserspiegellagen zwischen dem Zuständen mit und ohne Brückenunterkanten (Planungszustand ohne Pfeiler "A") zeigt sich, dass sich ein Eintauchen der Brückenunterkanten an den Widerlagern einstellt (vgl. Abbildung 4-2; Absenkungen der Wasserspiegellagen in grünem Farbton).



Abbildung 4-2: Differenzen der Wasserspiegellagen HQ<sub>100+Klima</sub>; Zustand mit Brückenunterkanten minus Zustand ohne Brückenunterkanten;

Bei der oben dargestellten Abbildung der Wasserspiegellagendifferenzen muss darauf hingewiesen werden, dass sich die räumliche Ausdehnung der Absenkungen an der im 2D-Modell enthaltenen Netzgeometrie orientiert (vgl. Abbildung 4-3). Dies bedeutet, dass die gröbere Netzstruktur am linken Widerlager weiträumigere Absenkungen erzeugt wie die feinere Netzauflösung am rechten Wiederlager. D.h. in Wirklichkeit treten diese Absenkungen oberstrom nicht auf. Als Wasserspiegel oberstrom des Bauwerks kann näherungsweise der Wasserspiegel in der Entfernung von 1,5 Elementen angenommen werden.

Über diese modellbedingte Besonderheit hinaus führt das randliche Eintauchen der geplanten Brückenunterkanten in den Wasserspiegel des HQ<sub>100+Klima</sub> zu keinem Anstieg der Wasserspiegellagen. Eine nachteilige Auswirkung auf die bestehende Strömungssituation im Bereich des Greiser Stegs ist für Ober- und Unterlieger sowie für bestehende und geplante HWS-Maßnahmen nicht erkennbar.

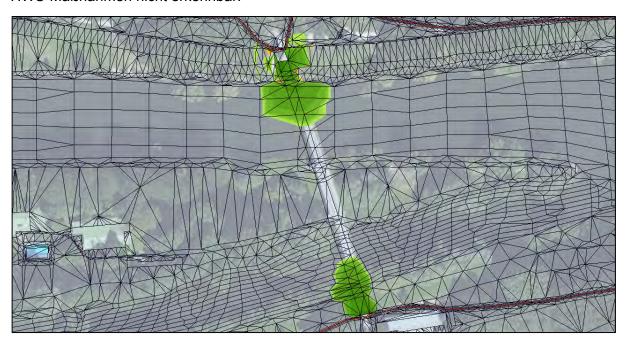


Abbildung 4-3; Darstellung der Netzgeometrie des 2D-Modells; Differenzen der Wasserspiegellagen HQ<sub>100+Klima</sub>; Zustand mit Brückenunterkanten minus Zustand ohne Brückenunterkanten;

#### 4.3 Maßgebende Wasserspiegellagen

Für zwei Auslesepunkte oberstrom des Grieser Stegs (vgl. Abbildung 4-4) werden für die unterschiedlichen durchgeführten Wasserspiegellagenberechnungen die Wasserspiegelhöhen aus dem 2D-Modell ausgelesen und in Tabelle 4-1 aufgeführt.

Tabelle 4-1: Wasserspiegellagen oberstrom des Grieser Stegs

	Punkt Süd [müNN]	Punkt Nord [müNN]
HQ <sub>100</sub> Regen vor Modellaktualisierung, mit Pfeiler, mit KUK*	333,34	333,35
HQ <sub>100</sub> Regen nach Modellaktualisierung, mit Pfeiler, ohne KUK	333,36	333,36
HQ <sub>100</sub> Donau nach Modellaktualisierung, mit Pfeiler, ohne KUK	333,34	333,35
HQ <sub>100+Klima</sub> Regen nach Modellaktualisierung, mit Pfeiler, ohne KUK	333,95	333,96
HQ <sub>100+Klima</sub> Regen nach Modellaktualisierung, mit Pfeiler, mit KUK	333,95	333,95

<sup>\*</sup> Diese Berechnung beruht auf dem 2D-Modell zum städtischen Grundschutz (keine HW<sub>100+50cm</sub> Schutzlinien)

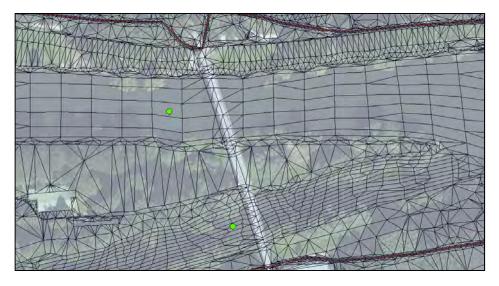


Abbildung 4-4: Lage der Auslesepunkte der Wasserspiegellagen aus dem 2D-Modell; Lage ca. 1,5 Netzelemente oberhalb der oberstromigen Brückenkappe; Punkt Nord mit ca. 20 m Abstand, Punkt Süd mit ca. 10 m Abstand zur oberstromigen Brückenkappe;

## 5. Zusammenfassung und Beurteilung

Die Stadt Regensburg plant den Ersatzneubau des Grieser Stegs. Die Auswirkungen des Ersatzbaus auf die Strömungsverhältnisse zwischen Unterem Wöhrd und Stadtamhof werden anhand von 2D-hydraulischen Berechnungen ermittelt.

Für den Grieser Steg erzeugt ein Regen-dominiertes  $HQ_{100}$  höhere Wasserspiegellagen als ein Donau-dominiertes Hochwasserereignis.

Vor Durchführung der 2D-hydraulischen Berechnungen werden die lichten Weiten sowie Lage und Größe der Brückenpfeiler des Istzustandes anhand der Planungsunterlagen angepasst.

Ein Vergleich der Wasserspiegellagen für ein HQ<sub>100+Klima</sub> zeigt, dass bei Berücksichtigung der geplanten Brückenunterkanten ein Eintauchen des Brückenkörpers in der unmittelbaren Umgebung der Widerlager eintritt.

Betroffenheiten Dritter sind nicht feststellbar. Auswirkungen auf den bestehenden oder geplanten Hochwasserschutz sind nicht zu erkennen.

Eching am Ammersee, den 16.11.2015

Dr. Blasy – Dr. Øverland Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG i.V. Manfred Schindler Dr.-Ing.

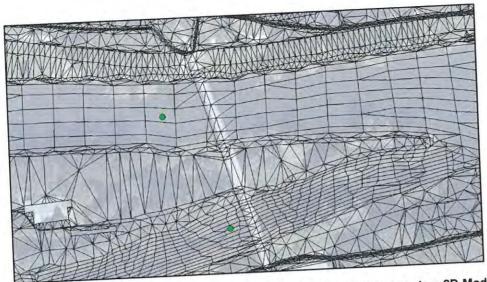


Abbildung 4-4: Lage der Auslesepunkte der Wasserspiegellagen aus dem 2D-Modell; Lage ca. 1,5 Netzelemente oberhalb der oberstromigen Brückenkappe; Punkt Nord mit ca. 20 m Abstand, Punkt Süd mit ca. 10 m Abstand zur oberstromigen Brückenkappe;

### Zusammenfassung und Beurteilung 5.

Die Stadt Regensburg plant den Ersatzneubau des Grieser Stegs. Die Auswirkungen des Ersatzbaus auf die Strömungsverhältnisse zwischen Unterem Wöhrd und Stadtamhof werden anhand von 2D-hydraulischen Berechnungen ermittelt.

Für den Grieser Steg erzeugt ein Regen-dominiertes HQ<sub>100</sub> höhere Wasserspiegellagen als ein Donau-dominiertes Hochwasserereignis.

Vor Durchführung der 2D-hydraulischen Berechnungen werden die lichten Weiten sowie Lage und Größe der Brückenpfeiler des Istzustandes anhand der Planungsunterlagen ange-

Ein Vergleich der Wasserspiegellagen für ein HQ<sub>100+Klima</sub> zeigt, dass bei Berücksichtigung der geplanten Brückenunterkanten ein Eintauchen des Brückenkörpers in der unmittelbaren Umgebung der Widerlager eintritt.

Betroffenheiten Dritter sind nicht feststellbar. Auswirkungen auf den bestehenden oder geplanten Hochwasserschutz sind nicht zu erkennen.

Eching am Ammersee, den 16.11.2015

Dr. Blasy – Dr. Øverland Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

I.V.M. Salal i.V. Manfred Schindler Dr.-Ing.