STADT-LAND-FLUSS
INGENIEURDIENSTE

Westumfahrung Wenzenbach
Hydraulische Berechnungen mit einem 2D-Modell

- Bericht -

Westumfahrung Wenzenbach *Quelle: BBI Ingenieure GmbH, Kartengrundlage: Bayerische Vermessungsverwaltung*

Aufgestellt am 23.04.2021 durch

STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE GmbH □ Pödeldorfer Straße 62 □ 96052 Bamberg

STADT-LAND-FLUSS
INGENIEURDIENSTE

Projekt	Westumfahrung Wenzenbach Hydraulische Berechnungen mit einem 2D-Modell
Bearbeitung	Dipl.-Geogr. Johannes Hübner Dipl.-Ing. Carsten Schwitalla
Umfang	7 Seiten, 1 Bild, 1 Tabelle, 11 Anlagen
Auftraggeber	Gemeinde Wenzenbach Hauptstraße 40 93173 Wenzenbach Tel.: (09407) 309 - 112 Fax: (09407) 309 - 160
Verfasser	STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE GmbH Pödeldorfer Straße 62 96052 Bamberg Tel.: (0951) 18 50 62 71 Fax: (0951) 18 50 62 74 E-Mail: J.Huebner@S-L-F.de

..... Bamberg, den 23.04.2021
Dipl.-Geogr. Johannes Hübner

STADT-LAND-FLUSS
INGENIEURDIENSTE

Inhaltsverzeichnis

Seite

KAPITEL

1 Anlass 1

2 Grundlagen und Vorgehensweise 2

3 Modellrechnungen 4
3.1 Aktualisierung IST-Zustand 4
3.2 PLAN-Zustand 4

4 Ergebnisse 5
4.1 IST-Zustand 5
4.2 PLAN-Zustand 5

5 Untersuchung Pfeiler 6

6 Fazit 7

ANLAGEN

1 1 Übersichtskarte
Maßstab 1 : 20.000

1 2 Lageplan, Modellgrenze
Maßstab 1 : 7.500

2 1 IST-Zustand HQ_{10}
Überschwemmungsgrenze und Wassertiefen
Maßstab 1 : 2.000

2 2 PLAN-Zustand HQ_{10}
Überschwemmungsgrenze und Wassertiefen
Maßstab 1 : 2.000

2 3 PLAN-Zustand HQ_{10}
Wasserstandsänderung PLAN- gegenüber IST-Zustand
Maßstab 1 : 2.000

3 1 IST-Zustand HQ_{100}
Überschwemmungsgrenze und Wassertiefen
Maßstab 1 : 2.000

ANLAGEN (Fortsetzung)

3 2 PLAN-Zustand HQ_{100}
Überschwemmungsgrenze und Wassertiefen
Maßstab 1 : 2.000

3 3 PLAN-Zustand HQ_{100}
Wasserstandsänderung PLAN- gegenüber IST-Zustand
Maßstab 1 : 2.000

4 1 PLAN-Zustand HQ_{100} mit Schrägpfeilern
Überschwemmungsgrenze und Wassertiefen
Maßstab 1 : 2.000

4 2 PLAN-Zustand HQ_{100} mit Schrägpfeilern
Wasserstandsänderung PLAN- gegenüber IST-Zustand
Maßstab 1 : 2.000

4 3 PLAN-Zustand HQ_{100} mit Schrägpfeilern
Wasserstandsänderung gegenüber PLAN-Zustand mit Rundpfeiler
Maßstab 1 : 250

1 Anlass

Die Gemeinde Wenzenbach plant die Westumfahrung der Ortschaft Wenzenbach von der B16 (Anschlussstelle Regensburger Straße) nach Norden bis zur Lindhofstraße unmittelbar östlich des Ortsteils Roith. Im Zuge der Umfahrung wird das Tal des Wenzenbachs gequert.

Da das Vorhaben im Überschwemmungsgebiet (ÜSG) des Wenzenbachs liegt, sind im Rahmen hydraulischer Untersuchungen Nachweise zu erbringen, dass durch die Realisierung des geplanten Vorhabens keine nachteiligen Einflüsse auf Ober- und Unterlieger zu erwarten sind.

Die STADT-LAND-FLUSS INGENIEURDIENSTE GmbH Bamberg wurde von der Gemeinde Wenzenbach beauftragt, die erforderlichen Berechnungen durchzuführen und die damit verbundenen Abstimmungen mit dem Wasserwirtschaftsamt Regensburg (WWA) sowie dem planenden Büro BBI Ingenieure GmbH (BBI) vorzunehmen.

Hiermit wird der Bericht zu den Berechnungen vorgelegt.

2 Grundlagen und Vorgehensweise

Die Vorgehensweise wurde mit dem WWA abgestimmt.

Grundlage für die Berechnungen war der Ausschnitt eines 2D-Modells des Wenzenbachs, der vonseiten des WWA zur Verfügung gestellt wurde. Dieses wurde für die aktuelle Fragestellung im Umkreis des Vorhabens aktualisiert und die Netzstruktur detailliert angepasst.

Die Berechnungen waren unter stationären Abflussbedingungen durchzuführen. Die Abflusswerte wurden vom WWA vorgegeben bzw. mit Hilfe eines vom WWA zur Verfügung gestellten Abfluss-spendenlängsschnitt ermittelt. Neben dem Abfluss des Wenzenbachs wurden Abflüsse aus dem Forstbach, dem Roitherauer Bach und dem Gambach wie folgt berücksichtigt:

Tabelle 1 Zuflüsse im Modell

Gewässer	HQ_{10} [m³/s]	HQ_{100} [m³/s]
Wenzenbach (Modellrand stromauf)	11,15	21,46
Forstbach	2,81	4,14
Wenzenbach (vor Mündung Roitherauer Bach)	0,33	0,48
Roitherauer Bach	1,17	1,66
Wenzenbach (vor Mündung Gambach)	0,18	0,26
Gambach	4,12	5,64

Für die Aktualisierung des 2D-Modells wurden DGM1-Daten des Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung verwendet.

Die neuen Brücken der B16 über den Wenzenbach und den Gambach wurden anhand von Plan-unterlagen des Staatlichen Bauamts Regensburg (Stand 15.09.2020) in das 2D-Modell implementiert.

Mit dem aktualisierten detaillierten IST- bzw. VERGLEICHS-Zustand wurde ein Abflussszenario HQ_{100} und, aufgrund der Auflage aus der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung, auch das HQ_{10} berechnet. Anschließend wurde die Planung (Westumfahrung mit neuer Brücke, Straßendamm etc.) mit Hilfe von Plänen des Büros BBI (Stand 06.04.2021) in das Modell übernommen, die Simulationen für HQ_{100} und HQ_{10} für den PLAN-Zustand durchgeführt und die sich ergebenden Wasserstands-änderungen kartographisch dargestellt.

Nach Vorgabe des WWA wurden dabei Wasserstandsänderungen ab +/- 3 cm als relevant eingestuft und dargestellt. In Abstimmung mit der Gemeinde Wenzenbach durften Aufstaubeträge > 3 cm nur auf im Besitz der Gemeinde Wenzenbach befindlichen Flächen auftreten.

3 Modellrechnungen

3.1 Aktualisierung IST-Zustand

Im Betrachtungsraum, etwa im Umkreis von 150 m um das Vorhaben, wurde das vom WWA übergebene Bestandsmodell stark verfeinert und an aktuelle DGM1-Daten des LDBV und daraus ableitbare Strukturen angepasst. Dabei wurde auch die Lage des Wenzenbachs im Modell angepasst. Die Sohlhöhen, zu denen keine neuen Informationen vorlagen, blieben dabei unverändert.

Die neuen Brücken der B16 über den Wenzenbach und den Gambach wurden ebenfalls im IST-Zustand mit berücksichtigt. Diese Bauwerke wurden anhand von Planunterlagen des Staatlichen Bauamts Regensburg in das Modell implementiert.

Mit dem Modell des IST-Zustands wurden die Ereignisse HQ_{10} und HQ_{100} berechnet.

3.2 PLAN-Zustand

Vom planenden Büro BBI Ingenieure GmbH wurden Unterlagen zum PLAN-Zustand vorgelegt, die in das 2D-Modell übernommen wurden. Anschließend wurden die Ereignisse HQ_{10} und HQ_{100} für den PLAN-Zustand berechnet.

Im weiteren Verlauf wurde die Planung optimiert. In mehreren Berechnungsschritten wurde die Lage und Länge der Verrohrung des Roitherauer Bachs sowie die lichte Weite der Brücke in Abstimmung mit dem WWA und BBI angepasst.

In der Vorzugsvariante beträgt die lichte Weite 56 m. Die Verrohrung des Roitherauer Bachs mündet stromab des Straßendamms in die Talaue des Wenzenbachs und wird von dort auf direktem Weg zum Wenzenbach geführt. Somit mündet der Roitherauer Bach im Vergleich zum IST-Zustand etwa 60 m weiter stromab in den Wenzenbach.

An den Widerlagern war eine Passiermöglichkeit für Otter vorzusehen. Nach den Berechnungen zum IST-Zustand wurde die Höhenlage des im PLAN-Zustand an beiden Widerlagern zu berücksichtigenden Weges auf 348,50 m ü. NHN festgelegt. Somit bleibt der Weg bei HQ_{10} und HQ_{100} hochwasserfrei und passierbar.

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Berechnungsergebnisse für den in den ANLAGEN 2 und 3 dargestellten Bereich kurz beschrieben. Die Ergebnisse für den PLAN-Zustand beziehen sich auf die Vorzugsvariante. Als relevante Aufstau- bzw. Sunkbeträge bei der Gegenüberstellung von PLAN- zu IST-Zustand wurden vom WWA Änderungen von mehr als 0,03 m vorgegeben.

4.1 IST-Zustand

Im IST-Zustand werden bereits beim HQ_{10} weite Teile des Talraums überschwemmt. An einem Feldweg, der die in Fließrichtung rechte Begrenzung des Roitherauer Bachs bildet, staut sich das Wasser dabei auf, um dann stellenweise über den Feldweg weiter nach Westen zu fließen. Nach stromauf bildet sich eine große eingestaute Wasserfläche, die bis an den Ortsrand von Wenzenbach reicht.

Beim HQ_{100} sind die Ausuferungen weiträumiger. Zudem sind auch bebaute Gebiete in Wenzenbach vom Hochwasser betroffen. Auch beim HQ_{100} kommt der Rückstaueffekt am Feldweg zum Tragen.

4.2 PLAN-Zustand

Maßgeblich durch die Verlegung des Roitherauer Bachs und das so optimierte Fließverhalten in der Talaue ergibt sich beim HQ_{10} ein Sunk der Wasserstände gegenüber dem IST-Zustand stromauf des Vorhabens. Die vormals stark eingestaute Fläche fällt zu großen Teilen trocken. Der Sunk des Wasserstands beträgt dort 0,10 bis 0,14 m. Zu einem Aufstau kommt es nur in dem Bereich, in dem das Wasser des Roitherauer Bach aus der Verrohrung tritt und in Richtung Wenzenbach fließt. Davon betroffen sind jedoch keine bebauten Gebiete. Ein durch das Brückenbauwerk oder den Straßendamm verursachter Aufstau ist nicht zu verzeichnen.

Beim HQ_{100} bleibt mit Ausnahme des “ausgeschnittenen” Straßendamms das Überschwemmungsgebiet im Vergleich zum IST-Zustand weitestgehend unverändert. Relevante Sunk- oder Aufstaubeträge treten nur im unmittelbar stromauf und stromab liegenden Bereich der Brücke auf. Am Roitherauer Bach wird stromauf des Straßendamms eine landwirtschaftliche Nutzfläche etwas stärker überschwemmt als im IST-Zustand. Eine geringe Ausdehnung des Überschwemmungsgebietes ist auch an der Mündung der Verrohrung des Roitherauer Bachs zu verzeichnen.

5 Untersuchung Pfeiler

Im Rahmen der Detailplanung der Brücke wurden unterschiedliche Pfeilerkonstruktionen entwickelt.

Die hydraulisch ungünstigste Lösung mit drei als Scheiben ausgeführten Schrägpfeilern (siehe BILD 1) wurde als weitere Variante mit dem 2D-Modell für ein HQ_{100} berechnet.

Bild 1 **Brücke mit drei Schrägpfeilern**

ohne Maßstab *Quelle: BBI Ingenieure GmbH*

Da im 2D-Modell die Schrägpfeiler nicht als 3D-Objekte abgebildet werden können, wurde anhand der Bauwerkspläne und der bekannten Wasserstände aus den vorherigen Berechnungen ermittelt, wo welcher Fließquerschnitt durch die einzelnen Pfeilern verloren geht. Die entsprechenden Bereiche wurden dann näherungsweise im 2D-Modell als undurchströmbare Bereiche angenommen.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den ANLAGEN 4 dargestellt.

Im Gegensatz zur vorher untersuchten Variante mit einem mittigen Rundpfeiler erstrecken sich die Schrägpfeiler über die gesamte Brückenbreite. Das Fließverhalten wird dadurch leicht verändert. Bspw. werden vorher vorhandene Querströmungen unterbunden. Dadurch bilden sich an den Pfeilern und unter der Brücke Aufstau- und Sunkbeträge im Vergleich zur vorher betrachteten Variante mit einem Rundpfeiler aus. Um die geringen auftretenden Wasserstandsänderungen darstellen zu können, wurden in ANLAGE 4.3 auch Aufstau- und Sunkbeträge ab 1 cm dargestellt.

Die Wasserstandsänderungen zum IST-Zustand unterscheiden sich nur sehr minimal gegenüber denen im PLAN-Zustand mit einem Rundpfeiler.

6 Fazit

Mit einem vom WWA zur Verfügung gestellten 2D-Modell, das auf aktueller Datengrundlage aktualisiert und verfeinert wurde, wurden Modellrechnungen zum IST- und PLAN-Zustand für die Ereignisse HQ_{10} und HQ_{100} durchgeführt.

Die Planung wurde in einem iterativen Prozess mit mehreren Berechnungen optimiert, der letztlich zu einer erforderlichen lichten Weite des geplanten Brückebauwerkes von 56 m führte.

Die Ergebnisse aus IST- und PLAN-Zustand wurden gegenübergestellt und die Wasserstandsänderungen ermittelt.

Maßnahmenbedingte negative Auswirkungen auf Ober- oder Unterlieger sind bei beiden untersuchten Hochwasserereignissen nicht zu erwarten.

Die zusätzliche Untersuchung der Variante mit drei Schrägpfeilern hat nur sehr geringe Änderungen gegenüber der Variante mit einem Rundpfeiler ergeben. Signifikante Verschlechterungen der Abflusssituation sind durch die Schrägpfeiler nicht zu erwarten. Da hier die hydraulisch ungünstigste geplante Variante der Pfeiler untersucht wurde, gilt diese Aussage auch für die anderen, nicht hydraulisch untersuchten Varianten.