



**Staatliches Bauamt
Amberg-Sulzbach**

St 2040 Amberg-Nabburg-Neunburg v.W.
Beseitigung des Bahnübergangs in Nabburg

**Hochwasserabfluss
Hydraulische Berechnung HQ₂₀**

Bauzustand

Stand: 27. Januar 2017

Festgestellt gemäß Art.39 BayStrWG
durch Beschluss vom 11.04.2022
ROP-SG32-4354.3.St2040-8
Regensburg, den 11.04.2022
Regierung der Oberpfalz

Meisel
Baudirektor

Auftraggeber:

**Staatliches Bauamt
Amberg-Sulzbach
Fachbereich Straßenbau
Postfach 14 55
92204 Amberg**

27.01.2017

Datum

Unterschrift

Verfasser:

INGENIEUR-
GESELLSCHAFT
MBH

KEMPA

NIEDERLASSUNG REGENSBURG
BADSTRASSE 54 TELEFON (0941) 82999
93059 REGENSBURG TELEFAX (0941) 82880

27.01.2017

Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis:

1	Beschreibung des Berechnungsmodells	2
1.1	Ausgangsdaten der Hydraulischen Berechnung	2
1.2	Bauliche Randbedingungen	2
1.3	Abgrenzung des Berechnungsbereichs	3
1.4	Maßgebende Abflüsse	3
1.5	Überprüfung des Berechnungsbereichs	3
2	Berechnung Abfluss im Bauzustand	4
2.1	Vergleichsbasis	4
2.2	Neuberechnung	4
3	Ergebnis der Berechnungen	5
3.1	Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf den Hochwasserabfluss der Naab	5
3.2	Schleppspannungen (Erosion)	5

Unterlage 10.3.2 Wassertiefen IST-Zustand HQ₂₀

Unterlage 10.3.3 Vergleich IST-Zustand mit BAU-Zustand HQ₂₀
(Wasserdifferenzen)

Anlage 1 Zusammenstellung aller
Neu- bzw. Mehrbetroffenen Flurstücke
für den BAU-Zustand HQ₂₀

1 Beschreibung des Berechnungsmodells

1.1 Ausgangsdaten der Hydraulischen Berechnung

Die allen Betrachtungen zugrunde liegenden Bestands- und Berechnungsdaten des zweidimensionalen Strömungsmodells wurden durch das Wasserwirtschaftsamt Weiden im Originalformat von Hydro-AS 2D bzw. SMS 9.2 übergeben. Da auch die weiterführenden Berechnungen in diesem Programm durchgeführt werden, sind Datenverluste bzw. -änderungen weitestgehend ausgeschlossen.

1.2 Bauliche Randbedingungen

Die Planungen zur neuen Brücke wurden entsprechend des aktuellen Bauwerkentwurfes in das Bestandsmodell (mit derzeit bestehendem Brückenbauwerk) übernommen.

Zur richtigen Abbildung des sog. „BAU-Zustands“ im digitalen Modell mussten neben dem aktuellen Bauwerksentwurf auch die für die Erstellung des neuen Bauwerks während der Bauzeit erforderlichen Vorschüttungen (beidseits des Bauwerks) sowie Hilfspfeiler modelliert werden.

Zusätzlich zu den o. g. Maßnahmen wird der bestehende Auslauf des Sterzenbachs in die Naab unmittelbar nördlich des neuen westlichen Widerlagers umgestaltet. Diese Maßnahme spielt für die Modellierung des BAU-Zustandes jedoch keine Rolle und wurde daher vernachlässigt.

Unabhängig davon setzen sich die Umgestaltungsmaßnahmen am Auslauf wie folgt zusammen:

- Ersatz der bestehenden Verrohrung DN 1400 an der Mündung in die Naab unterhalb der neuen süd-östlichen Radweg-Rampe durch einen Stahlbeton-Rahmen (FT-Konstruktion) in einer lichten Höhe von 1,6 m und einer lichten Weite von 1,95 m (Durchflussquerschnitt ca. 3,1 m²), mit Ausbildung eines Niedrigwassergerinnes und Uferstreifen in der Sohle.
- Öffnung der Verrohrung zwischen süd-östlicher Radweg-Rampe und nord-westlicher Radweg-Rampe mit Ausbildung eines offenen Gerinnes (Rückstauraum)
- Verlängerung des vorhandenen Durchlass DN 1800 unter Gleisbereich unter die nord-westliche Radweg-Rampe mit Einmündung in den neuen offenen Bereich

Als Gesamtbauzeit (einschließlich Abbruch, Rückbau, etc.) werden voraussichtlich ca. 3 Jahre veranschlagt.

1.3 Abgrenzung des Berechnungsbereichs

Aufgrund der enormen Länge des gesamten Berechnungsnetzes von ca. 28 km (Naab von Pfreimd bis Schwandorf) bei einer Gesamtrechnzeit von ca. 5 Tagen wurde mit dem WWA vereinbart, lediglich den durch die Baumaßnahme betroffenen Teilbereich zu betrachten und diesen mit maximalen Abflusswerten stationär zu berechnen.

Zur Ermittlung des Zulaufs im neuen „Ausschnitt Nabburg“ wurde ca. 1,6 km oberhalb des eigentlichen Untersuchungsgebietes ein Kontrollquerschnitt (entspricht dem neuen Zulauf) in das Gesamtmodell „Naab“ eingearbeitet und neu berechnet.

Der Auslaufquerschnitt wurde ca. 1,1 km unterhalb des eigentlichen Untersuchungsbereichs festgelegt (unterer Berechnungsrand) und mit Vorgabe eines Energieliniengefälles von 0,44 ‰ definiert.

1.4 Maßgebende Abflüsse

Die Berechnungen erfolgten für unterschiedliche Hochwasserereignisse.

Als für die Betrachtung der Bauzeit maßgebend wurde in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Weiden das sog. 20-jährliche Hochwasserereignis, kurz HQ₂₀ bzw. HW₂₀ gewählt. Dies bezeichnet ein extremes Hochwasser mit einer statistischen Eintrittswahrscheinlichkeit alle 20 Jahre.

Neben dem HQ₁₀₀ liegen für den Berechnungsabschnitt keine weiteren Abflussdaten vor. Zur Ermittlung des HQ₂₀ erfolgte daher eine Interpolation der vorliegenden Pegel. Dabei ergab sich für den Teilabschnitt „Nabburg“ ein Maximalabfluss von 383 m³/s am Kontrollquerschnitt bzw. am Zulauf zum Berechnungsabschnitt.

Weiterhin wurde der Aschbach, ein kleinerer Seitenbach unterhalb der Naabbrücke, mit einem Maximalabfluss von 7 m³/s in der Berechnung berücksichtigt

1.5 Überprüfung des Berechnungsbereichs

Die aufgrund der abschnittsweisen Berechnung erforderliche Überprüfung der Ergebnisse der neuen Bestandsberechnung des „Ausschnitts Nabburg“ mit der Gesamtberechnung „Naab“ wurde anhand eines Vergleichs der maximalen Wasserspiegel des HQ₁₀₀ durchgeführt.

Dabei ergaben sich im maßgeblichen Untersuchungsbereich bei Nabburg nur geringfügige Differenzen im „cm-Bereich“. Die maximalen Abweichungen von 6 cm „Plus“ (d. h. bei der ausschnittsweisen Berechnung höherer Wasserspiegel) begründen sich in der stationären Berechnung des Teilnetzes.

Der maßgebende Differenzenplan wurde dem Wasserwirtschaftsamt Weiden vorgelegt. Da bei den durchzuführenden Nachweisen nur eine Beurteilung der Differenzen aus den Berechnungen der Planung und dem Bestand erfolgt, und die Abweichungen zwischen der Gesamtberechnung „Naab“ und der Ausschnittsberechnung „Nabburg“ nur geringfügig sind, wurden die geringen absoluten Abweichungen als tolerabel erachtet. Modell und Berechnungsansatz wurden somit vom Wasserwirtschaftsamt Weiden als zutreffend bestätigt.

2 Berechnung Abfluss im Bauzustand

2.1 Vergleichsbasis

Die Berechnung der Wasserspiegel des Bestands im maßgebenden Teilabschnitt „Nabburg“ wird nachfolgend als sog. „IST-Zustand“ bezeichnet und stellt die Vergleichsbasis für alle neu ermittelten Wasserspiegelhöhen auf Grundlage der Änderungen durch die geplanten Maßnahmen dar. Die Ergebnisse wurden im Plan für den IST-Zustand HQ₂₀ wie folgt dargestellt (siehe **Unterlage 10.3.2**):

- Überschwemmte Flächen
- Überschwemmungsgrenze

2.2 Neuberechnung

Im Zuge des Straßenbauvorhabens wird die vorhandene 4-Feldbrücke über die Naab im sog. „END-Zustand“ durch eine 3-Feldbrücke ersetzt.

Während des Baus der neuen Brücke sind Bauzustände zu berücksichtigen, die z. B. durch Anschüttungen oder Hilfspfeiler zusätzliche Abflusshindernisse ergeben. Da der Verkehr auf der St 2040 aufrechterhalten werden muss, bleibt auch die bestehende Brücke bis zur Fertigstellung in Betrieb und stellt ebenfalls ein Abflusshindernis dar.

Aus dem Vergleich der unterschiedlichen Bauzustände mit:

- A beidseitigen Vorschüttungen und 3 Hilfspfeilern sowie Spundwandkasten um die beiden endgültigen Pfeiler und noch vollständig vorhandenem „alten“ Bauwerk (wegen Aufrechterhaltung Verkehrsführung)
- B ohne Vorschüttungen jedoch mit 3 Hilfspfeilern sowie Spundwandkasten um die beiden endgültigen Pfeiler und noch vollständig vorhandenem „alten“ Bauwerk (wegen Aufrechterhaltung Verkehrsführung)
- C fertig gestellten neuen Bauwerk und noch vollständig vorhandenem „alten“ Bauwerk (Abbruch des bestehenden Bauwerks erfolgt erst mit zeitlicher Verzögerung)
- D einseitiger Vorschüttung zum Abbruch des bestehenden Bauwerks und noch vollständig vorhandenem „alten“ Bauwerk

wurde als maßgebender Bauzustand der Fall A bestimmt.

Zur Berechnung der hydraulischen Auswirkungen wurde der vorgenannte Bauzustand des Brückenbauwerks sowie des Straßenkörpers in das zuvor berechnete IST-Modell eingearbeitet. Zur Reduzierung des Rückstaus im Bereich der Vorschüttung(en), sind insgesamt 9 hydraulisch wirksame Rohrdurchlässe mit Abmessungen von je DN 1100 innerhalb der Vorschüttung vorgesehen.

Die neue Berechnung der Wasserspiegel auf Basis des vorgenannten Bauzustands wird nachfolgend als sog. „BAU-Zustand“ bezeichnet.

Die Ergebnisse der Berechnung wurden im Plan für den BAU-Zustand HQ₂₀ wie folgt dargestellt (siehe **Unterlage 10.3.3**):

- Baumaßnahmen an Straße und Bauwerk
- Differenzen zwischen den berechneten Wasserspiegel des Bestands (IST-Zustand) und unter Berücksichtigung beim Bau vorhandenen Maßnahmen (BAU-Zustand)

3 Ergebnis der Berechnungen

3.1 Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf den Hochwasserabfluss der Naab

Die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf den Hochwasserabfluss der Naab wurden in einen sog. Wasserspiegeldifferenzenplan dargestellt. Dabei werden die Wasserspiegelmöhen im Bestand („IST-Zustand“) sowie unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen („BAU-Zustand“) verglichen; alle Bereiche, bei denen ein Aufstau oder eine Absenkung erkennbar sind, werden farblich dargestellt.

Der Abfluss des HQ₂₀ führt beim maßgebenden Bauzustand (A) im Bereich vor den beiden Vorschüttungen nur zu einem geringen Rückstau von bis zu 10 cm.

Hierdurch werden jedoch gegenüber dem IST-Zustand drei Wohngebäude (Fl.-Nrn. 529 und 542) sowie zwei landwirtschaftliche Flächen (Fl.-Nrn. 20/2 und 1456) neu bzw. zusätzlich vom Hochwasser HQ₂₀ berührt. Weiterhin ergibt sich ein bis zu 20 cm höherer Wasserspiegel auf landwirtschaftlich genutzten Flächen im Nordwesten des Modells. Dieser entsteht durch die hier zwar nur noch geringe Rückstauhöhe, damit jedoch verbundenen höheren Abfluss über den die Bahnlinie querenden Durchlass von/zu den Feldern. Eine Zusammenstellung aller neu bzw. mehrbetroffenen Flächen ist aus **Anlage 1** ersichtlich.

Da im Bereich der betroffenen Gebäude die Überschwemmungsgrenzen nur geringfügig verändert sind und am Rand der Überflutung nur geringe Wasserspiegelerhöhungen vorliegen, können mögliche Schäden voraussichtlich bereits durch einfache Objektschutzmaßnahmen verhindert werden.

Der größere Zufluss über den bestehenden Durchlass in die landwirtschaftlichen Flächen ist nicht zu vermeiden; evtl. Schäden während der Ansaat bzw. beim Reifen der Feldfrüchte sind zu dokumentieren und auszugleichen.

Der berücksichtigte Bauzustand ist jedoch nur vorübergehend sowie von relativ kurzer Dauer vorhanden; sobald die Vorschüttungen und Hilfspfeiler wieder entfernt sind, ist für das HQ₂₀ kein schädlicher Aufstau mehr nachzuweisen.

3.2 Schleppspannungen

Zur ersten grundsätzlichen Beurteilung bezüglich einer möglicherweise entstehenden schädlichen Schleppspannung und damit Erosionsgefahr wurden die Wassertiefen und Geschwindigkeiten im Bereich des neuen Bauwerks herangezogen.

Im Vergleich von IST-Zustand mit dem BAU-Zustand erhöhen sich die Geschwindigkeiten unter dem Bauwerk im Mittel um weniger als 10 %. In einer ersten Einschätzung sind gegenüber dem Bestand keine gravierenden Erhöhungen der Schleppkraft und in der Folge keine zusätzlichen Erosionen zu erwarten.

Für eine weitergehende Analyse müssten jedoch detaillierte Berechnungen u. a. auch zum Geschiebetransport und zur Beschaffenheit der Gewässersohle durchgeführt werden.