

Unterlage 18.3

Konrad-Adenauer-Brücke

Ausbau der Heuchelheimer Straße und Gabelsbergerstraße in Gießen

von Bau-km 0+010 bis Bau-km 0+821
Nächster Ort: Gießen
Baulänge: 0,811 km

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Gewässerhydraulik Ist- und Bauzustände -

| Nr. | Art der Änderung | Datum | Name |
|-----|------------------|-------|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | |
|---|--|
| Aufgestellt: Gießen, den <u>15.02.2022</u> Tiefbauamt -66-  i.A. Gaidies (Abt.-Leiter Straßenbau) | Gießen, den <u>15.02.2022</u> Tiefbauamt -66-  i.A. Ravizza (Amtsleiter) |
| Gießen, den <u>15.02.2022</u>  i.A. Weigel-Greilich (Stadträtin) | |

Universitätsstadt Gießen

**AUSBAU DER KONRAD-ADENAUER-BRÜCKE
ÜBER DIE LAHN BEI GIEßEN**

Hydraulischer Nachweis der Bauzustände



BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Maria Trost 3, 56070 Koblenz
Telefon +49 261 8851-0, info@bjoernsen.de
November 2021, Nie/JR /202035809

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Veranlassung und Aufgabenstellung | 1 |
| 2 | Örtlichkeit / Bauvorhaben / Modellgebiet | 1 |
| 3 | Hydrologische Kennzahlen und Ermittlung der Überschwemmungsgebiete | 2 |
| 4 | Modellanwendung | 3 |
| 4.1 | Istzustand | 3 |
| 4.1.1 | Modellnetz | 3 |
| 4.1.2 | Berechnung und Ergebnisse | 3 |
| 4.2 | Bauphasen | 4 |
| 4.2.1 | Bauphase I | 4 |
| 4.2.2 | Bauphase IV | 10 |
| 4.3 | Berechnung HSQ | 12 |
| 5 | Zusammenfassung und Bewertung | 13 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Lage und geplanter Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke | 2 |
| Abbildung 2: Bauphase I (Ausschnitt aus der Übersicht der Bauphasen, Quelle: Stadt Gießen) [4] | 5 |
| Abbildung 3: Hydraulisch relevante Elemente in Bauphase I [1], [3] | 6 |
| Abbildung 4: Abbildung der Bauphase I (mit östlicher Vorschüttung) im Modellnetz | 7 |
| Abbildung 5: Überflutungsflächen HQ100 im Bereich Adenauer-Brücke / Brücke Rodheimer Straße - Bauphase I (rot) und Istzustand (blau) [1] | 9 |
| Abbildung 6: Überflutungsflächen HQ100 im Bereich „Wißmarer Weg“ / „Sandfeld“ - Bauphase I (rot) und Istzustand (blau) [1] | 10 |
| Abbildung 7: Bauphase IV (Ausschnitt aus der Übersicht aller Bauphasen, Quelle: Stadt Gießen) [4] | 11 |
| Abbildung 8: Abbildung der Bauphase IV im Modellnetz (blau markierte Elemente = deaktiviert) | 11 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Zusammenstellung der Abflusswerte | 3 |
| Tabelle 2: Ergebnisse HSQ im Bereich der Brücke | 13 |

Anlagen

Reihe A: Pläne Strömungsbilder und Differenzen der Wasserstände

- A-1.1: Istzustand – Strömungsbild MQ
- A-1.2: Istzustand – Strömungsbild HQ100
- A-1.3: Istzustand – Strömungsbild HSQ

- A-2.1: Bauphase I – Strömungsbild MQ
- A-2.2: Bauphase I – Strömungsbild HQ100
- A-2.3: Bauphase I – MQ: Differenzen der Wasserstände (Bauphase I minus Istzustand)
- A-2.4: Bauphase I – HQ100: Differenzen der Wasserstände (Bauphase I minus Istzustand)
- A-2.5: Bauphase I – HQ100, Detail: Differenzen der Wasserstände (Bauphase I minus Istzustand)
- A-2.6: Bauphase I – Strömungsbild HSQ
- A-2.7: Bauphase I – HSQ: Differenzen der Wasserstände (Bauphase I minus Istzustand)

- A-3.1: Bauphase IV – Strömungsbild MQ
- A-3.2: Bauphase IV – Strömungsbild HQ100
- A-3.3: Bauphase IV – MQ: Differenzen der Wasserstände (Bauphase IV minus Istzustand)
- A-3.4: Bauphase IV – HQ100: Differenzen der Wasserstände (Bauphase IV minus Istzustand)
- A-3.5: Bauphase IV – HQ100, Detail: Differenzen der Wasserstände (Bauphase IV minus Istzustand)
- A-3.6: Bauphase IV – Strömungsbild HSQ
- A-3.7: Bauphase IV – HSQ: : Differenzen der Wasserstände (Bauphase IV minus Istzustand)

Verwendete Unterlagen

- [1] Web Map Service Top-Plus-Web-Open
Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2017
- [2] Björnson Beratende Ingenieure (BCE):
Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn bei Gießen
Hydraulischer Nachweis - Ergebnisbericht
Hrsg.: Universitätsstadt Gießen - Der Magistrat, Tiefbauamt, 2012
- [3] Universitätsstadt Gießen
Bauwerksplan Grundriss, Längsschnitt, Ansicht (Planfeststellungsunterlagen)
„16_01_Bauwerksplan_Grundriss_Laengsschnitt.pdf“
Mai 2019
- [4] Universitätsstadt Gießen
Brückenbauwerk Bauablauf / -zustände
„16_01_Bauwerksplan_Grundriss_Laengsschnitt.pdf“
Februar 2020

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Universitätsstadt Gießen plant im Stadtgebiet den Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn in der Verlängerung der Heuchelheimer Straße. Die Brücke soll auf vier Spuren ausgebaut werden, infolge dessen sich die Stützenstellungen der Brücke ändern.

Für die Genehmigung durch die zuständige Wasserbehörde sind die Auswirkungen des Ausbaus auf das Strömungsgeschehen der Lahn mittels eines zweidimensionalen Strömungsmodells nachzuweisen. Für den Planungszustand der Brücke wurde dieser hydraulische Nachweis im Zeitraum Oktober 2010 bis September 2012 durch die Björnsen Beratende Ingenieure GmbH bereits erarbeitet [2].

Die zuständige Genehmigungsbehörde fordert darüber hinaus einen Nachweis für die hydraulisch maßgebenden Bauzustände. Mit dem bereits bestehenden Modell werden die Nachweise für die Bauzustände im Rahmen dieser Untersuchung erbracht. Es sind zunächst die hydraulisch maßgebenden Bauzustände festzulegen. Die Berechnung des hydraulischen Modells erfolgt für die Lastfälle mittlerer Abfluss (MQ) und 100-jährlicher Hochwasserabfluss (HQ100).

2 Örtlichkeit / Bauvorhaben / Modellgebiet

Die Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn liegt in der Verlängerung der Heuchelheimer Straße (L 3047) im westlichen Teil der Stadt Gießen. Der Ausbau der Brücke erfolgt durch eine Erweiterung in südliche Richtung (vgl. Abbildung 1). Im Verlauf der Baumaßnahme wird zunächst das Teilbauwerk Süd in fünf Bauphasen, beginnend am westlichen Widerlager, hergestellt, während die Verkehrsführung auf dem bestehenden Bauwerk erfolgt. Nach Fertigstellung des Teilbauwerks Süd erfolgt der Rückbau des bestehenden Bauwerks und die Herstellung des Teilbauwerks Nord in entsprechender Weise.

Das bestehende hydraulische 2D-Modell bildet die Lahn einschließlich Vorländer auf einem etwa 7,5 km langen Abschnitt zwischen der Bundesstraße B 429 (Unterwasser-Rand) und der BAB A 480 (Oberwasser-Rand) ab.

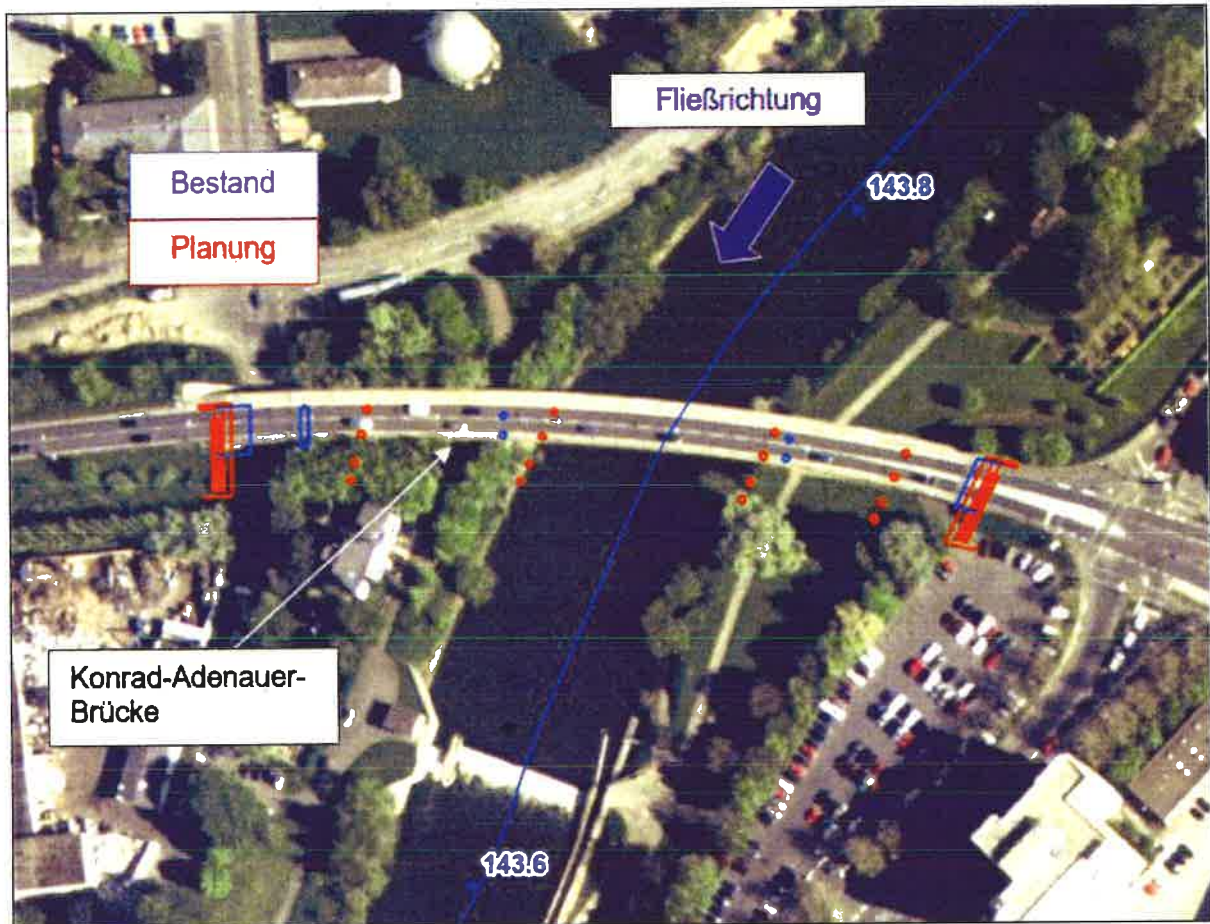


Abbildung 1: Lage und geplanter Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke

3 Hydrologische Kennzahlen und Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

Für den ersten hydraulischen Nachweis des Planungszustandes wurden die Abflusswerte für HQ100 aus dem bestehenden 1D-Modell des Retentionskatasters Hessen übernommen. Diese Werte werden auch für die aktuell durchzuführende Untersuchung der Bauzustände verwendet. Ergänzend wurden durch das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) die Abflusswerte für MQ zur Verfügung gestellt. Eine Zusammenstellung der Abflusswerte zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Abflusswerte

| Lahn | Station [Fl.-km] | Abfluss MQ [m³/s] | Abfluss HQ100 [m³/s] |
|---|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Oberer Modellrand (Zulauf) | 149+330 | 21,0 | 623,0 |
| Zufluss der Wieseck, linksseitig (Zulauf) | 143+410 | 0,7 | 9,5 |
| Unterer Modellrand (Auslauf) | 141+814 | 21,7 | 632,5 |

4 Modellanwendung

Die durch die Bauzustände hervorgerufenen Veränderungen der Strömungssituation werden durch den Vergleich der Berechnungsergebnisse mit denen des Istzustandes aufgezeigt. Die Berechnung für HQ100 des Istzustandes liegt bereits vor. Der mittlere Abfluss MQ wird mit dem bestehenden Modell des Istzustandes neu berechnet.

Als hydraulisch relevante Bauzustände werden in Abstimmung mit dem Planungsbüro SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH die Phasen I und IV festgelegt. Die für die jeweilige Bauphase relevanten Bauwerksstrukturen / -geometrien werden in das Modellnetz eingearbeitet. Mit den so angepassten Modellen für die zwei Bauzustände erfolgen jeweils die Berechnungen für MQ und HQ100.

Nachfolgend werden die pro Bauzustand vorgenommenen Modellanpassungen sowie die Berechnungsergebnisse erläutert.

4.1 Istzustand

4.1.1 Modellnetz

Das Modell für den Istzustand wird unverändert aus der bereits durchgeführten Untersuchung [2] übernommen.

4.1.2 Berechnung und Ergebnisse

MQ

Mit dem bestehenden Modell des Istzustandes erfolgt die Berechnung für MQ. Die Abflusswerte werden gemäß Tabelle 1 als Zulaufbedingungen am Oberwasser-Rand sowie am seitlichen Zufluss der Wieseck übernommen. Am Unterwasser-Rand wird die bestehende w-Q-Beziehung als Auslaufbedingungen übernommen. Die Berechnung wird stationär durchgeführt.

Universitätsstadt Gießen

Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn bei Gießen

Das resultierende Strömungsbild mit Fließgeschwindigkeiten, Wasserständen (Isolinien) und Überflutungsflächen ist in Anlage A-1.1 dargestellt. Die Fließgeschwindigkeiten betragen im Bereich der Konrad-Adenauer-Brücke bis zu 0,36 m/s.

HQ100

Die Berechnung des HQ100 liegt bereits vor. Die Berechnung erfolgte stationär unter Verwendung der in Tabelle 1 angegebenen Abflusswerte.

Das resultierende Strömungsbild mit Fließgeschwindigkeiten, Wasserständen (Isolinien) und Überflutungsflächen ist in Anlage A-1.2 dargestellt. Die Fließgeschwindigkeiten betragen im Bereich der Konrad-Adenauer-Brücke bis zu 2,0 m/s. Die Überflutungsflächen reichen linksseitig der Brücke bis in die Auebereiche hinein. Etwa 180 m oberhalb der Brücke reicht die Überflutungsfläche bis knapp an die Lahnstraße heran.

4.2 Bauphasen

Aus den insgesamt fünf vorgesehenen Bauphasen werden diejenigen Phasen ausgewählt, die aus wasserwirtschaftlicher Sicht bzw. hinsichtlich Hochwasserschutz als am meisten kritisch beurteilt und mittels eines Rechenlaufes nachgewiesen werden. Da in einigen Bauphasen gegenüber der jeweils zuvor durchlaufenen Bauphase keine weitere Einengung des Fließquerschnittes durch Vorschüttungen, neue Verbauten oder Tragkonstruktionen vorgenommen wird bzw. sogar eine Vergrößerung des Querschnittes aufgrund von Rückbaumaßnahmen stattfindet, entfallen diese Phasen aus der Gruppe der hydraulisch maßgebenden Phasen. Letztendlich werden folgende Bauphasen nach Abstimmung mit dem Planungsbüro SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH als maßgebend bewertet und nachfolgend hinsichtlich Ihrer Abbildung im Modell und ihrer hydraulischen Auswirkungen beschrieben:

- **Bauphase I - Unterbauten, Gründung, Hilfsunterstützung**
In dieser Phase werden Vorschüttungen im Hauptgerinne der Lahn errichtet, um Pfeiler für die Hilfspfeiler / Hilfsunterstützung einbringen zu können, vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3.
- **Bauphase IV - Überbau Traggerüst 3. BA**
In dieser Phase entsteht das zentrale Brückenelement im Gewässerbereich mittels Hilfskonstruktionen (Gerüsttürme / Traggerüste), vgl. Abbildung 7.

4.2.1 Bauphase I

4.2.1.1 Modellnetz

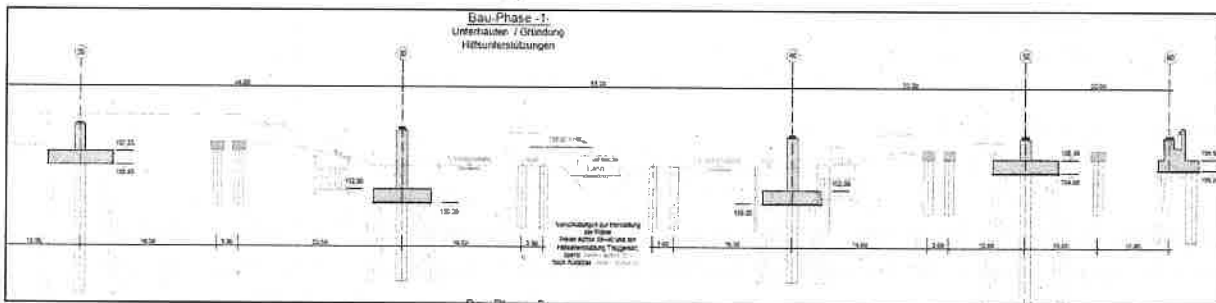
In Bauphase I werden die Widerlager und Pfeiler hergestellt (vgl. Abbildung 2). Weiterhin werden alle Hilfspfeiler und Pfahlkopfplatten hergestellt, die für den schrittweisen Aufbau des Traggerüstes mit Hilfsunterstützung in den Phasen II bis V erforderlich sind [4]. Die Arbeiten erfolgen zunächst für das

Universitätsstadt Gießen

Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn bei Gießen

Teilbauwerk Süd, während das bestehende Bauwerk für die Verkehrsführung genutzt wird. Nach Fertigstellung des Teilbauwerks Süd erfolgt der Abbruch des bestehenden Bauwerks und die Erstellung des Teilbauwerks Nord in entsprechender Weise. Das hydraulische Modell bildet die Bauphase I für das Teilbauwerk Süd ab, während das bestehende Bauwerk für die Verkehrsführung genutzt wird.

Aus hydraulischer Sicht sind vor allem die Vorschüttungen im Hauptgerinne der Lahn relevant, da diese eine Einengung des Fließquerschnitts bewirken. Die Vorschüttungen sind für die Herstellung der Pfeiler und Hilfspfeiler im Bereich des Hauptgerinnes erforderlich. Es wird zunächst die westliche Vorschüttung hergestellt. Bevor die östliche Vorschüttung hergestellt wird, werden die Pfeiler und Hilfspfeiler im Bereich der westlichen Vorschüttung hergestellt und die westliche Vorschüttung wieder rückgebaut. Das hydraulische Modell bildet die Bauphase I vor dem Rückbau der östlichen Vorschüttung ab, denn zu diesem Zeitpunkt ist der Anteil des durch die Baumaßnahme reduzierten Fließquerschnitts am größten, d.h. der abflusswirksame Brückenquerschnitt ist dann für diese Bauphase am kleinsten. Die im Modell abgebildeten hydraulisch relevanten Elemente sind in Abbildung 3 dargestellt.



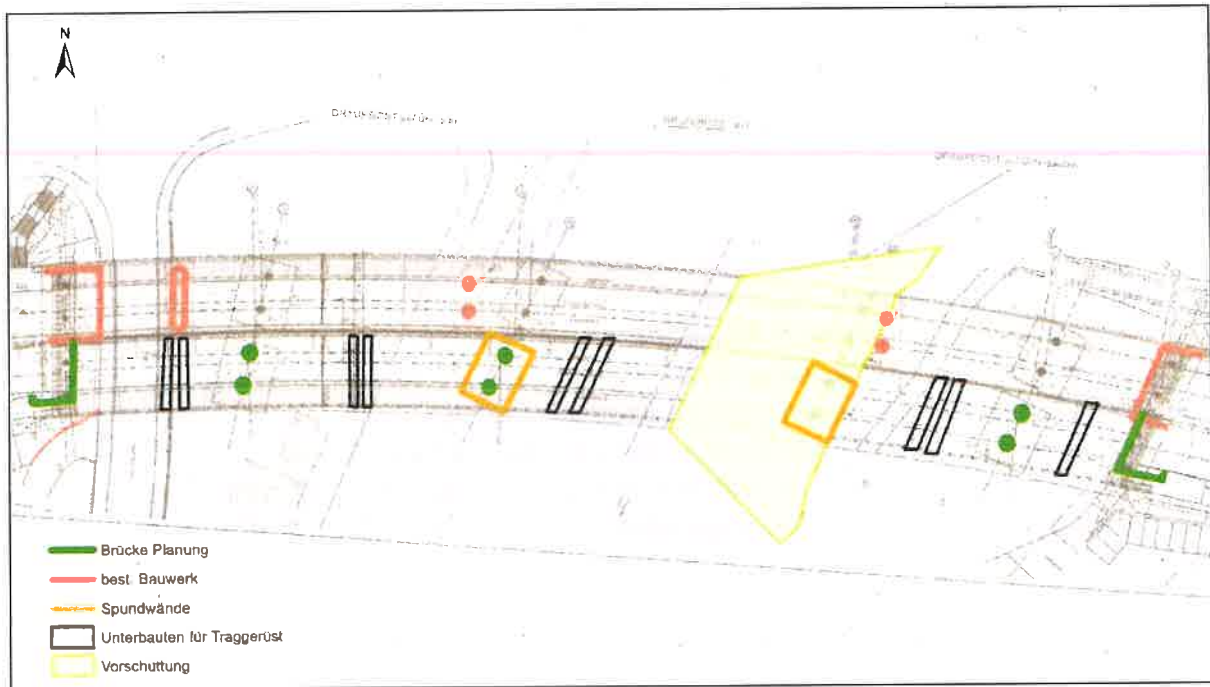


Abbildung 3: Hydraulisch relevante Elemente in Bauphase I [1], [3]

Die Maßnahmen der Bauphase I werden in das Modellnetz eingearbeitet. Die Pfeiler, Hilfspfeiler, Pfahlkopfplatten sowie die Verschüttung werden mittels Implementierung von Bruchkanten und Höhenzuweisung gemäß den Planungsdaten abgebildet (vgl. Abbildung 4). Die Definition einer zweiten Knotenhöhe (KUK) ist nicht erforderlich, da die Unterkante der Hilfskonstruktion genügend Freibord gegenüber dem Wasserstand HQ100 aufweist (eindeutig Freispiegelabfluss).

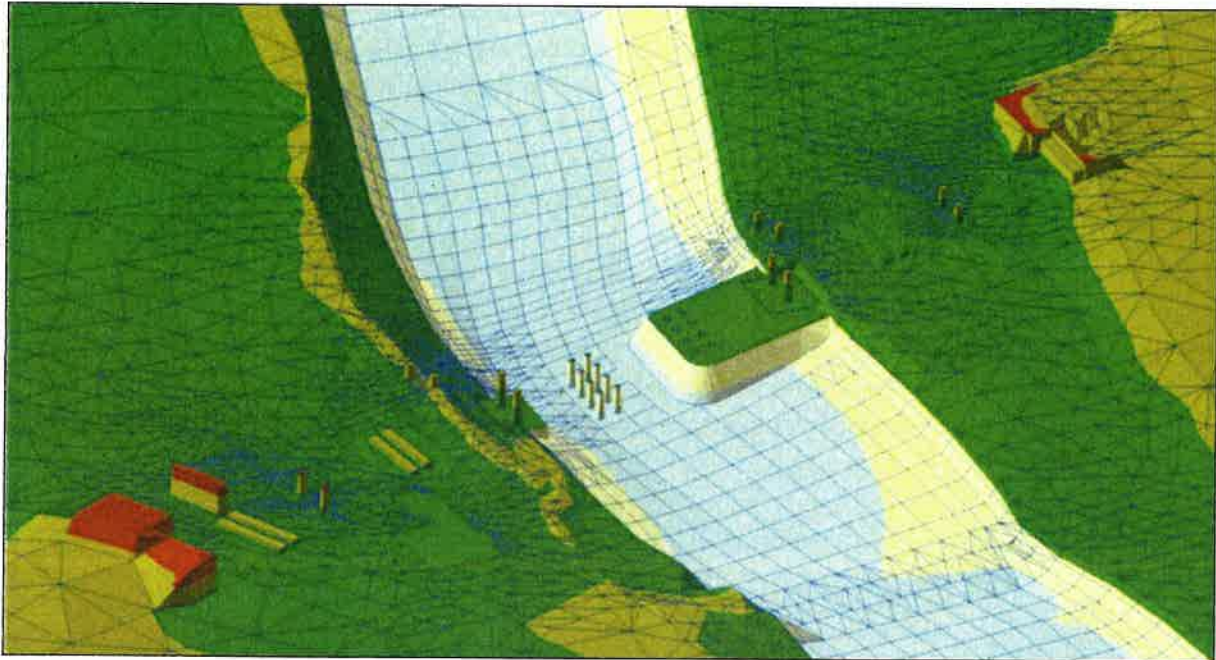


Abbildung 4: Abbildung der Bauphase I (mit östlicher Vorschüttung) im Modellnetz

4.2.1.2 Berechnung und Ergebnisse

MQ

Mit dem Modell der Bauphase I erfolgt die Berechnung für MQ. Die Abflusswerte werden gemäß Tabelle 1 als Zulauftrandbedingungen übernommen. Am Modellauslauf wird die bestehende w-Q-Beziehung als Auslauftrandbedingung übernommen. Die Berechnung wird stationär durchgeführt.

Das resultierende Strömungsbild mit Fließgeschwindigkeiten, Wasserständen (Isolinien) und Überflutungsflächen ist in Anlage A-2.1 dargestellt.

Die Fließgeschwindigkeiten erhöhen sich im Bereich der Konrad-Adenauer-Brücke im Vergleich zum Istzustand, sie betragen bis zu 0,86 m/s. Es kommt zu einer Erhöhung der Wasserstände im Oberwasser der Brücke um bis zu 2 cm (Bereich Vorschüttung, vgl. Darstellung der Differenzen der Wasserstände in Anlage A-2.3). Etwa 300 m oberhalb der Brücke gleichen sich die Wasserstände denen des Istzustandes an (Differenz < 1 cm). Die Überflutungsflächen verändern sich nicht signifikant gegenüber dem Istzustand.

HQ100

Mit dem Modell der Bauphase I erfolgt die Berechnung für HQ100. Die Abflusswerte werden gemäß Tabelle 1 als Zulauftrandbedingungen übernommen. Am Modellauslauf wird die bestehende w-Q-Beziehung als Auslauftrandbedingung übernommen. Die Berechnung wird stationär durchgeführt.

Universitätsstadt Gießen

Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn bei Gießen

Die Fließgeschwindigkeiten erhöhen sich im Bereich der Konrad-Adenauer-Brücke im Vergleich zum Istzustand, sie betragen bis zu 3,3 m/s. Es kommt zu einer Erhöhung der Wasserstände im Oberwasser der Brücke um bis zu 25 cm (Bereich Vorschüttung, vgl. Darstellung der Differenzen der Wasserstände in den Anlagen A-2.4 und A-2.5). An der Brücke Rodheimer Straße (ca. 360 m oberhalb Konrad-Adenauer-Brücke) beträgt die Differenz noch 14 cm. Ca. 1,0 km oberhalb der Konrad-Adenauer-Brücke beträgt die Differenz noch 5 cm. Ca. 3,4 km oberhalb der Brücke gleichen sich die Wasserstände denen des Istzustandes an (Differenz < 1 cm).

In einigen Bereichen vergrößern sich die Überflutungsflächen marginal. Unterhalb der Brücke Rodheimer Straße sowie im Bereich des Wehres oberhalb der Rodheimer Straße vergrößern sich rechtsseitig der Lahn die Überflutungsflächen (vgl. Abbildung 5). Linksseitig der Lahn vergrößern sich die Überflutungsflächen im Bereich der Lahnstraße sowie im bebauten Bereich „Zu den Mühlen“. Weiterhin vergrößern sich die Überflutungsflächen im bebauten Bereich „Wißmarer Weg“ / „Sandfeld“ (vgl. Abbildung 6).

Universitätsstadt Gießen

Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn bei Gießen



Abbildung 5: Überflutungsflächen HQ100 im Bereich Adenauer-Brücke / Brücke Rodheimer Straße - Bauphase I (rot) und Istzustand (blau) [1]



Abbildung 6: Überflutungsflächen HQ100 im Bereich „Wißmarer Weg“ / „Sandfeld“ - Bauphase I (rot) und Istzustand (blau) [1]

4.2.2 Bauphase IV

4.2.2.1 Modellnetz

In den Bauphasen II bis V schreitet die Erstellung des Brückenüberbaus abschnittsweise voran, beginnend am westlichen Widerlager. Während der Bauphase IV wird der zentrale Brückenabschnitt über dem Hauptgerinne der Lahn errichtet (vgl. Abbildung 7). Hydraulisch maßgebend ist dabei der Moment, in dem das Traggerüst und die Hilfsunterstützung in Bauabschnitt 3 (Bereich Hauptgerinne) vollständig errichtet sind.

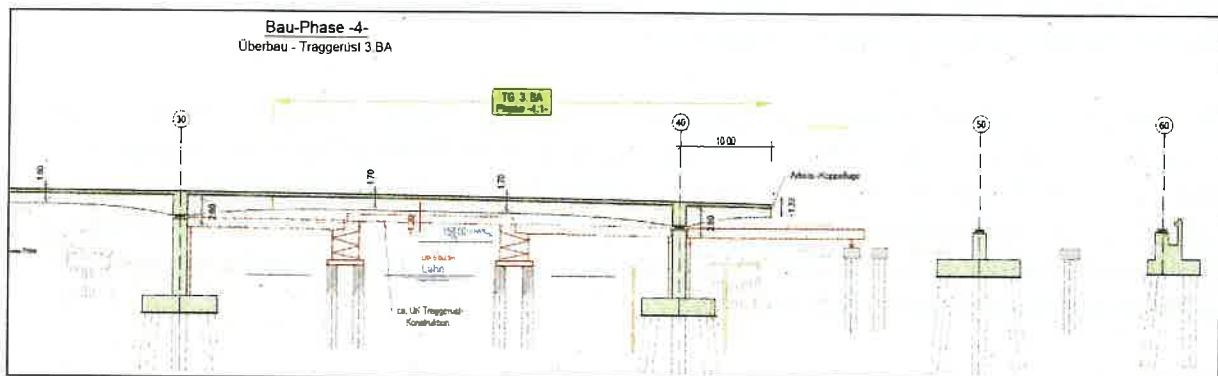


Abbildung 7: Bauphase IV (Ausschnitt aus der Übersicht aller Bauphasen, Quelle: Stadt Gießen) [4]

Die Maßnahmen der Bauphase IV werden (ausgehend vom Modellnetz für Bauphase I) in das Modellnetz eingearbeitet. Die Hilfsunterstützungen an den Pfeilern in den Achsen 30 und 40 sowie die Hilfsunterstützungen (Gerüsttürme) an den Hilfspfeilern im Hauptgerinne der Lahn werden als hydraulisch undurchlässige Strukturen in Form von deaktivierten Netzelementen im Modellnetz abgebildet (vgl. Abbildung 8).

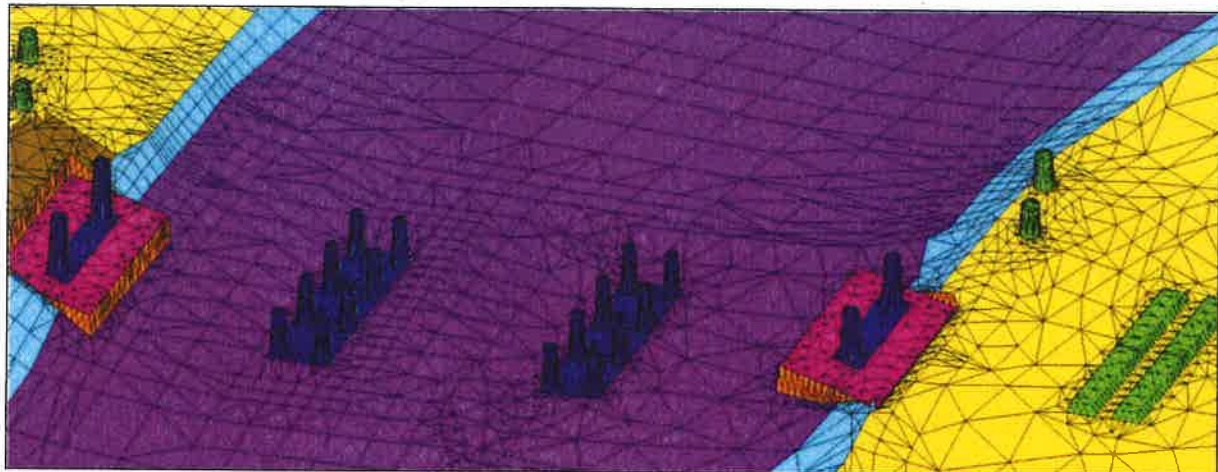


Abbildung 8: Abbildung der Bauphase IV im Modellnetz (blau markierte Elemente = deaktiviert)

4.2.2.2 Berechnung und Ergebnisse

MQ

Mit dem Modell der Bauphase IV erfolgt die Berechnung für MQ. Die Abflusswerte werden gemäß Tabelle 1 als Zulaufbedingungen übernommen. Am Modellauslauf wird die bestehende w - Q -Beziehung als Auslaufbedingungen übernommen. Die Berechnung wird stationär durchgeführt.

Das resultierende Strömungsbild mit Fließgeschwindigkeiten, Wasserständen (Isolinien) und Überflutungsflächen ist in Anlage A-3.1 dargestellt.

Die Fließgeschwindigkeiten erhöhen sich im Bereich der Konrad-Adenauer-Brücke im Vergleich zum Istzustand, sie betragen bis zu 0,52 m/s. Es kommt lokal zu einer Erhöhung der Wasserstände im Oberwasser der Brücke um bis zu 1 cm (Bereich Hilfspfeiler Hauptgerinne, vgl. Darstellung der Differenzen der Wasserstände in Anlage A-3.3). Bereits etwa 10 m oberhalb der Brücke gleichen sich die Wasserstände denen des Istzustandes an (Differenz < 1 cm). Die Überflutungsflächen verändern sich nicht signifikant gegenüber dem Istzustand.

HQ100

Mit dem Modell der Bauphase IV erfolgt die Berechnung für HQ100. Die Abflusswerte werden gemäß Tabelle 1 als Zulaufbedingungen übernommen. Am Modellauslauf wird die bestehende w-Q-Beziehung als Auslaufbedingungen übernommen. Die Berechnung wird stationär durchgeführt.

Die Fließgeschwindigkeiten erhöhen sich im Bereich der Konrad-Adenauer-Brücke im Vergleich zum Istzustand, sie betragen bis zu 2,6 m/s. Es kommt zu einer Erhöhung der Wasserstände im Oberwasser der Brücke um bis zu 39 cm (Bereich Hilfspfeiler Hauptgerinne, vgl. Darstellung der Differenzen der Wasserstände in den Anlagen A-3.4 und A-3.5). Etwa 10 m oberhalb der Brücke beträgt die Differenz der Wasserstände noch 20 cm. An der Brücke Rodheimer Straße (ca. 360 m oberhalb Konrad-Adenauer-Brücke) beträgt die Differenz noch 14 cm. Ca. 1,0 km oberhalb der Konrad-Adenauer-Brücke beträgt die Differenz noch 5 cm. Ca. 3,4 km oberhalb der Brücke gleichen sich die Wasserstände denen des Istzustandes an (Differenz < 1 cm).

Im Oberwasser der Konrad-Adenauer-Brücke sind die Differenzen der Wasserstände als auch die Überflutungsflächen nahezu identisch mit denen der Berechnung HQ100 für Bauphase I. Wie in Bauphase I vergrößern sich die Überflutungsflächen im Bereich unterhalb der Brücke Rodheimer Straße (rechtsseitig), im Bereich des Wehres oberhalb der Rodheimer Straße (rechtsseitig, vgl. Anlagen A-3.4 und A-3.5). Linksseitig der Lahn vergrößern sich die Überflutungsflächen im Bereich der Lahnstraße sowie im bebauten Bereich „Zu dem Mühlen“. Weiterhin vergrößern sich die Überflutungsflächen im bebauten Bereich „Wißmarer Weg“ / „Sandfeld“ (vgl. Anlage A-3.4).

4.3 Berechnung HSQ

Im Mai 2021 werden die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen u.a. der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSA Mosel-Saar-Lahn) vorgestellt. Für eine Bewertung durch das WSA sind die hydraulischen Auswirkungen im Zustand des höchsten schiffbaren Wasserstandes (HSW) maßgebend. Es wird daher vereinbart, als weiteren Lastfall das HSQ zu berechnen und auszuwerten. Der maßgebende Abfluss wird in Abstimmung mit dem WSA auf 55,3 m³/s am Pegel Gießen Klärwerk festgelegt. In das Modell werden am Zulauf 53,5 m³/s und am Zufluss Wiesbeck 1,8 m³/s angesetzt.

Das HSQ wird für den Istzustand und die Bauphasen I und IV berechnet. Folgende Werte für die maximalen Fließgeschwindigkeiten sowie die Wasserstände ergeben sich im Bereich der Brücke (vgl. Tabelle 2):

Tabelle 2: Ergebnisse HSQ im Bereich der Brücke

| Lahn | Istzustand | Bauphase I | Bauphase IV |
|-------------|------------|------------|-------------|
| max v [m/s] | 0,46 | 1,00 | 0,69 |
| W [mNN] | 154,44 | 154,43 | 154,44 |

Die Vorschüttung in der Lahn in Bauphase I wirkt sich beim HSQ deutlich aus. Die Verengung bewirkt eine deutliche Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten von 0,46 auf 1,00 m/s. Im Oberwasser der Brücke kommt es zu einer Erhöhung der Wasserstände gegenüber dem Istzustand um bis zu 4 cm (im Bereich der Vorschüttung, vgl. Anlage A-2.7). Im Oberwasser des Lahnwehrs ca. 520 m oberhalb der Brücke gleichen die Wasserstände sich denen des Istzustandes an (Differenz < 1 cm).

In Bauphase IV bewirken die Verbauten ebenfalls eine Verengung des Strömungsquerschnitts, verbunden mit einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten auf bis zu 0,69 m/s. Unmittelbar an den Verbauten der Hilfspfeiler erhöhen sich die Wasserstände gegenüber dem Istzustand um bis zu 1 cm. Bereits etwa 10 m oberhalb der Brücke gleichen sich die Wasserstände denen des Istzustandes an (Differenz < 1 cm, vgl. Anlage A-3.7). Die Überflutungsflächen verändern sich nicht signifikant gegenüber dem Istzustand..

5 Zusammenfassung und Bewertung

Die Bauphasen I und IV werden hinsichtlich ihrer hydraulischen Auswirkungen bei MQ, HSQ und HQ100 untersucht. Die jeweils auf unterschiedliche Weise (Vorschüttung bzw. Hilfsunterstützungen) hervorgerufene Einengung des Strömungsquerschnitts bewirkt eine Veränderung der Strömungssituation im Brückenbereich. Beim MQ ist die Bauphase I aus hydraulischer Sicht maßgebend. Es kommt zu einer Erhöhung der maximalen Fließgeschwindigkeiten im Brückenbereich von 0,36 m/s (Istzustand) auf 0,86 m/s sowie zu einer Erhöhung der Wasserstände um maximal 2 cm. Die Überflutungsflächen verändern sich im Vergleich zum Istzustand nicht signifikant.

Auch beim HSQ bewirkt die Bauphase I stärkere Veränderungen der Strömungssituation als Bauphase IV. Die Fließgeschwindigkeiten im Brückenbereich erhöhen sich von 0,46 m/s (Istzustand) auf 1,00 m/s (Phase I). Die Wasserstände im Oberwasser der Brücke erhöhen sich um bis zu 4 cm.

Bei HQ100 zeigt sich, dass beide Bauphasen zwar Unterschiede hinsichtlich der Strömungssituation im Brückenbereich selbst aufweisen, die Auswirkungen oberhalb der Brücke in beiden Phasen jedoch nahezu identisch sind. Die durch die Vorschüttung bzw. Hilfsunterstützungen hervorgerufene Einengung des Strömungsquerschnitts bewirkt eine Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten im Brückenbereich und einer Erhöhung der Wasserstände oberhalb der Brücke. Die maximalen

Universitätsstadt Gießen

Ausbau der Konrad-Adenauer-Brücke über die Lahn bei Gießen

Fließgeschwindigkeiten im Brückenbereich erhöhen sich von 2,0 m/s (Istzustand) auf 3,3 m/s (Phase I) bzw. 2,6 m/s (Phase IV). Im Oberwasser der Brücke kommt es zu einer Erhöhung der Wasserstände von maximal 25 cm (Phase I) bzw. 39 cm (Phase IV). An der Brücke Rodheimer Straße sind die Differenzen der Wasserstände im Vergleich zum Istzustand bei beiden Phasen gleich, sie betragen dort 14 cm.

Es kommt bei HQ100 sowohl in Phase I als auch in Phase IV zu einer marginalen Vergrößerung der Überflutungsflächen in mehreren Bereichen im Oberwasser der Konrad-Adenauer-Brücke, u.a. in den bebauten Bereichen „Zu den Mühlen“ und „Wißmarer Weg“ / „Sandfeld“. In diesen Bereichen sind bereits im Istzustand bei HQ100 bebaute Flächen überflutet. Aufgrund der Vergrößerung der Überflutungsflächen ist in den zuvor genannten Bereichen mit einer zusätzlichen Hochwassergefährdung während der Ausbaumaßnahme zu rechnen.

Sachbearbeiter:

M.Sc. J. Rosenthal

Dipl.-Ing. M. Szczesniak

Dipl.-Ing. (FH) W. Niemann

Koblenz, Dezember 2020

BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH



Dr.-Ing. K. Lippert