

2 Beschreibung der Optimierungsvarianten

2.1 Vorbemerkung

Im Rahmen der Entwurfsoptimierung sind mögliche Neubauvarianten zu untersuchen und zu bewerten, insbesondere hinsichtlich unterschiedlicher Überbauarten, Verkehrsbeeinträchtigungen während der Bauzeit sowie der Wirtschaftlichkeit.

Das vorhandene dreifeldrige Brückenbauwerk hat eine Gesamtlänge von 62,70 m und überführt die Bundesautobahn 1.



Abbildung 5: Ansicht des Bestandsbauwerks (FR Köln)

Im Zuge des Ersatzneubaus wird eine lichte Höhe zwischen der Unterkante des Bauwerks sowie der Bundesautobahn 1 von mindestens 4,70 m vorgesehen.

Das Ziel des Ersatzneubaus ist es, ein möglichst robustes Bauwerk zu erstellen, welches sich zugleich wirtschaftlich herstellen und erhalten lässt. Weiterhin sind die Verkehrsbeeinträchtigungen während der Bauzeit gering zu halten, sodass der Verkehr auf der Bundesautobahn aufrechterhalten werden kann. Daher sind Konstruktionen mit einem hohen Vorfertigungsgrad zu bevorzugen.

Bei den im Folgenden beschriebenen Entwurfsoptimierungen kann sowohl die nachträgliche Berücksichtigung einer Berme als auch die Gründungsuntersuchung nach der Ergänzung des Baugrundgutachters eine Anpassung der Spannweite des Überbaus erfordern.

Die Gegenüberstellung der Optimierung behandelt lediglich den Überbau des Ersatzneubaus. Sowohl der Rückbau der Bestandsbrücke, die Anpassung im Böschungsbereich, als auch die Unterbauten des Ersatzneubaus sind nicht Bestandteil dieser Gegenüberstellung.

In Abstimmung mit der Autobahn GmbH wurden nachstehende Optimierungen des Überbaus ausgearbeitet:

- Optimierungsvariante 1: Integrales Verbundbauwerk mit aufgelegten HFT-Platten
- Optimierungsvariante 2: Bogentragwerk aus Stahlbeton, Herstellung im Lehrgerüst.

2.2.1 Gestaltung Überbau, Besonderheit

Die Variante 1 ist ein integrales Verbundbauwerk, mit einer Stützweite von 62,00 m, welches die Bundesautobahn 1 stützenfrei überspannt. Im Einspannbereich in die Widerlager trennt sich der Stahlträger auf, sodass in der Ansicht ein luftiger Anblick entsteht:

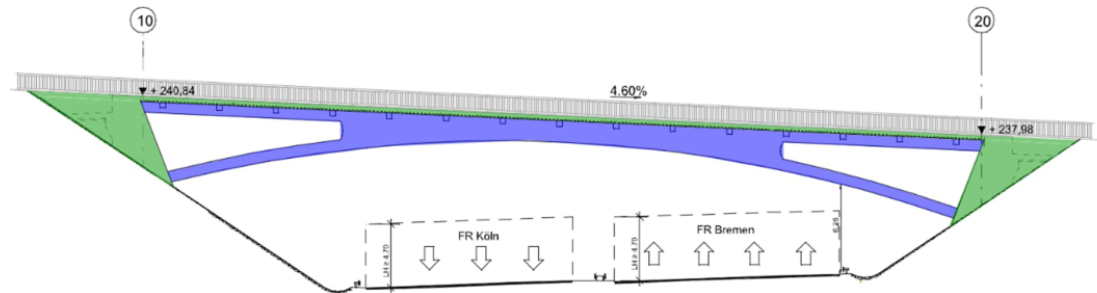


Abbildung 6: Ansicht Optimierungsvariante 1

Bei der Ausbildung der Rahmenecke werden die Stahlschwerter zur Kraftübertragung vom Stahl in den Beton gedungen ausgebildet. Durch eine vorgezogene Bemessung der Rahmenecke wurde die Gestaltung unter Berücksichtigung des Aufsatzes „Federsteifigkeit von Kopfbolzendübeln und Ermittlung der Längsschubkräfte in langen Schwertkonstruktionen“ von Prof. Dr. Hanswille aus Stahlbau 93 (2024), Heft 7, statisch nachgewiesen. Auf der sicheren Seite liegend wurde bei der Dimensionierung der Rahmenecke eine Eigengewichtseinprägung berücksichtigt (Grenzwertbetrachtung). Die grundsätzliche Machbarkeit wurde zudem durch einen Prüfenieur bestätigt.

Im Zuge der weiteren Planung (Entwurfsplanung) wird in Anlehnung an die Bewertung der Machbarkeit durch den Prüfenieur (Punkt 4) der Bauablauf angepasst, sodass sich die Oberlast in der Rahmenecke reduziert. Die zusätzlichen Biegemomente in Feldmitte werden durch eine Anpassung der Schlankheit (Erhöhung des Stahlquerschnittes bzw. Vorbetonage) kompensiert.

2.2.2 Überbau

Der Überbau besteht aus einem Stahlverbundquerschnitt mit luftdicht verschlossenem Hohlkasten, HFT-Platten und Ortbetonerfüllung. Das integrale Verbundbauwerk hat in Querrichtung Stahlkonsolen, auf welche die HFT-Platten aufgelegt werden. Die Kragarme werden gemeinsam mit der Ortbetonerfüllung unter Zuhilfenahme einer Kragarmschalung hergestellt.

Die Konstruktionshöhe der gevouteten Träger beträgt innerhalb des Verkehrsraums 1,50 m, sodass sich eine Schlankheit von $L/d = 38,2$ ergibt.

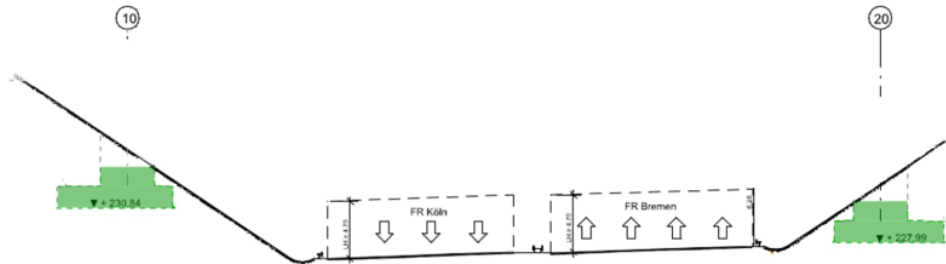
Vor den Widerlager teilt sich der Stahlträger in einem Abstand $1/5 L$, die Einleitung erfolgt jedoch über eine Verbindungsplatte mit Stahlschwert und Kopfbolzendübel.

Infolge der Ausbildung des Bauwerks als integrale Rahmenkonstruktion sind weder Lager noch Fahrbahnübergänge erforderlich

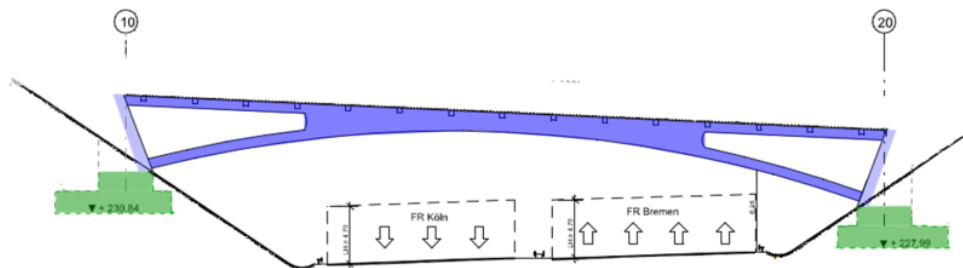
2.2.3 Bauablauf und Verkehrseinschränkung während der Überbauherstellung

Der grobe Bauablauf nach dem Rückbau der Bestandsbauwerke und Fertigstellung der Gründung gliedert sich wie folgt:

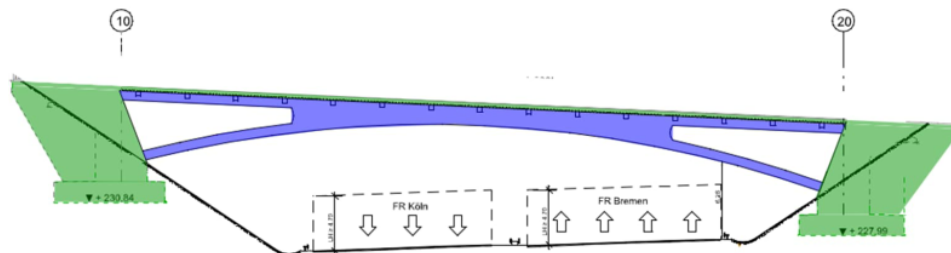
1. Herstellung der Widerlager bis UK Stahlschwert. Parallel werden die Stahlbauteile des Überbaus zum Rastplatz Klosterholz geliefert und der Stahlüberbau hergestellt:



2. Einheben des Stahlüberbaus während einer Wochenendsperrung der BAB 1 samt Ausrichtung temporärer Festhaltungen auf den Widerlagern. Reiner Stahlquerschnitt, System: EFT (gelenkig):



3. Auflegen der HFT-Platten des Stahlüberbaus während einer Wochenendsperrung der BAB 1 samt Ortbetonergänzung und Verguss WL. Reiner Stahlquerschnitt, System: EFT (gelenkig):



4. Restarbeiten (Herstellung Kappen, Geländermontage, Abdichtung, Belag etc.) unter laufendem Verkehr. Verbundquerschnitt, eingespannt:

