

Auszug Erläuterungsbericht Überführungsbauwerk über die L666

1.5 Bauwerksgestaltung

Bei diesem Projekt gibt es kein streckenbezogenes Gestaltungskonzept für das Bauwerk. Der Ersatzneubau orientiert sich stark am Bestand, sodass andere statische Systeme eher ausgeschlossen sind. Ebenso orientiert sich das Widerlager mit seiner Flachgründung nach dem Bestand. Für den späteren Ausbau der L666 ist, nach Vorgabe von Straßen.NRW, die neue Stützweite ca. 0,60 m länger als im Bestand. Der Brückenquerschnitt wird, gemäß aktueller RSA21, angepasst und symmetrisch ausgebildet. Dadurch verbreitert sich der Überbau auf der Südseite so, dass die lichte Höhe im Bestand nicht mehr eingehalten werden kann. Eine Besonderheit des Überbaus mit den Spannbetonfertigteilen ist einerseits die schnelle Bauweise und andererseits die Optimierung der Träger, um die lichte Höhe maximieren zu können.

Für den Ersatzneubau ist ein Einfeldträger aus Spannbetonfertigteilen (Vorspannung in Längsrichtung) mit Ortbetonergänzung vorgesehen. Der Überbau ist konventionell auf Elastomerlagern gelagert. Die lichte Weite des Einfeldträgers beträgt 16,75 m - in jeweils 100gon zu den beiden Widerlagervorderkanten.

Die Gesamtlänge zwischen den Endauflagern beträgt 17,78 m ($\approx$). Die Widerlager verlaufen im Grundriss parallel zueinander. Da die Achse der Gevelsberger Straße in einem Radius mit $R = 450.152$ m liegt, ergibt sich für das nördliche Teilbauwerk ein Kreuzungswinkel von 96,90 gon und für das südliche Teilbauwerk = 94,93 gon. Die einzuhaltende lichte Höhe beträgt 4,50 m.

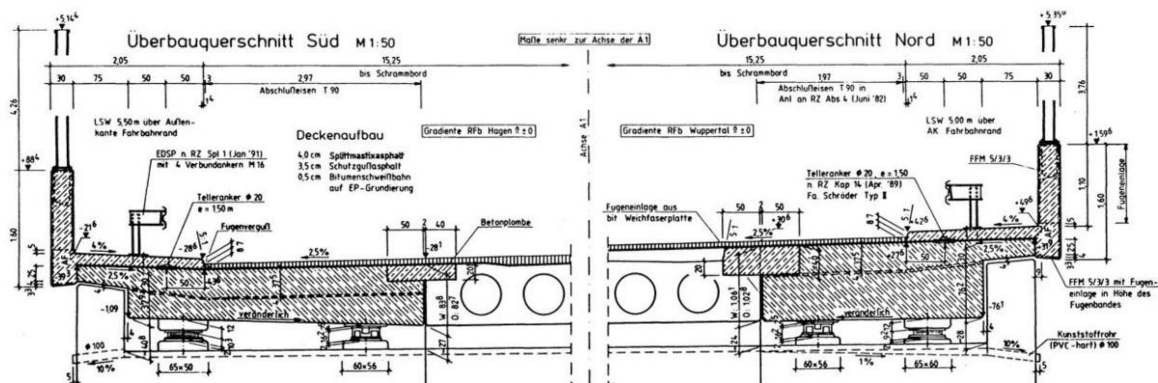
Der geplante Ersatzneubau hat getrennte Überbauten für beide Richtungsfahrbahnen. Die Konstruktionshöhe beider Überbauten ist mit 1,05 m identisch. Die Fahrbahn der BAB A1 zeigt im Querschnitt über beide Richtungsfahrbahnen ein Sägezahnprofil auf. Die Querneigung der Fahrbahn auf beiden Teilbauwerken beträgt konstant 2,50 %.

Auf den Außenkappen sind jeweils die Verankerungspunkte für eine nachträgliche Anordnung von beidseitigen Lärmschutzwänden mit einer Höhe von 8,00 m (FR Bremen) bzw. 7,00 m (FR Köln - später auf dem Erweiterungsbau) bezogen auf die Gradienten zu planen. Auf dem Bauwerk soll zunächst ein Provisorium in der Bestandsachse der LSW errichtet werden. Die neue LSW wird erst im Zuge des späteren Ausbaus des AK Wuppertal-Nord geplant und gebaut, bei dem auch eine nachträgliche Erweiterung des BW in FR Köln erfolgen muss. Die Möglichkeit einer nachträglichen Erweiterbarkeit (Verbreiterung) des Brückenbauwerks wird im Entwurf berücksichtigt. Die nach RiZ-ING vorgeschriebene Gesimsbreite von 0,45 m wurde infolge der größeren Verankerung in Absprache mit dem Bauherrn auf 0,60 m erhöht. Da auf den Gesimskappen entsprechende Fahrzeugrückhaltesysteme mit einer Aufhaltestufe H4b und einem Wirkungsbereich W2 angeordnet werden, ergibt sich somit eine Kappe in Anlehnung an RiZ-ING LS 1, Blatt 1 jedoch mit einer Gesamtbreite von 2,80 m. Für die Kappenausführung ist eine ZiE erforderlich, wegen der Überhöhe der LSW. Die Mittelkappen werden nach RiZ-ING Kap 3, Blatt 1 geplant.

2.1 Technische Beschreibung des bestehenden Brückenbauwerks

Bei dem 1958 errichteten Bauwerk handelt es sich um eine einfeldrige Konstruktion mit längs vorgespannter Platte mit einbetonierten Hohlkörpern als Überbau. Als Spannverfahren kamen Leoba-Spannglieder (49 Bündel aus Einzeldrähten $D=5,2 \text{ mm} / 8,0 \text{ mm}$) aus St 145/160 zum Einsatz.

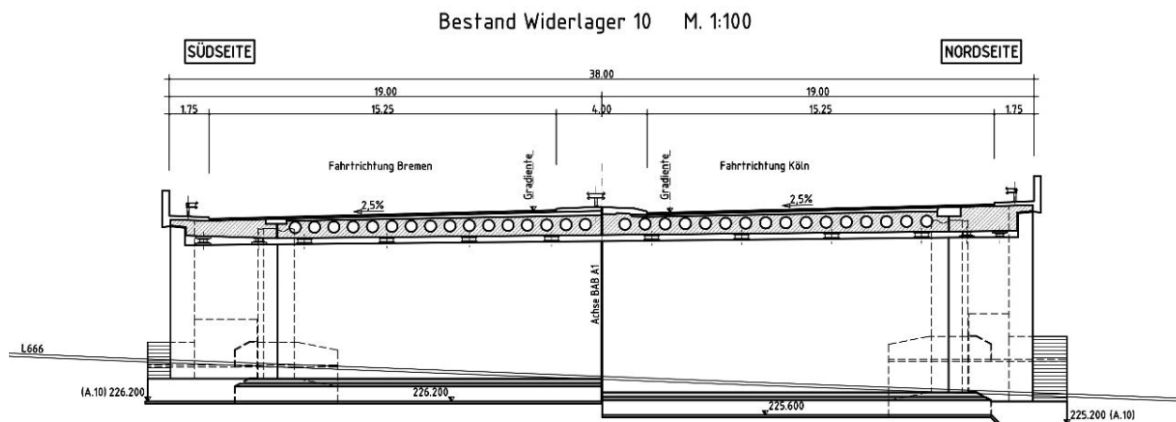
In Querrichtung ist keine Vorspannung vorhanden. Im Jahr 1992 wurden die beiden Hohlkörperplatten im Zuge einer Verbreiterung der BAB 1 beidseitig mit längs vorgespannten massiven Spannbeton-Vollplatten erweitert. Zudem wurde die Gradienten- und Fahrbahnneigung durch Aufbringen eines neuen Belages (Aufbeton) angepasst. Als Spannverfahren kam das System "Suspa VSL 0,5" Typ 6-12 aus St 1570/1770 zum Einsatz. Der Anschluss an den Bestand erfolgte mittels Betonplomben.



[Bild 3]: Überbauquerschnitt vom Bestand mit Anschluss mittels Betonplomben

Die Hohlkörper besitzen einen Durchmesser von ca. 0,50 m und liegen mit einem lichten Abstand von 0,40 m in der Platte. Insgesamt wurden 32 Verdrängungsrohre in Querrichtung eingebaut. In

Längsrichtung wurden jeweils 2 Verdrängungsrohre hintereinander angeordnet. Die Längen der einzelnen Hohlkörper sind aus den Bestandsunterlagen nicht explizit zu erkennen. Die einfeldrige Konstruktion weist eine Spannweite von 16,30 m auf. Die lichte Weite beträgt 14,76 m. Der Kreuzungswinkel ist mit ca. 95,56 gon angegeben. Die Oberfläche der Platte ist als Sägezahnprofil mit einer konstanten Querneigung von 2,50 % ausgebildet. In Brückenachse weist die Platte eine mittlere Dicke von ca. 0,95 m auf. Die Plattendicke am Tiefpunkt Süd beträgt ca. 0,844 m und am Hochpunkt Nord ca. 1,054 m. In Brückenquerrichtung betrachtet, verläuft die Plattenunterkante waagrecht mit 0% Querneigung. Somit ergeben sich in Querrichtung veränderliche Plattendicken. Die Gesamtbreite des Überbaus ergibt sich bezogen auf die Außenkanten der Kappen zu 38,60 m. Die Fahrbahnbreite zwischen den Innenkanten der Kappen misst sowohl auf dem Überbau Nord (FR Köln) als auch auf dem Überbau Süd (FR Bremen) jeweils 15,25 m.



[Bild 4]: Querschnitt Bestandsbauwerk am Widerlager Achse 10

Die Innenkappen haben jeweils eine Breite von 2,00 m und die Außenkappen weisen eine Breite von 2,05 m auf. Auf den Kappen sind Schutzeinrichtungen in Form von einfachen Distanzschutzplanken (EDSP) aus Stahl befestigt. Die Pfostenverankerungen der beidseitig angeordneten Lärmschutzwände sind in jeweils 1,10 m hohen Brüstungen auf den Gesimskappen befestigt. Die Bauwerksachse verläuft im Grundriss gekrümmt mit einem Radius von $R = 3518,69$ m. Die maximale Längsneigung wird auf der Richtungsfahrbahn Hagen mit 4,507% erreicht. Der Bestandsüberbau lagert auf dem westlichen Widerlager auf insgesamt 8 Rollen- und 4 Elastomerlagern.

Am östlichen Widerlager gibt es keine Auflagerbank, dort ist der Überbau mittels Betongelenk monolithisch mit dem Überbau verbunden. Die Widerlager sind flach, auf Fundamenten mit abgestuften Gründungshorizonten gegründet.

2.5 Abbruch

Es ist geplant, das Bestandsbauwerk konventionell mit geeignetem Abbruchgerät in zwei Schritten, Nordseite/Südseite, rückzubauen.

Die Unterbauten des bestehenden Bauwerks werden komplett entfernt. Je Bauabschnitt erfolgt nach dem Rückbau der Ersatzneubau auf einem etwas tieferen Gründungsniveau als die zuvor abgebrochenen Bestandsfundamente. Beim Abbruch ist ein einseitiges Abgraben der Bestandsflügel zu vermeiden. Infolge der unterschiedlichen Gründungsebenen besteht dort die Gefahr des unkontrollierten Kippens der Bestandsflügel.

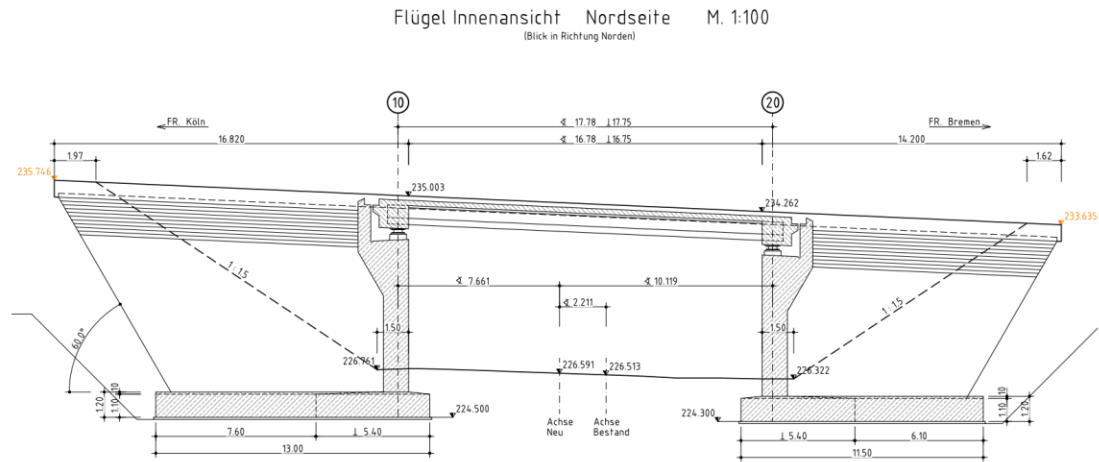
Die Lärmschutzwand wird ebenfalls zurückgebaut und später neu aufgebaut. Beim Rückbau muss das Verfüllmaterial der Lärmschutzwandkassetten im ersten Schritt entfernt und separat als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

Weitere Ergebnisse der Bausubstanzuntersuchung und Altlasten können der Unterlage 07.3 entnommen werden. Diese beinhaltet das Gutachten

„Ersatzneubau der Brücken im Zuge der BAB A1 über die L551 „Schwelmer Straße“ und die L666 „Gevelsberger Straße“, 45549 Sprockhövel – Bausubstanzuntersuchung und Angaben zum Rückbau“ sowie zugehörige Anlagen.

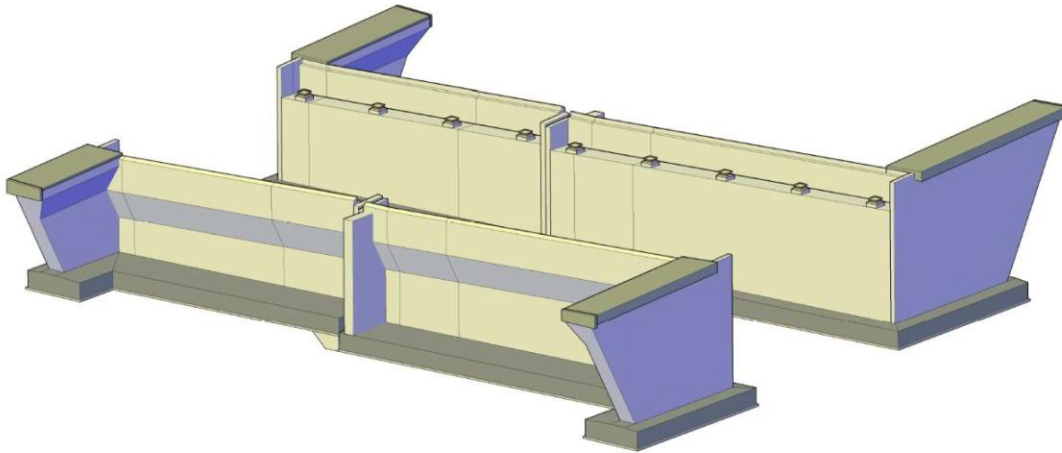
4.1 Widerlager, Flügel

Die Unterbauten werden als kastenförmige Widerlager mit Parallelfügeln ausgeführt. Die Gründung erfolgt als Flachgründung. Die Fundamente werden mit einer Plattenstärke von 1,20 m ausgebildet.



[Bild 6]: Längsschnitt mit Flügel-Innenansicht BW 521

Die Oberseite der Fundamentplatten wird geneigt hergestellt, sodass die Dicke der Fundamentplatte am höchsten Punkt 1,20 m beträgt, dabei ist die spätere Absenkung der L666 berücksichtigt. Die Breite der erdseitigen Sporne beträgt im Bereich der Rückwand an beiden Widerlagern 3,20 m. Im Bereich der Flügelwände werden die erdseitigen Sporne mit einer Breite von 2,00 m ausgebildet. Die Breite der luftseitigen Sporne der Fundamente beträgt im Bereich der Widerlagerwände 1,00 m. Im Bereich der Flügelwände werden die luftseitigen Sporne ebenfalls mit einer Breite von 1,00 m ausgebildet. Unterhalb der Fundamente wird eine 0,10 m starke Sauberkeitsschicht vorgesehen. Die Fundamente beider Teilbauwerke werden in der Bauwerksachse durch verzahnte Bewegungsfugen voneinander getrennt. Die Ausbildung der Fuge erfolgt analog RiZ-ING Fug 1, Bild 2. Auf der Rückseite der Widerlagerwände des nördlichen Teilbauwerks werden ca. 1,00 m breite Stummelflügel vorgesehen. Die Stummelflügel werden nicht bis zur GOK geführt, da diese im Endzustand im Baugrund verbleiben. An der Hinterseite der Stummelflügel wird über die komplette Höhe ein Schlitz vorgesehen. In diesen werden die Holzausfachungen des Mittellängsverbaus eingestellt, wodurch ein sauberer bauzeitiger Anschluss des Verbaus an das Widerlager entsteht. Die Flügelwände der Widerlager werden in Anlehnung an RiZ-ING Flü 1, Bild 1 als Parallelfügel ausgebildet. Davon abweichend werden die Luftseiten der Flügelwände bündig zu den Gesimsinnenkanten der Kappen angeordnet und die Dicke der Flügelwände wird bis 1,75 m unterhalb der Kappe unter einem Winkel von 60° von 1,20 m auf 2,20 m aufgeweitet. Die Flügelwände sind monolithisch mit der Widerlagerwand verbunden.



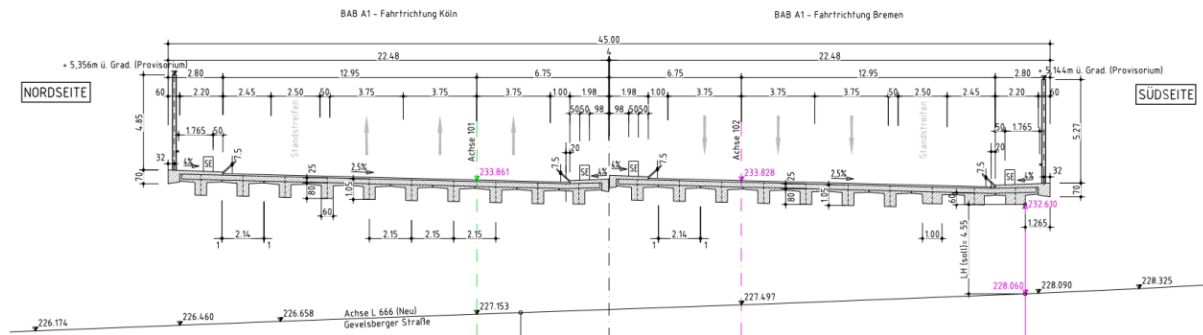
[Bild 7]: Die Gründung und aufgehenden Bauteile der geplanten Widerlager

Die aufgehenden Bauteile der Widerlager sind ebenso biegesteif mit den Fundamenten verbunden. Infolge der großen Bauwerksbreite werden sehr unterschiedliche Flügellängen erforderlich. Der hintere Abschluss der Flügel wird durch eine 2,80 m breite Kappenschürze erreicht. Zur Steuerung der Rissbildung aus Dehnungsbehinderung sind in den Widerlagerwänden, zusätzlich zu den entsprechenden bewehrungstechnischen Maßnahmen, jeweils Sollrissfugen gemäß RiZ-ING Fug 2, Bild 2 und ZTV-ING, Teil 3, Abschnitt 2.2 vorgesehen. Zur Abdichtung der Arbeitsfugen zwischen den Fundamenten und den aufgehenden Wänden werden beidseitig edelstahlkaschierte Bitumenschweißbahnen aufgeklebt. Die Hinterfüllung der Widerlager erfolgt gemäß RiZ-ING Was 7. Die Widerlager werden über zwei Böschungstreppen (jeweils eine pro Richtungsfahrbahn) gemäß RiZ-ING Bösch 1 erschlossen.

5.1 Tragkonstruktion

Die beiden Überbauten werden als Verbundkonstruktion (Beton-Beton) mit Spannbeton-Fertigteilträgern und einer Ortbetonergänzung ausgebildet. Infolge der geforderten lichten Höhe von 4,50 m sind auf der Südseite höhenangepasste und somit geometrisch optimierte Randfertigteile erforderlich. Die Höhe der Regelfertigteilträger beträgt konstant 0,80 m, die Ortbetonergänzung ist mit einer Stärke von 0,25 m vorgesehen. Die drei höhenoptimierten Randfertigteile auf der Südseite erhalten lediglich eine Bauhöhe von 0,60 m.

Querschnitt im Feld km 0+325.108 / 0+325.634 (kritischer Punkt) M 1:100



[Bild 8]: Querschnitt im Feld

Die Fertigteile werden im Werk mittels gerader Spannstahllitzen im Spannbettverfahren vorgespannt. Eine Vorspannung des Gesamtquerschnitts auf der Baustelle ist nicht vorgesehen. Die Konstruktion wird mit 44 Spannbettlitzten $D = 12,9$ (interne Vorspannung mit sofortigem Verbund) vorgespannt.

Die drei optimierten Randfertigteile werden in Längsrichtung mit jeweils 68 Spannbettlitzten werksseitig vorgespannt.

Beide Überbauten bestehen aus 10 Spannbetonfertigteilen und die Länge eines Fertigteils beträgt etwa 18,80 m.

Die Schlankheit ergibt sich bei einer Stützweite von ca. 16,75 m und einer Konstruktionshöhe von 1,05 m zu $L/h = \text{ca. } 16$. Hiermit ist auch die übliche Schlankheit von 15 bis 20 für Spannbeton-fertigteilbrücken gemäß den Empfehlungen der RE-ING eingehalten.

Bei der gewählten Konstruktionshöhe des Überbaus von 1,05 m ergibt sich bei entsprechender Querneigung für den kritischen Punkt eine lichte Durchfahrtshöhe von $4,24 \text{ m} < 4,50 \text{ m}$ zu der Bestandshöhe der L666.

Die Abdichtung der Fugen zwischen den einzelnen Fertigteilträgern erfolgt vor dem Aufbringen der Ortbetonergänzung mittels einer Faserzementplatte und einem RM/RC-Betonersatzsystem gemäß ZTV-ING, Teil 3, Abschnitt 4.

Die Anforderungen an RM/RC-Betonersatzsysteme gemäß ZTV-ING, Teil 3, Abschnitt 4, Kapitel 6 müssen hierbei beachtet werden. Die Abdichtung des Spalts zwischen den Mittelkappen der beiden Überbauten erfolgt durchgängig mittels einer Fugenabdeckung nach RiZ-ING Fug 6.

Bauablauf:

1. Bauzeitliche Verkehrsführung L666 (Einengung auf L666)
2. Verankerung der südlichen Bestandswiderlager
3. Bauzeitliche Verkehrsführung der A1 auf südlichem TBW
4. Herstellung vom Verbau mit Gurtungen und Verankerungen
5. Baugrubenaushub auf nördliche TBW
6. Abbruch nördliche TBW (Überbau & Widerlager) mit Vollsperrung der L666
7. Herstellung von Trägerbohlverbau parallel zu Widerlager
8. Abbruch Fundamente von nördlichen TBW mit weiterem Aushub
9. Neubau von Widerlager (nördliche TBW)
10. Einhub der Spannbetonfertigteilträger mit Mobilkran
11. Betonage vom nördlichen TBW-Überbau
12. Komplettierungsarbeiten auf nördlichen TBW
13. Wiederholen der Bauphasen ab Phase 3 für den Neubau des südlichen TBW