



Sachbearbeitung VGV/VI - Verkehrsinfrastruktur  
Datum 17.08.2016  
Geschäftszeichen VGV/VI2-FG \* 110  
Beschlussorgan Fachbereichsausschuss Stadtentwicklung, Sitzung am 18.10.2016 TOP  
Bau und Umwelt  
Behandlung öffentlich GD 328/16

---

Betreff: Sanierung Ludwig-Erhard-Brücke  
- Bericht über die umgesetzten und anstehenden Maßnahmen -  
- Baubeschluss -

Anlagen: Übersicht geplanter Umbau der Kappen und Gehweg (Anlage  
1)  
Übersicht Schäden im Bereich der Kappen  
(Anlage 2)  
Informationen zur Monitoringanlage (Anlage  
3)  
Kostenberechnung (Anlage  
4)

**Antrag:**

1. Den Bericht zur Sanierung der Ludwig-Erhard-Brücke und den in 2015 durchgeführten Maßnahmen zur Kenntnis zu nehmen.
2. Der Sanierung der Brüstung und dem Umbau des Geh- und Radweges mit Gesamtkosten von 750.000 € auf Basis der Kostenberechnung in Anlage 4 wird zugestimmt.  
  
Die Deckung der Kosten erfolgt bei Projekt 7.54100063 "Sanierung Ludwig-Erhard-Brücke".
3. Die jährlichen Folgekosten von 38.613 € und die statistischen Lebenszykluskosten von 1.158.390 € zur Kenntnis zu nehmen.

Feig

---

Zur Mitzeichnung an:	Bearbeitungsvermerke Geschäftsstelle des Gemeinderats:
BM 1, BM 3, C 3, OB, RPA, ZS/F	Eingang OB/G _____
_____	Versand an GR _____
_____	Niederschrift § _____
_____	Anlage Nr. _____

**Sachdarstellung:**

Zusammenfassende Darstellung der finanziellen Auswirkungen

---

Finanzielle Auswirkungen:	ja
Auswirkungen auf den Stellenplan:	nein

---

<b>MITTELBEDARF</b>			
<b>Sanierung Ludwig-Erhard-Brücke</b>			
<b>INVESTITIONEN / FINANZPLANUNG</b>		<b>ERGEBNISHAUSHALT</b>	
<b>PRC: 5510-750</b>			
<b>Projekt / Investitionsauftrag: 7.54100063</b>			
Einzahlungen	0 €	Ordentliche Erträge	
		Ordentlicher Aufwand	28.750 €
Auszahlungen	750.000 €	<i>davon Abschreibungen</i>	25.000 €
		Kalkulatorische Zinsen (netto)	9.863 €
Saldo aus Investitionstätigkeit	750.000 €	Nettoressourcenbedarf	38.613 €
<b>MITTELBEREITSTELLUNG</b>			
<u>1. Finanzhaushalt 2016</u>			
Auszahlungen (Bedarf):	0 €	<b>innerhalb</b> Fach-/Bereichsbudget bei <b>PRC 5410-750</b>	38.613 €
	€		
<b>Ggf. Mehrbedarf (Nachtrag)</b>	0 €	<b>fremdes Fach-/Bereichsbudget bei: PRC</b>	<b>€</b>
Deckung Mehrbedarf bei PRC			
PS-Projekt 7	€	Mittelbedarf aus <b>Allg. Finanzmitteln</b>	€
bzw. Investitionsauftrag 7	€		
<u>2. Finanzhaushalt 2017 ff</u>			
Auszahlungen (Bedarf):	750.000 €		
i.R. Finanzplanung veranschlagte Auszahlungen:	0 €		
Mehrbedarf Auszahlungen über Finanzplanung hinaus 7.54100049	750.000 €		
Deckung erfolgt i.R. Fortschreibung Finanzplanung			

## 1. Beschlüsse und Ausgangslage

Am 16.03.2015 wurde vom Gemeinderat (GD 148/15) der Brückenzustandsbericht 2015 zur Kenntnis genommen. Im Rahmen des Berichts wurde der aktuelle Zustand der verschiedenen Brückenbauwerke im Stadtgebiet dargestellt. Im Mittelpunkt stand dabei die Darlegung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gesamtzustandes und zur Verlängerung der Lebensdauer der Brückenbauwerke bzw. der Wirtschaftlichkeit eines Ersatzneubaus.

## 2. Zustand des Brückenbauwerkes

Bei der Ludwig-Erhard-Brücke handelt es sich um eine Zügelgurtbrücke, welche aus einem zweizelligen Stahlbetonüberbau besteht. Dabei wird ein Teil der Lasten über Stahlbetonzugbänder (vergleichbar mit der Funktion von Schrägkabeln) in die Pylone eingeleitet.

Die Brücke wurde 1986 erbaut und hat eine Gesamtlänge von 292 m und eine Breite von 21 m. Das Brückenbauwerk hat damit rund 6.132 qm. Die 6 Felder der Brücke überspannen dabei das gesamte Bahngelände nördlich des Ulmer Hauptbahnhofes.

Täglich befahren durchschnittlich ca. 35.000 Fahrzeuge, davon werden ca. 1.500 Fahrzeuge dem Schwerverkehr zugeordnet. Somit ist das Brückenbauwerk eine der wichtigen Ost-West-Verbindungen im Stadtgebiet.

### Zustand des Brückenbauwerkes

Im Zeitraum vom 29.05.2013 bis zum 06.07.2013 wurde für das Brückenbauwerk eine Hauptprüfung nach DIN 1076 durchgeführt. Die Zustandsnote wurde mit 3,0 "Nicht ausreichender Bauwerkszustand" ermittelt. Dem Bericht ist zu entnehmen, dass die Standsicherheit in geringem Maße bereits beeinträchtigt, die Verkehrssicherheit nicht mehr voll gegeben und die Dauerhaftigkeit nicht mehr sichergestellt ist. Dem entsprechend sind umfangreiche Untersuchungen und Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich. Im Nachfolgenden werden die hauptsächlichsten Schäden aufgelistet.

### Zügelgurte

Die Zügelgurte weisen Querrisse zwischen 0,1 bis 0,2 mm auf, zudem sind Plomben aus Vergussmörtel zum Teil gerissen und hohl liegend. An den Pylonköpfen sind Risse mit Aussinterungen sichtbar, zudem sind auch dort die Plomben aus Vergussmörtel gerissen und zum Teil hohl liegend. Die Konsolen, welche die Last vom Überbau an die Zügelgurte weiterleiten, weisen zum Teil Risse auf. Durch die Risse besteht Korrosionsgefahr bei den Spanngliedern.

Der Berührungsschutz im Bereich der Konsolen ist undicht, so dass Wasser nicht über die Entwässerungsleitungen abfließt.

### Hohlkästen

Im Feld 3 Südseite wurde im Rahmen der Hauptprüfung 2006 festgestellt, dass die Brückenentwässerungsleitung im Hohlkasten undicht ist. Der Leitungsschaden wurde zwischenzeitlich behoben. Es wurde aber auch festgestellt, dass sich in diesem Bereich im Beton Chloride angereichert haben. Als Resultat hieraus ergeben sich im Hohlkasten im unteren Bereich des südlichen Stegs Hohlstellen und rosafarbene Chloridausblühungen. Darüber hinaus können an der Untersicht Risse mit Ausblühungen festgestellt werden.

#### Brüstung / Kappen

Die Brüstungen wurden als Fertigteil gefertigt und mit den Gehwegkappen an der Brücke gesichert. Nahezu jedes zweite Fertigteil zeigt eine netzförmige Schädigung an der Oberfläche, die bis zu 6 cm tiefen Risse haben Abplatzungen und damit eine Schädigung der Bewehrung zur Folge. Eine Betoninstandsetzung der Brüstung ist somit unumgänglich. Die Beschichtung auf den Kappen ist stark abgenutzt und muss erneuert werden. Kritisch in diesem Zusammenhang ist der Verbindungspunkt zwischen Brüstungsfertigteil und Kappen. An dieser Stelle besteht ebenfalls die Gefahr von Korrosion.

#### Widerlager / Stützmauern

Die Stützmauern des Bauwerkes wurden im Gegensatz zu den restlichen Bauteilen des Bauwerkes nicht auf Pfählen gegründet und neigen sich vom Bauwerk weg. Dies bedeutet, dass im Rampenbereich immer wieder Setzungen auftreten.

#### Absturzsicherung

Die Höhe der Absturzsicherungen entspricht nicht den aktuellen Vorschriften.

#### Brückenentwässerung

Die Entwässerungsleitungen innerhalb der Brücke zeigen Undichtigkeiten und sind teilweise durch Ablagerungen eingengt.

#### Unvollständige Planunterlagen

Der Stadt Ulm liegt nur ein Teil der Planungsunterlagen des Brückenbauwerkes vor. Die Statik ist nur in Auszügen vorhanden.

### 3. 2015 durchgeführte Maßnahmen

Das IB Eiselen, 73760 Ostfildern-Nellingen, wurde mit der Unterstützung zur Erstellung eines Sanierungskonzeptes beauftragt. Das IB Eiselen war im Zuge der Adenauerbrücke bereits für die Stadt tätig. Um ein genaueres Bild über die Schädigung des Betons zu erhalten, wurde das Büro ABPI mit umfangreichen betontechnischen Untersuchungen beauftragt.

#### Zügelgurte

Im Prüfbericht wurde eine genauere Untersuchung der Zügelgurte empfohlen. Zusammen mit dem IB Eiselen wurde eine dynamische Analyse der Zügelgurte mit dem Diagnoseverfahren BRIMOS zur Bewertung des Zustandes der Spannglieder vereinbart. Bei diesem Verfahren wird auf Basis des Schwingungsverhaltens der Zügelgurte auf den Zustand der Spannglieder zurückgeschlossen. Zusätzlich wurde vereinbart, dass die Spanngliederkanäle an mehreren kritischen Punkten geöffnet werden und das Spannglied visuell geprüft wird. Auch wurden im Bereich der Risse visuelle Untersuchungen des Spanngliedes vorgenommen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Spannglieder funktionsfähig sind und an den geprüften Stellen keine Korrosion vorhanden ist. Auch wurde festgestellt, dass die Spannglieder vollständig verpresst sind.

Auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse wurden die Zügelgurte und die Pfeilerspitze betontechnisch saniert. Zum Schutz erhielten die sanierten Bauteile eine Oberflächenbeschichtung und einen neuen Anstrich. Die Maßnahmen wurden in den Sommerferien 2015 von der Firma Leonhard Weis durchgeführt. Ein entsprechender Sachantrag wurde gestellt. Die Maßnahmen wurden aus Kostengründen mit Hubsteigern durchgeführt, da ein Gerüst aufgrund bahntechnischer Forderungen, der Geometrie und der relativ kurzen Standzeit weitaus teurer geworden wäre.

#### Hohlkästen

Eine betontechnische Sanierung des Bereiches mit den hohen Chlorideintragungen ist

nahezu nicht möglich. Die Platzverhältnisse sind sehr gering und die Vielzahl der Spannglieder lässt eine wirtschaftliche Betonsanierung nicht zu. Die Verwaltung hat sich daher entschlossen eine Monitoringanlage zur Überwachung einzubauen. Diese Anlage prüft zum einem, ob Feuchtigkeit in das Bauwerk eindringt, zum anderen wird geprüft, ob Korrosion stattfindet. Werden die Grenzwerte überschritten, wird automatisch Alarm ausgelöst. Die Monitoringanlage wurde 2015 von der Firma BS2 Sicherheitssysteme eingebaut.

Derzeit wird geprüft, ob ein passiver kathodischer Korrosionsschutz eingebaut werden kann. Vorteil dieser Maßnahme wären die Kosten gegenüber einem aktiven System. Entscheidend für eine erforderliche Umsetzung dieser Maßnahme sind die Ergebnisse aus der Monitoringanlage. Der aktuelle Bericht der Anlage zeigt derzeit keinen dringenden Handlungsbedarf und wird in dem jetzigen Sanierungsblock nicht umgesetzt.

#### Fahrbahnbelag

Der Fahrbahnbelag wurde 2015 im Zuge der Belagsanierung der B10 saniert. Die Abdichtung unter dem Belag war an zwei Stellen nicht intakt und wurde instandgesetzt.

#### Entwässerung

Die Entwässerungsleitungen wurden zusammen mit der EBU intensiv gereinigt und vom Baubetriebshof abgedichtet. Die Kontrollen hierfür werden verstärkt.

#### Stützwände

Derzeit sind keine Maßnahmen an den Stützwänden vorgesehen. Der kritische Bereich wird im Zuge der Bauwerksbegehungen beobachtet.

Für die dargestellten Maßnahmen sind inklusive der Unterstützung durch das Büro IB Eiselen bisher insgesamt rund 345.710 € aufgewendet worden, die teilweise als Unterhaltsmaßnahmen, teilweise als vorbereitende Maßnahmen und teilweise bereits als investive Maßnahmen zu bewerten waren. Die Kosten verteilen sich auf die einzelnen Bausteine folgendermaßen:

Planungs- und Beratungskosten	12.850 €
Prüfungen	42.620 €
Sanierung Zügelgurte	120.080 €
Monitoringanlage	13.800 €
Fahrbahnbelag, Abdichtung, Markierung	156.420 €
<b>Summe</b>	<b>345.710 €</b>

Entsprechende Sachentscheide wurden im Rahmen der geltenden Zuständigkeitsordnung herbeigeführt.

#### 4. Ausstehende Maßnahmen: Brüstung und Kappen – weiteres Vorgehen ab 2016

##### 4.1. Notwendige Maßnahmen

Die wahrscheinliche Schadensursache für die Risse in den Brüstungen ist eine falsche Lagerung und eine mangelhafte Nachbehandlung zum Zeitpunkt der Fertigteile nach dem Betonieren des Brückenbaus. Die betontechnischen Untersuchungen der Gehwegkappen haben gezeigt, dass der Beton nur in einigen Teilbereichen geschädigt ist und abgetragen werden muss.

Daher ist geplant, bei den Brüstungsteilen den Beton großflächig abzutragen und mit entsprechendem Material zu reprofiliert. Bei den Gehwegen werden nur die geschädigten Bereiche abgetragen und reprofiliert. Der kritische Übergangsbereich Gehwegkappe und Fertigteilbrüstung (siehe Anlage 2) wird nach Hohlräumen und Korrosion untersucht. Falls erforderlich, wird in den kritischen Bereichen die

Bewehrung mittels Klebeanker verstärkt.

Das vorhandene äußere Geländerrohr wird aufgearbeitet und um 20 cm angehoben um so den sicherheitstechnischen Anforderungen zu entsprechen. An der Innenseite des Gehweges wird die Leitplanke durch eine sogenannte New Jersey Leitwand mit ca. 85 cm Höhe und einer Breite von 45 cm ersetzt. Diese Leitwand ist für den Abtrag von Anpralllasten erforderlich, da über dem Bahngelände erhöhte Forderungen gestellt werden. Durch den Wegfall der Leitplankenkonstruktion verbreitert sich der Geh und Radweg um ca. 75 cm. Die Veränderungen an der Brücke wurden mit dem Stadtbildgestalter bereits abgestimmt und sind in Anlage 1 dargestellt. Zum Abschluss wird die Betonkonstruktion zum Schutz mit einer Beschichtung versehen.

#### 4.2. Bauablauf und Verkehrsführung

Für die Sanierungsarbeiten muss der betroffene Gehweg gesperrt werden. Darüber hinaus müssen zudem während bestimmter Phasen, z.B. während des Baus der Leitwand, die Fahrspuren auf der Brücke eingeeengt werden. Da sich das Bauwerk über dem Bahngelände befindet, muss dieses gegen herabstürzende Teile bzw. herablaufende Flüssigkeiten gesichert werden. Dazu wurde in Rücksprache mit der Bahn ein Schutzgerüst entwickelt. Zusätzlich wird ein Sicherungsposten der Bahn während der Maßnahmen anwesend sein. Die Umsetzung der Maßnahme ist für 2017 vorgesehen. Die geschätzte Dauer der Maßnahme wird auf ca. 5 Monate geschätzt. Für die Maßnahme ist es erforderlich, den entsprechenden Geh- und Radweg zu sperren. Um die Behinderungen für die Benutzer so gering wie möglich zu halten, erfolgt die Ausführung in Abstimmung mit den Maßnahmen der Line 2 im Bereich der Neutorstraße. Die vier Fahrspuren der Ludwig Erhard Brücke werden aufrechterhalten, kurzzeitige Fahrbahnverengungen (z.B. für den Bau der Leitwand) können aber nicht vermieden werden.

#### 5. Kosten und Finanzierung

##### 5.1. Kosten

Laut beiliegender Kostenberechnung (Anlage 4) belaufen sich die Gesamtkosten für die Sanierung und den Umbau an den Kappen und Gehwegen auf 750.000 €.

##### 5.2. Finanzierung

Der FinanzHH 2016 sieht für das kommende Jahr bei Projekt 7.54100049 "Sanierungskonzept Ing.-Bauwerke" grundsätzlich ausreichend Mittel vor. Darüber hinaus besteht in diesem Jahr eine Verpflichtungsermächtigung zugunsten des Jahres 2017 in Höhe von 2.000.000 €. Dies bedeutet, dass eine Beauftragung für das kommende Jahr bereits in diesem Jahr erfolgen kann.

Um eine spätere Nachvollziehbarkeit der Maßnahme sicherstellen zu können, wird die Verwaltung bereits im laufenden HH-Jahr ein neues Projekt 7.54100063 "Sanierung-Ludwig-Erhard" Brücke einrichten, welches dann - vorbehaltlich der Zustimmung des Gemeinderats zum FinanzHH 2017 - im FinanzHH 2017 mit den angegebenen Finanzmitteln ausgestattet werden soll. Die Deckung dieses Bedarfs erfolgt dann über das Projekt 7.54100049 "Sanierungskonzept Ing.-Bauwerke".

Darüber hinaus ist vorgesehen, die im Vorfeld angefallenen und in 2016 an anderer Stelle gebuchten Auszahlungen auf dieses Projekt umzubuchen.

### 5.3. Folgekosten

Durch die Realisierung der Maßnahme entstehen für die Stadt jährlich zu finanzierende Folgekosten in Höhe von insgesamt 38.613 € pro Jahr. Diese Beträge belasten den städtischen Haushalt dauerhaft in folgendem Umfang.

	<b>jährlich</b>	<b>Lebenszyklus*</b>
Unterhalt	3.750 €	112.500 €
Verzinsung	9.863 €	295.890 €
Abschreibung (30 Jahre)	25.000 €	750.000 €
<b>Summe</b>	<b>38.613 €</b>	<b>1.158.390 €</b>

\*Annahme: Unterhalt und Verzinsung im Abschreibungszeitraum der Anlage mit dem größeren Abschreibungszeitraum.

Neben der Investition von 750.000 €, sind zusätzlich über den städtischen Haushalt damit im Rahmen des statistischen Lebenszyklus der Anlage rund 1.158.390 € über den ErgebnisHH zu finanzieren.