

Straßenbauverwaltung: **Stadt Speyer - Abt. 540 Tiefbau**
Straßenklasse und Nr.: **Obere Langgasse**
Streckenbezeichnung: **Dudenhofer Straße (K4) - Bahnhofstraße (L454)**
Baumaßnahme / Bauwerk: **Erneuerung Straßenbrücke BW 407 im Zuge der Oberen Langgasse in Speyer**
Bauwerks-Nr. (ASB): **407 - Obere Langgasse**

Träger der Baumaßnahme: **Stadt Speyer**
Abt. 540 - Tiefbau
Straßen, Brücken und Hochwasserschutz



ANLAGE 1

- Erläuterungsbericht -

Aufgestellt:

Genehmigt:

ENTWURF

INHALTSVERZEICHNIS

Ersatzneubau der Straßenbrücke BW 407 über die DB-Strecke 3400 - Schifferstadt - Lauterbourg km 9,593 im Zuge der Oberen Langgasse in Speyer

- 1. Allgemeines**
 - 1.1 Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege
 - 1.2 Bauwerksgestaltung und Variantenuntersuchung
 - 1.3 Bestand
- 2. Bodenverhältnisse, Gründung**
 - 2.1 Bodenverhältnisse
 - 2.2 Grundwasser, Wasserhaltung
 - 2.3 Gründung
- 3. Unterbauten**
 - 3.1 Widerlager, Flügel
 - 3.2 Sichtflächen
- 4. Überbau**
 - 4.1 Tragkonstruktion
 - 4.2 Lager
 - 4.3 Übergangskonstruktion
 - 4.4 Abdichtung, Belag
 - 4.5 Korrosionsschutz, Schutz gegen Tausalze
- 5. Entwässerung**
 - 5.1 Überbau
 - 5.2 Widerlager und Hinterfüllung
- 6. Absturzsicherung und Schutzeinrichtungen**
- 7. Zugänglichkeit der Konstruktionsteile**
- 8. Sonstige Ausstattung und Einrichtungen**
- 9. Herstellung, Bauzeit**
- 10. Kosten**
- 11. Baurechtsverfahren**

1. Allgemeines

1.1 Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege

Das Brückenbauwerk BW 407 befindet sich im Zuge der Oberen Langgasse in der Innenstadt von Speyer.

Im Rahmen der im Sechs-Jahres-Rhythmus durchgeführten Hauptprüfungen nach DIN 1076 wurden am Bauwerk sehr viele Schäden vorgefunden, die zum Teil die Verkehrssicherheit, aber auch die Dauerhaftigkeit und die Standsicherheit beeinträchtigen. Aufgrund des hohen Alters (Baujahr 1939) ist ein Ersatzneubau erforderlich.

Die Straßenbrücke BW 407 "Obere Langgasse" überführt die Obere Langgasse über die DB-Strecke 3400 Schifferstadt - Lauterbourg im Bahnkilometer 9,595 in Speyer. Sie stellt eine wichtige innerstädtische Verbindung zwischen der Speyerer Innenstadt und den westlich der Bahnstrecke gelegenen Stadtteilen dar. Das Bauwerk ist Teil der Querverbindung "Obere Langgasse" zwischen der Dudenhofer Straße (K4) und der Bahnhofstraße (L454).

1.2 Bauwerksgestaltung und Variantenuntersuchung

Im Zuge einer Nachrechnung im Jahr 1963 wurde das Bauwerk in die Brückenklasse 30 nach DIN 1072 eingestuft. Eine im Jahr 2010 nach DIN-Fachbericht 101 durchgeführte Nachrechnung führte zum gleichen Ergebnis. Ursprünglich sollte lediglich die Möglichkeiten einer grundhaften Instandsetzung untersucht werden. Da durch eine umfassende Instandsetzung des Bauwerks zwar dessen Zustand auf mittlere Sicht erhalten werden könnte, es aber nicht möglich ist, eine Höherstufung in eine höhere Brückenklasse zu erreichen, wurde im Rahmen der Vorplanung auch ein Ersatzneubau betrachtet.

Folgende mögliche Varianten wurden bei der Vorplanung untersucht:

- Hauptvariante A** "Grundhafte Instandsetzung und Verstärkung des Bauwerks"
- Hauptvariante B** "Ersatzneubau"
- Hauptvariante C** "Ersatz des Überbaus bei Verwendung der alten Unterbauten"

Aufgrund des hohen Alters, der konstruktiven Schwachpunkte des Bauwerks (keine Übergangskonstruktionen, veraltete Lagerungsausbildungen, keine gesonderten Brückenkappen, Stützenreihen zu dicht an den Bahngleisen, keine Aussage über die Tragfähigkeit der alten Unterbauten möglich etc.) und des verhältnismäßig hohen Instandsetzungsaufwands wurde die Variante B Ersatzneubau favorisiert. Die lichte Weite zwischen den Widerlagern beträgt gemäß Untervariante B 3 20,0 m. Die Widerlagerfronten befinden sich etwa 5 m vor den derzeitigen Widerlagervorderkanten.

Dadurch, dass die Mittelachse des Bauwerks in die Mitte des Geländeeinschnitts gelegt wird, entsteht ein symmetrischer Gesamteindruck in der Ansicht. Unter den Fundamenten der Widerlager ist ein Bodenaustausch aus erdfeuchtem Beton herzustellen. Es kommen Elastomerlager zum Einsatz. Die verschiebliche Lagerung befindet sich im Bereich der westlichen Achse 100, die feste Lagerung im Bereich der östlichen Achse 200. Auf beiden Seiten werden Übergangskonstruktionen nach RiZ-ING Übe 1 eingebaut. Der Überbau wird gemäß Untervariante B 3.2 mittels Walzträger in Beton ausgeführt. Auf dem Bauwerk befindet sich die Kuppe der Straßengradiente. Das beidseitige Quergefälle auf dem Brückenbauwerk beträgt 2,5 % in Richtung der Gleise. Auf den Kappen wird ein Berührungsschutz gemäß RiZ-ING Elt 2 montiert. Die Gesimsbreite im Querschnittsbereich ohne Berührungsschutz beträgt 35 cm, die mit Berührungsschutz 52,5 cm. Die Kappenbreite beträgt 2,80 m ohne Berührungsschutz und 2,975 m mit Berührungsschutz. Die Fahrbahnbreite zwischen den Vorborden beträgt 7,50 m, in jede Fahrtrichtung steht eine Fahrspur mit einer Breite von 3,75 m zur Verfügung. Die Gesamtbreite des Überbaus inkl. Gesimsen beträgt 13,10 m im Bereich der Geländer und 13,45 m im Bereich des Berührungsschutzes.

1.3 Bestand

Die dreifeldrige Stahlbeton-Trägerrostbrücke wurde im Jahr 1939 im Auftrag der Deutschen Reichsbahn erbaut. Im Jahr 1994 ging die Brücke im Zuge der Änderung des Eisenbahnkreuzungsgesetzes in die Erhaltungslast der Stadt Speyer über.

Aufgrund der zum Bauzeitpunkt deutlich geringeren Lasten aus Schwerverkehr ist das Bauwerk auf 30 to zulässiges Gesamtgewicht der Fahrzeuge beschränkt. Schwerverkehr mit höheren Gesamtgewichten müssen die Brücke über die Schützenstraße und die Innenstadt oder die Burgstraße umfahren.

Die Bauausführung erfolgte durch die Mannheimer Niederlassung der Bauunternehmung Carl Brandt.

Technische Beschreibung

<u>Bauwerksart:</u>	Stahlbeton-Trägerrostbrücke (7 Längs- und 9 Querträger)
<u>Bauwerkssystem:</u>	Dreifeldbrücke (Stützverhältnis 1 : 2 : 1)
<u>Brückenklasse:</u>	30 nach DIN 1072
<u>Einzelstützweiten:</u>	7,755 m / 15,51 m / 7,755 m
<u>Gesamtstützweite:</u>	31,02 m (Achse West - Achse Ost)
<u>Gesamtlänge:</u>	34,794 m
<u>Lichte Weiten:</u>	6,914 m / 14,906 m / 6,914 m
<u>Gesamtbreite:</u>	i. M. 13,50 m
<u>Breite zwischen den Geländern:</u>	i. M. ca. 13,00 m
<u>Brückenfläche:</u>	452,3 m ² (34,794 m x 13,00 m)

<u>Konstruktionshöhe:</u>	ca. 1,10 m
<u>Lichte Höhe:</u>	ca. 5,45 m über Gleis-OK (109,70-104,25 m)
<u>Kreuzungswinkel:</u>	ca. 68° (75,6 gon)
<u>Halbmesser Fahrbahn:</u>	400 m (Wölbung der Fahrbahntafel)
<u>Lager Widerlager Ost:</u>	7 Stk feste Lager (≈ Betongelenke)
<u>Lager Widerlager West:</u>	7 Stk Beton-Kipplager (≈ Stelzenlager)
<u>Stützungen:</u>	Zwei Stützenreihen mit je 4 Pendelstützen; oben und unten mit Bleiplatteneinlagen
<u>Gründungen:</u>	Stützenreihen mit Flachgründungen Widerlager mit Flachgründungen
<u>Übergangskonstruktion(en):</u>	keine
<u>Entwässerung:</u>	Mittels Brückenlängsgefälle (ca. 1,6 %), Hochpunkt in Bauwerksmitte
<u>Abdichtung unter Fahrbahn:</u>	n. b.
<u>Deckschicht Fahrbahn:</u>	n. b., Gesamtstärke gem. Plan ca. 5 cm
<u>Belag Gehwege:</u>	ca. 4,5 cm Gussasphaltbelag auf Epoxidharz- grundierung (Ergodur 500 S)
<u>Schutzeinrichtungen:</u>	- Stahlfüllstabgeländer ohne Seil, h = ca. 1,05 m - Nachträglich in 2002 angebrachte Oberleitungsschutzplatten (Stahlkonstruktionen)
<u>Beleuchtung:</u>	keine gesonderte Beleuchtung auf dem Bauwerk
<u>Leitungen/Rohre:</u>	Insgesamt 13 teilweise mit Leitungen belegte Leerrohre; davon 4 Leerrohre unter dem nördli- chen Kragarm, 4 Leerrohre unter dem südlichen Kragarm, 3 Leerrohre im ersten Gefach von Nor- den und 2 Leerrohre im ersten Gefach von Sü- den

Baujahr und Kosten

<u>Baujahr:</u>	1939
<u>Baukosten:</u>	ca. 94.000,- Reichsmark gemäß Kostenanschlag vom 24.05.1939

Bisherige Instandsetzungsmaßnahmen und Voruntersuchungen

- Im Jahr 1996 wurden im Auftrag der DB AG die Betonschäden an der Bauwerksunterseite durch die Fa. Hans Grimmig, Heidelberg, instand gesetzt. Weiterhin erfolgte im Auftrag der Stadt Speyer eine Erneuerung der Abdichtung und des Belags der Gehwege ebenfalls durch die Fa. Hans Grimmig. Im gleichen Jahr wurde auch eine neue Fahrbahndeckschicht, höchstwahrscheinlich im Hocheinbau, über das Bauwerk hinweg eingebaut (nur auf Fotos dokumentiert).

- Im Jahr 2002 wurden auf Veranlassung der DB AG beidseitig Oberleitungsberührungsschutzplatten aus Stahl an den Kragarmen angebracht.
- Im Jahr 2006 wurde auf Veranlassung der Stadt Speyer eine Tragfähigkeitsbeschilderung von 30 to für das Bauwerk angeordnet.
- Im Jahr 2006 wurde durch die DB AG die zweigleisige Bahnstrecke unter dem Bauwerk elektrifiziert.
- Im Jahr 2008 wurden aufgrund der Ergebnisse der letzten Hauptprüfung auf Veranlassung der Stadt Speyer Kunststoffleitschwellen auf beiden Gehwegen aufgedübelt, da festgestellt wurde, dass die Schrammbordhöhen zu gering sind, die Geländer keine Seile in den Handläufen aufweisen und die Geländer aufgrund von Korrosionsschäden in der Verkehrssicherheit eingeschränkt sind. Die Schwellen sollen das Auffahren von Fahrzeugen auf die Kappe unterbinden.
- Im Jahr 2008 wurde auf Veranlassung der Stadt Speyer ein Baugrundgutachten erstellt, um die Gründungsmöglichkeiten für einen eventuellen Neubau abschätzen zu können.
- Im Jahr 2010 erfolgte auf Veranlassung der Stadt Speyer eine Nachrechnung des Bauwerks nach DIN-Fachbericht 101.

2. Bodenverhältnisse, Gründung

Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse im Bereich der Baumaßnahme wurden am 21. und 22.10.2008 durch IBES Baugrundinstitut GmbH aus Neustadt/W zwei verrohrte Bohrungen mit Endtiefen von 12 m bzw. 15 m durchgeführt. Weiterhin wurden zur Ermittlung der Lagerungsdichte 2 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) mit Endtiefen von rd. 15 m bzw. 15,5 m ausgeführt.

Das Bohrgutmaterial wurde in Kernkisten ausgelegt, fotografiert, beprobt und nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen. Aus dem Bohrgut wurden insgesamt 29 gestörte Bodenproben für geotechnische sowie 2 Proben für chemische Untersuchungen entnommen. Des Weiteren wurden 2 Proben für Asphaltuntersuchungen entnommen. An repräsentativen Proben wurden bodenmechanische und chemische Laborversuche durchgeführt.

Die Lage und Höhe der Bohrungen und Sondierungen ist dem Lageplan des Bodengutachtetes zu entnehmen.

2.1 Bodenverhältnisse

Die Baugrundverhältnisse im Einflussbereich der Baumaßnahme und im erkundeten Tiefenbereich können in folgende Schichtkomplexe eingeordnet werden.

1. Auffüllung
2. Schluffe und Sande in Wechsellagerung
3. Obere Schluffe
4. Sande
5. Untere Schluffe

Auffüllung

Als oberste Schicht wurde in allen Bohrungen Auffüllung festgestellt. Sie besteht zuoberst aus der Straßenbefestigung und dem Straßenoberbau, welcher sich aus Sanden und Kiesen zusammensetzt. Darunter wurden bei KB 1 Sande mit Schluffbeimengungen und Fremdbestandteilen (u. a. Ziegelsteine, Holz, Keramik) bis in rd. 2 m Tiefe erbohrt. Bei KB 2 stehen unter dem Straßenoberbau Sandsteine bis in etwa 0,85 m Tiefe (Bohr- und Rammhindernisse) an.

Im Bereich der Auffüllung wurde teilweise vorgeschachtet. Auf Grundlage der vorliegenden Rammsondierergebnisse ist die Lagerung der Auffüllung als überwiegend locker zu bezeichnen.

Schluffe und Sande in Wechsellagerung

Unter der Auffüllung folgen Schluffe und Sande in Wechsellagerung bis in eine Tiefe von 3,1 m (BK 1) bzw. 6,5 m (BK 2). Diese Schluffe und Sande weisen eine weiche bis halb feste Konsistenz bzw. eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf.

Obere Schluffe

Ab einer Tiefe von 3,1 m bzw. 6,5 m ist eine einigermaßen einheitliche Schluffschicht erkennbar, die bei BK 1 steif bis halbfest und bei BK 2 weich bis steif ist. Zwischen 7,6 und 9,8 m unter GOK können bei BK 2 teilweise breiige Linsen angetroffen werden. Dieser Horizont reicht bis in eine Tiefe von 6,6 m (BK 1) bzw. 9,8 m (BK 2). Gemäß dem durchgeführten Klassifizierungsversuch handelt es sich bei diesen Schluffen um Böden der Bodengruppe TM (Anlage 8).

Sande

Unter den Schluffen folgen wieder mitteldicht bis dicht gelagerte Sande bis in Tiefen von rd. 11,1 m (BK 1) bzw. 13,1 m (BK 2). Diese weisen überwiegend geringe Feinkornanteile auf. Entsprechend den Ergebnissen der Rammsondierungen sind lokale Steineinlagerungen (Bohr- und Rammhindernisse) zu erwarten.

Untere Schluffe

Als unterstes aufgeschlossenes Schichtpaket wurden wieder Schluffe von meist weicher bis steifer Konsistenz bis zum jeweiligen Aufschlussende in 12 m bzw. 15 m Tiefe erbohrt. Diese Schluffe sind den Bodengruppen TM bis TA zuzuordnen.

Für die mögliche Tiefenlage bzw. Einflusstiefe der Baumaßnahmen können für die angetroffenen Bodenarten die in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellten Bodenkenngößen angesetzt werden.

Diese Werte bilden die Grundlage für die erdstatischen Berechnungen oder Nachweise und wurden anhand der Bodenansprache, Laborergebnisse und aufgrund unserer Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen und Bodenarten derselben geologischen Formation festgelegt.

Die erdstatischen Nachweise sind grundsätzlich mit den charakteristischen Werten der Tabelle 1 zu führen. Zu beachten ist eventuell die Zuordnung der Tabellenwerte zu bestimmten Lagerungsdichten (nichtbindige Böden) bzw. Konsistenzen (bindige Böden).

Tabelle 1: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen

Schichtkomplex	Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Konsistenz/Lagerungsdichte	Wichte, erdfeucht γ_k (unter Auftrieb) [kN/m ³]	Reibungswinkel φ_k [°]	Kohäsion c_k' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllung	Sande z.T. mit Kies- und Schluffbeimengungen, z.T. Steine / Blöcke (Sandstein)	[SW], [GW], [SU], [SU*], [GX], [GY]	locker	20 (10)	30	0	10
Schluffe und Sande	Schluffe mit Sand- und Tonbeimengungen	TL, TM	weich bis steif	19 (9)	25	5	4
	Sande mit Schluffbeimengungen	SU, SU*	locker bis mitteldicht	20 (10)	30,0 - 32,5	0	20-40
Obere Schluffe	Schluffe mit Sand- und Tonbeimengungen	(TL) TM	steif bis halbfest	20 (10)	25	10	8
			weich bis steif (breiige Linsen)	19 (9)	25	2	5

Sande	Sande z.T. mit Schluffbeimengungen, z.T. steinig	SE, SU, (GX)	mitteldicht - dicht	20 (10)	35	0	50
Untere Schluffe	Ton-Schluff-Gemische	TM, TA	weich bis steif	19 (9)	22,5	8	5

Die in den vorigen Abschnitten beschriebenen Schichtkomplexe lassen sich hinsichtlich ihrer Bodengruppe, Bodenklasse, Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit gemäß Tabelle 2 klassifizieren.

Tabelle 2: Geotechnische Klassifizierungen des Baugrundes

Schichtkomplex	Bodengruppe n. DIN 18196	Bodenklasse n. DIN 18300 ¹⁾	Bodenklasse n. DIN 18301 ¹⁾	Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTVE-StB 09	Verdichtbarkeitsklasse n. ZTVE-Kommentar
Auffüllung	[SW], [GW], [SU]	3	BN 1	F1, F2	V1
	[SU*]	4	BN 2, (BB 2)	F3	V2
	[GX], [GY] ³⁾	5-6	BS 2-3	-	-
Schluffe und Sande	TL, TM	4	BB 2	F3	V3
	SU	3	BN 1	F1, F2	V1
	SU*	4	BN 2, (BB 2)	F3	V2
Obere Schluffe	TL, TM	4, (2)	BB 2-3, (BB 1)	F3	V3
Sande	SE, SU, (GX) ₃₎	3, (5)	BN 1, (BS 1-2)	F1, F2	V1 ²⁾
Untere Schluffe	TM	4	BB 2	F3	V3
	TA	5	BB 2	F2	-

¹⁾ gemischtkörnige Böden mit über 15 M.-% Feinanteil sowie feinkörnige Böden reagieren insbesondere in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung empfindlich auf Wassergehaltsveränderungen, was zu einem Übergang in Bodenklasse 2 („flüssige Bodenarten“) bzw. BB 1 führen kann.

²⁾ evtl. erst nach entsprechender Aufbereitung (Aussortieren / Brechen der Steine)

³⁾ Einordnung in Anlehnung an DIN 18196

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o.ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 3 zu erfüllen.

Güteüberwachtes Recyclingmaterial ($\leq Z1.1$) kann, wenn es den Anforderungen entspricht, chemisch unbedenklich und volumenbeständig ist, generell verwendet werden. Es sind die einschlägigen Richtlinien und Vorschriften (z.B. LAGA TR) zu beachten. Beim Einsatz von Recyclingmaterial ist insbesondere darauf zu achten, dass zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ein Abstand von mindestens 1,0 m gefordert wird. Im vorliegenden Fall kann daher güteüberwachtes Recyclingmaterial verwendet werden.

Es wird grundsätzlich empfohlen, die Zulässigkeit von Recyclingmaterial rechtzeitig im Vorfeld mit der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen.

Tabelle 3: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

Bodengruppe nach DIN 18196	Nicht bindige bis schw. bindige, grob- und gemischt-körnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, SU
Schlämmkornanteil ($d \leq 0.063$ mm)	≤ 10 (15) M. %
Steinanteil ($d \geq 63$ mm)	≤ 10 M. %
Größtkorndurchmesser d_{max}	≤ 100 mm, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Ungleichförmigkeitszahl U	$U \geq 3$ für $D_{Pr} \geq 98$ % bzw. $U \geq 7$ für $D_{Pr} \geq 100$ %
Glühverlust V_{GI}	≤ 3 M. %
Schütthöhe	je nach Verdichtungsgerät 20 ÷ 40 cm
Wichte erdfeucht γ	18 ÷ 21 kN/m ³
Scherwinkel φ'_k	$\geq 35^\circ$
Kohäsion c'_k	0 kN/m ²

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 98 % (97 %) der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 1 m darunter sind $D_{Pr} \geq 100$ % zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell $D_{Pr} \geq 100$ % gefordert.

Auf den erhöhten Verdichtungsaufwand bei intermittierenden und enggestuften Böden wird hingewiesen. Dies gilt insbesondere für enggestufte Sandböden.

Von den aufgeschlossenen Böden erfüllen nur die aufgefüllten Sande teilweise und die anstehenden schwach schluffigen Sande die o.g. Anforderungen. Wegen der geringen Ungleichförmigkeit speziell der Sande ist jedoch ein erhöhter Verdichtungsaufwand erforderlich. Im vorliegenden Fall wird empfohlen generell Ersatzboden vorzusehen.

Zu beachten ist weiterhin, dass im Druckbereich von Eisenbahnverkehrslasten gem. Ril 836 nur Böden der Bodengruppen GW, GI, SW und SI verwendet werden dürfen. Die spezifischen Anforderungen nach Ril sind zu beachten.

Die umwelttechnischen Untersuchungen in Form von Feldarbeiten und chemoanalytischen Untersuchungen dienen dem Ziel, die Belastung des ausgehobenen Materials zu bestimmen, um dann darauf basierend eine Aussage zum Entsorgungsziel (Verwertung oder Beseitigung) gemäß den Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA – TR) vornehmen zu können.

Die Beprobung erfolgte vom 21.-22.10.08 im Zuge der Baugrunderkundung durch fachkundiges Personal der IBES Baugrundinstitut GmbH gemäß DIN 4021 und DIN 4022.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sowie abfall-technischen Bewertungen aus dem Jahr 2008 angeführt.

Es wurden insgesamt 2 Asphaltproben aus den Straßen sowie 2 Boden-/Bauschuttmischproben für chemische Untersuchungen entnommen.

Tabelle 4: Untersuchte Proben

Aufschluss	Tiefenbereich	Probenart	Analysen-Nr.
BK 1	0,00-0,18 m	Asphalt	508460
BK 2	0,00-0,18 m	Asphalt	508461
MP 1 BK 1	0,18-1,50 m	Boden (Auffüllung)	508455
MP 2 BK 2	0,18-0,68 m	Bauschutt (Auffüllung)	508459

Grundlage für das chemoanalytische Untersuchungsprogramm der Asphalt- und Bodenproben bildeten die nutzungsbedingt zu erwartenden Schadstoffparameter gemäß RuVA-StB 01 bzw. gemäß den LAGA-TR Boden.

Maßgebend für die Beseitigung/Verwertung ist die sich ergebende höchste Einbauklasse / der höchste Zuordnungswert.

Die Straßenbelagsproben wurden nach RuVA-StB 01 quantitativ auf ihre teer-/pechtypischen Substanzen hin untersucht (Tabelle 5).

Tabelle 5: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchung und Verwertung nach RuVA-StB 01

Probe	Gesamtgehalt im Feststoff PAK n. EPA mg/kg	Phenolindex im Eluat mg/l	Verwertungsklasse n. RuVA	Verwertungsverfahren n. RuVA Abschnitt
BK 1/ 0,00-0,18 m	1,09	0,01	A	4.1 (4.2) (4.3)
BK 2/ 0,00-0,18 m	1,13	<0,01	A	4.1 (4.2) (4.3)

In Abhängigkeit von der festgestellten Verwertungsklasse sind die in Tabelle 6 aufgeführten Verwertungsverfahren möglich (näheres vgl. RuVA-StB 01).

Tabelle 6: Verwertungsverfahren in Abhängigkeit von der Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01

Verwertungsklasse	A	B	C
Verwertungsverfahren	alle; vorzugsweise nach Abschnitt 4.1 Heißmischverfahren (4.2) (4.3)	nach Abschnitt 4.2 (4.3) Kaltmischverfahren mit/(ohne) Bindemittel	nach Abschnitt 4.2 Kaltmischverfahren mit Bindemittel

Die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse nach LAGA – TR ist aus Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchungen mit Einstufung nach TR-LAGA und Gefährlichkeit/Überwachungsbedürftigkeit nach AVV

Bezeichnung	Gesamtgehalt im Feststoff PAK n. EPA [mg/kg]	Phenol-Index im Eluat [mg/l]	Einbauklasse nach TR – LAGA (Boden)	Gefährlichkeit des Stoffes/ Abfalls	AVV-Schlüssel u. Beschreibung
BK 1/ 0,00-0,18 m	1,09	0,01	Z1.1	nicht gefährlich	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen
BK 2/ 0,00-0,18 m	1,13	<0,01	Z1.1	nicht gefährlich	17 03 02 - Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01* fallen

Alle Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die entnommenen Proben.

Bei den analytischen Untersuchungen der Bodenmischproben sind die in den Tabellen 8 und 9 aufgelisteten Belastungen bzw. Schadstoffkonzentrationen festgestellt worden. Weiterhin ist die Zuordnung dieser Schadstoffbelastungen in die jeweilige Einbauklasse nach LAGA - TR in den Tabellen dargestellt. Für die Beseitigung/Verwertung maßgebend ist die jeweils höchste ermittelte Einbauklasse. Die nicht aufgeführten Parameter liegen aufgrund ihrer geringen Schadstoffkonzentration unterhalb der analytischen Nachweisgrenze bzw. sind so gering, dass sie der Zuordnungsstufe Z0 zugeordnet werden können. Die vollständigen Analysenprotokolle der Untersuchungen sind als Anlage 10 beigefügt.

Tabelle 8: MP 1 BK 1 / 0,18-1,50 m, Auffüllung (Boden, Sand), Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen

Probe	Parameter	Messung	Einheit	ERDAUSHUB	
				Messwert	Einbauklasse
MP 1 BK 1 / 0,18-1,50 m	ΣPAK n. EPA	Feststoff	mg/kg	73,7	> Z2
	MKW	Feststoff	mg/kg	740	Z2
	pH	Eluat	--	10,7	Z1.2
	Leitfähigkeit	Eluat	mg/l	315	Z1.2
	Sulfat	Eluat	mg/l	43	Z1.2
	Arsen	Eluat	mg/l	0,016	Z1.2

Ausgehend von den ermittelten Schadstoffkonzentrationen ist bei der Mischprobe der Auffüllung aus Boden der Summenparameter PAK im Feststoff von einstufigsrelevanter Bedeutung. Für die untersuchte Mischprobe resultiert die Einbauklasse > Z2.

Tabelle 9: MP 2 BK 2 / 0,18-0,68 m, Auffüllung (Bauschutt), Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen

Probe	Parameter	Messung	Einheit	ERDAUSHUB	
				Messwert	Einbauklasse
MP 2 BK 2 / 0,18-0,68 m	ΣPAK n. EPA	Feststoff	mg/kg	1,05	Z1.1
	MKW	Feststoff	mg/kg	660	Z2

Bei der Mischprobe der Auffüllung aus Bauschutt ist der Parameter MKW im Feststoff von einstufigsrelevanter Bedeutung. Für die untersuchte Mischprobe resultiert die Einbauklasse Z2.

In der nachfolgenden Tabelle 10 sind für die untersuchten Bereiche die einstufigsrelevanten Parameter, die sich daraus ergebenden Einbauklassen (EBK) sowie die Abfalleinstufung tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 10: Ergebniszusammenfassung der Bodenaushubuntersuchungen mit Einstufung nach TR-LAGA und Gefährlichkeit/Überwachungsbedürftigkeit nach AVV

Entnahmebereich (Lage) - Material -	Zuordnung		Abfalleinstufung		Verwertbarkeit am Anfallort
	Relevante(r) Parameter	EBK (ggf. DK)	Überwachungs- bedürftigkeit	Abfallschlüssel nach AVV und Bezeichnung	
MP 1 BK 1 0,18-1,50 m - Sand -	Σ PAK im Feststoff	> Z2	gefährlicher Abfall	170503* Boden und Steine, die gefährliche Stoffe ent- halten.	nein

MP 2 BK 2 0,18-0,68 m - Bauschutt -	MKW im Feststoff	Z2	nicht gefährlicher Abfall	170107 Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106* fallen	nein
---	---------------------	----	------------------------------	--	------

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der durchgeführten Untersuchung der Belastungssituation im Baugelände nur um eine stichpunktartige Prüfung handelt.

2.2 Grundwasser, Wasserhaltung

Bei den Erkundungsarbeiten im Oktober 2008 wurde in den Bohrungen kein Grundwasser festgestellt.

Grundwasserstände unterliegen jedoch sowohl jahreszeitlichen als auch langperiodischen Schwankungen, so dass auch mit niedrigeren und höheren Grundwasserständen gerechnet werden muss.

Entsprechend Literatur war der Grundwasserstand im Baugelände am 01.10.1990 bei ca. 93 mNN, d.h. ca. 10 m unterhalb der Gründungssohle der neuen Widerlager.

In der näheren Umgebung der Maßnahme sind keine Grundwassermessstellen bekannt, so dass nähere Angaben zurzeit nicht möglich sind.

2.3 Gründung

Die Gründung ist als Flachgründung auf zwei Widerlagern vorgesehen. Die Gründungssohle der neuen Widerlager kommt auf ca. 102,9 mNN (westliches Widerlager) bzw. 103,3 mNN (östliches Widerlager) zu liegen. Unterhalb der Fundamente wird ein Bodenaustausch westlich bis in Höhe der ursprünglichen Gründungssohle (ca. 102,0 mNN) und östlich bis zum Übergang der Schluff-/Sandschicht (ca. 100,90 mNN) eingebracht. Bei BK 1 wurden ab diesem Horizont mitteldicht gelagerte Sande und bei BK 2 weich bis steife Schluffe mit teils breiigen Linsen erbohrt.

Bei einem Neubau der Brückenwiderlager ist der zur Dimensionierung der Gründung erforderliche Bettungsmodul in Abhängigkeit von der Fundamentgeometrie (Breite, Länge) sowie den Flächenpressungen in der Gründungssohle und den resultierenden Setzungen zu ermitteln.

Für die Vorbemessung der Widerlagerfundamente als elastisch gebettete Balken kann für eine mittlere Flächenlast bis zu 300 kN/m² sowie nach Ausführung eines Bodenaustausches aus kornabgestuftem Material 0/16, 0/32 oder 0/45 mit maximal 5 M.-% Feinkornanteil bis UK bestehendes Widerlager wie o. g. (ca. 101,8 mNN), der nachfolgend genannte Bettungsmodul angesetzt werden:

$$k_{s,k} = 5.000 \text{ kN/m}^3$$

Generell müssen bei deutlichen Abweichungen von den getroffenen Annahmen die tatsächlich zu erwartenden Setzungen mit Kenntnis der genauen Lasten im Rahmen der Ausführungsstatik unter Berücksichtigung der tatsächlichen Gründungstiefe, Bodenpressungen und verschiedenen Lastfälle berechnet werden. Die Ergebnisse der Berechnungen sind von einem Sachverständigen für Geotechnik in einem geotechnischen Entwurfsbericht zu bewerten.

In jedem Falle sind im Zuge der Bauausführung die Gründungssohlen durch den Baugrundsachverständigen abzunehmen.

Für die o. g. mittlere Flächenlast von max. $\sigma = 300 \text{ kN/m}^2$ ergeben sich Setzungen in der Größenordnung von ca. $s_{\text{stats.}} \approx 4,0 \text{ cm}$. Die Setzungsdifferenzen betragen bei gleichmäßiger Lastverteilung ca. 30 - 50 % der Gesamtsetzungen und sind auf eine Länge von 10 m zu verstehen.

Die Anordnung des Bodenaustausches neben dem Bestandsfundament und die Gründung der neuen Widerlager oberhalb der verbleibenden Altfundamente führt zu zusätzlichen Setzungsdifferenzen, die in der Größenordnung von wenigen Millimetern liegen.

Die Lasten aus dem Überbau liegen erfahrungsgemäß bei rd. 1/3 der Gesamtlasten, so dass die Setzungen aus dem Überbau in der Größenordnung von 1/3 der Gesamtsetzungen, also bei ca. 1 bis 2 cm liegen.

Zu beachten ist jedoch, dass die Setzungen wegen der im Untergrund vorhandenen feinkörnigen Böden zeitlich verzögert auftreten. Das bedeutet, dass o.g. Setzungen aus dem Überbau nur dann realistisch sind, wenn der Anteil, aus Widerlager und Widerlagerhinterfüllung weitgehend abgeschlossen ist, also mit einem entsprechenden zeitlichen Vorlauf hergestellt wurde.

Angaben über den (weiteren) zeitlichen Verlauf der Setzungen können gesichert erst auf Grundlage von Setzungsbeobachtungen (Setzung des Widerlagers in Abhängigkeit von Belastung/Hinterfüllung und Zeit) gemacht werden.

Entsprechend diverser Abstimmungen zwischen Planungsbüro und Baugrundinstitut unter anderem auch entsprechend Telefonkonferenz mit Beteiligung der Stadt Speyer werden folgende Setzungen angenommen:

Es wurden unter Vollast (Eigengewicht und Verkehr) Setzungen in Höhe von 4 cm Vorbemessen. Da der anstehende Baugrund allerdings träge auf Laständerungen

reagiert wird von Setzungen bei ständiger Last mit geringer Verkehrslast, was der Praxis entspricht, von 3 cm ausgegangen. Selbst bei kurzzeitiger Vollastphase würde das Erdreich nicht darauf reagieren. Nach Herstellung der Widerlager wird von einer Setzung von ca. 0,5 cm und nach Herstellung des Überbaus wird von einer weiteren Setzung von 0,5 cm ausgegangen, so dass nach Fertigstellung der Maßnahme noch mit max. 2 cm Setzungen zu rechnen ist.

3. Unterbauten

3.1 Widerlager, Flügel

Die Widerlager werden in Ortbetonbauweise aus Stahlbeton hergestellt. Das Abstandsmaß der Widerlager zu den Gleisachsen beträgt mindestens 4,80 m (Westseite) und 9,49 m (Ostseite).

Die Widerlagerwände werden auf einer min. 0,90 m dicken flachgegründeten Fundamentplatte auf Bodenaustausch hinter den vorhandenen Fundamenten der ehemaligen Pfeiler errichtet.

Der lichte Abstand in Fahrbahnrichtung beträgt 20,0 m, der senkrechte lichte Abstand beträgt 18,55 m.

Widerlagerfundamente und Widerlager werden aus Beton der Güte C 30/37 mit Betonstahl B 500 B hergestellt.

Die Baugruben zur Herstellung der Widerlager werden mittels einer herzustellenden Spritzbetonschale seitlich bzw. unter den vorhandenen "alten" Widerlagern verbaut. Die Baugruben werden bis auf das Niveau der Fundamentunterkante hergestellt. Der Einbau des Bodenaustausches erfolgt mittels erdfeuchtem Füllbeton im Pilgerschrittverfahren.

3.2 Sichtflächen

Alle Sichtflächen der Widerlager, des Überbaus und die Gesimsaußenflächen sind unter Einsatz einer Sichtflächenschalung aus einseitig gehobelten Brettern gleichen Querschnitts mit profilierter Seite (Nut und Feder oder dgl.) herzustellen. Die Brettbreite sollte bei geraden Flächen 10 cm betragen und bei gerundeten Flächen kleiner R/10 sein.

Alle Sichtflächen müssen mindestens die Anforderungen der Sichtbetonklasse „SB 2“ des vom DBV und BZD (Eigenverlag) herausgegebenen „Merkblattes Sichtbeton“ (Fassung August 2004) erfüllen.

Die Sichtbetonoberflächen aller Widerlageransichtsflächen und aller Pfeileransichtsflächen, bis 5,00 m über Gelände, sowie aller Überbauuntersichten, bis 5,00 m über Gelände, werden mit einer permanenten Anti-Graffiti-Beschichtung versehen.

4. Überbau

4.1 Tragkonstruktion

Der 1-feldrige Überbau wird in Stahlverbundbauweise mittels Walzträger in Beton (WiB) mit einer Konstruktionshöhe von min. 74 cm und max. 82,9 cm jeweils inkl. unterem Flansch hergestellt. Im Auflagerbereich wird jeweils ein Stahlbetonendquerträger vorgesehen. Die Herstellung des Überbaus erfolgt überhöht. Die Überbauabsenkung erfolgt erst nach dem Herstellen der Kappen und dem Berührungsschutz auf den Kappen. Mit dem Auflegen der WiB-Träger während einer Vollsperrung muss auch die seitlich neben dem Überbau herzustellende Absturzsicherung und dem provisorischen Berührungsschutz hergestellt werden. Dies erfolgt durch an der Unterseite der WiB-Träger montierte auskragende Stahlkonsohlen, auf die die seitliche Schalung montiert wird, die als Arbeitsgerüst dienen und an deren Ende der Berührungsschutz zur Oberleitung der DB montiert werden kann.

Die Stützweite beträgt 21,19 m. Die Gesamtlänge des Überbaus beträgt 22,37 m, die Überbaubreite beträgt 12,40 m ohne Gesimse, 13,10 m mit den Gesimsen im Bereich des Geländers und 13,45 m mit den Gesimsen im Bereich des Berührungsschutzes. Die Breite zwischen den Geländern beträgt 12,60 m.

Die Fahrbahntafel weist im Fahrbahnbereich eine Querneigung in Gleisrichtung von 2,5 % auf. Die Querneigung senkrecht zur Straßengradiente beträgt zwischen 1,7 und 3,3 %. Alle Träger sind entsprechend der Gradienten in Teilbereichen mit einem Radius von 350 m für den Endzustand zzgl. der Verformungen aus den Lasten vorzuverformen. Die Verformung und die Länge infolge der Gradientenführung sind bei allen Trägern gleich. Die Höhe jedes Trägers ist der Dicke des Überbaus an der Trägereinbaustelle angepasst. Es handelt sich somit um geschweißte Stahlprofile. Durch den Versatz der Stahlträger untereinander in Richtung der Gleisachse um ca. 30 cm und durch das anstehende max. Längsgefälle von im Bereich des östlichen Widerlagers 200 von ca. 2,4 % entsteht eine Verwindung der auf die unteren Flansche aufzulegende verlorene Schalung in Höhe von 1 ‰. Es sind entsprechend kurze Schalenelemente zu verwenden, damit die Verwindung über die unter der Schalung einzubauenden Dichtstreifen ausgeglichen werden kann.

Arbeiten am Überbau wie der Einbau der verlorenen Schalung, der Einbau der Bewehrung sowie die Betonage im Bereich über den Gleisen dürfen aus Sicherheitsgründen nur im Rahmen von Vollsperrungen bzw. Sperrungen der entsprechenden Gleise mit Abschaltung der entsprechenden Oberleitung ausgeführt werden. Alterna-

tiv könnte unter die Stahllängsträger noch ein Berührungsschutz über der Oberleitung und den Gleisen eingebaut werden.

Der Überbau wird aus Beton der Güte C 35/45 mit Betonstahl B 500 B sowie Baustahl S355 hergestellt.

4.2 Lager

Auf jeder Widerlagerseite werden je drei rechteckige Elastomerlager auf Lagersockel analog RiZ-ING Lag 9,10 und 11 eingebaut. Seitlich der Lager werden Pressenan-
satzpunkte nach RiZ-ING Lag 6 hergestellt.

4.3 Übergangskonstruktion

An beiden Überbauenden werden wasserdichte Übergangskonstruktionen (Ükos) nach RiZ-ING Übe 1 mit je einem Dichtprofil eingebaut. Der Einbau der kammerwandseitigen Konstruktion erfolgt erst nach dem Absenken des Überbaus. Auf beiden Ükos werden im Fahrbahnbereich Abdeckungen zur Lärminderung montiert. Die Ükos werden im Kappenbereich hinter den Rohrpakten einschließlich der Dichtprofile nach „oben geführt“, verlaufen dann entlang der Kappenoberkanten bis zu den Außenkanten der Gesimse und werden an den Außenkanten der Gesimse einschließlich der Dichtprofile senkrecht nach „unten geführt“. Im Bereich der Gehwege wird ein Schleppblech als Abdeckung der Ükos eingebaut, das im Bereich der Gesimse nach "unten geführt" wird.

Der Kammerwandabschluss wird entsprechend RiZ-ING Abs 4 hergestellt.

4.4 Abdichtung, Belag

Der Überbau erhält einen Brückenbelag nach ZTV-ING 7-1 aus 3,5 cm Gussasphalt-Deckschicht 0/11 S, 4,0 cm Gussasphalt-Schutzschicht 0/11 S auf einer Bitumenschweißbahn. Die Betonfahrbahntafel wird versiegelt.

Auf Überbau und Kammerwänden werden entlang der Vorborde der Außenkappen 30 cm breite Gussasphaltrinnen angeordnet.

Zwischen Vorborden und Brückenbelag sowie zwischen Gussasphaltrinne und Gussasphaltdeckschicht werden Fugen gemäß RiZ-ING Dicht 3 und 9, im Bereich der Ükos werden Fugen nach RiZ-ING Übe 1 und über dem Abschlusswinkel auf der Kammerwand nach Abs 4 angelegt.

4.5 Korrosionsschutz, Schutz gegen Tausalze

Alle Stahlbauteile erhalten einen Korrosionsschutz gemäß ZTV-ING. Der untere Flansch sowie ein Teil des Steges der (WiB-)Stahlträger werden entsprechend ZTV-ING, Teil 4 Stahlbau, Stahlverbundbau, Abschnitt 3 Korrosionsschutz von Stahlbauten, beschichtet.

Die Kappen werden aus Beton der Güte C 25/30 mit erhöhtem Widerstand gegen Frost- und Tausalzbeanspruchung mit Betonstahl B 500 B ausgeführt.

5. Entwässerung

5.1 Überbau

Auf dem Überbau werden keine Abläufe eingebaut. Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über die Ükos in im Straßenbereich angeordneten Abläufen.

Unmittelbar vor den Fahrbahnübergangskonstruktionen werden im Bereich der Fahrbahntafel-Tiefpunkten je eine Tropfzille aus nichtrostendem Stahl gemäß RiZ-ING Was 11 eingebaut. Dies ermöglicht die Kontrolle der Dichtigkeit der Überbauabdichtung.

5.2 Widerlager und Hinterfüllung

Der Widerlagerhinterfüllbereich der beiden Widerlager wird aus statischer Sicht teilweise mittels Füllbeton ausgeführt. Auf höherem Niveau werden pro Widerlagerseite zum Setzungsausgleich je eine Schlepplatte angeordnet. Da der Hinterfüllbereich in mehreren Ebenen nahezu undurchlässig ist wird auf eine Entwässerung der Widerlagerhinterfüllung verzichtet. Somit entfällt auch die Abführung von Oberflächenwasser in den Bahnbereich, in dem augenscheinlich sowieso keine Tiefenentwässerung, die im Bahnbereich beidseitig der zweigleisigen Strecke vorhanden sein müsste, vorgefunden wurde.

6. Absturzsicherung und Schutzeinrichtungen

Die Ausbildung der neu herzustellenden Kappen erfolgt analog RiZ-ING Kap 7 mit einer Vorbordhöhe von 20 cm. Auf den Kappen unmittelbar über der elektrifizierten DB-Strecke wird ein Berührungsschutz nach RiZ-ING Elt 2 montiert. Auf den sonstigen Bereichen der Brücke werden Füllstabgeländer nach RiZ-ING Gel. 4 mit einer Höhe von mindestens 1,0 m und einer Verankerung nach RiZ-ING Gel 14 angeordnet.

Im Bereich der Geländer müssen elektrische Unterbrechungen (Isolierfugen) gemäß Detailrichtzeichnung M-SBR 33 der DB Netze angeordnet werden. Im Bereich des Brückenbauwerkes sind isolierte Stahlseile im Handlauf zu montieren.

An den Unterkanten des Überbaus sind Bügelanschlagschienen gemäß RiZ-ING Elt 2 zu montieren.

In den Widerlagern, dem Überbau und den Kappen ist eine "Innere Erdung" mit Bewehrungsstahl \varnothing 16 mm nach Detailrichtzeichnung M-SBR 30 der DB Netze einzu-

bauen. Die elektrisch leitende Verbindung der einzelnen Bauteile erfolgt gemäß Detailrichtzeichnung M-SBR 31 + 32 der DB Netze.

Entsprechend der Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS) sind nach Tabelle 5 "Erforderliche Aufhaltestufen auf Brücken und Stützwänden" bei einbahnigen Straßen mit einer zulässigen Geschwindigkeit kleiner oder gleich 50 km/h Schrammborde mit einer Höhe von 0,15 m bis 0,20 m und ein Geländer mit Seil gemäß den RiZ-ING erforderlich. Der Brückenbereich wird gemäß Bild 19 "Schutzeinrichtungen im Bereich von Brücken" mit der Ausdehnung der Brücke inkl. der Flügelwände bis an die Böschungskrone des unterführten Einschnittes definiert. Beim geplanten BW 407 in Speyer wird wegen der einzubauenden Leerrohre in den Kappen eine Vorbordhöhe von 20 cm gewählt. Durch die Fußgänger - und Radfahrerquerungen im direkten Anschlussbereich an die Flügelwände des BW 407 muss der Gehweg und somit auch der Bordstein in Teilbereichen auf 3 cm bis sogar 0 cm abgesenkt werden. Dies bedeutet, dass im Bereich der Flügelwände die entsprechend RPS geforderten 15 cm Vorbordhöhe unterschritten werden. Vom Planer wurde angedacht, in diesen Bereichen zwar das Pflaster des Gehweges an die Bestandshöhen anzugleichen und die Bordsteine als Eingrenzung der Gehwege gegenüber den Pflastersteinen erhaben mit einer Mindestvorbordhöhe von 15 cm einzubauen, allerdings würde dann auch im Bereich der Flügelwände eine Stolperstelle in Richtung Straßenverkehr und somit die Gefährdung für den Fußgängerverkehr entstehen. "Entsprechend RPS, 3 "Einsatzkriterien und einsatzspezifische Anforderungen", 3.1 "Allgemeines", (5) dürfen unter folgenden Umständen von der Regelung abgewichen werden:

Wo aufgrund der örtlichen Situation Fahrzeugrückhaltesysteme nicht den Regellösungen dieser Richtlinie entsprechen können, sind Lösungen vorzusehen, die auf den Grundsätzen dieser Richtlinie aufbauen und das unter den gegebenen Umständen bestmögliche Schutzniveau erreichen.

Da im direkten Brückenbereich und in Teilbereichen der Flügelwände die Anforderungen der RPS eingehalten werden und eine vollständige Einhaltung der RPS nur mit dem Umbau der gesamten Anschlussbereiche oder mit der Inkaufnahme von planmäßig erzeugten "Stolperstellen" zu realisieren ist, bietet die in den Plänen dargestellte Ausführung das "*bestmögliche Schutzniveau*".

7. Zugänglichkeit der Konstruktionsteile

Der Überbau und die Widerlager können nur mit Hilfe eines gleisfahrbaren Unterflurbesichtigungsfahrzeuges kontrolliert werden.

8. Sonstige Ausstattung und Einrichtungen

Keine!

9. Herstellung, Bauzeit

Folgende Maßnahmen müssen im Zuge eines Brückenneubaus durchgeführt werden:

1. Vollsperrung der Oberen Langgasse
2. Abbruch Fahrbahn- und Gehwegbeläge, Rückbau Granitbordsteine
3. Freilegung der Kabel und Leitungen (Stadtwerke, Telekom, Stadt, usw.)
4. Herstellung der Zufahrt zum Gleis
5. Bauzeitliche Leitungsumverlegung (Stadtwerke, Telekom, Stadt, usw.)
6. Leitungsumverlegung DB-Kabel
7. Einwöchige Vollsperrung der DB-Strecke mit Rückbau der Oberleitungsanlage, Rückbau Signale und Weichenantrieb, Auslegen Baggermatratzen, Abbruch Überbau, Pfeiler und teilweise Widerlager und Pfeilerfundamente, Herstellung Erdarbeiten, Rückbau Baggermatratzen, Montage Oberleitung, Montage Signale und Weichenantriebe, Gleisstopfarbeiten
8. Teilabbruch der Widerlager
9. Ausführung Erdaushub und Herstellung Spritzbetonverbau.
10. Herstellung Bodenaustausch im Pilgerschrittverfahren
11. Herstellung neue Widerlager und Flügelwände
12. Montage Traggerüst
13. Herstellen neuer Überbau, überhöht und Montage Hängegerüst
14. Einbau der Übergangskonstruktionen, Aufbringen einer Abdichtung, Herstellung Brückenkappen, Aufbringen Gussasphaltschutz- und Deckschicht, Montage Geländer und Berührungsschutzeinrichtungen, Demontage Hängegerüste, Montage Konsolen Leistungen und Montage Leitungen
15. Ausbau Flügelwandschalung und -rüstung und Einbau Füllbeton hinter Widerlager (*Wichtig: zuerst muss Widerlager durch Traggerüst vorne belastet werden, wegen hinten anstehenden Lasten durch Flügelwände!!!*)
16. Absenken Überbau, Ausbau Traggerüste, Betonage Oberteil der Kammerwand
17. Herstellen der Straßenanschlussbereiche
18. Restarbeiten seitlich der Gleise (Winkelstützelemente, Erdarbeiten, Einbau Kabelkanäle, Umverlegung DB-Kabel, usw.)

Von der Stadt Speyer sind verschiedene BW-Untersuchungen wie Untersuchung des Asphaltens und der Rohrbeschichtung auf Teerhaltigkeit, Untersuchung der Geländerbeschichtung auf PCB-Haltigkeit, vorhandener Belagsaufbau im Brückenbereich und Bestimmung der Abdichtung im Rinnen- und Fugenbereich, usw. ausgeführt werden.

10. Kosten

Der Umfang der kreuzungsbedingten Kosten (Baukosten nach EKrG + Verwaltungskosten) wurde unter Beachtung des § 12 EKrG, der 1. Eisenbahnkreuzungsverordnung (1. EKrV) sowie der dazu ergangenen und von den Kreuzungsbeteiligten eingeführten/anerkannten Durchführungsbestimmungen des BMVI ermittelt.

Sie sind in Höhe von voraussichtlich **3.196.152 EUR** (Kostenmasse) kreuzungsbedingt und werden insoweit nach § 12 Nr. 2 EKrG von der DB Netz AG und vom Straßenbaulastträger (Stadt Speyer) getragen.

Von den kreuzungsbedingten Kosten entfallen nach § 12 Nr. 2 EKrG

- auf die **DB Netz AG** 45,66 v. H., voraussichtlich **1.459.363 EUR**,
- auf die **Stadt Speyer** 54,34 v. H., voraussichtlich **1.736.789 EUR**.

Die Ermittlung des Kostenteilungsschlüssels erfolgte nach Fiktiventwürfen.

11. Baurechtsverfahren

Ein Planfeststellungsverfahren durch das Eisenbahnbundesamt (EBA) wird nicht durchgeführt, da es sich bei der Brücke um eine Straßen- und nicht um eine Eisenbahnanlage handelt.

Ob auf ein Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahren verzichtet werden kann, ist von der Stadt Speyer abzuklären. In der Kreuzungsvereinbarung zwischen der Stadt Speyer und der DB Netz AG wird von einem Verzicht auf öffentlich-rechtliche Zulassungsverfahren ausgegangen.

Falls mit Sicherheit festgelegt werden kann, dass auf das neu zu erstellende Bauwerk einschließlich der erforderlichen Baubehelfe keine Eisenbahnradlasten einwirken, kann auf einen vom EBA zugelassenen Prüfsingenieur verzichtet werden. Die Freigabe der Ausführungsplanung obliegt in jedem Falle der Stadt Speyer. Die DB Netz AG wird lediglich die Belange der Bahn auf einem vorzulegenden Ausführungsübersichtsplan (Grundriss, Schnitte mit Eintrag der Abstände zu den wesentlichen Teilen der Bahnanlagen wie LW, LH) prüfen und freigeben. Selbstverständlich sind hier auch alle anfallenden Baubehelfe gleich zu behandeln. Diese Pläne sind als Prüfstücke von einem Prüfsingenieur geprüft vorzulegen.

Falls Eisenbahnradlasten auf Baubehelfe oder Bauwerke einwirken, sind die Ausführungspläne und der Prüfbericht von einem beim EBA zugelassenen Prüfsingenieur vorzulegen und im Prüfbericht zu erwähnen, dass alle Lastansätze aus Eisenbahnverkehr in der Ausführungsplanung berücksichtigt wurden.



Die Stadt Speyer beschließt mit der DB eine Kreuzungsvereinbarung und eine Bau-
durchführungsvereinbarung.