

Realisierungswettbewerb

Neubau der Lautertalbrücke

Dokumentation



Anlass des Wettbewerbs

Der vierstreifige Abschnitt der BAB A 6 zwischen der Anschlussstelle Kaiserslautern-West und dem Autobahndreieck Kaiserslautern stellt einen Engpass dar und soll sechsstreifig ausgebaut werden. Im Zuge dieses Abschnitts liegt die Lautertalbrücke, die es aufgrund einer Vielzahl von Unzulänglichkeiten nicht zuletzt wegen der mangelnden Verbreiterungsfähigkeit im Zuge des vorgenannten Ausbaus zu ersetzen gilt.

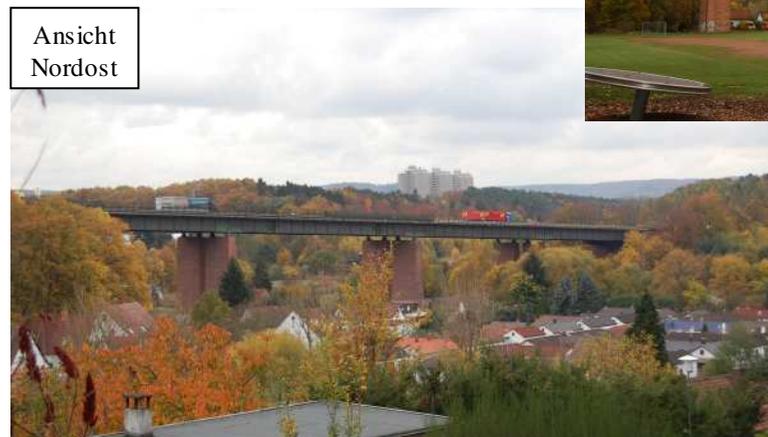
Die bestehende Lautertalbrücke steht nicht, wie ihre Schwester die Waschmühlthalbrücke, unter Denkmalschutz. Auch haben Untersuchungen zu geeigneten Instandsetzungs- und Verbreiterungskonzepten keine zufrieden stellenden wirtschaftlichen und dauerhaften Lösungen geliefert. D.h. es wird ein kompletter Neubau angestrebt. Bei der Planung der neuen Brücke soll ein besonderes Augenmerk auf eine ingenieurmäßig in allen Belangen (Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, Unterhaltung) gut durchdachte und in der äußere Gestaltung zurückhaltende, sich ins Landschaftsbild gut einfügende Lösung gelegt werden.

Aus der besonderen Situation mit einer bis unmittelbar an die Lautertalbrücke heranreichenden Wohn- und Gewerbebebauung ist die Kreativität mehrerer Ingenieurbüros unter Beteiligung von Architekten in einem nicht offenen, interdisziplinären Realisierungswettbewerb nach RPW 2008, §3, Abs. (2) zu nutzen.

Durch diese Art des Wettbewerbs sollen für die gestellte Aufgabe durch alternative Vorschläge gute und innovative Lösungen gefunden werden, die den unterschiedlichen Anforderungen, insbesondere der Wirtschaftlichkeit, Funktionalität, Dauerhaftigkeit, Umwelt und Gestaltung gerecht werden.

Mit einem Wettbewerb kann neben der konkreten Aufgabenstellung auch das Ziel verfolgt werden, beispielgebend die Qualität von Planen, Bauen und Gestalten allgemein oder für eine bestimmte Fragestellung zu fördern.

Aufgrund der erforderlichen Bearbeitungstiefe und der besonderen Fachkenntnis wurde entschieden, den Wettbewerb als einphasigen, begrenzt offenen Realisierungswettbewerb durchzuführen.

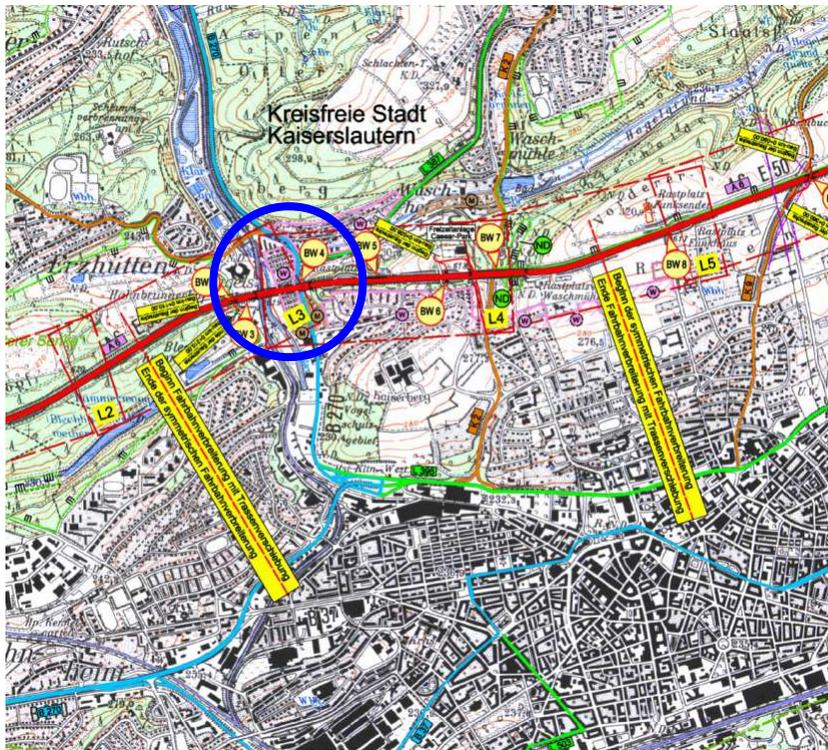


Wettbewerbsaufgabe

Wettbewerbsgebiet

Die BAB A 6, Mannheim – Saarbrücken stellt eine großräumige Ost-West-Verbindung zwischen dem Raum Ludwigshafen – Mannheim und dem Saarland bzw. Frankreich dar.

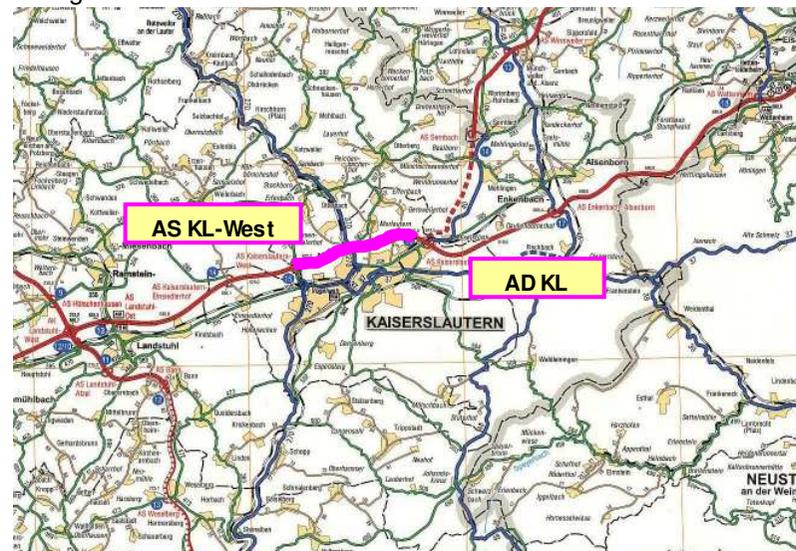
Die Ausbauplanung behandelt den 6-streifigen Ausbau der BAB A 6 zwischen der Anschlussstelle Kaiserslautern-West und dem Autobahndreieck Kaiserslautern nördlich der Ortslage von Kaiserslautern. Die Länge der Ausbaustrecke beträgt 6,150 km. Die Lautertalbrücke liegt zwischen Bau-km 2+560 und 2+860.



Planungsvorgaben

Linienführung

Aufgrund der neu zu bauenden Großbrücken wird es erforderlich, die Trasse auf der A 6 auf einer Länge von ca. 2.260 m zu verschieben und neu zu trassieren. Im Bereich der Lautertalbrücke wird eine Trassenverschiebung in Richtung Süden vorgenommen, so dass die Fahrbahn für die Fahrtrichtung Saarbrücken-Mannheim auf einem separaten, neuen Bauwerk errichtet werden kann bevor die bestehende Brücke abgerissen wird. Zwischen der Lautertalbrücke und der östlich gelegenen Waschmühlalbrücke erfolgt eine Verschenkung der Fahrbahnen nach Norden. In Fahrtrichtung Saarbrücken wird die Linie unmittelbar hinter dem Widerlager West der neuen Lautertalbrücke zurück auf die bestehenden Trasse verschwenkt, so dass die bestehenden Brückenbauwerke über den Blechhammerweg etwa bei Bau-km 2+460 weiter genutzt werden können. Das vorhandene, sowie das neue Bauwerk liegen in einer Geraden die unmittelbar hinter dem östlichen Widerlager in einen Radius $R = 4000$ m und hinter den westlichen in einen Übergangsbogen mit $A = 400$ und $I = 160$ m übergeht.

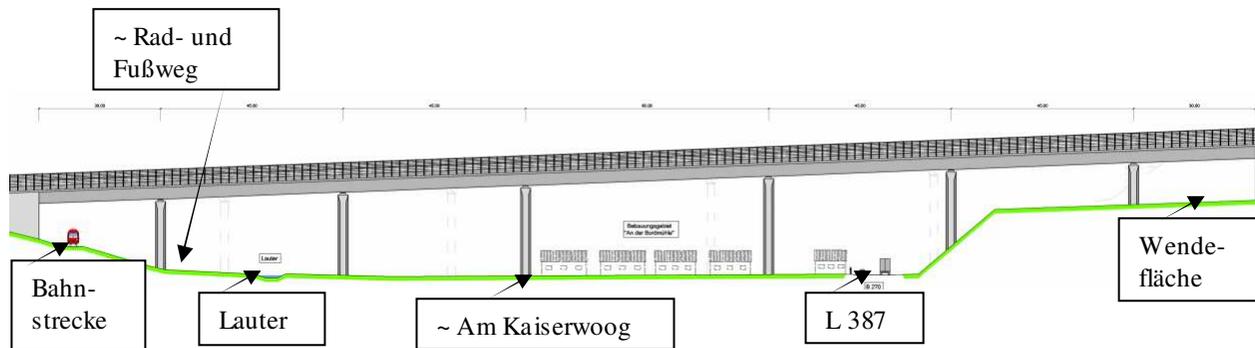
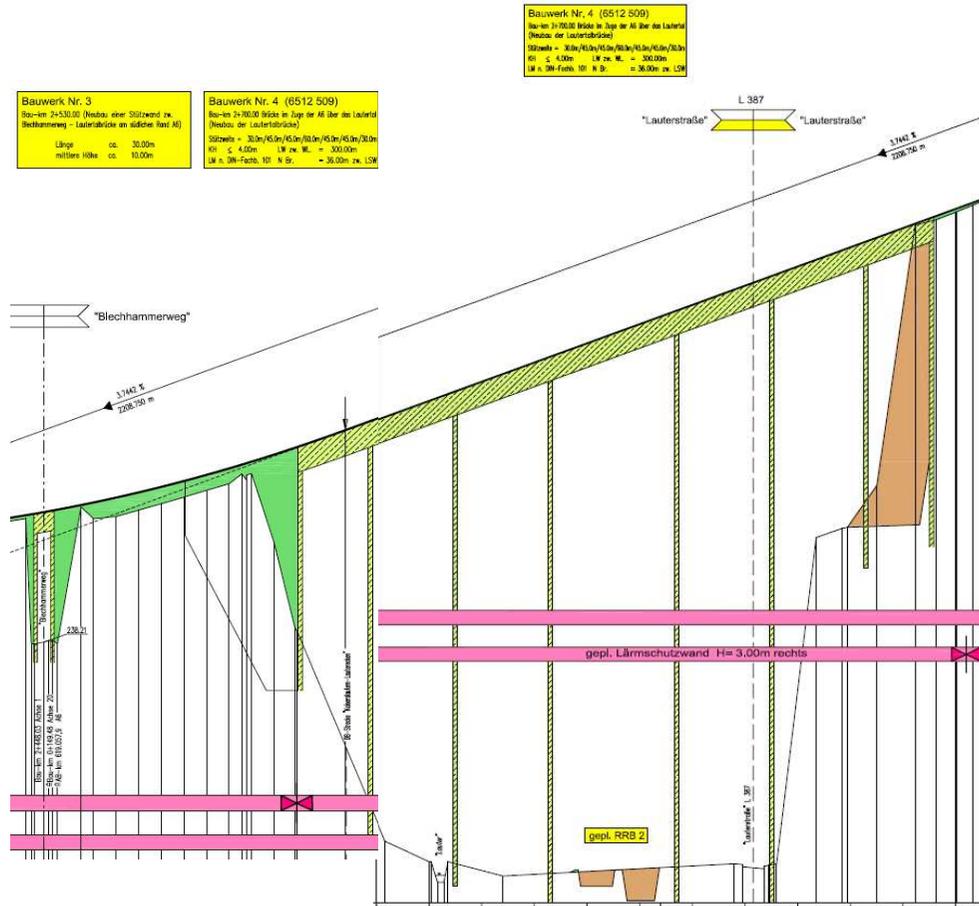


Gradientenlage

Die Trasse steigt ab Stat. 2+372,500 vor dem Widerlager der Lautertalbrücke in Richtung Waschmühlalbrücke mit einem Längsgefälle von 3,744 % an ändert sich erst nach 2.208,75 m bei Stat. 4+581,250. Die Längsneigung von 3,744 % ist auf der gesamten Bauwerkslänge vorhanden.

Kreuzende Wege

Im Zuge der festgelegten Linienführung wird etwa bei Bau-km 2+580 die Bahnstrecke Lauterecken - Kaiserslautern, bei Bau-km 2+630 die Lauter und etwa bei Bau-km 2+780 die Landstraße L 387, Lauterstraße über-quert. Die Unterquerung der Landesstraße L 387 und der Bahnstrecke soll weiterhin ohne Verlegung der Bestandslinie möglich sein. Die Nebenstraße Am Kaiserwoog, die die Bauwerke etwa bei Stat. 2+680 unterquert, soll bestehen bleiben. D.h. insgesamt sind alle vorhandenen öffentlichen Flächen des klassifizierten Straßennetzes, Gemeindestraßen sowie Wendeflächen im Neuentwurf freizuhalten.



Regelquerschnitt

Die durchgehende Strecke der BAB A6 wird auf 6 Fahrstreifen zuzüglich Standstreifen verbreitert. Die Breiten der Bestandteile des geplanten Querschnitts sind an Tabelle 2 (RAS-Q 96) anzulehnen, jedoch mit einer Mittelstreifenbreite von 4,00 m (vgl. auch RAA 2008).

Es ist ein Sägezahnquerschnitt mit Luftspalt zwischen den beiden Überbauten zu wählen. Der Abstand soll jedoch nicht mehr als 5 cm betragen und der Höhenversprung nicht größer sein als 10 cm.

Die Regelquerneigung der BAB A6 im Bereich der Lautertalbrücke beträgt 2,50%. Auf den neuen Bauwerken ist die Querneigung in Fahrtrichtung Mannheim zur Brückenaussenkante und in Fahrtrichtung Saarbrücken zur Brückeninnenkante / Brückenmittelachse geneigt (Sägezahnprofil). D.h. in beiden Überbauten ist ein Quergefälle in Richtung Stadt (Süden) vorhanden.

Ausstattung

Im Zuge des Vorentwurfes zum 6-streifigen Ausbau der A 6 wurden Wandhöhen auf den Brücken von 2,00 m bis 4,00 m Höhe berechnet sowie Grenzwertuntersuchungen durchgeführt.

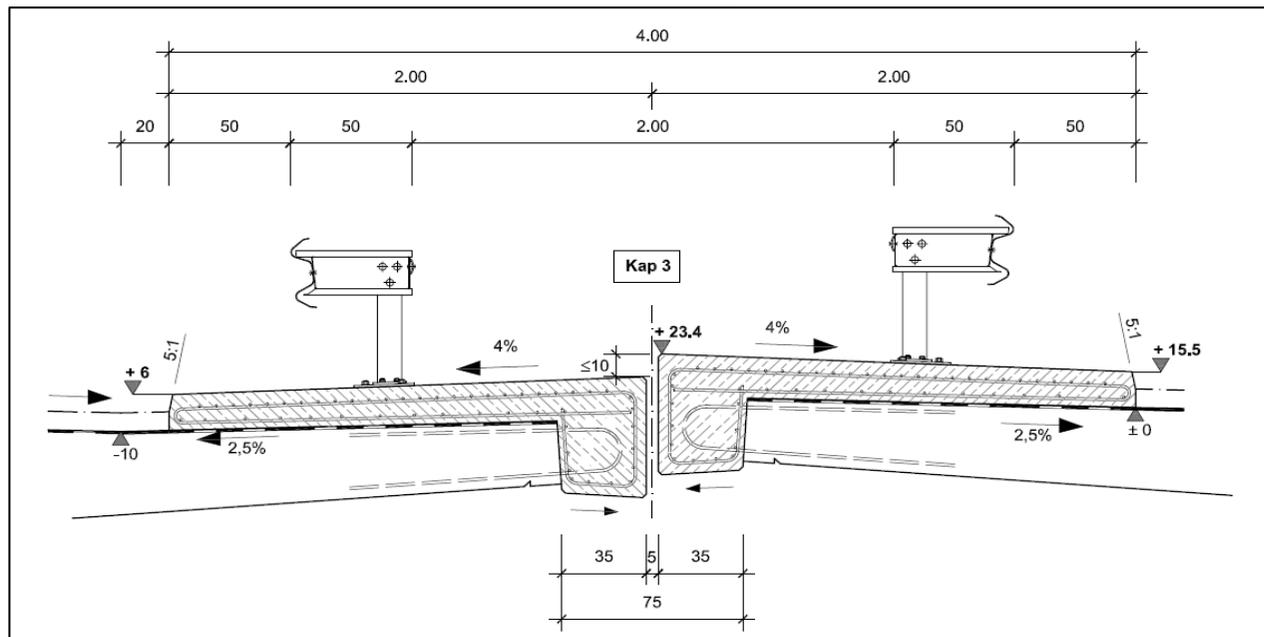
Aus den Untersuchungen hat sich ergeben, dass eine reflektierende Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3,00 m auf beiden Brückenseiten anzuordnen sind.

Passive Schutzeinrichtungen sind entsprechend RPS sowie gemäß den zutreffenden Richtzeichnungen vorzusehen.

Breiten zwischen LSW auf den Brücken:

Brückenneubau 36,00 m

Mittelstreifenausbildung auf der Brücke



Technische Planungsvorgaben

Baugrund

Die Trasse befindet sich geologisch im Verbreitungsgebiet des Pfälzer Buntsandsteins. Das Liegende wird dabei von den für die hiesige Region typischen roten Sandsteinen aufgebaut.

In der Talaue steht gut tragfähiger Baugrund ab einer Tiefe von ca. 6,00 m unter Geländeoberfläche an. Es handelt sich dabei um die sog. „Trifelszone“ des Buntsandsteins. Darüber befinden sich von oben nach unten unter Vernachlässigung des geringmächtigen Oberbodens Auffüllungen bestehend aus Sand und Kies z.T. mit Ziegel- und Betonresten, quartäre Deckschicht aus stark feinsandigen Schluffen und Felsersatz des Buntsandsteins.

Im Rahmen des Wettbewerbs kann von einer Flachgründung mit Austausch der vorgenannten Auffüllungen oder von einer Tiefgründung ausgegangen werden.

Naturschutzfachliche Belange

Gemäß dem Vermeidungsgebot der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung sind Beeinträchtigungen in wertvolle Biotopstrukturen zu vermeiden bzw. auf das zwingende Maß zu reduzieren.

Der Vermeidungsgrundsatz ist in allen Phasen des Projektes zu beachten. Demnach sind bautechnische Alternativen vorzuschlagen, die sowohl die dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Gründungsbauteile) und die bauzeitlichen Zuwegungen (inkl. Baustelleneinrichtungsfelder) umfassen, unter der Prämisse des o.g. Grundsatzes.

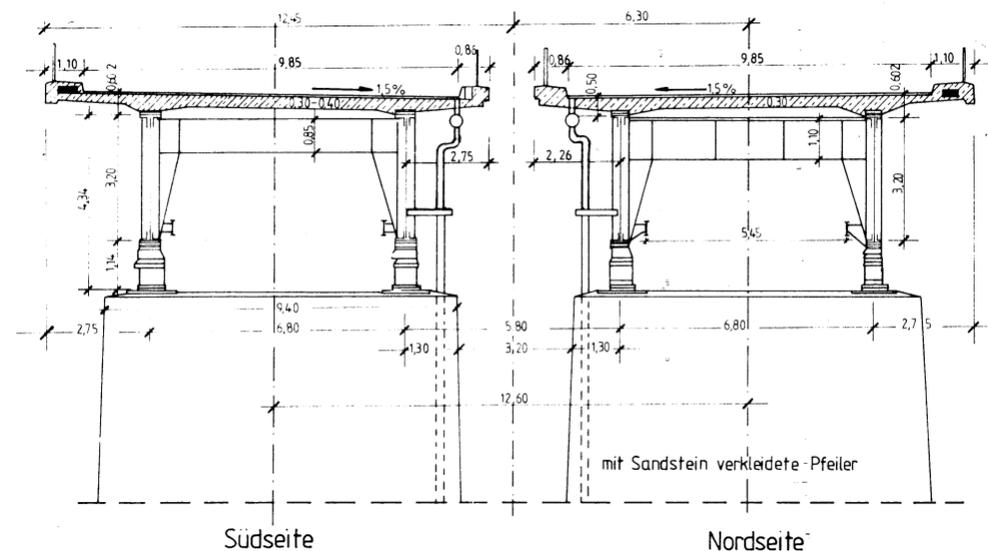
Da das Landschaftsbild ein Schutzgut im Rahmen der naturschutzfachlichen Gesetzgebung ist, ist diesem Belang durch ein, in die Landschaft möglichst „integriertes Bauwerk“ Rechnung zu tragen. Dieses gilt insbesondere für ein Bauwerk dieser Größenordnung und der exponierten Lage innerhalb der Stadt Kaiserslautern.

Lautertalbrücke - Bestand

Die Autobahn überquert das Lautertal auf einer 272,0 m langen Brücke mit 5 Feldern von Mannheim Richtung Saarbrücken in 48 m, 56 m, 64 m, 56 m und 48 m Achsabstand in 8,00 m (Widerlager Saarbrücken) über 24,00 m (Pfeiler Achse E) bis 7,00 m (Widerlager Mannheim) Höhe über der Talaue. Die Fahrbahn hat ein Längsgefälle von 1:27. Die Richtungsfahrbahnen sind auf zwei vollständig getrennten Bauwerken geführt, welche auf getrennten Unterbauten, bestehend aus Sandstein verkleideten, flach gegründeten Pfeilern, aufgelagert sind.

Die Überbauten haben eine Breite von ca. 11,80 m (einschl. Kappe) und die Überbaumittelachsen liegen 12,60 m auseinander.

Der Querschnitt wird je Überbau aus zwei geschweißten Vollwandträgern gebildet, die mit einer zwischen 30 – 50 cm starken Betonfahrbahnplatte im Verbund stehen.



Ablauf

Auslobung

Der Wettbewerb wurde nach den Grundsätzen und Richtlinien für Planungswettbewerbe (RPW 2008) als nicht offener, einphasiger, inter-disziplinärer Realisierungswettbewerb gemäß §3, Abs. (2) durchgeführt.

Die Auswahl der 8 vorgesehenen Arbeitsgemeinschaften erfolgt in einem offenen Bewerbungsverfahren, wobei sieben Bewerber aus der Kategorie A „Bewerber mit Planungserfahrung vergleichbarer Planungsaufgaben“ und ein Bewerber aus der Kategorie B „Jungingenieure“ ausgewählt wurden.

Jeder Teilnehmer durfte nur eine Wettbewerbsarbeit mit einer durchgearbeiteten Lösung abgeben. Die Wettbewerbsleistungen waren in einer Mappe zusammenzufassen und zu gliedern in Erläuterungsbericht, Kostenschätzung, Statische Vorbemessung, Bauwerkskizzen und Pläne und Visualisierung.

Durchführung

Nach Versand der Unterlagen hatten die Teilnehmer innerhalb einer Frist von ca. 14 Wochen die Wettbewerbsarbeiten zu erbringen.

Rückfragen der Teilnehmer zur Auslobung mussten schriftlich an den Auslober gestellt werden. Die Fragen wurden vom Auslober zusammengestellt und in einem Pflichtkolloquium am 08.07.2009 beantwortet, an dem Wettbewerbsteilnehmer, Preisgericht, Sachverständige und Vorprüfer teilnahmen. Die Antworten wurden Inhalt des Protokolls über das Kolloquium, das als Bestandteil der Auslobung allen Beteiligten zugesandt wurde.

Vorprüfung

Im Zuge der Vorprüfung wurde in einer ersten Stufe die Einhaltung der formalen Wettbewerbsbedingungen geprüft. Für die fachliche Prüfung waren die folgenden Kriterien maßgebend:

- Wirtschaftlichkeit 40 % (Dauerhaftigkeit, Gebrauchstauglichkeit, Robustheit, Herstellung, bauliche Unterhaltung, Brückenprüfung)
- Technik 30 % (Bauverfahren, usw.)
- Gestaltung 30% (Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit, Innovation, Einbindung in das städtische Umfeld bzw. visuelle Wahrnehmung)

Die Ergebnisse der Vorprüfung wurden dokumentiert und die für die Preisgerichtssitzung erforderlichen Daten und Fakten entsprechend §6 RPW 2008 aufbereitet.

Preisgerichtssitzung

Das Preisgericht trat am 29.11.2009 zusammen. Nach der Konstituierung des Preisgerichts wurde Herr MR Naumann zum Vorsitzenden des Preisgerichts gewählt.

Alle acht ausgewählten Arbeitsgemeinschaften hatten ihre Beiträge fristgerecht und vollständig eingereicht.

Da die formale und technische Prüfung keine gravierenden Beanstandungen ergeben hatte, ließ das Preisgericht alle Arbeiten zur Beurteilung zu.

Die einzelnen Wettbewerbsarbeiten wurden von den Vorprüfern erläutert, wobei insbesondere auf das Ergebnis der technischen Vorprüfung eingegangen wurde.

In mehreren Rundgängen wurde die Arbeiten der engere Wahl und die Preisträger ermittelt.

Das Preisgericht empfahl dem Auslober den Siegerentwurf der Realisierung zuzuführen. Dabei sollten insbesondere die Belange der landschaftlichen und städtebaulichen Einbindung und die Klärung offener Fragen zur Vereinbarkeit von Herstellungsverfahren und straßenplanerisch notwendiger Gradienten eine stärkere Berücksichtigung finden.

Anschließend wurden die verschlossenen Umschläge mit den Namen der Verfasser geöffnet und verlesen.

Wettbewerbsvergütung

Jede Arbeitsgemeinschaft erhielt ein einmaliges Bearbeitungshonorar. Dieses wurde ermittelt, indem das auf der Basis der Kostenschätzung nach HOAI ermittelte Honorar der Leistungsphasen 1 und 2 (Basishonorar) und nach Ermittlung der Wettbewerbssumme auf die Anzahl der Teilnehmer zu 53% aufgeteilt wurde. Rund 47% verblieben für Preise.

Wettbewerbssumme: 66.200 €

Bearbeitungshonorar: 4.400 €

1. Preis: 15.500 €

2. Preis: 9.300 €

3. Preis: 6.200 €

jeweils zuzüglich gesetzlicher Umsatzsteuer.

Wettbewerbsbeteiligte

Auslober

Landesbetrieb Mobilität Kaiserslautern
Morlautererstr. 20
67657 Kaiserslautern

Vorprüfer

Herr Dr. Kühn	Verheyen-Ingenieure
Herr Flohr	LBM Kaiserslautern
Herr Geuer	LBM Kaiserslautern
Herr Achtel	LBM Kaiserslautern
Herr Becker	Becker & Ritzmann Architekten

Sachverständige ohne Stimmrecht

Herr Dr. Samol	LBM Rheinland-Pfalz
----------------	---------------------

Preisrichter

Fachpreisrichter

Herr MR Naumann	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Herr Prof. Jax	Planwerk 590, Koblenz
Herr Prof. Gräf	Prof. Gräf Architekten, Kaiserslautern
Herr Frießem	LBM Rheinland-Pfalz
Herr Neuroth	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, Rheinland-Pfalz
Herr Lutz	LBM Kaiserslautern

Stellvertretender Fachpreisrichter

Herr Dr. Benning	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Herr Prof. Ermel	AS-Plan, Kaiserslautern
Herr Winkler	LBM Rheinland-Pfalz
Herr Priebe	LBM Kaiserslautern

Sachpreisrichter

Herr Prof. Dr. Steinebach	TU Kaiserslautern
Herr Beigeordneter Kiefer	Stadt Kaiserslautern
Herr Hölzgen	LBM Rheinland-Pfalz

Stellvertretende Sachpreisrichterin

Frau Franzreb	Stadt Kaiserslautern
Frau Jung	LBM Kaiserslautern

Teilnehmer

1. Arbeitsgemeinschaft

Happold Ingenieurbüro GmbH
Pfalzburger Str. 43-44, 10717 Berlin

Explorations Architecture
25, rue Meslay, 75003 Paris

2. Arbeitsgemeinschaft

Henry Ripke Architekten
Hasenheide 54, 10967 Berlin

Meyer + Schubart Partnerschaft Beratender Ingenieure VBI
Hauptstraße 45, 31515 Wunstorf

VIC Brücken- und Ingenieurbau GmbH
Sauerbruchstraße 12, 14482 Potsdam

3. Arbeitsgemeinschaft

Leonhardt, Andrä u. Partner, Beratende Ingenieure GmbH
Heilbronner Straße 362, 70469 Stuttgart

AV1 Architekten
Kanalstraße 75, 67655 Kaiserslautern

4. Arbeitsgemeinschaft

Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH
Darmstädter Landstraße 114, 60598 Frankfurt/Main

Dipl.-Ing. Architekt André Keipke
Lindenstraße 9, 18055 Rostock

5. Arbeitsgemeinschaft

Ingenieurbüro Dr. Binnewies
Alsterterrasse 10a, 20354 Hamburg

Prof. Bernhard Winking Architekten
Brooktorkai 16, 20457 Hamburg

6. Arbeitsgemeinschaft

BORAPA Ingenieurgesellschaft mbH
Stelzenberger Weg 5, 67661 Kaiserslautern

Schneider & Schumacher Architekturgesellschaft mbH
Poststraße 20a, 60329 Frankfurt/Main

B&G Ingenieure Bollinger & Grohmann GmbH
Westhafenplatz 1, 60327 Frankfurt

7. Arbeitsgemeinschaft

Krebs und Kiefer Beratende Ing. für das Bauwesen mbH
Hilpertstraße 20, 64297 Darmstadt

Architekturbüro Jean-Jacques Zimmermann
Heidelberger Landstraße 241, 64297 Darmstadt

8. Arbeitsgemeinschaft (Kategorie B)

Dipl.-Ing. Jan Schmitt, IG Bauplan GmbH
Lämmchesbergstraße 9, 67663 Kaiserslautern

Denis Andernach, BAU EINS
Fackelstraße 15, 67655 Kaiserslautern

Erster Preis

Verfasser

Leonhardt, Andrä und Partner
Beratende Ingenieure VBI GmbH, Stuttgart

AV 1
Architekten, Kaiserslautern

Bauwerksgestaltung

Übergeordnetes Ziel des Entwurfes ist es, ein Ingenieurbauwerk mit eigener Identität zu schaffen, das sich sowohl in den Stadt- und Landschaftsraum einfügt als auch das passende Pendant zu der geplanten Brücke über das Waschmühltal darstellt.

Der Standort der Brücke ist zu einem großen Teil durch eine kleinteilige Wohnbebauung geprägt, so daß die Wahrnehmung der Brücke mit ihrer Fernwirkung von der Talseite sehr präsent ist. Der Entwurf des Bauwerkes reagiert mit einer konstruktiv gegliederten Untersicht auf die besondere Situation.

Die Kragarme des Überbaus zur Aufnahme der Fahrbahn gehen in die Tragkonstruktion der drei Meter hohen Lärmschutzwände aus Glas über.

Die siebdruckten Scheiben zitieren in transformierter Form das Laub der Bäume, wodurch das Bauwerk als „Greenbridge“ die bewaldeten Höhenzüge miteinander verbindet. Alle Elemente der Brücke beziehen sich auf integrale Weise aufeinander. Der Stahl als Werkstoff erinnert an die bisher bestehende Brücke, greift die Materialsprache der neuen Autobahnbrücke über das Waschmühltal auf und ermöglicht eine filigrane Bemessung der Tragglieder.

Das Stahlbauwerk mit einer kurzen Bauzeit erlaubt eine weitgehende Herstellung ohne die Stellung eines Gerüsts, wodurch die Bebauung des Stadtteils nicht beeinträchtigt wird.

Die Entwurfsidee sieht hier die Überführung der Autobahn auf zwei leicht wirkenden Überbaukonstruktionen, welche auf schlanken Pfeilern gelagert werden, vor.



Um dies zu erreichen, werden die bis zu 27 m hohen Pfeiler mit den Überbauten monolithisch verbundenen, womit sich für das Bauwerk ein statisch günstiges ganzheitliches Tragverhalten einstellt. Wartungsintensive Lager auf den Pfeilern entfallen für die gewählte Bauweise vollständig.

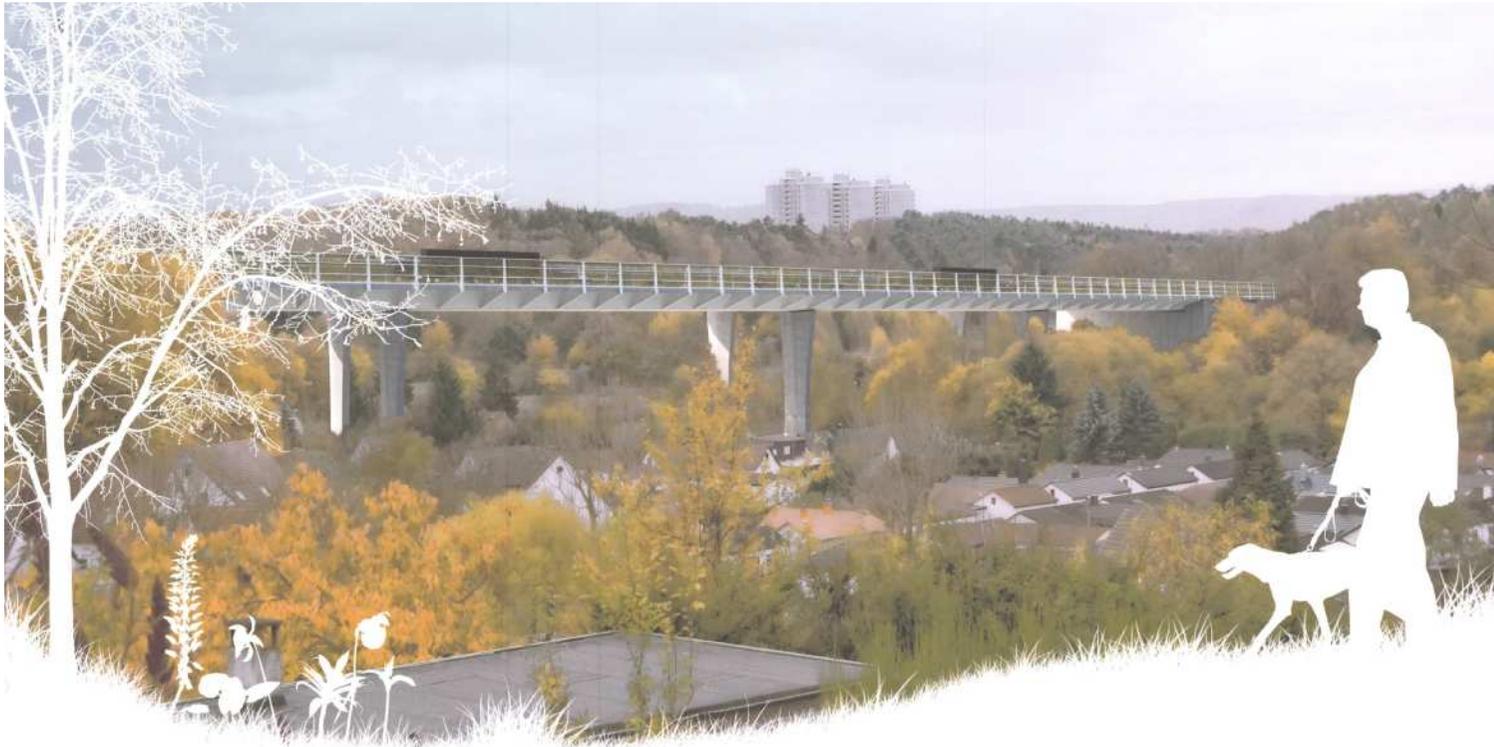
Für die Überbauten wird ein leichter Verbundquerschnitt mit einer in Querrichtung linear veränderlichen Bauhöhe entworfen. Dieser besteht aus einem über den Pfeilern liegenden, luftdicht hergestellten Stahlhohlkasten, der beiderseits zur Stützung der 4,5 m auskragenden Fahrbahnplatte mit Konsolen versehen wird. Die gemittelte Bauhöhe des Kastens beträgt 2,55 m, so dass sich eine Schlankheit von 25 ergibt. Innerhalb des luftdichten Hohlkastens werden keine Korrosionsschutzbeschichtungen erforderlich.

Die auf den Konsolen in Abständen von 5 m gelagerte Verbundplatte kann mit einer gewichtssparenden Dicke von nur 30 cm ausgeführt werden.

Durch die Brechung der Fläche der Hohlkastenuntersicht erhält die Brücke zusammen mit den in ihrer Höhe ebenfalls linear veränderlichen Kragkonsolen ein besonderes, neuartiges Gestaltungselement.

Die relativ große Brückenbreite wird durch die zusätzlichen Schattenkanten optisch weniger wahrnehmbar. Der Betrachter empfindet das Bauwerk subjektiv leichter und filigraner.

Eine weitere Idee ist, die Lärmschutzwand mit dem Brückentragwerk in einer Einheit zu gestalten. Hierfür werden die vertikalen Pfosten der Wand direkt durch die Fortsetzung der äußeren Kragträger entwickelt. Zwischen den in Abständen von 5 m stehenden Pfosten werden dann zur Stützung der Verglasung der Lärmschutzwand noch jeweils 4 RRO-Längsprofile angeordnet, womit die Seitenansicht der Brücke eine wirkungsvolle Gliederung erhält.



Tragkonstruktion

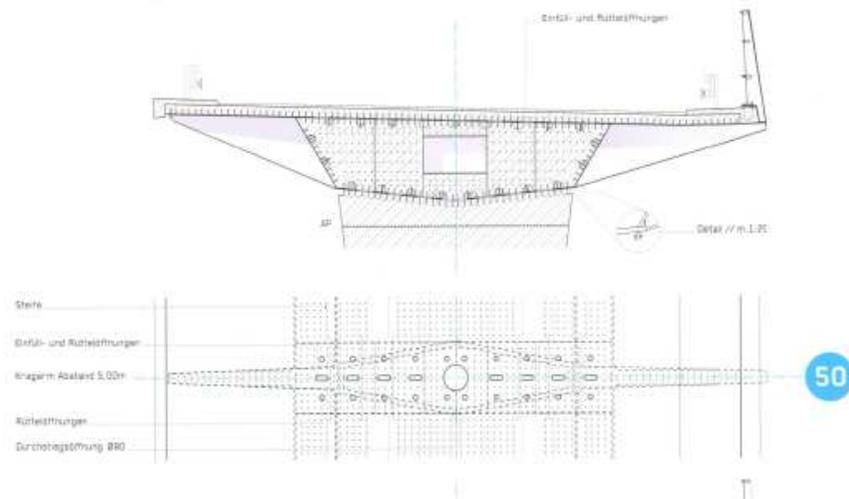
Für jede Richtungsfahrbahn wird eine statisch eigenständige Tragkonstruktion vorgesehen.

Durch die monolithische Verbindung der Überbauten mit den Pfeilern entstehen hier zwei insbesondere hinsichtlich der H-Kraftableitung statisch sehr effektive Rahmentragwerke.

Die über 5 Felder mit den Spannweiten von 45 – 55 – 60 – 65 - 50m durchlaufenden Verbundüberbauten werden aus je einem luftdicht verschweißten Stahlhohlkasten mit seitlich angeschlossenen Kragarmen und der 17,8 m breiten Verbundplatten gebildet.

Die Breite des mittleren Hohlkastens beträgt oben 9,80 m und um Untergurt 7,40 m, so dass sich die Stegansichtsflächen zu 60° geneigt ergeben.

Die Bauhöhe des Überbaus ist in der Längsrichtung als konstant vorgesehen. In der Querrichtung wird die Höhe aber als ein neuartiges Gestaltungsmerkmal mit 2,30 m an den Stegen und 2,80 m in der Querschnittsmitte variiert.



Mit einer Abstufung der Untergurtblechdicken in Querrichtung ist hier die wirtschaftliche Ausnutzung der Bemessungsspannungen gegeben. Die Reduzierung der äußeren Höhe führt des Weiteren zu einem besseren statischen Ausnutzungsgrad der Stegbleche.

Für den geplanten Einschub der Stahlkonstruktion stellt sich der geschlossene Obergurt des Kastens als besonders geeignet dar, für die Herstellung der Fahrbahnplatte kann auf einen Großteil an Schalung verzichtet werden.

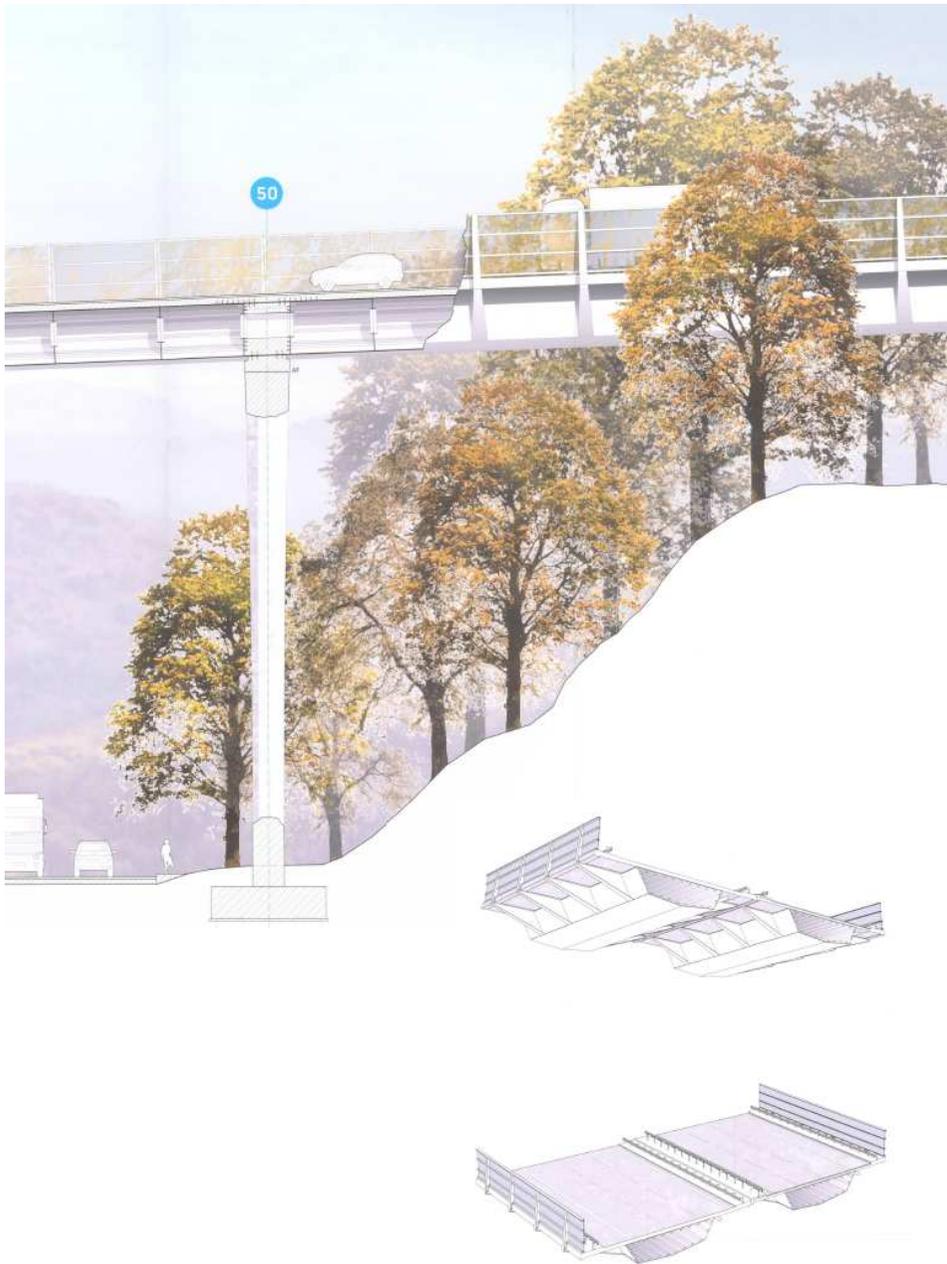
Die in den Abständen der Querschotte alle 5 m beiderseits des Kastens zur Stützung der 4,50 m auskragenden Fahrbahnplatte angeordneten Kragarme werden mit einer linear veränderlichen Bauhöhe geplant. Die Höhe entspricht dabei am Hohlkasten der Steghöhe und wird dann zur Spitze linear bis auf ca. 20 cm reduziert, womit sich zusammen mit der ebenfalls linear veränderlichen Untergurtbreite eine zur Kragmomentenbeanspruchung passende Querschnittsentwicklung ergibt.

Die auf den Kragarmen und Stegen 3-seitig gelagerte Fahrbahnplatte kann mit einer konstanten Dicke von 30 cm ausgeführt werden, so dass sich der Eigenlastanteil für die Gesamtkonstruktion vorteilhaft reduziert. Zum Vergleich liegt die mittlere Plattendicke üblicher Verbundkonstruktionen bei ca. 38 cm.

Des Weiteren wird die Platte sowohl für die Haupt- als auch für die Quertragrichtung der Konstruktion mit herangezogen. Der Verbund erfolgt konventionell mit Kopfbolzendübeln.

Die Stütz- und Endquerträger werden entsprechen der hier durch konzentrierte Krafteinleitung auftretenden großen Druckbeanspruchungen und zur monolithischen Verbindung mit den Pfeilern aus Stahlbeton ausgeführt, wobei die Stahlkonstruktion für den Zustand der Betonage auch als Schalung dient.

Der Stahlbau wird aus Stahl der Güte S 355 gefertigt, die Herstellung der Verbundplatte erfolgt in der Betonfestigkeitsklasse C 35/45 mit einer schlaffen Bewehrung aus BSt 500.



Beurteilung des Preisgerichtes

Wettbewerbsbeitrag stellt einen Fünffeldträger mit Stahlverbundquerschnitt und Betonstützen in integraler Bauweise dar. Die beiden parallelen Überbauten werden durch jeweils eine Stützenreihe mit 4 Stahlbetonstützen getragen. Diese 4 Stahlbetonstützen in Massivbauweise sind über Kopfbolzendübel in den Stahlüberbau eingespannt. Die gewählten Querschnitte sind ausgewogen und gewähren vollumfänglich die Standsicherheit.

Eine problemlose Realisierbarkeit der Konstruktion ist durch die bewährte Bauweise gegeben. Günstige Herstellungskosten und die robuste Konstruktion führen somit zu einem wirtschaftlichen Bauwerk.

Die vorgeschlagene Taktschiebebauweise ohne Hilfsstützen minimiert die Eingriffe in die Talsohle und verkürzt die Gesamtbauzeit.

Die Wahl der Baustoffe Beton und Stahl sowie die integrale Einbindung des Überbaus tragen zu einer nachhaltigen Konstruktion bei, die für künftige Lasterhöhungen relativ einfach ertüchtigt werden kann.

Die Taillierung der Stützen und die geringen Bauwerksdimensionen unterstützen die Einpassung in das Landschaftsbild. Der wannenartige Überbau mit der kassettenartigen Untersicht führt zu einem filigranen Erscheinungsbild. Die Tragkonstruktion der Auskrägung setzt sich in den Stützen der Lärmschutzwand fort und stellt eine harmonische Gliederung der Fahrbahnuntersicht dar. Die bedruckten Schallschutzwände werden als innovativer Entwurfsansatz gesehen, der in seiner optischen Wirkung zu überprüfen ist.

Der Wettbewerbsbeitrag erfüllt mit seiner ausgewogenen, wirtschaftlichen Konstruktion in hervorragender Weise die Anforderungen des Auslobers. Die gestalterisch gut ausgebildeten Einzelteile geben dem Bauwerk insgesamt ein harmonisches Gesamtbild, das durch die relativ schlanken, taillierten Stützen unterstrichen wird.

Die Brücke fügt sich unauffällig in das Landschaftsbild ein; bezüglich der Gestaltung wird auf bewährte Lösungen gesetzt.

Zweiter Preis

Verfasser

Krebs und Kiefer
Beratende Ingenieure, Darmstadt

Jean-Jacques Zimmermann
Architekturbüro, Darmstadt

Bauwerksgestaltung

Die Lautertalbrücke der A6 durchquert von Westen nach Osten das Kaiserslauterer Becken. Sie steigt, eingebunden in die Hügellandschaft, Richtung Osten leicht an. Die Siedlungsentwicklung lehnt sich sehr nahe an den von der Brücke eingenommenen Raum an. Das unmittelbare Umfeld der Brücke besteht aus den Siedlungsbereichen, den noch bewaldeten Flächen, sowie den angelegten Freiflächen (z. B. Sportplatz). Des Weiteren sind einige Flächen für den Naturschutz bzw. für den Arten- und Biotopschutz wertvoll.

Um den vorgenannten landschafts- und stadträumlichen Kriterien gerecht zu werden, wurde ein Brückensystem gewählt, welches so wenig wie möglich Eingriffe in den Bodenbereich aufweist. Außerdem wurde darauf geachtet, dass der Eingriff in die Landschaft so gering wie möglich ist.

Es wurde ein Stützenpaar (eine Stütze je Überbau) mit einem Einzeldurchmesser von 2,0 m konzipiert, welches alle 63,65 m vorgesehen ist. Zur maximalen Reduzierung der Überbauhöhe wurden die Stützen im oberen Bereich gespreizt. Damit ergibt sich eine Überbauhöhe von nur 2,50 m. Im Verhältnis zur Stützweite ergibt sich eine Proportion von $63,65 : 2,50 = 25,46$ zur Bauhöhe.

Die im oberen Bereich gespreizten Stahlstützen ermöglichen nicht nur eine große Transparenz des Bauwerkes, sondern sie erlauben auch durch den Materialwechsel (Stahl für die Stützen und Beton für den Überbau) die Bauteile optisch voneinander zu trennen.



Die Stützen fügen sich harmonisch in den Waldbestand ein und lassen durch ihre Feinheit $D = 2\text{ m}$ für den „Stamm“, und $D = 1,3\text{ m}$ für die „Verästelung“ der nahen Bebauung ihren notwendigen Freiraum. Hierdurch werden Proportionen erreicht, welche nicht in Disharmonie zur kleinmaßstäblichen Bebauung stehen. Die Überbauten und die Gesimskappen aus Beton werden gewölbt bzw. ausgerundet vorgesehen, so dass auch hier eine harmonische Anpassung an den Stadt- und Landschaftsraum realisierbar ist.

Die erforderliche Lärmschutzwand ist aus transparentem Material vorgesehen. Um eine organische Einbindung in die Brückenkonstruktion und in die Landschaft zu gewährleisten wurde die LSW nach außen geneigt. Im oberen Bereich läuft sie ohne Umrahmung aus und die Pfosten wurden so ausgeformt, dass die Wand ein Maximum an Leichtigkeit gewinnt. Diese Wirkung wird durch die waagrechten bzw. dem Gradientenverlauf folgenden Vogelschutzstreifen noch verstärkt. Durch die Farbgebung der Pfosten in Weißaluminium (RAL 9006) erfolgt eine Anpassung an den Himmel.

Mit der Farbe Beigegrau (RAL 7006) der Stahlkonstruktion der baumartigen Brückenpfeiler wurde ein zurückhaltender Farbton gewählt, welcher eine Integration in die Landschaft unterstützt.

Die Oberfläche der Überbauten aus Beton soll sich durch die Herstellung mit sägerauer Brettschalung bestmöglich in das Landschaftsbild eingliedern.

Die Betonflächen der Widerlager werden dezent strukturiert und die Betonfarbe wird Natur belassen. Die höhere südwestliche Seitenwand am westlichen Widerlager wird im unteren Bereich (ca. 1/3 der Gesamthöhe) mit örtlichem Sandstein verkleidet um die Fläche optisch zu gliedern und die Höhe zu minimieren.

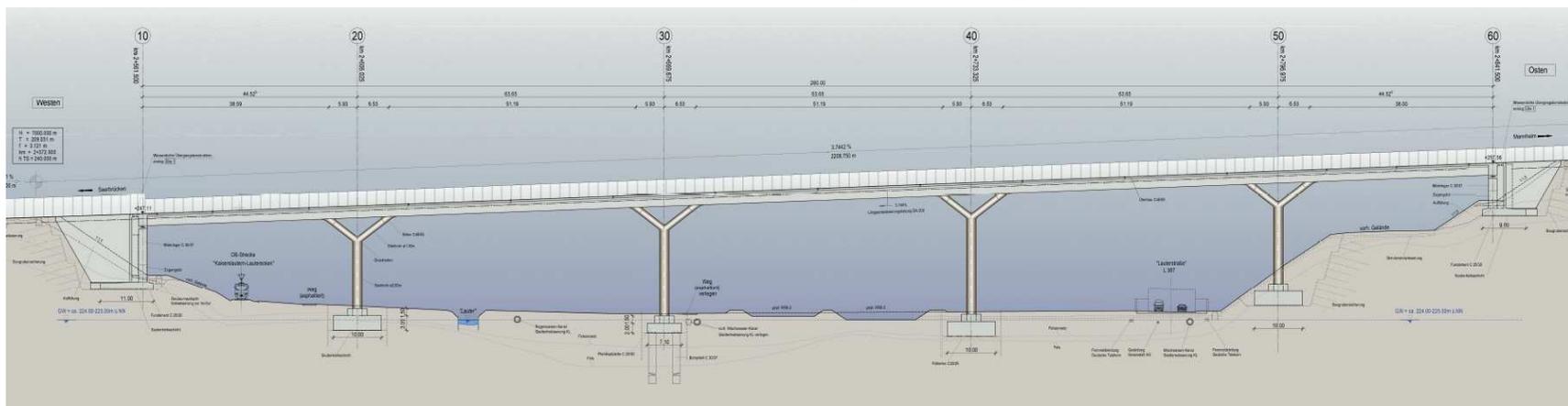
Tragkonstruktion

Der Überbau ist als Spannbetonkonstruktion vorgesehen, die in Querrichtung schlaff bewehrt wird.

Das Tragsystem ist als zweistegiger Durchlaufträger konzipiert, welcher als fünf – Feldbauwerk mit Stützweiten von $44,52\text{ m} + 3 \times 63,65\text{ m} + 44,52\text{ m}$ eine Gesamtstützweite von $280,0\text{ m}$ besitzt. Die Überbauhöhe ist konstant und beträgt $2,5\text{ m}$ in der Brückenachse.

Um einen harmonischen Übergang des Überbaus in die Streben der Y-Stützen zu gewährleisten wurde die Unterseite des Überbaus horizontal ausgebildet. Aufgrund der Querneigung der Fahrbahn von $2,50\%$ ergeben sich unterschiedliche Konstruktionshöhen der Stege. In der Stegachse auf der Nordseite ergibt sich eine Höhe von $2,59\text{ m}$ und auf der Südseite von $2,41\text{ m}$.

Sichtbare Betonflächen sind mit einer sägerauen Brettschalung gleichen Querschnitts mit profilierten Seiten zu erstellen. Der Schalungsverlauf der Brettschalung im Bereich des Überbaus ist parallel zur Gradientenlinie. Die Kappen/Gesimse werden mit einer glatten Schalungsstruktur (Betoplan) versehen.

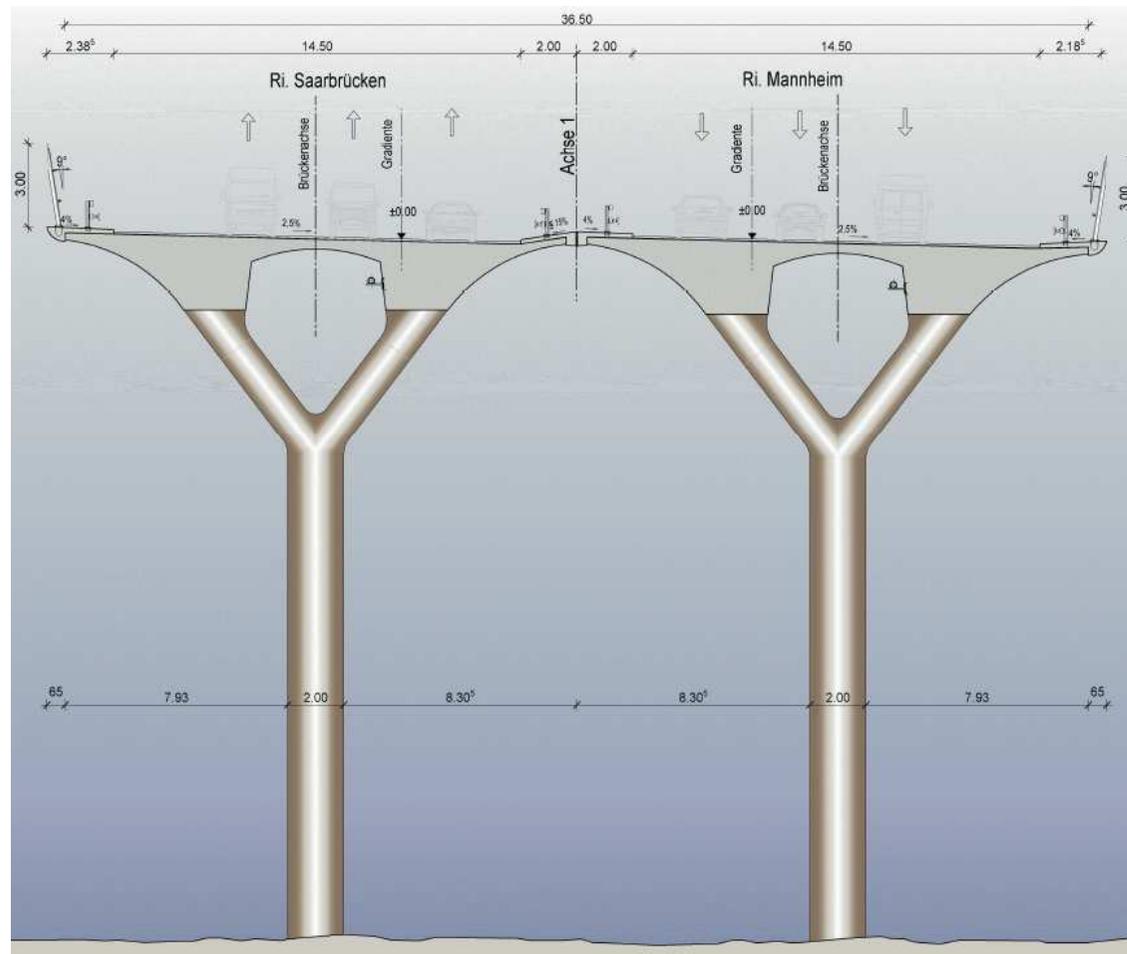


Zu den Unterbauten ist zu sagen, dass die kastenförmigen Widerlager eine Schalungsstruktur erhalten. Auf eine großflächige Verblendung mit Sandstein wird aus wirtschaftlichen Gründen verzichtet, da die Widerlager im Wald angeordnet sind und in den Blickbeziehungen auf das Bauwerk größtenteils überhaupt nicht wahrgenommen werden.

Die Widerlager, Flügelwände und Kammerwände werden aus Stahlbeton der Festigkeit C 30/37 und die Fundamente in der Festigkeit C 25/30 hergestellt. Die kastenförmigen Widerlager werden flach gegründet. Sie erhalten in den Achsen 10 und 60 mehrschläuchige, wasserdichte und ggf. lärmgeminderte Fahrbahnübergänge. Folglich sind an den Widerlagern Wartungsgänge erforderlich. Der Zugang zu den Wartungsgängen erfolgt über an der Vorderseite der Widerlager angeordnete Türen und Stegleitern im Widerlager. Die Wartung der Lager erfolgt vom Wartungsgang aus. An der Auflagerbank wird ein klappbarer Vogeleinflugschutz aus Acrylglas analog VES 1 vorgesehen.

Die Pfeiler (\varnothing 2,00 m) und Streben (\varnothing 1,30 m) der Y – Stützen werden aus runden Stahlrohren der Festigkeit S 355 bzw. die Knoten aus Gussstahl G 20 Mn5V hergestellt. Der Übergang der Streben in den Überbau wird in Beton ausgebildet und wie die Stahlstützen farb-beschichtet.

Die Stahlstreben sind in den Überbau eingespannt. Lager sind nicht erforderlich, daher kann auch auf die Anordnung von Pressenstellflächen zum Austausch der Lager verzichtet werden. Auch auf eine Zugänglichkeit der Pfeilerköpfe kann verzichtet werden.



Herstellung und Bauzeit

Wie in der Auslobung vorgesehen, wird die Brücke in zwei Bauabschnitten hergestellt. Zunächst wird der südliche Brückenteil hergestellt und für den Verkehr freigegeben. Anschließend kann die vorhandene Brücke abgebrochen werden, nachfolgend wird der zweite Brückenteil errichtet.

Der Überbau der Brücke wird mit einem bodengestützten Traggerüst hergestellt. Die Stahlteile der Pfeiler und Streben bzw. die Gussknoten werden in transportablen Längen angeliefert und bauseits verschweißt. Danach werden die Stützen mit einem Mobilkran montiert, dadurch verkürzt sich die Bauzeit der Pfeiler im Vergleich zu Stahlbetonpfeilern (z. B. Kletterschalung) sehr stark.

Für die Vormontage der Pfeiler und die Herstellung des Überbaus wird im Wesentlichen der Bereich unter der Brücke als Baufeld benötigt. Nach der Herstellung der Brücke wird das in Anspruch genommene Gelände renaturiert. Zum Schutz der Verkehrswege und Bauwerke unterhalb der neuen Lautertalbrücke sind während der Bauzeit Schützgerüste erforderlich.

Die Tragkonstruktion stellt insgesamt eine robuste Konstruktion von hoher Dauerhaftigkeit dar, die einen geringen Unterhaltungsaufwand erfordert.

Die Bauzeit für die Baumaßnahme (Neubau Überbau 1, Abriss und Neubau Überbau 2) wird mit ca. 36 Monaten veranschlagt.



Dritter Preis

Verfasser

Schübler-Plan

Ingenieurgesellschaft, Frankfurt/Main

Dipl.-Ing. André Keipke

Architekt, Rostock

Bauwerksgestaltung

Das Lautertal ist durch eine dichte Bebauung, Verkehrswege und dem städtischen Umfeld direkt unter der Brücke geprägt. Diesem besonderen Standort wird mit dem Entwurf eines filigranen, unaufdringlichen und in der Unteransicht harmonisch wirkenden Brückenbauwerks Rechnung getragen.

Um das Brückenbauwerk als Einheit zur Geltung zu bringen, umfasst ein übergreifendes Gestaltungskonzept alle Brückenbauteile. Weiche, organische Formen, Leichtigkeit und Filigranität schaffen eine optimale Integration des Bauwerkes in die umgebende Landschaft. Die Vermeidung harter Kanten durch leichte Abrundungen lässt die Konstruktion insgesamt weich und organisch erscheinen. Überbau und Unterbau gehen scheinbar fließend in einander über.

Der elegante Schwung der filigranen Pfeiler betont die Leichtigkeit und Dynamik des Bauwerks. Durch den harmonischen Stützenabstand wird ein optimales Verhältnis der Überbauhöhe zur Stützweite erreicht.

Neben einer wirtschaftlichen Bauweise wird mit dem Taktschiebungsverfahren auch eine Montage vorgesehen, die eine minimale Beeinträchtigung der Anwohner im Lautertal während der Bauzeit mit sich bringt. Mit der semiintegralen Bauweise wird neben der gewünschten Optik auch ein entscheidender Beitrag zu einem dauerhaften und robusten Tragwerk geschaffen.

Die Farbgebung wird bewusst zurückhaltend und monochrom gehalten. Der hellen Eigenfarbigkeit des Betons ist in der Stahlkonstruktion des Überbaus und der Lärmschutzwand ein gedämpftes Blau (DB 501) entgegen gesetzt.

Die Gläser der Schallschutzwand werden mit einem Raster im gleichen Farbton bedruckt, welches durch eine sich verändernde Dichte optisch einen harmonischen Farbverlauf mit jeweiliger Akzentuierung der Stützachsen bildet.



Tragkonstruktion

Die neue Lautertalbrücke ist als Stahlverbundbrücke konzipiert. Die Stützweiten der 5-feldrigen Brücke betragen 52,0 m – 64,0 m – 68,0 m – 64,0 m – 52,0 m. Die Gesamtlänge zwischen den Widerlagerachsen addiert sich auf 300 m. Die Standorte der Pfeiler werden neben Berücksichtigung der vorgegebenen Randbedingungen (Bahnstrecke, Lauter, Landesstraße 387) so gewählt, dass eine maximale Transparenz im Tal verbleibt und ein statisch ausgeglichenes Stützweitenverhältnis entsteht. Um ein einheitliches Erscheinungsbild zu gewährleisten werden die Stützweiten, die Abstände der Querträger sowie die Schallschutzwandpfosten auf ein Grundraster von 4,0 m abgestimmt.

Die Stahlbetonpfeiler der Achsen 20 bis 40 werden monolithisch mit dem Überbau verbunden. Durch die semiintegrale Bauweise werden in einem Synergieeffekt die folgenden Vorteile vereinigt:

- wartungsfreier, robuster Anschluss der Pfeiler durch Verzicht von Lagern
- gestalterisch ansprechende Brückenuntersicht durch Verzicht von Lagerfugen
- schlanke Stützen infolge geringer Knicklängen
- schlanker Überbau infolge Einspannung in die Stützen (Rahmenwirkung)

Der monolithische Anschluss der Pfeiler mit dem Stahlkasten erfolgt über Kopfbolzendübel und durch in Öffnungen durchgeführte Bewehrung, die in dem hergestellten Betonquerrahmen im Inneren des Stahlhohlkastens verankert werden.

Der Überbau besteht je Richtungsfahrbahn aus einem einzelligen Stahlhohlkasten im Verbund mit schlaff bewehrter Betonfahrbahnplatte. Die Konstruktionshöhe zwischen Oberkante Fahrbahn und Unterkante Stahlträger beträgt konstant 3,15 m. Zur Reduzierung der Breite des Hohlkastens werden alle 4 m Stahlquerträger zur Stützung der Fahrbahnplatte angeordnet.

In der Unteransicht wird durch die sich in der Bauwerksachse „berührenden“ Querträger der optische Eindruck erzielt, dass beide Überbauten eine Einheit bilden. Neben dieser gewollten Optik wird durch die Querträger auch eine wirtschaftliche Montage der Fahrbahnplatte möglich.

Auf die Querträger werden Halbfertigteile mit einer Dicke von 10 cm aufgelegt, auf welche eine Ortbetonergänzung $d = 20$ cm betoniert wird. Dadurch kann auf den Einsatz eines Schalwagens verzichtet werden. Der Verbund zwischen Halbfertigteilen und Ortbeton wird mittels Verbundbewehrung hergestellt. Als weiterer Nebeneffekt ist durch das Vorsehen von Querträgern eine einfache und kostengünstige Teilerneuerung der Fahrbahnplatte in Zukunft möglich.

Der Stahlhauptträger wird als geschlossener Hohlkasten ausgebildet, um bei einer zukünftigen Teilerneuerung der Fahrbahnplatte jederzeit den vollen Torsionsquerschnitt des Haupttragwerks zur Verfügung zu haben. Zudem erhält der Kasten dadurch im Bauzustand eine höhere Biegesteifigkeit für den Einschiebevorgang.

Die Brückenpfeiler weisen im Talbereich eine Höhe zwischen 20 m und 25 m auf. Der Pfeiler in Achse 50 ist so angeordnet, dass er erst nach der Böschung auf dem Plateau der Wendefläche beginnt.



Die Brückenpfeiler werden in der Längs- und Queransicht möglichst schlank ausgebildet, um aus jedem Blickwinkel eine hohe Transparenz für den Betrachter im Lautertal zu erreichen. Der Querschnitt der Stahlbetonpfeiler ist massiv und verjüngt sich konkav in Richtung Pfeilermitte. Die Verjüngung erfolgt sowohl in der Ansicht als auch im Brückenquerschnitt. Der maximale Pfeilerquerschnitt nimmt die Breite des Stahlhohlkastens auf und erhält die Abmessungen $a / b = 2,5 \text{ m} / 4,5 \text{ m}$. Der verjüngte minimale Pfeilerquerschnitt stellt sich ein zu $a / b = 1,5 \text{ m} / 2,5 \text{ m}$. Die Querschnittsverjüngung in der Ansicht hat neben dem gewünschten optischen Effekt auch den statischen Nutzen, dass der monolithisch mit dem Überbau verbundenen Pfeiler in Längsrichtung des Überbaus eine geringe Biegesteifigkeit aufweist; der Widerstand für Zwänge aus der Längsdehnung des Überbaus wird somit auf ein Minimum reduziert. In Achse 50 wird der Überbau auf den Pfeiler aufgelagert. Da die Höhe des Pfeilers infolge des Geländeverlaufs hier nur noch ca. 10 m beträgt, werden Lager zur zwangungsfreien Längsverschiebung der Brücke vorgesehen. Aus optischen Gründen werden Verblendwände bis zur Unterkante des Überbaus hochgezogen, so dass die Lager von außen nicht ersichtlich sind.

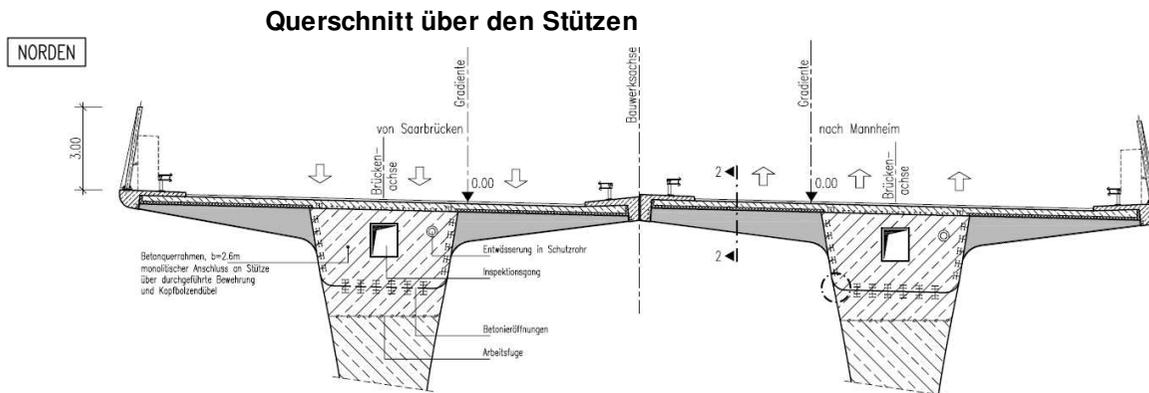
Die Widerlager sind aus Stahlbeton und erhalten in der Ansicht eine schräge Auflagerbank. Die Auflagerbank sowie die Ansichtsflächen der Flügelwände werden aus optischen Gründen mit horizontalen Scheinfugen versehen. An das Widerlager der Achse 10 schließen im Süden Stützwände in Richtung Westen an, die aufgrund der hier befindlichen Lagerhalle erforderlich werden.

Die Widerlager sind aus Stahlbeton und erhalten in der Ansicht eine schräge Auflagerbank. Die Auflagerbank sowie die Ansichtsflächen der Flügelwände werden aus optischen Gründen mit horizontalen Scheinfugen versehen. An das Widerlager der Achse 10 schließen im Süden Stützwände in Richtung Westen an, die aufgrund der hier befindlichen Lagerhalle erforderlich werden.

Herstellung

Die Brücke ist so konzipiert, dass die Herstellung mit einem Minimum an Beeinträchtigung für die im direkten Umfeld der Brücke ansässigen Anwohner realisiert werden kann.

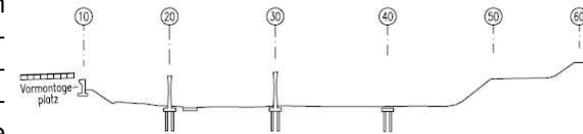
Die Stahlüberbauten werden westlich der neuen Widerlagerachse 10 auf dem neuen Autobahndamm auf einem Montageplatz montiert. Die im Werk vormontierten Stahlschüsse können direkt



Bauablauf M. 1:2000

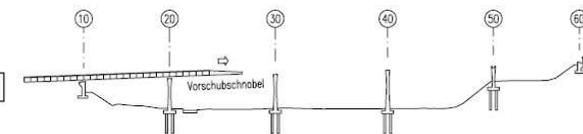
Bauphase 1

- Herstellung Gründung, Widerlager und Pfeiler (bis Konstruktionsunterkante $-1,0\text{m}$)
- Montage der Stahlträger auf dem neuen Autobahndamm westlich der Achse 10



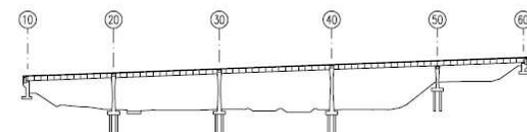
Bauphase 2

- Einschub des Stahlhohlkastens



Bauphase 3

- Herstellung des biegesteifen Anschlusses zwischen Stahlüberbau Achse 20, 30, 40 und der Betonpfeiler, Betonage der Betonquerrahmen in Achse 20, 30, 40
- Ausbetonieren der Betonquerrahmen
- Einbau Lager Achse 10, 50 und 60
- Ergänzen der Ort betonplatte
- Brückenausbau



Ohne Rang

Verfasser

**BORAPA Ingenieurgesellschaft
Kaiserslautern**

**Schneider & Schumacher
Architekturgesellschaft, Frankfurt/Main**

**Bollinger & Grohmann
Ingenieure, Frankfurt/Main**

Bauwerksgestaltung

Die Lautertalbrücke verbindet die beiden Höhenrücken des Lautertals eher, als das sie das Tal überspannt. Der Fluss, die Straße und auch die Bahntrasse fordern keine weiten Stützenabstände, so dass auffällige Hänge- oder Stützkonstruktionen sowie große Dicken des Brückenkörpers aufgrund großer Spannweiten aus tragwerksplanerischer Sicht nicht zwingend erforderlich und somit verzichtbar sind.

Das gestalterische Anliegen ist es, eine ruhige und durch die schlanke Bauweise des Fahrbahnkörpers auch optisch leicht und elegant wirkende Horizontale im Tal zu errichten. Durch die in Brückenlängs- und -querrichtung gevoutete Fahrbahnplatte entsteht eine wellenartige Untersicht, die die Unterseite der Brücke optisch raffiniert gliedert.

Dadurch wird der Eindruck einer breiten, steifen Platte vermieden und das Bauwerk wirkt insgesamt eher leicht, weich, gewachsen und freundlich, als massiv, konstruiert und schwer tragend.

Unterstützt wird dieser Eindruck durch die spezifische Anordnung der insgesamt 32 und mit einem Durchmesser von nur einem Meter sehr schlanken Ortbetonstützen. Diese sind in Brückenlängsrichtung in 4 Reihen angeordnet, wobei die beiden inneren Reihen um 5 m gegen die beiden äußeren Stützenreihen versetzt werden. Dies führt dazu, dass die Stützen bei Betrachtung in Abhängigkeit von der jeweiligen Perspektive teilweise geordnet wirken, teilweise aber wie in einem Wald scheinbar ungeordnet unter der dünnen Brückenplatte stehen.

Dies unterstützt den Effekt des eher gewachsenen als konstruierten weiter, ohne dabei unnötigen konstruktiven Aufwand zu treiben. Wo die Stützen in den Brückenkörper einbinden, ist er, den statischen Erfordernissen und dem Empfinden des Betrachters folgend, stärker. Die Untersicht stellt eine innovative formale Interpretation einer Pilzkopfstütze dar, die zu den oben erwähnten und gewünschten Resultaten führt.

Die Brücke verhilft Kaiserslautern zu einem zurückhaltenden und wirtschaftlichen Brückenbauwerk, das durch die Art der Konstruktion gleichwohl spektakulär ist.





Tragkonstruktion

Das gesamte Bauwerk besteht aus zwei vollständig voneinander getrennten neunfeldrigen Brückenbauwerken, die baulich gleichartig und lediglich mit zur Längsachse gespiegelten Querschnitten ausgeführt werden.

Der Überbau wird von einer in Längs- und Querrichtung gevouteten Platte gebildet, wobei in Brückenquerrichtung die Voutung der Neigung der Lagerachse folgt. Durch die gerundete Voutenführung entsteht eine aus gestalterischen Gesichtspunkten gewünschte, wellenartige Untersicht der Überbauplatte. Gleichzeitig führt die Voutung zu einer in tragwerksplanerischer Sicht günstigen Konzentration der Stützmomente in den Plattenbereichen mit großen Plattendicken, während die schlankeren Feldquerschnitte entlastet werden. Der Überbauquerschnitt wird in Längsrichtung vorgespannt. In Querrichtung ist keine Vorspannung erforderlich.

Die Stützweiten betragen in den Regelfeldern 33 m, die Stützweite der Randfelder wird aus statischen Gründen auf ca. 80 % reduziert. In den Stützenachsen werden für jeden Überbau jeweils zwei schlanke Rundstützen angeordnet, die bis auf die Stützen in Achse 1 monolithisch mit dem Überbau verbunden werden. In Achse 1 müssen wegen der dort aufzunehmenden Überbauverschiebungen Pendelstützen mit Gelenken am Stützenkopf und am Stützenfuß ausgebildet werden.

Auf dem Widerlager in Achse 0 werden im Endzustand Gleitlager angeordnet. Der Festpunkt liegt im Endzustand in der Achse 50. Dort wird ebenfalls eine monolithische, lagerfreie Verbindung zwischen dem Überbau und dem Widerlager geschaffen.

Die Zwangsbeanspruchungen in den übrigen Stützen aus den aufzunehmenden Überbauverschiebungen werden durch eine entsprechend schlanke Ausbildung der Stützen und durch eine Anpassung und die rechnerische Berücksichtigung des Verformungsverhaltens der Gründungen der Pfeiler und der Widerlager reduziert und beherrscht. Außerdem ist vorgesehen, den Überbau von Achse 0 beginnend in fünf Bauabschnitten herzustellen. Erst mit der Fertigstellung des letzten Abschnitts erfolgt die Umlegung des Festpunktes auf die Achse 50. Damit können von den Pfeilern aufzunehmenden Überbauverschiebungen aus Kriechen und Schwinden günstig beeinflusst werden.



Sollten es zeitliche oder baubetriebliche Gründe erforderlich machen, so kann wegen der weitgehenden Symmetrie des Bauwerks die Fertigungsrichtung ohne Probleme gewechselt werden. In diesem Fall beginnt der Bau in Achse 50 und die Längsfesthaltung liegt im Endzustand in Achse 0. In diesem Falle werden dann die Stützen in Achse 8 als Pendelstütze ausgeführt. Dies hat auch den Vorteil, dass keine Pendelstützen im Gefahrenbereich der Bahntrasse stehen.

Die Widerlagerwände werden parallel zu den Pfeilerachsen ausgerichtet. Dadurch ergibt sich ein interessanter und in tragwerksplanerischer Sicht zur Vergleichmäßigung der Überbaustützweiten günstiger V-förmiger Widerlagergrundriss.

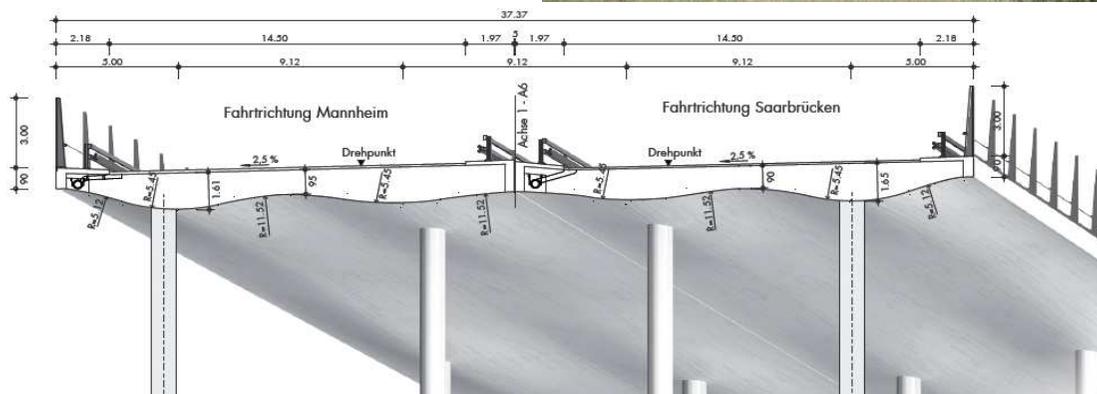
Insgesamt entsteht ein innovatives, weitgehend integrales Bauwerk mit großer Bauwerkslänge, das im Hinblick auf Wartung und Unterhaltung äußerst wirtschaftlich ist.

Herstellung und Bauzeit

Die beiden Überbauteile sind baulich vollständig voneinander unabhängig, so dass der geplante Bauablauf ohne Änderungen umgesetzt werden kann. Vorgesehen ist eine Herstellung des Überbaus in 5 Abschnitten auf einem bodengestützten Traggerüst. In der Regel werden Abschnitte von jeweils zwei Feldern hergestellt. Das Traggerüst wird für vier Felder - entsprechend zwei Betonierabschnitten - vorgehalten, so dass eine zeitlich optimierte taktweise Überbauerstellung möglich ist.

Die voraussichtliche Gesamtbauzeit für einen Überbau beträgt ca. 1 bis 1,2 Jahre.

Die vollständige Fertigstellung benötigt einschließlich Abriss der vorhandenen Brücke ca. 3,0 Jahre.



Ohne Rang

Verfasser

Dipl.-Ing. Jan Schmitt
IG Bauplan GmbH, Kaiserslautern

Denis Andernach
BAU EINS, Kaiserslautern

Bauwerksgestaltung

Die neue Lautertalbrücke führt wie das bestehende Bauwerk in relativ geringer Höhe über das Tal hinweg. Daher ergab sich als erstes Ziel des Entwurfsprozesses einen möglichst schlanken Überbau zu erreichen. Da die Brücke andererseits vor Ort kaum in der Frontalansicht wahrgenommen wird, sollte die Stützweite so groß gewählt werden, dass der Eindruck eines Stützenwaldes vermieden wird, wenn die Brücke in der Schrägansicht betrachtet wird.

Dieses Ziel deckt sich gut mit der Forderung nach einer möglichst geringen dauerhaften Flächeninanspruchnahme (Vermeidungsgrundsatz) und einer sensiblen Einbindung in das städtebauliche Umfeld. Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten wurden noch größere als die gewählten Stützweiten, die größere Überbauhöhen oder Abspannungen bedingen würden, nicht weiter verfolgt.

Als Längssystem wurde daher eine Balkenbrücke gewählt. Unter Berücksichtigung der Zwangspunkte für die möglichen Pfeilerstellungen in der Talauwe und an den Talflanken (Bahnlinie, Radweg, Lauter, Straße „Am Kaiserwoog“, L 387 und Wendehammer) und eines gewählten Rastermaßes von 3,00 m zur Gliederung des Überbaus ergaben sich unter gestalterischen und statischen Gesichtspunkten für die Lautertalbrücke die folgenden Stützweiten: 45m – 60m – 63m – 63m – 51m. Mit einer Gesamtlänge der Brücke zwischen den Widerlagerachsen von 282m sind die beiden neuen Widerlager Ost (Mannheim) damit um ca. 11m gegenüber dem alten Standort in Richtung Osten verschoben. Die Widerlager West (Saarbrücken) werden zur Einhaltung des Rastermaßes um ca. einen Meter zurückversetzt. Damit ist die neue Brücke wie gefordert länger als die alte Brücke, jedoch nicht 30m.

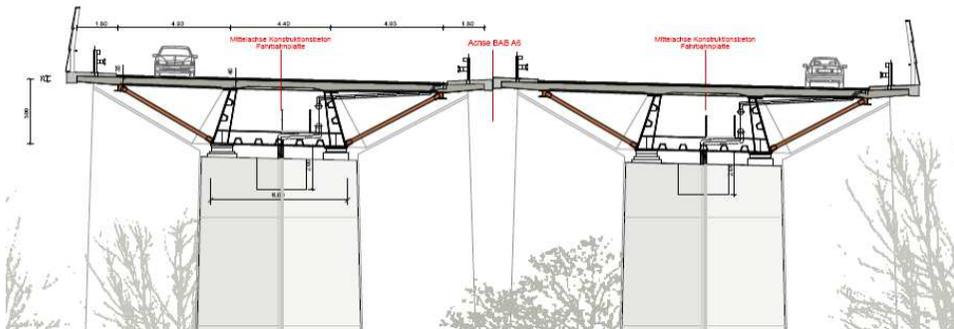
Durch die gewählte Stützenstellung kommt für den Überbau im Wesentlichen die Ausführung als Spannbeton- oder Verbundquerschnitt infrage. Um einen möglichst schlanken Überbau zu erhalten, wurde ein Verbundquerschnitt mit einer Höhe von 3,00 m gewählt. Unter statischen Gesichtspunkten und wegen des damit möglichen Zugangs zu den Elastomerlagern auf den Pfeilern wurde als Querschnittstyp ein Hohlkastenquerschnitt gewählt. Die Breite des Hohlkastens wurde auf das erforderliche Maß von 6,00 m begrenzt, das sich aus der erforderlichen Lagerspreizung von 5,00m ergibt.



Zur Reduzierung der seitlichen Auskragungen der Fahrbahnplatte werden etwa unterhalb der Fahrhahnränder Längsträger angeordnet, die über Druckstreben aus Stahlhohlprofilen auf dem Untergurt des Hohlkastens abgestützt werden. Die Streben werden über horizontale Zugbänder unter der Fahrbahnplatte gekoppelt. Der Abstand der Streben und der Zugbänder in Längsrichtung entspricht dem Rastermaß von 3,00 m. Damit ergibt sich eine klare Strukturierung des Überbaus.

Die Lage der Längsträger und der Stahl-Obergurte des Hohlkastens in Querrichtung ergab sich neben gestalterischen Punkten auch aus einer Optimierung der Momentenverteilung aus Eigenlast, Ausbaulast und gleichmäßig verteilter Verkehrslast.

Die Pfeiler werden als massive Pfeilerscheiben ausgebildet und erhalten im Querschnitt eine beidseitige Voutung. Durch die Querschnittsform reduziert sich die wahrnehmbare Breite der Pfeiler in der Schrägansicht. Über die Höhe erhalten die Pfeiler in der Dicke und Breite einen Anzug von 34:1.



Tragkonstruktion

Zu den Unterbauten ist festzuhalten, dass die Widerlager als flach gegründete kastenförmige Widerlager ausgebildet werden und einen Wartungsgang erhalten. Der Zugang erfolgt über eine Tür gemäß RiZ-ING Zug 4. Die Widerlager- und Flügelwände erhalten in der Höhe den gleichen Anzug von 34:1, den auch die Pfeiler erhalten. Die Widerlager und die Fundamente werden aus Beton C 30/37 und Beton BSt 500 S hergestellt.

Die Pfeiler, Fundamente, Pfahlkopflattens und Bohrpfähle werden aus Beton C 30/37 und Beton BSt 500 S hergestellt. Am Kopf sind die Pfeiler ca. 6,80 m breit, die Dicke variiert dort zwischen ca. 1,80 und 2,50 m. Zum Pfeilerfuß hin nehmen Dicke und Breite der Pfeiler zu. Über die Höhe ergibt sich ein Anzug von 34:1. Am Pfeilerkopf wird zwischen den Lagersockeln und Pressenansatzpunkten eine gemäß iZ-ING Zug 1 ausgebildete Wartungsebene ausgebildet, die eine Inspektion und Wartung der Elastomerlager ermöglicht. Im Boden der Überbauhohlkästen werden entsprechende Ausstiegsöffnungen vorgesehen.

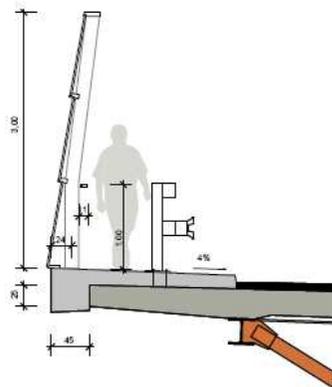
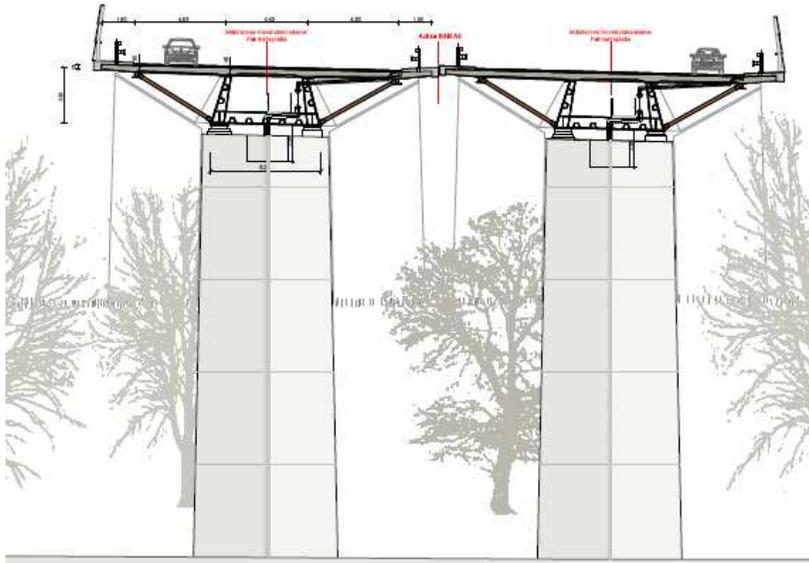
Die sichtbaren Betonflächen der Pfeiler, Widerlager, Fahrbahnplatte und Kappen werden mit einer glatten Schalung aus Stahl hergestellt. Die Schalung der Pfeiler wird auf die 5,00 m hohen Betonierabschnitte abgestimmt. Die horizontalen Arbeitsfugen werden mit Trapezleisten geschalt.

Der Überbau wird als Balkenbrücke mit einem einzelligen Hohlkastenquerschnitt als Stahlverbundkonstruktion ausgebildet. Die Querschnittshöhe beträgt 3,00 m, was einer Schlankheit von $l/h = 21$ entspricht.



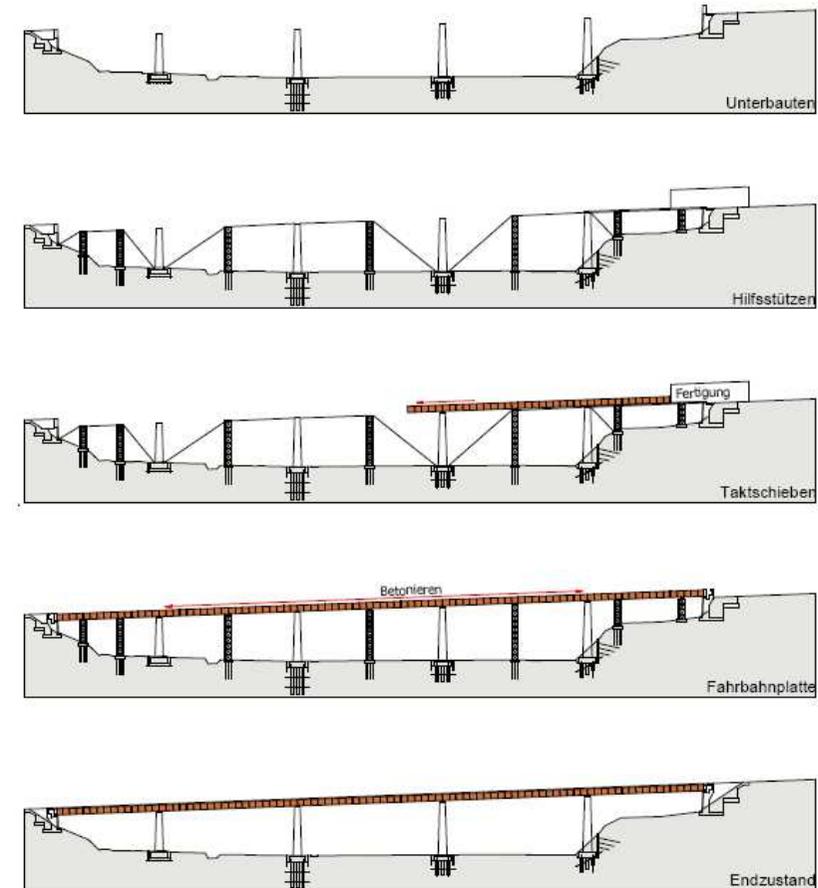
Wegen der erforderlichen Lagerspreizung in den Pfeilerachsen ergibt sich für den Hohlkasten eine Breite des Kastenbodens von 6,00 m. Die Breite der Fahrbahnplatte aus Beton beträgt 17,86 m. Sie wird seitlich durch Längsträger und diagonale Streben im Abstand von 3,00 m abgestützt, die in Querrichtung über Zugbänder verbunden werden, die unterhalb der Fahrbahnplatte angeordnet werden. Längsträger und Zugbänder werden über Kopfbolzendübel mit der Fahrbahnplatte zu Verbundquerschnitten verbunden. Die Dicke der Betonplatte beträgt am Kragarmrand 25 cm, am Längsträger 35 cm und über den Stegen 40 cm.

Zwischen den Längsträgern, Zugbändern und Hohlkastenstegen wird die Dicke jeweils bis auf minimal 30 cm reduziert. Im Innern wird der Hohlkasten über den Querrahmen alle 3,00 m ausgesteift. Die beiden Endquerträger werden jeweils in Stahlbeton ausgebildet. Der Überbau wird aus Beton C 35/45, Betonstahl BSt 500 S und den Baustählen S 355 und S 460 hergestellt.



Herstellung und Bauzeit

Für die Herstellung der Überbauten wurde ein Verfahren gewählt, das das Tal weitgehend von Bauhilfsmaßnahmen frei hält. Dadurch werden die Anwohner möglichst wenig beeinträchtigt und die dauerhafte Flächeninanspruchnahme für die Gründungen wird gemäß des Vermeidungsgrundsatzes minimiert.



Die Bauzeit wird je Brückenbauwerk auf 15 Monate. Dazu kommen noch die Zeiten für das Umlegen des Verkehrs und den Abriss der alten Brücke.

Ohne Rang

Verfasser

Happold
Ingenieurbüro, Berlin

Explorations Architecture
Paris

Bauwerksgestaltung

Die neue Lautertalbrücke besteht aus zwei identischen parallel laufenden Brückenbauwerken. Über die funktionelle Notwendigkeit hinaus, soll die neue Lautertalbrücke ein starkes Symbol für Kaiserslautern werden. Ein Zeichen das sowohl Dynamik und Fortschritt vereint.

Der Entwurf wird von drei Themen geprägt:

- einfacher und eleganter Entwurf
- strukturell effizientes Design
- Auswahl dauerhafter Materialien



EIN EINFACHER UND ELEGANTER ENTWURF FÜR EIN BEWOHNTE GEBIET

Der Entwurf versucht möglichst sanft mit der Topographie, den Anwohnern und der Vegetation umzugehen. Der Vorschlag entfernt sich von den herkömmlichen Autobahnbrücken, die wie die bestehende Lautertalbrücke, einen großen visuellen Eingriff in die Talsohle bedeutet.

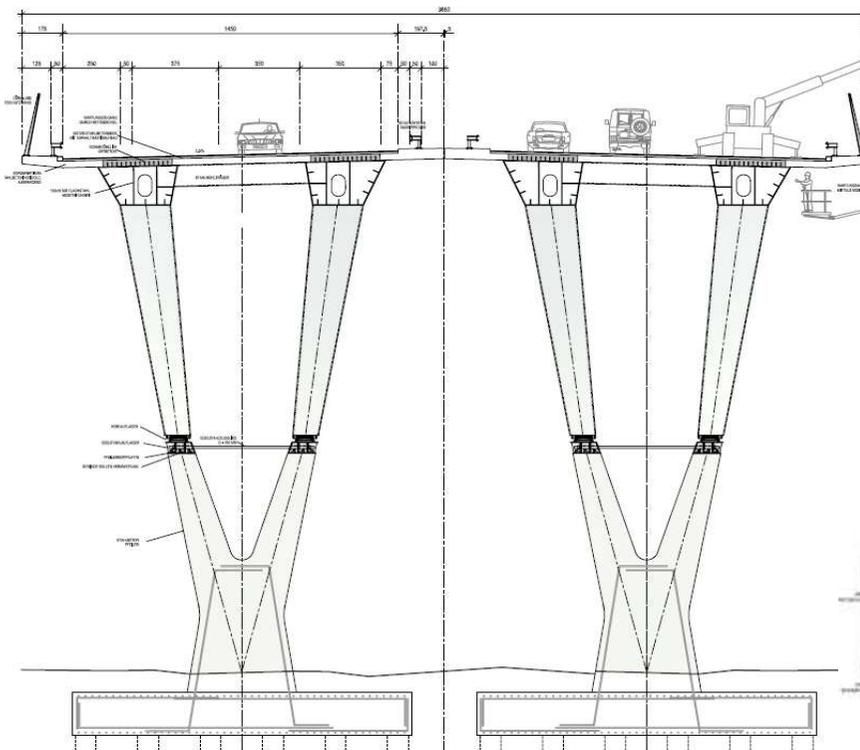
Es wurde versucht sich auch von einer großen architektonischen Geste entfernt, da es einerseits dem Ort und andererseits dem Budget nicht entspricht. Darum wurde sich für eine originelle konstruktive Lösung entschieden, die sich aus den folgenden Prinzipien zusammensetzt:

- kleine Spannweiten (40-45 m) um ein möglichst schlankes Brückendeck zu erzielen
- filigrane Stahlstützen um eine hohe visuelle Transparenz im Tal zu erzielen
- keine strukturellen Elemente oberhalb des Brückendecks um eine zu starke Präsenz der Konstruktion zu vermeiden

SANFTE FORMEN UND STRUKTURELL EFFIZIENTES DESIGN

Beim Entwurf wurde versucht jedes Element der Konstruktion so zu optimieren, dass einerseits eine visuelle Einfachheit sowie eine strukturelle Effizienz entsteht. Bei der Form der Stützen hat man sich von der Natur, den Bäumen, inspirieren lassen. Über die ästhetischen Ansprüche hinaus zeichnen sich natürliche Formen durch ihre gute Stabilität und Wirtschaftlichkeit im Material aus.

Die Form des Brückendecks, das eigentlich einen rein technischen Anspruch hat, wurde auch separat ausgearbeitet, da dieses von der Talsohle sehr präsent ist. Die Träger wurden optimiert und es wird dadurch der Kräfteverlauf sichtbar.



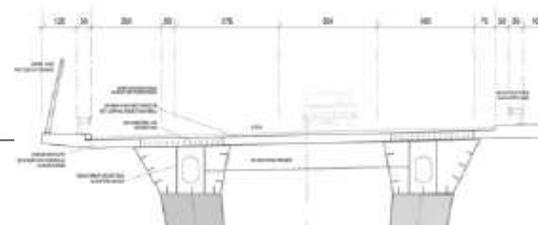
Tragkonstruktion

Die neuen Brücken wurden als Stahlbrücken im Verbund mit einem Stahlbetondeck geplant. Der Brückenentwurf besteht aus zwei vorgefertigten Stahlträgern (Hohlkastenprofilen), die die Lasten im Verbund mit dem Stahlbetondeck abtragen. Die Stahlträger spannen als Durchlaufträger die gesamte Brückenlänge und werden durch drei interne Zwischenauflager gestützt. Die Zwischenauflager werden als Y-Stützen ausgebildet, sind integral mit dem Durchlaufträger verbunden und teilen das Brückendeck in sieben Felder.

Das Brückendeck kann sich ausgehend von der mittleren Y-Stütze in beide Längsrichtungen gleichmäßig ausdehnen. Am mittleren Auflager ist die Brücke vertikal und horizontal in längs und Querrichtung gelagert. An den beiden äußeren V-Stützen und an den Endauflagern wird die Brücke nur vertikal und in Querrichtung horizontal gelagert. In Längsrichtung liegt sie auf Rolllagern auf.

Das Brückendeck wird von jeweils zwei parallel laufenden Hohlkastenstahlprofilen als Durchlaufträger getragen. Das Profil hat einen trapezförmigen Querschnitt und wird aus Corten Stahl vorgefertigt. Die Durchlaufträger werden an der Auflagerposition durch Querträger verbunden. Diese dienen im Bauzustand der Aussteifung und Stabilität.

Der Querschnitt der Durchlaufträger ändert sich entlang der Brücke und folgt in Höhe und Materialeinsatz den Biegemomenten und Spannungen. Der Querschnitt erreicht eine max. Höhe von 2,5 m über den Auflagern und kann auf 1,5 m im Feldbereich reduziert werden.



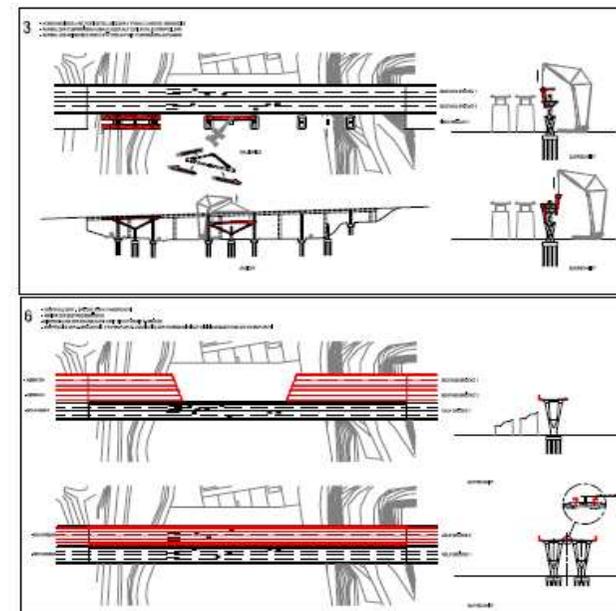
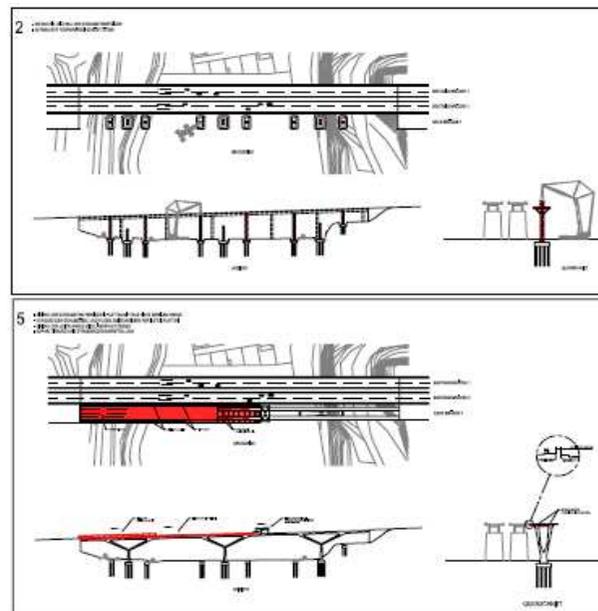
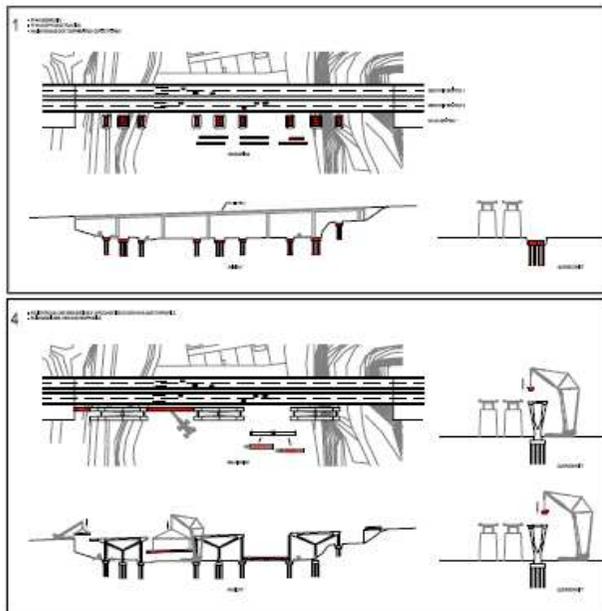
Für den Entwurf der Durchlaufträger und der Y-Stützen wurde Corten Stahl gewählt, um die langfristigen Wartungsarbeiten zu minimieren. Durch den Einsatz von Corten Stahl entfällt die Anforderung für einen internen Anstrich der Durchlaufträger und erleichtert somit die Wartung wesentlich.

Herstellung und Bauzeit

Die geplante Planungs- und Bauzeit für die Brücke wurde mit 24 Monaten bemessen. Für Leistungsphase 2 bis 5 der Bauplanung wurden 6 Monate angenommen. Teilbereiche der Baustelleneinrichtung und Vorfertigung können schon innerhalb dieser 6 Monate beginnen.

Die Bauphase beginnt im vierten Monat, in dem die Baustelle abgegrenzt und eingerichtet wird. Sobald die Baustellen eingerichtet und von Baumbestand gesäubert ist wird mit der Konstruktion der Pfahlgründungen für die permanenten und temporären Gründungen begonnen. Danach werden die Stahlbetonpfeiler gebaut und gleichzeitig werden die temporären Auflager und Gerüste für die Stahl V-Stützen errichtet.

Die Stahlelemente der V-Stützen werden in jeweils vier Teilelementen im Werk vorgefertigt und auf die Baustelle geliefert. Diese Teilelemente werden dann ebenerdig zu V-Stützen verschweißt und dann mit einem mobilen Kran in die Endposition gehoben. Die V-Stützen werden mittels temporären Auflager gestützt und gegen laterale Lasten ausgesteift. Hublager ermöglichen die genaue vertikale Austarierung der Stahlelemente. Sobald die V-Stützen in die endgültige Position gebracht wurden, werden die Längsträger zwischen den Stützen in Position gehoben und auf den V-Stützen gelagert. Im nächsten Schritt werden die Längsträger verschweißt und bilden im Endzustand einen Durchlaufträger. Das Stahltragwerk ist so bemessen, dass ein stabiles und ausreichend steifes und tragfähiges Tragwerk formt, das im Bauzustand die Fertigteile Stahlbetonelemente tragen kann. Die Stahlbetonelemente werden mittels eines mobilen Krans auf dem Brückendeck in die jeweilige Position gehoben. Als nächster Schritt wird die Betonfertigteile mit den Stahlträgern und Schubdübeln vergossen, um einen effektiven Verbund herzustellen. Im letzten Schritt werden die Geländer, der Lärmschutz und der Straßenaufbau selbst installiert.



Ohne Rang

Verfasser

Dr. Binnewies
Ingenieurbüro, Hamburg

Prof. Bernhard Winking
Architekten, Hamburg

Bauwerksgestaltung

Wenn man einen Stein flach über das Wasser wirft, so springt er mehrmals in flachen Bögen über die Oberfläche, ohne gleich auf den Grund zu sinken. Ein ähnliches Motiv steckt in der Gestalt der neuen Lautertalbrücke. Bei dem Weg über das Tal werden die Autos von einem „Ufer“ zum anderen geführt, ohne den Grund zu berühren. Die Konstruktion der neuen Brücken zeichnet den Verlauf der Kräfte mit einer aufgelösten Konstruktion nach, die sowohl von außen, aber auch für den Autofahrer erkennbar wird. Die Hochlage der Brücken im Lautertal prägt das Bild des Landschaftsraumes. Aus dieser räumlichen Wirkung wurden Gestaltung und Konstruktionsprinzip entwickelt:

Eine aufgelöste Konstruktion, die den Verlauf der Kräfte nachzeichnet. Mit der Lage der Fahrbahnebene innerhalb des Tragwerkes ist dies sowohl in der Außenansicht, wie auch in der Perspektive des Autofahrers erkennbar.



Die Kräfte aus den Bögen werden über plastisch ausgeformten Querträger in Rundstützen eingeleitet. Die Konstruktion der Pfeiler ist damit auf ein Minimum reduziert und die Blickbeziehungen im Lautertal werden respektiert. Der Takt der schlank aufragenden Stützen unterstreicht den sanften Schwung der Bögen aus dem Überbau. Mit der Führung der Konstruktion teilweise über der Fahrbahnebene bietet sich die Möglichkeit, die notwendige Lärmschutzwand mit der Konstruktion zu verbinden. Mit der Aufnahme der senkrechten Profile der Hänger an den Bögen entwickelt sich die Lärmschutzwand gestalterisch und konstruktiv aus dem Haupttragwerk. Die transparenten Wandelemente aus Plexiglas lassen den Blick von innen und außen frei.

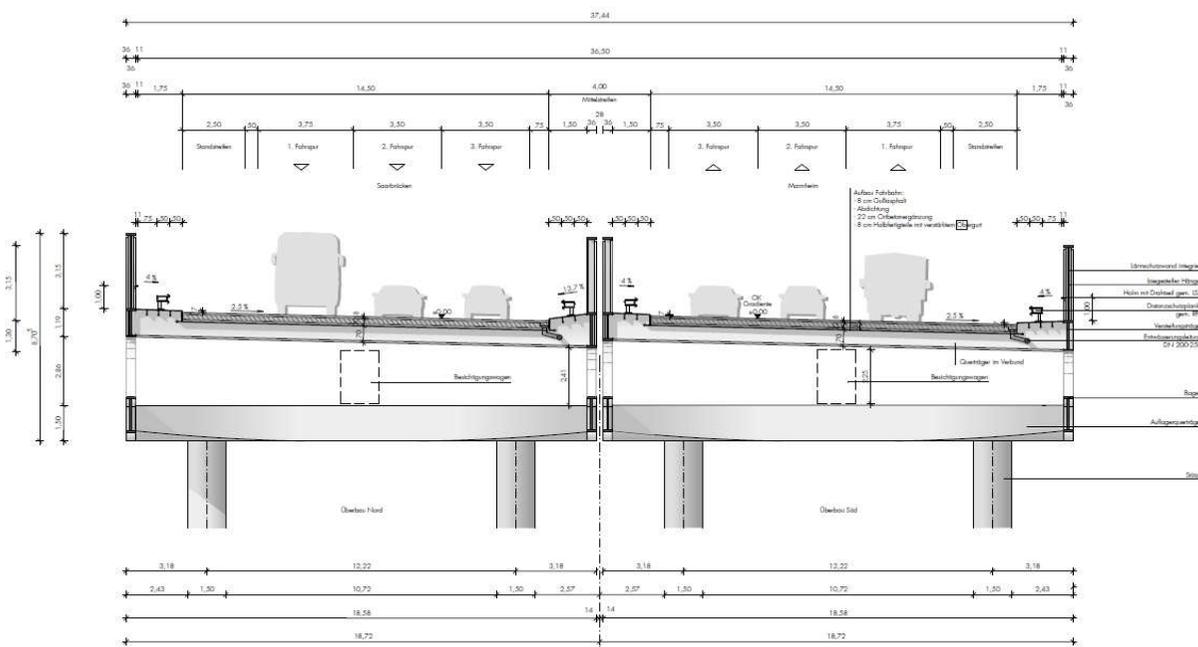
Die Oberflächen sollen in erster Linie Aufschluss über das Material geben, was dem Gesamtbild etwas Selbstverständliches gibt. Aufgrund der exponierten Lage im Landschaftsraum ist die Farbigkeit bewusst dezent gewählt: Alle Stahlteile werden mit Eisenglimmerfarbe gestrichen. Die im Licht schimmernde Oberfläche gibt einen Aufschluss über das Material Stahl und ist im weiteren Unterhalt der Brücke sehr beständig.

Tragkonstruktion

Die Widerlager werden als tief gegründetes Kastenwiderlager ausgeführt. Aus gestalterischen Gründen werden keine seitlichen Kammerwände ausgebildet. Die Widerlager werden am Ort der Bestandswiderlager errichtet, somit kann auf einen Eingriff in die Talgeographie weitgehend verzichtet werden.

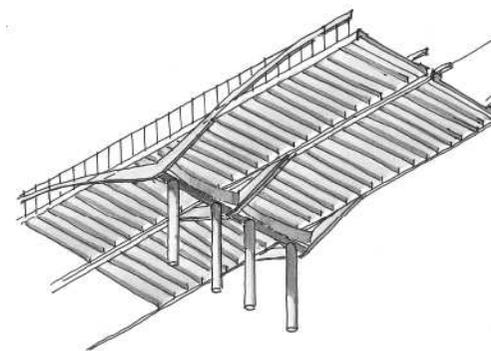
Die Brückenpfeiler werden als schlanke Stahlbetonstützen aus hochfestem Beton etwa C100/115 ausgebildet. Aufgrund der semi-integralen Bauweise binden sie biegesteif in die Auflagerträger des Überbaus ein. Der biegesteife Anschluss der Pfeiler in die Auflagerträger erfolgt mittels vorgefertigter Stahlkonstruktionen. Über die Pfeiler werden gleichzeitig die horizontalen Kräfte in Längsrichtung aus dem Überbau in die Gründung abgeleitet. Dies ermöglicht eine schwimmende Lagerung der Brücke an beiden Überbauenden. Die Pfeilerquerschnitte sind alle gleich ausgebildet und bieten damit neben einem hohen Wiederholungsgrad die Möglichkeit des zeit-optimierten Einsatzes einer Gleit- oder Kletterschalung.

Querschnitt vor der Stütze



Der Überbau wird als mehrfeldrige Stabbogenbrücke ausgeführt. Zur Ermöglichung des gestalterisch gewünschten, vergleichsweise flachen Bogenstichs ist das Längstragsystem gekennzeichnet durch die Aktivierung einer Kombination aus Bogen- und Durchlauf-Balkentragwirkung. Am Brückenanfang und -ende binden die Bögen klassisch biegesteif in die Versteifungsträger ein. An den Mittelstützen liegen die Bogenfußpunkte unterhalb der Versteifungsträger und schließen sich gegenseitig kurz. Die Kreuzungspunkte zwischen Bögen und Versteifungsträgern werden biegesteif ausgebildet. Die Aussteifung der Bögen erfolgt dann durch die Einspannung in die Versteifungsträger und die in Querrichtung biegesteif ausgebildeten Hänger. Die Querschnitte sowohl des Bogens als auch des Versteifungsträgers werden als einfach herzustellende offene I-Profile mit Blechstärken von 80 mm ausgebildet. In den Anschlusspunkten werden die Querschnitte ggf. örtlich verstärkt. Die Querträger im Bereich der Fahrbahn werden als Verbundträger ausgebildet mit Achsabständen von ca. 3,50 m bis 4,00 m. Im Bereich des Notgehwegs werden sie als reine Stahlträger mit einem durchgehenden Deckblech in Längsrichtung ausgebildet.

Die Herstellung der Fahrbahn erfolgt mit 8 cm Stahlbeton-Halbfertigteilelementen und 22 cm Ortbetonergänzung. Hierfür liegen umfangreiche Erfahrungswerte aus dem europäischen Ausland vor.

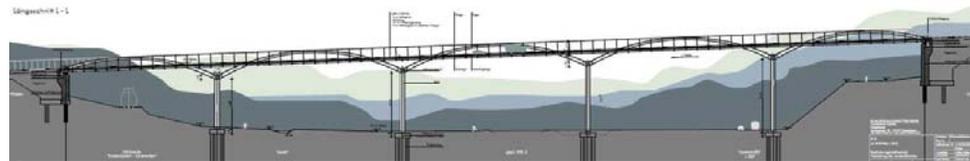


Herstellung und Bauzeit

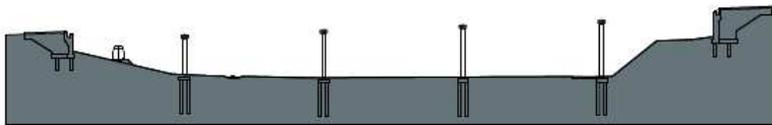
Die Herstellung der Überbauten erfolgt gemäß dem im Auslobungstext vorgesehenem Bauablauf.

Die Endmontage der Stahlüberbauten erfolgt auf den vorhandenen Flächen neben der Bestandsbrücke. Der Einhub des Stahlüberbaus erfolgt feldweise mit Mobilkränen. Zur Beschleunigung der Bauzeit wurden unter anderem folgende Maßnahmen vorgesehen: hoher Wiederholungsgrad für die Herstellung der Stahlüberbauten, einfache Querschnitte, Einsatz von Halbfertigteilen, hoher Vorfertigungsgrad, Gleit- bzw. Kletterschalung für die Pfeiler, keine aufwendigen Baugruben und Unterfangungen, wenig Sonder-elemente wie Lager und Standart-Materialien gemäß ZTV-ING.

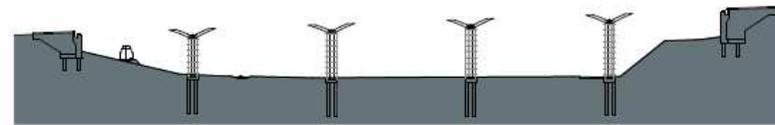
Die sich daraus ergebende minimierte Bauzeit von 12 Monaten je Überbau ist bei gesamtwirtschaftlicher Betrachtung besonders vorteilhaft.



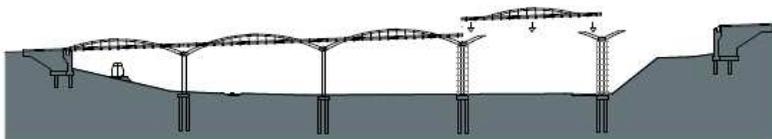
1. Herstellung Gründung und Unterbauten, Pfeiler in Gleit- oder Kletterschalung



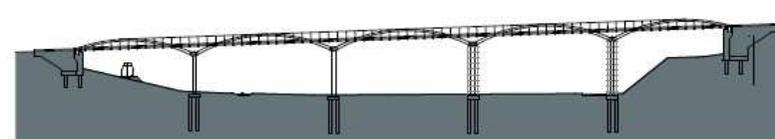
2. Montage Bogenfußpunkte



3. Feldweises Einheben Stahlbau Überbau mit Mobilkränen



4. Endmontage Stahlbau Überbau



5. Einbau Halbfertigteile

6. Ortbetonergänzung, Belag, Ausstattung

Ohne Rang

Verfasser

Henry Ripke
Architekten, Berlin

Meyer + Schubart
Beratender Ingenieure, Wunstorf

VIC Brücken- und Ingenieurbau
Potsdam

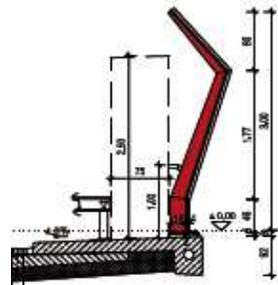
Bauwerksgestaltung

Ausgehend von dem Leitgedanken der „Verknüpfung mit der Landschaft und Neuinterpretation des Vorgängerbaus“ erhält die Brücke als Hauptkonstruktionselement einen Verbundquerschnitt mit jeweils zwei trapezförmigen Stahhohlkästen, die auf schlanken Polygonalstützen aus Beton aufliegen. Mit dieser einfachen linearen Konstruktion lassen sich die formulierten Ansätze für die landschaftliche Integration am besten umsetzen. Die nach außen geneigten Stege werden die sehr niedrigen Stahhohlkästen besonders schlank erscheinen lassen.

Die auskragende Fahrbahnplatte führt zu einer Verschattung der Stahhohlkästen, die sie somit optisch zurücktreten lässt und ebenfalls die gewünschte schlanke Erscheinung der Brücke unterstützt. Als Farbe der Hohlkästen ist DB 703 (Anthrazit) geplant, was zusätzlich die Hohlkästen optisch zurücknimmt und diese Wirkung unterstreicht. Die innovative Lagerung der Brücke mittels Stahlamellen ermöglicht eine extrem schlanke Pfeilerkopfausbildung, die die Konstruktion weiter optisch auflöst. Diese in Vierergruppen angeordneten Pfeiler stellen ein wesentliches Charakteristikum der Brücke dar. Sie sind sehr schlank dimensioniert und verdeutlichen in ihrem Aufbau ihre statische Wirkungsweise. Der Kopf besteht aus einem rechteckigen Stahlkörper, der auf einem Betonschaft mit leichtem Anzug aufsitzt. Dieser Betonschaft wird von einem Rechteckquerschnitt in einen Polygonalquerschnitt überführt, d.h. er erhält jeweils an den Ecken eine Fase. Hierdurch werden die Pfeiler optisch weiter reduziert und in den Seitenansichten zeichnet sich die Silhouette einer Pendelstütze, als welche die Stützen statisch wirksam sind, besonders deutlich ab. Ausgeführt werden die Stützen aus einem hellen Beton mit schalungsglatte Oberfläche ohne Struktur.



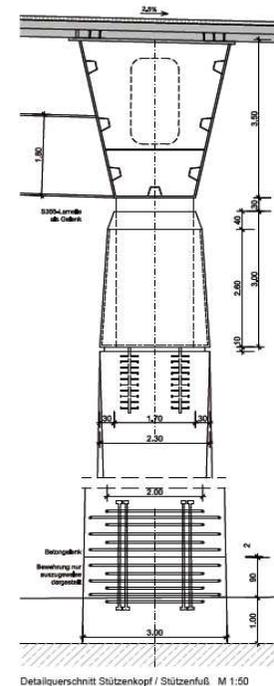
Die erforderlichen Lärmschutzwände mit einer erforderlichen durchlaufenden Höhe von 3,00 m werden gestalterisch als repetitive Struktur, die die Linearität der Brücken optisch unterstützen, interpretiert. Die gefundene, abgewinkelte Form der Lärmschutzwand fasst den Brückenquerschnitt räumlich zusammen und entwickelt sich aus der Form des Brückenquerschnitts. Als Konstruktion für die Pfosten sind einfache T-Profile, die sich leicht in der Quersicht nach oben verjüngen und ein gebräuchliches System für die linienförmige Lagerung der Plexiglasscheiben vorgesehen. Die Pfosten sind in dem für Kaiserslautern typischen Rot-Weiß gestaltet, die Stege erhalten das Rot, die Flansche das Weiß. Hiermit wird ein besonderer Innen-Außen-Effekt erzielt, der sich durch die transparente Verglasung auch für den Autofahrer auf der Brücke einstellt und so eine örtliche Orientierung durch das besondere Erkennungsmerkmal dieser Brücke schafft.



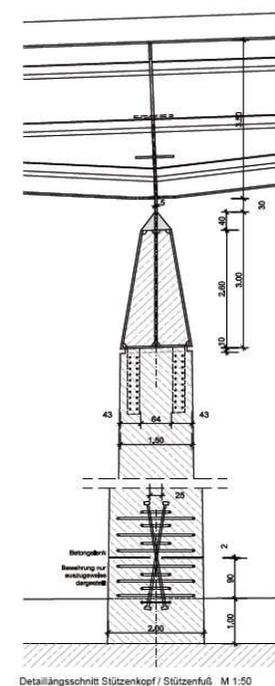
Die Widerlager sind möglichst weit in die Böschung zurück gesetzt, das Widerlager Ost wird zusätzlich angebösch, und entsprechend der schlanken, sich stark zurücknehmenden Brückenkonstruktion in ihrer formalen Ausprägung sehr zurückhaltend. Die Oberflächen-gestaltung setzt einen besonderen Akzent und nimmt ortstypische Materialien auf. Der nur wenige Kilometer nördlich gebrochene Schweinstaler Buntsandstein ist als Verblendung der Widerlager vorgesehen. Der gewählte Sandstein aus der unteren Bank mit dem Farbspiel hell- bis dunkelrot, wie er auch bei den Pfeilern der Bestandsbrücke zu finden ist, wird als Verblender mit unterschiedlichen Schichthöhen und unterschiedlichen Längen eingesetzt.

Tragkonstruktion

Der Verbundüberbau bildet mit den Pendelstützen ein statisches Gesamtsystem. Der Überbau ist in Längsrichtung pendelnd auf den Stützen gelagert, in Querrichtung bilden Überbau, Pfeilerquerträger und Stützen einen Rahmen, der die Belastung in Querrichtung problemlos abtragen kann. Die Stahllamelle am Stützenkopf (Abmessungen ca. 50x1700mm) als Lagerersatz wurde durch den Entwurfsverfasser bereits mehrfach erfolgreich angewendet. Die Lamelle wird dabei so konstruiert, dass sie sich unter allen Beanspruchungen elastisch verformen kann und somit genauso dauerhaft ist, wie der Überbau selbst. Bremskräfte und sonstige Längskräfte, z.B. aus Schiefstellung der Stützen, werden am WL 60 durch das Festlager aufgenommen. Da es sich um eine relativ einfache stahlbaumäßige Konstruktion handelt, ergibt sich gegenüber der Ausführung mit herkömmlichen Lagern ein erheblicher Preisvorteil. Aufgrund der sehr günstigen Längenverhältnisse der Stützen sind die auftretenden Drehwinkel sehr gering.

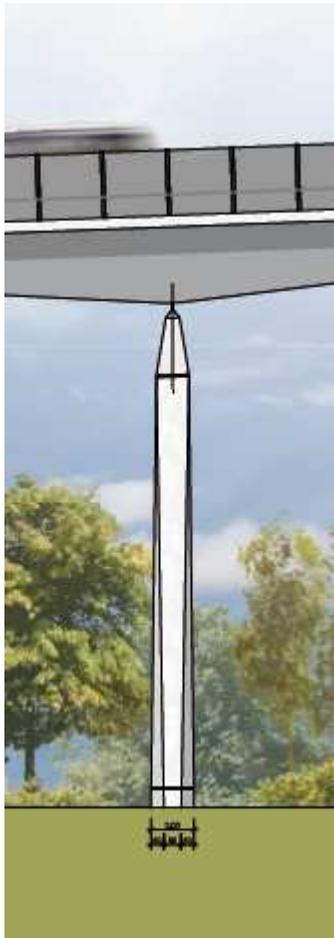


Detailquerschnitt Stützenkopf / Stützenfuß M 1:50



Detaillängsschnitt Stützenkopf / Stützenfuß M 1:50

Zwei Hohlkästen je Überbau mit vollwandigen, geneigten Stegen. Die Bodenblechbreite beträgt konstant 1,70 m, die Stegneigung ist variabel. Die Obergurtbreiten betragen 0,80 m. Die Konstruktionshöhe des Verbundquerschnittes ist in den Randfeldern mit 3,0 m konstant und voutet sich im Bereich der Achsen 30 und 40 auf 4,0 m auf. Damit wird die Konstruktionshöhe statisch optimal an die Stützweitenverhältnisse angepasst. Die Hohlkästen enthalten keine zu wartenden Bauteile und können somit als luftdicht verschweißte Kästen ausgeführt werden. Alternativ kann auch ein Besichtigungsgang mit Einstiegsöffnungen in den WL angeordnet werden. Die Bauhöhe ist dafür ausreichend.



Herstellung und Bauzeit

Zunächst werden die Widerlager und die Pfeiler einschließlich Betongelenk und Stahlkopf hergestellt. Die Stabilisierung der Pfeiler im Bauzustand erfolgt über eine temporäre Abstrebung. Die Stahlhohlkästen werden in ca. 30 m langen Einheiten zur Baustelle geliefert und dort zu feldlangen Schüssen (ca. 60-65 m) verschweißt. Anschließend werden die Kästen mit Großkränen in Endlage gehoben und auf leichten Hilfsstützen neben den Pfeilern abgesetzt. Nach dem Ausrichten werden die Bauteile mit den Stahlköpfen verschweißt. Der Schweißstoß befindet sich im Bereich geringer Momentenbeanspruchung in Mitte der Stahllamelle. Die Stahlmontage erfolgt jeweils von den WL aus zur Brückenmitte. Das letzte Teil ist der Schuss zwischen den Achsen 30 und 40, der mit zwei Großkränen montiert wird. Bis zum Lückenschluss werden die beiden Brückenteile jeweils an den Widerlagern längsfest gehalten. Anschließend werden die Hilfsstützen demontiert, die Fertigteile aufgelegt und die Fahrbahnplatte im Pilgerschritt-verfahren betoniert. Anschließend werden Kappen und Belag hergestellt und die Entwässerung sowie LSW montiert.

