

SITUATION UND KONZEPT

Die Stadt Rottweil möchte im Zuge der Landesgartenschau 2028 eine neue Fuß- und Radwegbrücke über den Neckar errichten. Die Brücke wird aufgrund ihrer prominenten Lage eine große Strahlkraft entwickeln und auch nach der Landesgartenschau eine extrem wichtige Verbindung zwischen Stadt und Neckarauen bilden. Der Ort ist sozusagen der Star, nicht die Brücke selbst. Exaltierte formale Überhöhungen des Tragwerks oder der Linienführung können hier nicht die Antwort sein. Die historische Stadtsilhouette, Naturraum und Neckar bestimmen Gestalt und Konstruktion. Wir haben uns daher für eine zurückhaltende und sensible Einbindung entschieden: Eine vierfeldrige, schlanke Bogenbrücke mit zurückhaltender Eleganz und einfacher, gerader Grundrissgeometrie kann die Aufgabe lösen. Die effiziente Lagerung auf drei Y- Stützen, sowie die Reduktion auf einen einfachen Hohlkastenträger lassen trotz der unaufgeregten Einbindung ein modernes, identitätsstiftendes Brückenbauwerk entstehen. Die schlichte, gerade und pragmatische Grundrissfigur verbindet die beiden Talseiten auf dem kürzesten und schnellsten Weg. Sowohl auf der Stadtseite, wie auch auf der Neckarseite sind bereits durch die Landschaftsplanung schöne "Auftaktplätze" vorgesehen. Hier bedarf es seitens der Brückenplanung keiner weiteren Maßnahmen. Wir schlagen für die Brücke aber eine nutzbare Breite von 5.0m vor. Alle einschlägigen Empfehlungen einschließlich des ADFC schlagen für kombinierte Rad- und Fußwegbrücken eine Breite von mindestens 5m (besser 6m) vor. Dies erhöht maßgeblich die Sicherheit und Akzeptanz für alle Nutzerinnen und Nutzer, insbesondere auch für die Zeit nach der Gartenschau, wenn die Brücke Teil des Neckarradwegs sein wird und zur lebhaften Benutzung einladen soll. Durch die Verbreiterung können zudem auf einfache Art und Weise (auch hier ohne formale Aufgeregtheiten) zwei Ruhebereiche mit großzügigen Sitzbänken angeordnet werden. Sie bieten durch die Aufweitung einen geschützten Platz für "ausgeruhte" und "ausgewählte" Blicke auf die Stadtsilhouette von Rottweil bzw. nach Süden in den Landschaftsraum. Diese besonderen Orte, mit außergewöhnlicher Aussicht und hoher Aufenthaltsqualität, laden zur vielfältigen Inanspruchnahme ein. Hier kann man Stadt, Landschaft, Fluss und Brücke erleben und genießen. Es ist eine Stahlbrücke vorgesehen, lediglich die drei Stützen und die Widerlager sollen in Stahlbeton ausgeführt werden. Die gewählte Materialität entspricht der gewählten Konstruktion und verspricht die eingeforderte Nutzungsdauer von über 100 Jahren zu erfüllen. Die Geländer sind als einfache Stabgeländer vorgesehen. Sie ermöglichen orthogonal die größte optische Durchlässigkeit, in Längsrichtung verdichten sie sich zu einer Sicherheit versprühenden Absturzsicherung. Alle Stahlteile werden in hellen Farbtönen beschichtet. Der Brückenkörper in einem vertrauten Grauton, die Geländer in leicht changierenden, hellen Brauntönen, die an Grashalme erinnern und so zur visuellen Einbindung des Bauwerks in den angrenzenden Naturraum beitragen.

TRAGWERK UND KONSTRUKTION

Die Formfindung des Tragwerkes basiert auf den spezifischen Anforderungen an die Brücke. Die geschwungene Konstruktion ermöglicht eine effiziente Überbrückung der Lichtraumprofile der Bahnlinie und des Neckars, wobei die Stützen optimal in den möglichen Bereichen platziert werden. Durch die Aufweitung und Auflösung des Überbaus im Bereich der Stützen entsteht eine identitätsstiftende Y-Form. Der Schnittgrößenverlauf des Mehrfeldträgers wird durch kleinere Endfelder optimiert und durch die gewählte Y-Form eine Reduzierung der Stützweiten der Brücke erreicht. Die Querschnittshöhe des Hohlkastenquerschnittes wird aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Transport und Montageleichtigkeit so gewählt, dass die Materialstärke minimiert werden kann. In Verbindung mit der geschwungenen Form der Brücke erhöht sich der Hohlkastenquerschnitt zu den Stützen hin, um die dort auftretenden Stützmomente aufzunehmen. Die biegesteifen Verbindungen bei der Auflösung des Überbaus und den als Stahlhohlkasten ausgebildeten Y-Spreizungen, sorgen für eine erhöhte Strukturintegrität und verbesserte strukturelle Stabilität. Das auftretende Stützmoment wird teilweise durch die Y-Spreizung aufgenommen. Durch die erhöhte Steifigkeit zu den Stützen hin werden die Felder entlastet, was den Einsatz von niedrigeren Querschnitten in den Feldmitten ermöglicht. Die variierenden Spannweiten erzeugen unterschiedlich große Feldmomente welche wiederum zu modifizierten Querschnittshöhen führen. Die sich zu den Stützen hin verjüngende Form des aufgelösten Überbau zeichnet sich durch seine in Längsrichtung gelenkige Lagerung auf den Stützen aus. Die senkrechten Stützen sind als Pendelstützen in der Längsrichtung der Brücke konzipiert, was Beton zum idealen Material für die hauptsächlich auf Druck beanspruchten Stützen macht. Der geschlossene und somit torsionssteife Stahl-Hohlkasten kann den exzentrischen Beanspruchungen, die aufgrund der breiten Fahrbahn und Fußgänger verursacht werden, hervorragend abtragen. Die Auflagerkräfte werden mittels Einzelfundamenten in den Baugrund eingeleitet. Das westliche Widerlager, welches mit 3 Bolzenverbindungen gelenkig gestaltet ist, sichert die Brücke in Längsrichtung. Das östliche Lager hält die Brücke in Querrichtung, ermöglicht jedoch in Längsrichtung eine Verschiebung auf einem Loslager, um thermische Verformungen ausgleichen zu können. Alle Auflager sind gut zugänglich und können daher einfach gewartet werden. Die Brücke zeigt horizontal ein sehr gutes Schwingungsverhalten. Um mögliche Resonanzanregungen in vertikaler Richtung durch menscheninduzierte Schwingungen zu vermeiden und somit den Nutzerkomfort zu gewährleisten, können kleine unauffällige Schwingungstilger im Inneren des Hohlkastenquerschnitts an den Stellen der maximalen Schwingungsamplituden platziert werden. Der nichttragende Ausbau der Brücke ist bewusst zurückhaltend gestaltet, um den Dialog zwischen Bauwerk und Landschaftsraum auf sein Wesentliches zu halten.

MATERIALIEN UND TECHNISCHE AUSSTATTUNG

Der Überbau der Brücke wird aus Stahl der Güteklasse S355 hergestellt. Der Stahl-Hohlkasten ist luftdicht verschweißt und muss daher nur außen korrosionsgeschützt sein. Für die Farbe des Überbaus (4-fach korrosionsgeschützt) ist ein heller Grauton (DB 701) vorgesehen. Die am Randwinkel eingespannten Geländerstäbe sollen in vier unterschiedlichen Brauntönen beschichtet werden und so an Grashalme erinnern. Aufgesetzt wird ein Holzhandlauf aus Thermoese mit einer bündig eingelassenen LED- Lichtleiste mit asymmetrischen Lichtaustritt. Das bewährte Stabgeländer bietet im orthogonalen Blick eine hervorragende Durchsicht, im spitzen Winkel entwickelt sich visuell ein "geschützter Raum". Im Idealfall fügt sich die Brücke unmerklich in die landschaftlich geprägte Situation ein. Die Stützen und Widerlager werden aus hellem Ortbeton hergestellt, vorzugsweise in SB3. Aufgrund des sehr guten Baugrunds können bei allen drei Stützen einfache Punktfundamente ausgeführt werden. Die Gehfläche wird mit einem leichten und rutschfesten RHD-Dünnschichtbelag ausgeführt. Dieser ist bei Temperaturen zwischen 0° und 40° gut verarbeitbar und bereits nach zwei Stunden begeh- und befahrbar. Nach einer Reinigung ist er mit sich selbst überarbeitbar (Ausbesserungsarbeiten). Eine vollflächige Erneuerung kann daher in den meisten Fällen entfallen. Die beidseitigen, hohen Randwinkel werden in Edelstahl vorgeschlagen und besitzen eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegenüber Salzeinwirkung. Aus den Anforderungen für die Umwelt - hier im Besonderen der Waldbestand, sehr hervorgehoben die Fledermäuse mit ihrem Flugkorridor, aber auch die Insekten - wird die Brücke nur dezent beleuchtet. Für Fledermäuse entstehen Hindernisse durch Lichteintrag, hell beleuchtete Trassen hindern lichtscheue Arten vor dem Überfliegen. Insekten werden von hellen Lichtquellen, insbesondere im kühlweißen Spektrum angezogen. Daher wird die Brücke nur dezent und gezielt beleuchtet. Als Lichtfarbe wird ein äußerst warmtoniges Weisslicht vorgeschlagen: ein sanftes Bernstein-Orange, 2200K. Mini-LED Lichtleisten sind formschlüssig beidseitig in den Handlauf integriert. Dank der gewählten Optik emittiert das Licht lediglich auf den Brückenüberbau. Für die Ansteuerung der Beleuchtungsanlage wird eine Bewegungsdetektion gewählt; so wird auf Abruf (Stichwort: Nutzung „on demand“) rechtzeitig ein Stück des Wegs verkehrssicher illuminiert. Über die langen Zeiten in Abenddämmerung und Nacht ohne Frequenz auf der Brücke bleibt die wichtige Dunkelheit für Flora und Fauna erhalten. Ein Dachgefälle mit 2% Querneigung leitet Wasser an regelmäßig angeordnete Entwässerungspunkte. Für die beiden Sitzbänke werden Weisstanne- Vollholzstämmen aus dem Schwarzwald vorgeschlagen. Sie laden zum geschützten Sitzen und Ausruhen ein. Nach vielen Jahren können sie auf einfache Art und Weise erneuert werden. Wir rechnen aus Erfahrung mit andern Projekten mit einem Erneuerungsintervall weit jenseits von 10 Jahren.

HERSTELLUNGSVERFAHREN UND SONSTIGES

Für ein effizientes Tragwerk, das große Spannweiten, Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit vereint, ist Stahl eine hervorragende Lösung. Im Gegensatz zu anderen Materialien, kann der Stahlquerschnitt im Werk vorgefertigt und vor Ort kraftschlüssig, einfach sowie dauerhaft verschweißt werden. Der Stahl-Hohlkasten besteht aus Stahl der Güteklasse S355 und ist mit einem leichten und rutschfesten Dünnschichtbelag versehen. Dies stellt eine äußerst langlebige, robuste und wartungsarme Konstruktion dar. Er ist luftdicht verschweißt und muss daher nur von außen korrosionsgeschützt sein. Die Brücke kann im Winter problemlos durch ein Dienstfahrzeug gestreut oder gesalzen werden. Die Stützen bestehen aus Stahlbeton C35/45. Die Entwässerung wird durch eine Längsneigung von 5% und einem Dachprofil mit 2% Querneigung sichergestellt. Das Wasser wird in Einlauftöpfen gesammelt und im Hohlkastenprofil nach unten zur Kanalisation geführt. Durch die gute Zugänglichkeit der Auflager und die optionalen Schwingungstilger ist eine einfache Wartung vorausgesetzt. Durch die gewählte Materialisierung und Bauweise liegt ein robustes und nachhaltiges System mit äußerst geringen Unterhalts- und Instandsetzungskosten vor. Die tatsächlich zu erwartende Lebensdauer sollte daher bei weit über 100 Jahren liegen. Um den Platzmangel zu berücksichtigen, den Eingriff in die Landschaft zu minimieren und einen effizienten Bauprozess zu gewährleisten, wird der Überbau in Segmente unterteilt. Diese Segmente werden im Werk vorgefertigt und auf der Baustelle nur noch zusammengeschweißt. Die Bereiche neben der Bahnstrecke, sowie der Parkplatz auf der östlichen Seite dienen als Einrichtungsfläche und Vormontageplatz. Drei temporäre Hilfsstützen fungieren als Auflager für den Oberbau. Die Gründungen für Widerlager, Loslager und Stützen werden vor Ort als Einzelfundamente aus Beton hergestellt und anschließend die Stützen aus Fertigteilen errichtet. Die vorgefertigten Überbausegmente werden angeliefert und vor Ort mit einem Mobilkran eingehoben. Diese werden an den Stützen befestigt und an den Biegemomentnullpunkten mit den anderen Überbausegmenten verschweißt. Die Vorfertigung der Überbausegmente im Werk gewährleistet eine sehr hohe Fertigungsqualität und bringt erhebliche Vorteile für den Bauprozess mit sich. Der Einhub der schon vor Ort zusammengeschweißten Überbausegmente, welche über die Bahnstrecke spannen, erfolgt nachts und setzt eine kurzzeitige Sperrung der Bahnstrecke voraus. Eine weitere Beeinträchtigung des Bahnverkehrs ist nicht zu erwarten. Schwingungsmessungen nach Abschluss der Arbeiten werden dazu dienen, ggfs. die Notwendigkeit von Tilgerelementen auszuloten. Entsprechende, leicht zugängliche und vorbereitete Positionen (inkl. Montageschienen) werden bereits beim Bau vorgesehen. Wir gehen davon aus, dass die Brücke aufgrund dem hohen Vorfertigungsgrad schnell montiert werden kann. Eine Gesamtbauphase inkl. Fundamentierungsarbeiten von 9 - 12 Monaten sollte problemlos möglich sein.