

Band im Grünen – die Radwegbrücke Rosenau in Fulda

Der Neubau einer Radwegbrücke im Auenpark der Stadt Fulda ist das Herzstück eines neuen Geh- und Radwegkonzepts. Die Brücke schafft eine direkte Anbindung der umliegenden Stadtteile an die Innenstadt Fulda und bündelt die hessischen Fernradwege R1, R2 und R3. Eine in der direkten Nachbarschaft gelegene, vor 25 Jahren errichtete Holzbrücke kann nun zu einer reinen Gehwegbrücke umfunktioniert werden. Dies ermöglicht eine bessere Trennung der Verkehrsströme und erhöht die Verkehrssicherheit. Der Entwurf sah ein weit spannendes, elegant zurückgenommenes Band vor, das sich mit leichten Bögen in die Auenlandschaft eingliedert. Durch die doppelsymmetrische Linienführung der neuen Brücke, die geschwungenen Bögen der Zuwegung und die leicht verdrehte Ausrichtung relativ zu einer benachbarten Straßenbrücke entsteht eine harmonische Wegeföhrung, die sich fließend in die umgebende Auenlandschaft eingliedert. Entwurfsziele waren eine kurze und direkte Anbindung an das bestehende Radwegenetz, ein geringer Flächenverbrauch mit min. Eingriff in die Natur sowie die Errichtung eines ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Bauwerks zur Stärkung umweltfreundlicher Mobilität.

Stichworte Radbrücke; Leichtbau; Vorfertigung

1 Allgemeines

Die Stadt Fulda ist mit rd. 68.000 Einwohnern das Zentrum der Region Osthessen. Das Stadtbild und große Teile der stadtnahen Grünflächen wurden in den 1990er-Jahren umgestaltet und qualitativ aufgewertet. Schon damals rückten der Naturschutz und die Renaturierung der

Green Ribbon – the Rosenau cycle path bridge in Fulda

The new construction of a cycle path bridge in the Auenpark in Fulda is the centrepiece of a new walking and cycle path concept. The bridge creates a direct connection between the surrounding districts and the city centre of Fulda and bundles the Hessian long-distance cycle routes R1, R2 and R3. A wooden bridge built 25 years ago in the immediate vicinity can now be converted into a footpath-only bridge. This allows for a better separation of traffic flows and increases road safety. The design envisaged a wide-span, elegantly recessed ribbon that blends into the floodplain landscape with slight arches. The double-symmetrical lines of the new bridge, the curved arches of the approach and the slightly twisted alignment relative to a neighbouring road bridge create a harmonious pathway that blends fluidly into the surrounding floodplain landscape. The design goals were a short and direct connection to the existing cycle path network, low land consumption with minimal impact on nature, and the construction of an ecologically and economically sustainable structure to strengthen environmentally friendly mobility.

Keywords cycle bridge; lightweight structures; prefabrication

Fluss- und Auenlandschaft in den Fokus. Unter dem Leitmotiv „Natur und Umwelt bewahren“ entstand entlang der Ufergebiete der Fulda die ökologisch sensible Fulda-Aue, die als Auenschutzgebiet ausgewiesen wurde.

Der Neubau einer Radwegbrücke in diesem Auenpark ist das Herzstück eines neuen Geh- und Radwegkonzepts



Quelle: Andreas Keller, Altdorf

Bild 1 Gesamtansicht der Radwegbrücke Rosenau in Fulda
General view of the Rosenau cycle path bridge in Fulda



Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 2 Abwicklung Radwegbrücke Rosenau
Development of the Rosenau cycle path bridge

(Bild 1). Die Brücke schafft eine direkte Anbindung der umliegenden Stadtteile an die Innenstadt Fulda und bündelt die hessischen Fernradwege R1, R2 und R3. Eine in der direkten Nachbarschaft gelegene, vor 25 Jahren errichtete Holzbrücke kann nun zu einer reinen Gehwegbrücke umfunktioniert werden. Dies ermöglicht eine bessere Trennung der Verkehrsströme und erhöht die Verkehrssicherheit.

2 Architektonisches Konzept

Der Entwurf sah ein weit spannendes, elegant zurückgenommenes Band vor, das sich mit leichten Bögen in die Auenlandschaft eingliedert (Bild 2). Durch die doppel-symmetrische Linienführung der neuen Brücke, die geschwungenen Bögen der Zuwegung und die leicht verdrehte Ausrichtung relativ zu einer benachbarten Straßenbrücke entsteht eine harmonische Wegführung, die sich fließend in die umgebende Auenlandschaft eingliedert.

Entwurfsziele waren eine kurze und direkte Anbindung an das bestehende Radwegenetz, ein geringer Flächenverbrauch mit min. Eingriff in die Natur sowie die Errichtung eines ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Bauwerks zur Stärkung umweltfreundlicher Mobilität.

Um den Eingriff in den Naturraum zu minimieren, wurde eine schlanke Brücke entworfen, deren Vorlandbrücken auf dünnen Stahlstützen ruhen. Die kleinen Fundamente aus Beton erforderten nur min. Eingriffe in die Auenwiese. Bei der Trassierung im Grundriss wurden schützenswerte Bestandsbäume umfahren sowie natürliche Lichtungen und Schneisen der ufernahen Bewaldung genutzt. Auf Gründungsbauwerke im direkten Uferbereich wurde bewusst verzichtet. Die stetige Höhenentwicklung macht den naturbelassenen Bereich unterhalb des Brückenbauwerks mit seinen Auenlandschaften und Uferzonen erlebbar.

3 Tragwerk

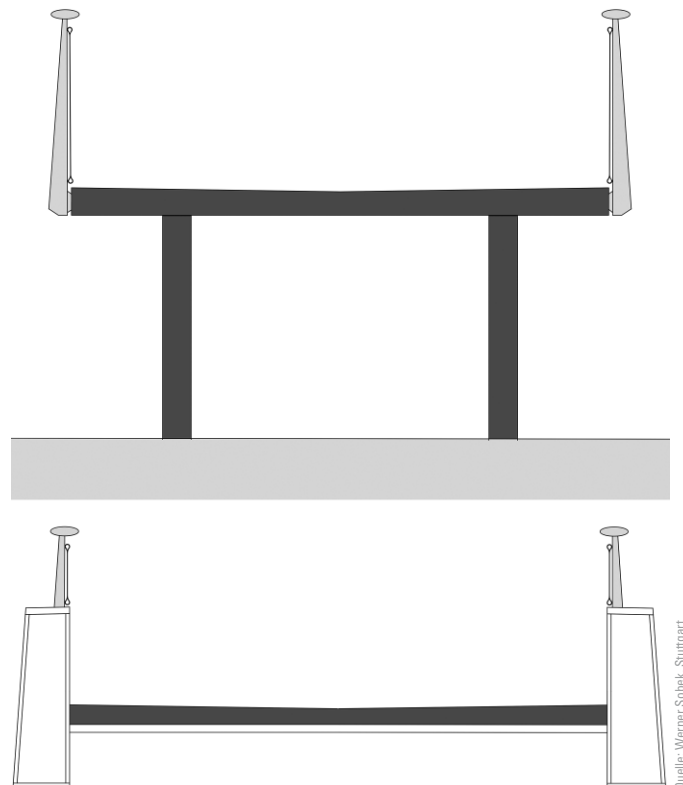
Der Überbau der Brücke spannt ohne Zwischenstützen über den Fluss Fulda. An die an beiden Ufern angeordneten Auflagerwände schließen die im Grundriss gekrümmten Vorlandbrücken an. Die Spannweite der Hauptbrücke beträgt 45,7 m, die Länge der Vorlandbrücken je 20 m. Die lichte Breite der Brücke und der Vorlandbrücken beträgt 4,1 m zwischen den Geländern.

Die Hauptträger der Brücke bestehen aus polygonal geformten, geschweißten Stahlhohlprofilen, deren Höhe

und Breite in eleganten Schwüngen der statischen Notwendigkeit angepasst sind. Die max. Trägerabmessungen betragen in Brückenmitte 1400 mm × 450 mm und verjüngen sich im Bereich der Auflager auf 600 mm × 300 mm. Um die Bauhöhe der Brücke (und somit auch die Länge der notwendigen Vorlandbrücken) zu minimieren, wurden die tragenden Stahlhohlprofile in die Ebene der Absturzsicherung seitlich der Fahrbahn gelegt.

Die Stahlhohlprofile des Hauptfelds werden als Einfeldträger auf einer dünnen Stahlbetonwand mittels Kalottenlager aufgelagert. Durch die eingerückt angeordneten Auflager unterhalb der Hauptträger kann die exzentrische Belastung durch die einseitig angebrachte Fahrbahn nahezu kompensiert werden. Die Lagerachse ist am Innensteg des Stahlhohlprofils ausgerichtet. Die Belastungen aus dem Eigengewicht des Hauptträgers auf der einen Seite und dem Gewicht der Fahrbahnplatte auf der anderen Seite gleichen sich fast vollständig aus; die Torsionsspannungen werden so auf ein Minimum reduziert. Die seitlichen Stahlträger der Hauptbrücke werden optisch über die Auflagerwand hinausgezogen (Bild 3).

Die Fahrbahnplatte besteht aus Stahlbetonhalbfertigteilplatten und einer Ortbetonergänzung. Die Halbfertigteilplatten werden auf seitlich an den Hauptträgern angeschweißten Stahlleisten aufgelagert. Um die Spannweite



Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 3 Regelquerschnitt in Brückenmitte und Vorlandbrücke
Standard cross-section in bridge centre and foreshore bridge



Quelle: Andreas Keller, Altdorf

Bild 4 Fugenloser Übergang von Vorlandbrücke zu Hauptbrücke
Jointless transition from foreshore bridge to main bridge



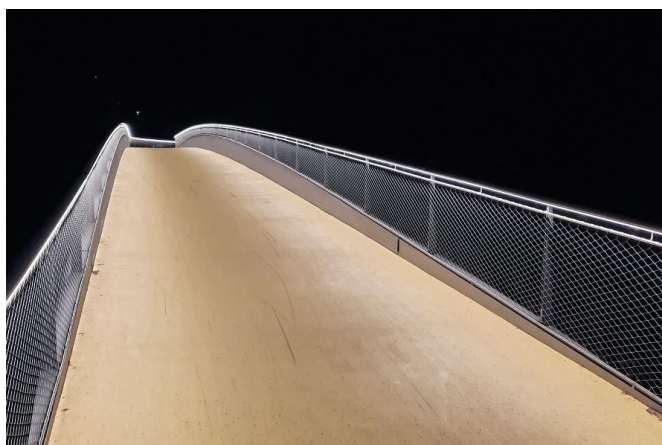
Quelle: Andreas Keller, Altdorf

Bild 6 Brückenauftakt mit Holzhandlauf und Edelstahlseilnetz
Bridge opening with wooden handrail and stainless steel cable net



Quelle: Andreas Keller, Altdorf

Bild 5 Vorlandbrücke
Foreshore bridge



Quelle: Werner Sobek, Stuttgart

Bild 7 Die LED-Beleuchtung der Brücke ist in den Handlauf integriert
The bridge's LED lighting is integrated into the handrail

von 4,1 m im Bauzustand überbrücken zu können, wurden in die 60 mm starken Betonfertigteileplatten werkseitig Gitterrostträger mit ausbetoniertem Obergurtpprofil (Montaquick-Träger) eingebaut.

Eine dünne Ortbetonschicht mit einem V-förmigen Quer­gefälle von 1,5% ergänzt die Fertigteileplatten auf eine Dicke von 18 cm. Die 86 m lange, fugenlose Fahr­bahnplatte ist zwangungsfrei gelagert und deshalb von den Auflagerleisten und den Stahlträgern durch Gleitfolien getrennt. Die schubsteife Verbindung der Fahr­bahnplatte mit dem Haupttragwerk erfolgt in Brückenmitte mittels einbetonierter Knaggen. Somit sind die Bauteile in Brücken­längsrichtung gleitend gelagert, was eine nahezu zwangungsfreie Relativverformung zwischen Fahr­bahnplatte und Hauptträger ermöglicht (Bild 4).

Im Bereich der Vorlandbrücken weist die Fahr­bahnplatte aus Ort­beton eine konstante Längs­neigung von 5% auf und lagert punktw­eise auf Stützen auf. Die eingerückten Stahlstützenpaare aus Stahlhohlprofilen RO 219 × 8 mm haben einen Abstand von 5 m und sind in Brunnen­funda­menten eingespannt. Um im Hochwasserfall Anprall­lasten unbeschadet überstehen zu können, wurden die dünnen Stahlrundprofile bauseits mit Magerbeton ausbetoniert. Die Ortbetonschicht der Hauptbrücke und die

Ortbetonplatte der Vorlandbrücke sorgen für eine fugenlose Verbindung der einzelnen Brückenbauteile.

4 Ausstattung

Die Geländer bestehen aus vertikalen Pfosten aus doppel­ten Stahlblechen mit einem Abstand von ca. 2,3 m. Zwischen den Pfosten spannen dünne Edelstahlseilnetze zur Absturz­sicherung und verleihen der Brücke eine große Leichtigkeit und Transparenz. Der haptische Handlauf besteht aus einem witterungsbeständigen, ovalen Holzprofil. Aus ökologischen und gestalterischen Gründen wurde bewusst auf eine Beschichtung des Holzhand­laufs verzichtet. So nimmt der natürliche Werkstoff mit der Zeit ein silbergraues Erscheinungsbild an, das dem Farbenspiel der Gehölze im Uferbereich gleicht (Bilder 5, 6).

Nachts sorgen in die Geländer integrierte blendfreie LED-Elemente für eine gleichmäßige und ausgewogene Beleuchtung. Durch eine optimale Ausrichtung der Leuchtkörper und eine bewegungsinduzierte Steuerung wird die Lichtemission auf ein Minimum reduziert. Dies ist Teil der Bemühungen der ersten deutschen „Sternenstadt“ Fulda, die Lichtverschmutzung zu reduzieren und die Flora und Fauna der Auenwiesen zu schützen (Bild 7).



Bild 8 Einheben der Hauptträger
Lifting of the main beam

Eine dynamische Berechnung zeigte, dass sich das Schwingungsverhalten der Brücke rechnerisch im Grenzbereich des angestrebten hohen Komfortbereichs befindet. Es wurden daher Vorkehrungen getroffen, um im Bedarfsfall leicht eine nachträgliche Installation von Schwingungstilgern vornehmen zu können. Messungen am fertigen Bauwerk ergaben allerdings, dass ein zusätzliches Dämpfungssystem nicht notwendig ist.

Die Kalottenlager der Hauptbrücke sowie die Gleitlager an Stützen und Widerlagerwänden ermöglichen eine nahezu zwängungsfreie Lagerung und erlauben Verdrehungen und Verschiebungen der Auflagerpunkte. Die entstehenden Verformungen z. B. aus Temperaturänderungen werden in den Fahrbahnübergängen zwischen Vorlandbrücke und Rampenbauwerk aufgenommen.

5 Bauablauf

Die Kombination einer schnellen Realisierung des Bauwerks mit min. Eingriffen in die Natur gelang durch den gezielten Einsatz von vorgefertigten Elementen. Zudem wurde im Rahmen der Ausführungsplanung ein detaillierter Bauablauf entwickelt und im Bauvertrag festgeschrieben. Ziel war es, die einzelnen Bauteile möglichst zwängungsfrei herzustellen und zu verbinden.

Die beschichteten Stahlhauptträger wurden in je zwei 23 m langen Teilen angeliefert und in Ufernähe mittig verschweißt. Mittels eines 500-t-Mobilkrans wurden die überhöht hergestellten Träger in einem Stück eingehoben, montiert und im Anschluss mit den Stahlbetonfertigteilstücken belegt (Bild 8). Der Ortbeton wurde aus der Distanz unter Zuhilfenahme von Betonpumpen eingebaut.

Die Fahrbahnplatte wurde in drei Bauabschnitten erstellt. Zuerst wurde die Fahrbahnplatte der Hauptbrücke betoniert. Dadurch konnten sich die Verformungen und Ver-

schiebungen des Tragwerks aus Eigengewicht und Schwinden zu großen Teilen einstellen. Daraufhin wurde die Hauptbrücke auf die Auflagerwände abgelassen und die Kalottenlager vergossen. In einem zweiten Schritt wurden die Vorlandbrücken erstellt, wobei das Verbindungsstück zur Hauptbrücke erst nach dem Ausschalen der Vorlandbrücken betoniert wurde.

6 Nachhaltigkeit

Der Wunsch von Bauherrn und Planern, ein möglichst nachhaltiges Bauwerk zu errichten, hatte Auswirkungen auf nahezu alle Teilaspekte der Planung.

Am Anfang stand der Entwurf des Bauwerks, der durch seine Form und Art den vorgefundenen Naturraum bewusst aufnahm und möglichst wenig veränderte bzw. einengte. Diese Konsequenz wurde auch bei der Planung des Bauablaufs berücksichtigt. So konnte z. B. (ermöglicht durch temporäre Zufahrten) die neue Trassierung der Radwege als Baustraße verwendet werden.

In der weiteren Planung stand die Reduktion von Ressourcenverbrauch und grauen Emissionen im Vordergrund. Das materialgerechte Konstruieren setzt die Baustoffe gem. ihren Eigenschaften da ein, wo sie am effektivsten sind. Dabei ist es wichtig, stetig die Verbindung zwischen Konstruktion und statischer Bemessung herzustellen, um möglichst effektive, materialoptimierte Lösungen entwickeln zu können. Die hauptsächlich auf Biegung beanspruchten Überbausträger wurden deshalb aus Baustahl gefertigt. Bei den hauptsächlich auf Druck belasteten Gründungsbauteilen kam Stahlbeton zum Einsatz.

Durch zielorientierte Diskussionen mit dem Bauherrn, den zuständigen Behörden und dem Prüfenieur zur wirkungsgerichteten Auslegung der Normen und Vorschriften konnte der Entwurf an vielen Stellen optimiert

werden. Aufgrund des Verbots des Taumittleinsatzes im Auenbereich konnten die Festlegungen zu Expositionsklassen und Betondeckungen für Brückenbauwerke angepasst werden. Trotz Unterschreitung der Bauteilmindestabmessungen gem. ZTV-ING wurden die Fahrbahnplatte und die Auflagerwände auf ein statisches Minimum reduziert.

Ein nicht zu vernachlässigender Vorteil des ressourcenschonenden und emissionsarmen Konstruierens ist der nachweisbare wirtschaftliche Nutzen. Der Anteil der reinen Materialkosten an den Baukosten ist so bedeutend, dass durch eine solche Art der Planung zwangsläufig auch kostengünstige Bauwerke entstehen. Dieser Zusammenhang wird in den nächsten Jahren durch stetig steigende Energiepreise und Ressourcenknappheit noch stärker an Bedeutung gewinnen.

Die recyclinggerechte Konstruktion der Brücke lässt einen einfachen Rückbau zu. Die Betonfahrbahn ist nur in Brückenmitte mit den Stahlträgern verbunden und lässt sich somit leicht entfernen. Auch die gleitenden Auflager an Widerlagerwand und Stütze ermöglichen ein einfaches Abheben der Platte. Betonfahrbahn und Stahlelemente können so leicht wieder in ihre entsprechenden Werkstoffkreisläufe zurückgeführt werden.

Neben den planerischen Maßnahmen gibt es aber auch an vielen anderen Stellen noch Potenzial für mehr Nachhaltigkeit. In den Ausschreibungsverfahren für Baumaßnahmen müssen Anreize für die Verwendung von ressourcenschonenden Baustoffen und kurze Lieferwege geschaffen werden. Die Anwendung von rezyklierten

Materialien wie Recyclingbeton muss weiter erforscht, entwickelt und politisch forciert werden. Tragwerkplaner können und sollten durch eine aktive Mitwirkung bereits im Vorentwurf dazu beitragen, dass ein möglichst effizientes und ressourcensparendes Tragwerk entsteht.

Dank

Der Dank des Autors gilt allen Projektbeteiligten für die vertrauensvolle, zielgerichtete und zukunftsorientierte Zusammenarbeit.

Projekt Daten

Projektbeteiligte

Bauherr: Magistrat der Stadt Fulda – Tiefbauamt
Entwurf und Objektplanung: Werner Sobek AG, Stuttgart
Tragwerksplanung: Werner Sobek AG, Stuttgart
Prüfingenieur: Prof. Dr.-Ing E. Fehling, Kassel
Massivbau: Laudemann GmbH, Sontra
Stahlbau: Rädlinger Maschinen- und Stahlbau GmbH, Cham

Zeitraumen

Planungszeit: 2019–2020
Ausführungszeit: 2020–2021

Leistungen von Werner Sobek (Leistungsphasen gem. HOAI)

- Tragwerksplanung (LP 3–6)
- Objektplanung (LP 3–8 & örtliche Bauüberwachung)

Abmessungen

Brückenlänge gesamt: 85 m
Maximale Spannweite: 45 m
Vorlandbrücken: 15 m
Gesamtfläche: ca. 390 m²

Zitieren Sie diesen Beitrag

Hoier, A. (2022) *Band im Grünen – die Radwegbrücke Rosenau in Fulda*. Stahlbau 91, H. 3, S. 206–210.
<https://doi.org/10.1002/stab.202200002>

Autor

Dipl.-Ing. Andreas Hoier (Korrespondenzautor)
andreas.hoier@wernersobek.com
Projektleiter
Werner Sobek AG
Albstr. 14
70597 Stuttgart