

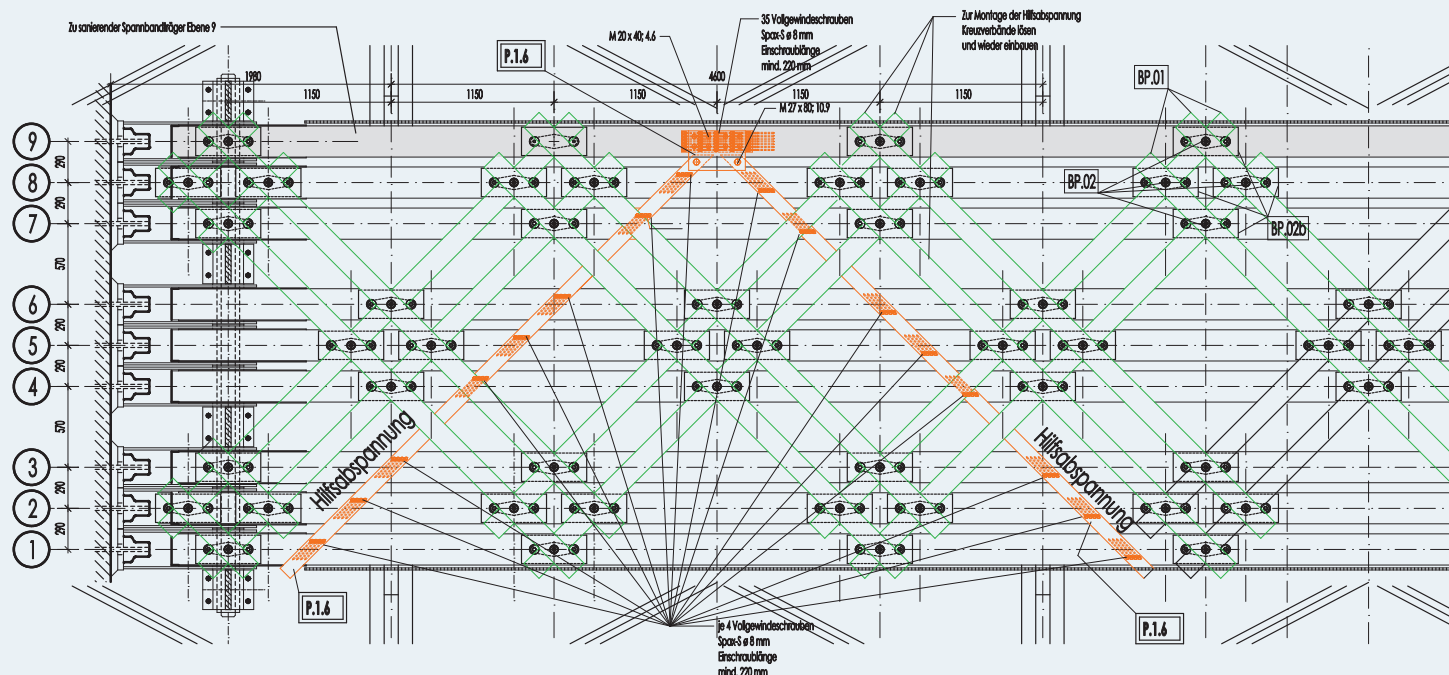
Bild: Schmees & Lühn



Nach der Sanierung der Stützenbauwerke waren nun auch die Widerlager an der Reihe. Die Arbeiten an der berühmten Spannbandbrücke wurden im Winter 2011/2012 durchgeführt und kürzlich weitgehend abgeschlossen.



Zeichnung: Richard J. Dietrich Ingenieur-Architektur

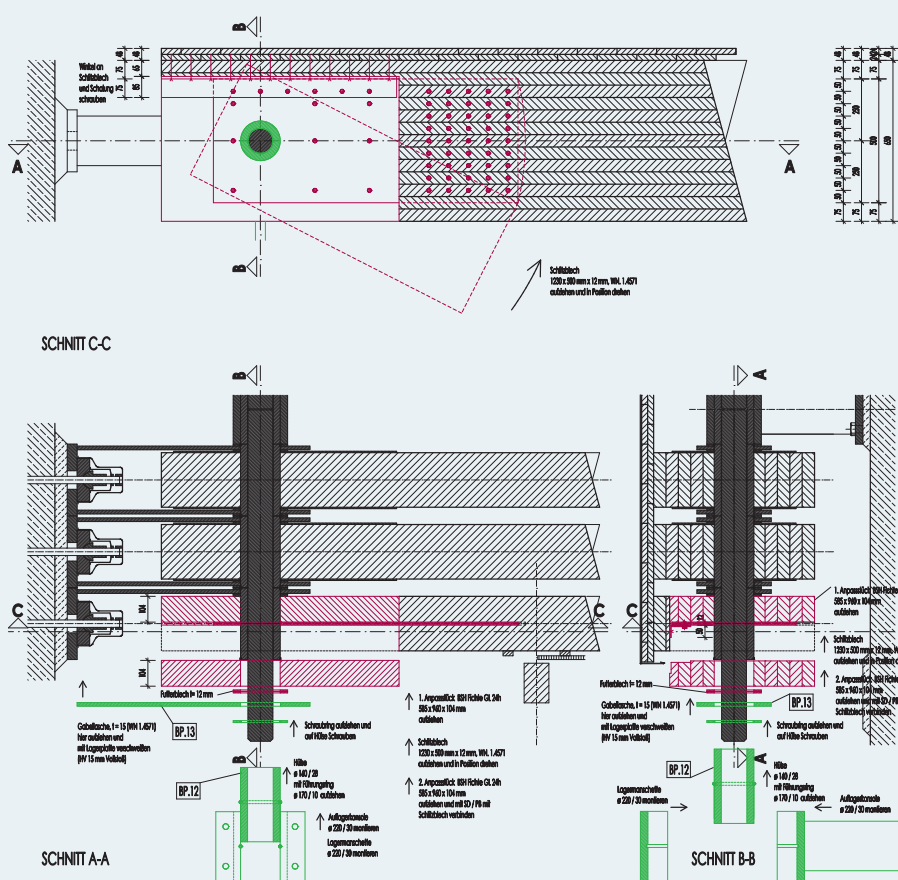
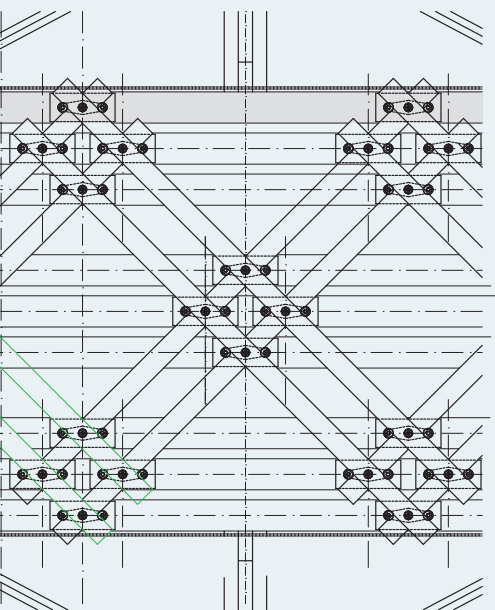


Spannende Sanierung

Brückensanierung, Teil 2 | Im Winter 2011/2012 wurden an der berühmten Spannbandbrücke über den Main-Donau-Kanal bei Essing die Endverankerungen eines Spannbands saniert. Dabei war wie bereits bei der Sanierung der Stützenbauwerke die geschickte Lastumlagerung der auf Zug belasteten Bänder von wesentlicher Bedeutung. Alle Arbeiten fanden unter Last statt, und so war die Brücke jederzeit benutzbar, und die Bauschritte waren gut zu verfolgen. **Wolfgang Schäfer**



Bild: Prof. Heinz Brüninghoff



Zeichnung: Richard J. Dietrich Ingenieur-Architektur

In der detaillierten Ausführungsplanung waren die erforderlichen Arbeitsschritte genau eingezeichnet.

Im Vorfeld der Arbeiten an den Widerlagern mussten die Zugkräfte aus dem schadhaften Spannband mittels einer diagonalen Hilfsabspannung (orange dargestellt) auf die übrigen acht Spannbänder umgelagert werden.

Die Spannbänder der Spannbandbrücke in Essing sind seit dem Bau in den 1980-Jahren immer abgedeckt gewesen. Dadurch waren sie einwandfrei gegen Witterungseinflüsse geschützt. Lediglich die außen liegenden hölzernen Bänder weisen an ihren Außenseiten Witterspuren auf. Daher wurden sie vor einigen Jahren mit Holzwerkstoffplatten verkleidet. Allerdings sind die Balkenenden an den Widerlagern sowohl am südlichen als auch am nördlichen Lager auf der Wetterseite stark geschädigt. Grund für die Schäden sind,

wie auch an anderen Schädstellen, die dort vorhandenen großen Nagelbleche, hinter denen es zu Staunässe kam. Bisher wurde an diesen Stellen aus konstruktiven Gründen auf eine Abdeckung verzichtet. Im Winter 2011/2012 wurden nun auch diese Bereiche saniert. Bevor die Holzbauer der Firma Schmees und Lühn jedoch mit der eigentlichen Reparatur beginnen konnten, mussten sie zunächst dafür sorgen, dass die Zugkräfte im äußeren Spannband vor dem Kappen des schadhaften Balkenendes in die übrigen Spannbänder übertragen wer-

BAUTAFEL

Bauherr
Wasser- und Schiffsamt Nürnberg
www.wsa-nuernberg.wsv.de

Architektur, Tragwerk und Ausführungsplanung
Büro für Ingenieur-Architektur
Richard J. Dietrich, Traunstein
www.dietrich-ingenieur-architektur.de

Statik und Dynamik
Ingenieurbüro Brüninghoff und Rampf, Ulm
www.brueninghoff-rampf.de

Holz- und Stahlbauarbeiten
Schmees & Lühn
Holz- und Stahlingenieurbau GmbH, Fresenburg
www.schmees-luehn.de

den konnten. Dafür hatten die Planer eine stählerne Hilfsabspannung entworfen.

Die Hilfsabspannung besteht aus zwei diagonalen Stahlzugbändern mit einer Länge von 4250 mm. Die Bänder sind 100 mm

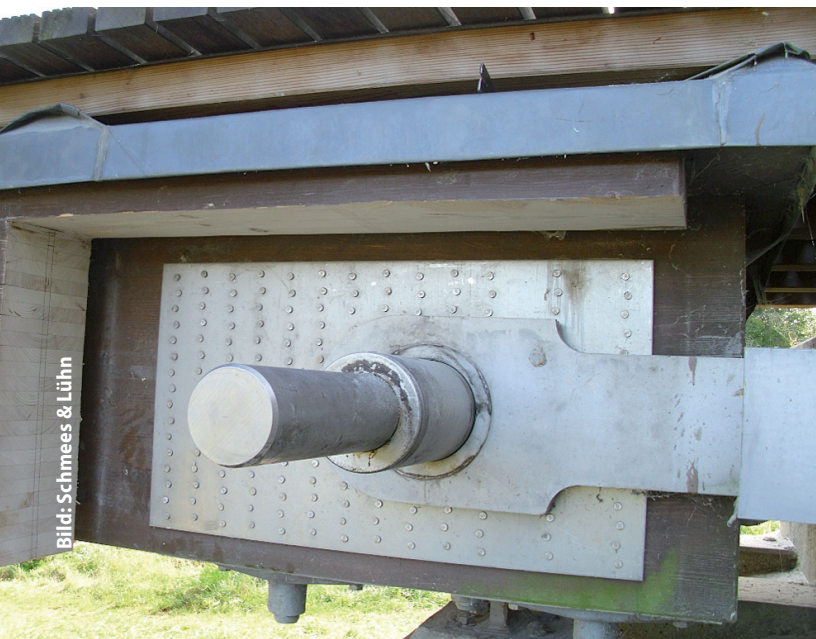


Bild: Schmees & Lühn

Nach dem Zurückschneiden der schadhaften Endstücke und dem Freilegen der Lager bestätigte sich die Vermutung, dass die übrigen Lagerbereiche völlig schadenfrei waren.



Bild: Schmees & Lühn

In einen vertikalen Schnitt über die Höhe des Spannbandträgers wurde später ein Schlitzblech eingesetzt, dass das neue Trägerende mit dem bestehenden Spannband verbindet.

Den ersten Teil der Serie Spannende Sanierung finden Sie in Heft 6.2011 der BAUEN MIT HOLZ auf den Seiten 14 bis 19.

breit und haben eine Dicke von 20 mm. Sie wurden an der Unterseite des Spannbandpakets montiert und mit insgesamt 64 schräg eingeschaubten Vollgewinde-

schrauben mit den acht schadlosen Spannbandern verbunden. Über eine Stahlplatte, die mit 35 Vollgewindeschrauben an dem neunten und schadhaften Spannbandträger verschraubt ist, wurden später die Zugkräfte des äußeren Spannbands mittels des Stahlzugbands auf die acht anderen übertragen.

Nachdem die Lastübertragung gewährleistet war, konnte zunächst die vertikale Lagerstütze demontiert, das äußere Lagerblech gekappt und danach das schadhafte Endstück des äußeren Spannbands um etwa 1,2 m zurückgeschnitten werden. Dabei bestätigte sich die Vermutung, dass die übrigen Lagerbereiche völlig schadenfrei waren, da sie vor der Witterung geschützt im Brückeninnern liegen.

Kraftübertragung mittels eingedrehten Schlitzblechs

Im weiteren Verlauf der Arbeiten wurde das äußere Spannband vertikal etwa über 4/5 seiner Höhe und auf einer Länge von etwa 50 cm hinter dem Abschnitt eingeschlitzt. In diesen Schlitz wurde später ein rund 1,3 m langes und 0,5 m hohes Schlitzblech aus Edelstahl mit einer Dicke von 12 mm eingedreht. Dieses Schlitzblech bildet die Verbindung zwischen dem bestehenden Spannband und dem Betonwiderlager. Das neue hölzerne Balkenendstück wurde in zwei Teilen von je 1,2 m Länge, ca. 60 cm Höhe und etwa 10 cm Dicke hergestellt. Auf diese Weise konnte zunächst das hintere neue Balkenende aus BS-Holz (Fichte GL 24h) über den stählernen Lagerbolzen geschoben und danach das bereits genannte Schlitzblech aufgesetzt werden. Im letzten Schritt wurde dann der zweite



Bild: Schmees & Lühn

Die neuen Holzteile wurden in den Anschlussfugen verklebt und mit Schraubenbolzen verschraubt.

Ein Winkel stellt die Verbindung zu dem oberen Teil des Spannbandes her, der einerseits schadenfrei war, andererseits aber auch nur mit stark erhöhtem Aufwand hätte entfernt werden können.



Bild: Schmees & Lühn

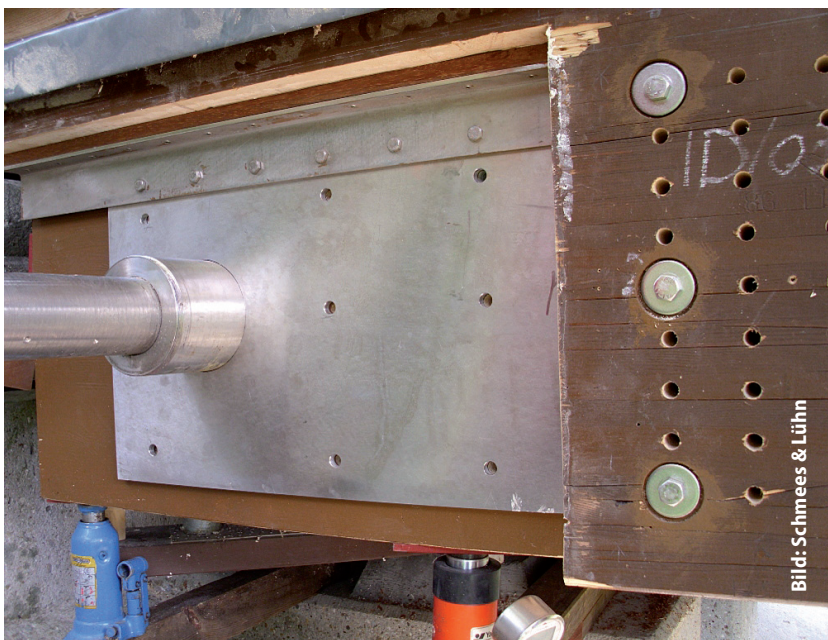


Bild: Schmees & Lühn

Zunächst wurde der hintere Teil des neuen Endstücks über den Lagerbolzen geschoben. Danach konnte das passgenau vorbereitete Schlitzblech von unten eingedreht werden.

Teil des neuen Endstücks von außen aufgesetzt.

Für die Verbindung des Stahlblechs mit dem Spannband wurden zahlreiche Stabdübel, Passbolzen und Schraubbolzen eingebaut. Die Verbindung zwischen dem Schlitzblech und dem oberen Spannbandträgerteil bildet ein Winkelblech. Außerdem wurden die neuen Holzteile mit dem bestehenden Spannbandteil konstruktiv verklebt. Schließlich wurde das zu Beginn der Arbeiten gekappte Lagerblech wieder an seiner ursprünglichen Stelle angeschweißt. Danach konnte auch die vertikale Lagerstütze wieder eingesetzt werden. Die Kraftübertragung zwischen Spannband und Widerlager erfolgt nun rein über das neue Schlitzblech. Die beiden neu eingebauten Holzteile übernehmen optische und konstruktive Funktionen.

Nachdem die kraftschlüssige Verbindung am Trägerende wieder hergestellt war, konnte die Reparaturstelle geschliffen und gestrichen werden. Danach verkleideten die Holzbauer den außen liegenden Endbereich mit einer Wetterschutzverkleidung aus wasserfest verleimtem, siebenlagigem Furnier-Sperrholz der Dicke 15 mm. Um die Verankerungselemente herum verblieb ein ca. 5 mm breiter Luftspalt. Außerdem wurde die Wetterschutzverkleidung am Auflager derart in Teilstücke zerlegt, dass eine

spätere regelmäßige Demontage im Rahmen der Brückenwartung problemlos und ohne besondere Hilfsmittel erfolgen kann.

Kleinere Schadstellen recht einfach repariert

Im Zuge der Sanierungsarbeiten wurden auch kleinere Schadstellen an der Brücke

repariert. Dabei wurden Risse ausgefräst und gereinigt. Danach wurden in diese Ausfräsungen wieder entsprechend vorbereitete Holzteile eingeklebt.

Nach der Sanierung zeigten sich die Baubeteiligten sehr zufrieden mit dem Ergebnis. Mit dem Abschluss der Maßnahmen könne davon ausgegangen werden,

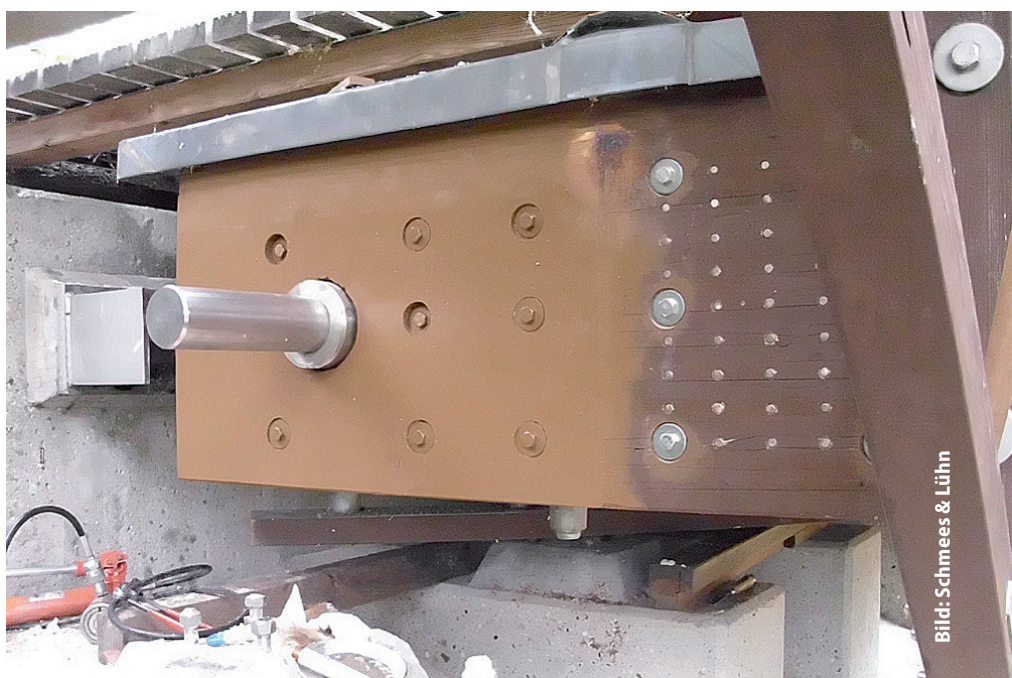


Bild: Schmees & Lühn

Nachdem die Endstücke aus BS Holz repariert waren, konnten Sie geschliffen und gestrichen werden.

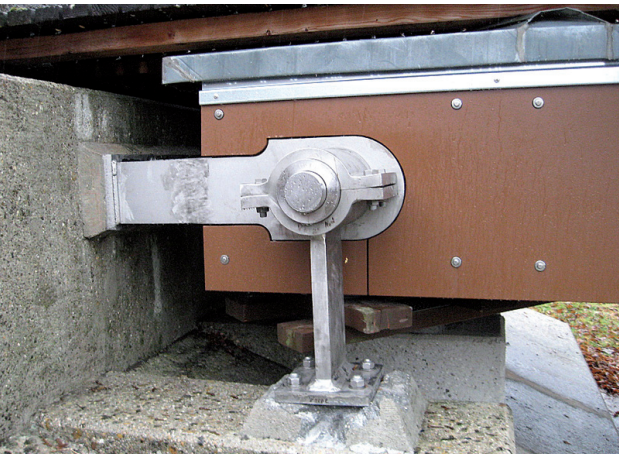


Bild: Schmees & Lühn

Schließlich wurden die Widerlager mit Wetterschutzverkleidungen belegt. Die geschickte Anordnung der Fugen gewährleistet eine problemlose Demontage im Rahmen der regelmäßigen Wartung.

dass die Brücke dem neuesten Stand der Technik entspreche, betonte Richard J. Dietrich bei einem Vortrag während des Internationalen Holzbauforums 2011 in Garmisch. Die Brücke sei auch nach 25 Jahren insgesamt überraschend gut erhalten. Die Erfahrungen, die die damals am Bau Beteiligten in Essing gemacht haben, haben später zu verbesserten Konstruktionen geführt, wie der Spannbandbrücke über das Gessental bei Gera (s. Kasten). Dennoch verdeutlicht die Essinger Brücke, welches Potential hölzerne Konstruktionen auch im Brückenbau bieten. ■

WEITERE SPANNBANDBRÜCKEN

Optimierte Brückenversion bei Gera

Im Jahre 2005 ergab sich für das Büro für Ingenieur-Architektur Richard J. Dietrich die Möglichkeit, eine weitere große Spannbandbrücke aus Holz zu bauen und die Erfahrungen aus den Planungen der Essinger Brücke umzusetzen. Für die Bundesgartenschau 2007 in Gera und Ronneburg war eine Brücke über das Gessental vorgesehen. Die zunächst von anderen Planern vorgeschlagene Spannbandbrücke aus Stahl und Beton war an den Kosten gescheitert. Man erinnerte sich an die Essinger Brücke und fragte bei Dietrich eine kostengünstigere Lösung in Holz an, die dann auch geliefert wurde.

Die neue Spannbandbrücke aus Holz über drei Felder von je etwa 50 m Spannweite und mit einer Gesamtlänge von 230 m stellt eine innovative Weiterentwicklung des Prinzips dar. Es sind nun nicht mehr einzelne Balken, die das Spannband bilden und kompliziert zusammengeschlossen werden müssen, sondern ein homogenes, aus einzelnen Leimholzträgern blockverleimtes Holzband mit einer Höhe von nur 50 cm. Die Blockverleimung des Spannbands bot überdies die Möglichkeit, nicht nur der Seillinie folgend gebogen zu werden, sondern auch im Grundriss variierend beschnitten werden zu können. Somit entstanden im Verlauf der Brücke breitere und schmalere Laufbereiche. Diese Taillierung wirkt sich positiv auf das Torsionsverhalten der Brücke aus.

90 % der Spannbandkräfte sind Zug

Die Form des Bands ist definiert durch Funktion und strukturelle Effizienz. Die Lasten im Spannband werden wie bei der Essinger Brücke zu 90 % über Zugkräfte abgetragen. Dadurch ist der extrem schlanke Querschnitt überhaupt erst möglich. Der Durchhang ist kräftemäßig optimiert, aber geringer als in

Essing. Um die Gehbahn nicht partiell zu steil werden zu lassen, wurden jeweils zur Feldmitte hin höher werdende Aufdopplungen eingebaut. Diese sind nicht mit dem Band verklebt, sondern verschraubt und wirken durch Materialreibung zugleich dämpfend auf vertikale Schwingungen. Das Band ist anders als bei der Essinger Brücke über zwei Stützengruppen aus Stahlrohren mit bis zu 25 m Höhe gezogen. Diese Stützengruppen sind in Längsrichtung flexibel und in Querrichtung steif ausgebildet. Sie können also anders als in Essing den Zugkräften folgen und sie direkt in die Widerlager leiten, wo sie in der Größenordnung von 8000 kN mittels Permanentankern eingespannt sind.

Verbindungen sind aus Stahl

Das Brückenband in Gera wurde weitgehend im Werk vorgefertigt und in Teilstü-

cken mit Längen zwischen 20 m und 30 m auf die Baustelle geliefert. Die Verbindungselemente bestehen aus Stahl, die mittels Schlitzblechen und Stabdübeln im Holzband befestigt wurden. Für die Montage waren nur wenige Hilfstützen jeweils in Feldmitte erforderlich und die Montage konnte einfach und rationell durchgeführt werden. Von dem einen Widerlager aus montiert, erreichte das Band passgenau das gegenüberliegende Widerlager. Das Holzband wurde oberhalb und an den Seiten mit einer Wetterschutzverkleidung versehen. Belag und Geländerpfosten bestehen aus Lärchenholz, die Geländerfüllungen aus verzinkten Drahtgitterelementen. Das eigentliche Tragwerk soll damit für mindestens 80 Jahre reparaturfrei bleiben. Die bewitterten Teile, der Belag und die Geländerpfosten sind auf 30 Jahre ausgelegt.



Bild: Richard J. Dietrich Ingenieur-Architektur

Zur Bundesgartenschau 2007 wurde bei Gera eine weitere hölzerne Spannbandbrücke realisiert. Hier führten die Erfahrungen aus Essing zu einigen Optimierungen.