TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

FAKULTÄT BAUINGENIEURWESEN Institut für Massivbau www.massivbau.tu-dresden.de

31. DRESDNER BRÜCKENBAUSYMPOSIUM

PLANUNG, BAUAUSFÜHRUNG, INSTANDSETZUNG UND ERTÜCHTIGUNG VON BRÜCKEN

07. UND 08. JUNI 2022

© 2022 Technische Universität Dresden
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichnungen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach
Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx
Technische Universität Dresden
Institut für Massivbau
01062 Dresden
Redaktion: Silke Scheerer
Layout: Ulrich van Stipriaan
Anzeigen: Harald Michler

Titelbild: Drackensteiner Hang (1936) – Foto: Martin Hahn, LAD

Druck: addprint AG, Am Spitzberg 8a, 01728 Bannewitz / Possendorf

ISSN 1613-1169
ISBN 978-3-86780-709-8

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Institut für Massivbau http://massivbau.tu-dresden.de

Tagungsband
31. Dresdner Brückenbausymposium

Institut für Massivbau
Freunde des Bauingenieurwesens der TU Dresden e.V.
TUDIAS GmbH

07. und 08. Juni 2022

Inhalt

Herzlich willkommen zum 31. Dresdner Brückenbausymposium 2022! 7

Grußwort des Sächsischen Staatsministers für Regionalentwicklung..... 11

**Brücken auf geokunststoffbewehrten Widerlagern –
schnell, umweltgerecht und kostengünstig 13**
Gero Marzahn, Jörg Kranz, Dietmar Placzek, Thomas Oehler

**Brücken mit Verbunddübelleisten –
Entwurf, Bemessung und Ausführungsbeispiele..... 27**
Günter Seidl, Victor Schmitt, Wojciech Lorenc

**Die Filstalbrücken im Zuge der NBS Wendlingen–Ulm –
Integrale Bauwerke mit besonderen statisch-konstruktiven Herausforderungen 43**
Anton Braun

**Zugglieder aus Faserverbundwerkstoff im Brückenbau –
Besonderheiten beim Einsatz von Netzwerkhängern aus Carbon 57**
Lorenz Haspel

**Verstärken von Bestandsstrukturen
mittels Verbundankerschrauben 75**
Jürgen Feix, Johannes Lechner

**Verstärkung von Stahl- und Spannbetonbrücken mit Carbonbeton –
Aktuelles aus Praxis und Forschung..... 89**
Oliver Steinbock, Thomas Bösche

**Integration of FEM Analysis and Construction Geometry Management
on the Example of the Thu Thiem 2 Cable Stayed Bridge 107**
Antti Karjalainen

Brückendenkmalpflege – Erfahrungen aus Baden-Württemberg 121
Michael Hascher, Sabine Kuban

smartBRIDGE Hamburg – die Brückeninstandhaltung der Zukunft 139
Marc Wenner, Steffen Marx, Markus Meyer-Westphal, Martin Herbrand, Christof Ullerich

**Risikobasiertes Anlagemanagement der Brücken der SBB –
Methode und erste Anwendungserfahrungen 151**
Dirk Proske, Herbert Friedl, Jean-Baptiste Payeur, Blaise Girardin

Die Schorgasttalbrücke – Herzstück der Ortsumgehung Untersteinach 163
Bernhard Schäpertöns, Daniel Schäfer, Werner Kuhnlein, Christoph Schultheiß

Nachhaltige Brücken aus vorgespanntem Carbonbeton 175
Andreas Apitz, Frank Jesse, Mike Schlaich

Fertigung und Montage der Chenab Railway Bridge in Indien – Ein Erfahrungsbericht ...191
Frank Bauchspiess

Chronik des Brückenbaus 207
Zusammengestellt von Sabine Wellner

Die Schorgasttalbrücke – Herzstück der Ortsumgehung Untersteinach

Dr. Bernhard Schäpertöns[1], Daniel Schäfer[1], Werner Kuhnlein[2], Christoph Schultheiß[3]

Zusammenfassung

Die Schorgasttalbrücke liegt in einer sensiblen Kulturlandschaft Oberfrankens. Deshalb wurde ihre Gestalt über einen Wettbewerb bestimmt. Die siegreichen Entwurfsverfasser wählten für die im Bogen liegende Trasse eine mehrfeldrige Schrägseilbrücke mit an der Kurveninnenseite angeordneten und radial nach innen geneigten Pylonen. Der Beitrag überzeugte die Jury durch seinen selbstbewussten Auftritt, durch Harmonie, Transparenz und Signifikanz. Ehemalige Preisrichter konstatierten kurz vor Fertigstellung: „ein Meisterwerk der Baukunst“ und „ein architektonisches Meisterwerk“.

Bild 1 Luftbild Foto: Hajo Dietz

1 Einführung

Als eine der wichtigsten Hauptverkehrsstraßen Oberfrankens quert die Bundesstraße 289 den Landkreis Kulmbach in West-Ost-Richtung und weist in den Ortschaften Kauerndorf und Untersteinach eine Verkehrsbelastung von 16.000 bis 19.000 Kfz/24 h und in der Prognose bis zu 21.000 Kfz/24 h auf. Deshalb wurde bereits seit den 1970er Jahren eine Umfahrung für die beiden Ortschaften mit einem Tunnel bei Kauerndorf und einer Talbrücke bei Untersteinach projektiert. Nach einem positiven Raumordnungsverfahren 1997 war sie im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen als Projekt des „Vordringlichen Bedarfs“ enthalten. Mit dem Planfeststellungsbeschluss der Regierung von Oberfranken vom 24.07.2009 bestand vollziehbares Baurecht. In einem ersten Bauabschnitt wurde seit 2016 die Umfahrung Untersteinach realisiert.

Die Ortsumfahrung von Untersteinach nahe Kulmbach (Bild 1) ist eines der größten Verkehrsprojekte der vergangenen Jahre in der Region Oberfranken. Der Bund, vertreten vom Staatlichen Bauamt Bayreuth, war Bauherr des 4,2 km langen Streckenabschnittes der Bundesstraße 289. Besondere Merkmale der 78 Mio. Euro teuren Maßnahme sind die Schorgasttalbrücke sowie die Galerie über die vorhandene Bahnlinie Bamberg–Hof im Westen

[1] *BPR Dr. Schäpertöns Consult GmbH & Co. KG*
[2] *SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH*
[3] *Staatliches Bauamt Bayreuth*

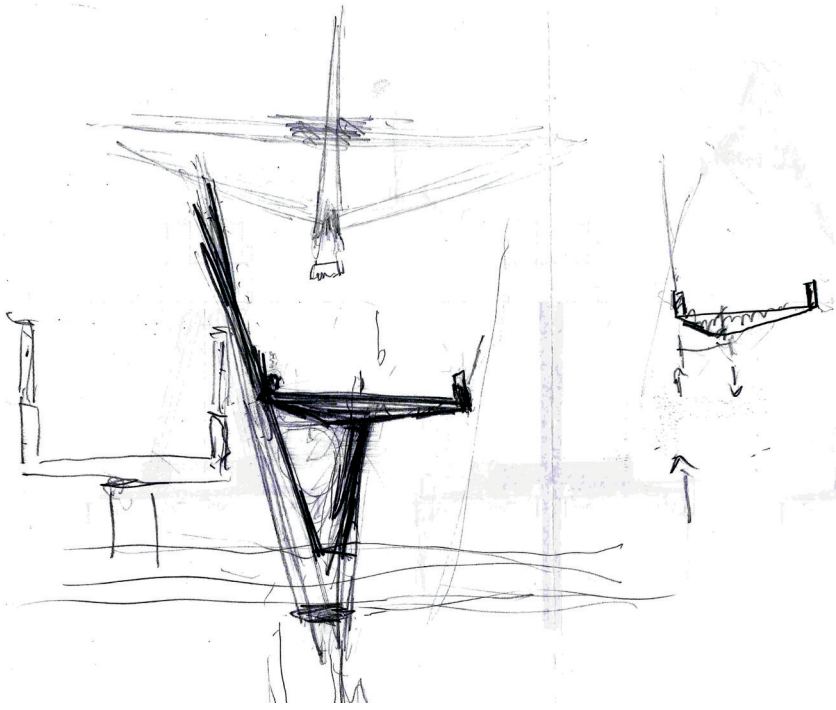

Bild 2 Entwurfsskizzen (Ausschnitt) Skizzen von Bernhard Schäpertöns

von Untersteinach, deren Verkehrsfreigabe am 10. Dezember 2020 erfolgte.

Rund die Hälfte der Baustrecke liegt – trotz bestmöglicher Wahl des Trassenkorridors während der Planungsphase – noch in bzw. an naturschutzfachlich hochwertigen Flächen. Insbesondere ist das FFH-Gebiet „Mainaue und Muschelkalkhänge zwischen Kauerndorf und Trebgast“ betroffen.

2 Wettbewerb

Das Staatliche Bauamt Bayreuth hatte im Jahr 2010 für die Talbrücke mit anschließender Galerie über eine zweigleisige Bahnstrecke einen Realisierungswettbewerb ausgelobt. Beide Bauwerke liegen im sensiblen Schorgasttal, einem Landschaftsschutz- und FFH-Gebiet, nahe der Kulmbacher Plassenburg sowie in unmittelbarer Ortsrandlage zu Untersteinach und bedurften daher einer besonderen Bauwerksgestaltung. Der Auslober erwartete sich von den eingereichten Arbeiten gut gestaltete Bauwerke mit optimalen Lösungen von Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit, Funktion, Konstruktion, Innovation und Bauverfahren.

Die Bearbeitung des Wettbewerbs erfolgte von August bis Oktober 2010, worauf sich am 11. November 2010 die Preisgerichtssitzung am Regierungssitz von Oberfranken in Bayreuth anschloss. Als Fachpreisrichter waren vertreten: Dr.-Ing. Heinz-Hubert Benning für das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Ministerialrat Karl Goj für die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Marion Resch-Heckel, seinerzeit Abteilungsdirektorin bei der Regierung von Oberfranken, Ltd. Baudirektor Bernhard Kraus, Regierung von Oberfranken, Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Pahl, Bayerische Architektenkammer, Prof. Dr.-Ing. Michael Pötzl, Bayerische IngenieurekammerBau. Weiterhin wirkten vier Vertreter der Kommunalpolitik, der Landrat des Landkreises Kulmbach Herr Klaus-Peter Söllner, der ehemalige Bürgermeister Heinz Burges sowie zwei Gemeinderäte der Gemeinde Untersteinach als Sachpreisrichter an der Entscheidung mit. Von den fünf Entwürfen wurden drei mit Preisen ausgezeichnet. Sie bildeten gleichzeitig die engere Wahl für das anschließende Verfahren.

Der Siegerentwurf aus Wettbewerb und Verfahren (Bilder 2 und 3) kam von unserer Arbeitsgemeinschaft BPR Dr. Schäpertöns & Partner, SRP Schneider & Partner und SBR Schultz-Brauns & Reinhart Architekten. Er sieht einen von sechs Pylonen mit je zehn Schrägseilen getragenen schlanken Stahl-Verbund-Längsträger mit torsionssteifem Kastenquerschnitt als Brückenüberbau vor.

Das Preisgericht wertete unsere Wettbewerbsarbeit als selbstbewussten Auftritt in der Schorgastaue, der mit einer insgesamt harmonischen Einfügung in den sensiblen Landschaftsraum eine Synthese bildet. Die Lösung der Unterbauten zeuge von großer Transparenz, die Lösung der Überbauten von Signifikanz. Insgesamt sei der Entwurf ein überzeugender Beitrag zur Baukultur und geprägt von Innovationswillen und gestalterischer Kraft. Mit der Vergabe des ersten Preises hatte sich das Preisgericht bewusst für die aufwendigste Lösung entschieden [1].

Der Wettbewerbsbeitrag wurde erfolgreich umgesetzt. Kurz vor der Verkehrsfreigabe titelte die regionale Presse: „ein Meisterwerk der Baukunst“ und „architektonisches Meis-

terwerk“ und zitierte damit drei damalige Preisrichter, die sich kurz vor der Verkehrsfreigabe vor Ort von der Umsetzung überzeugten [2], [3].

3 Geologie, Bodenverhältnisse und Gründung

Untersteinach und damit die Ortsumgehung liegen nah an einem Hotspot der Geologie und der Erdgeschichte, dem oberfränkischen Bruchschollenland zwischen Frankenalb im Westen sowie Fichtelgebirge und Frankenwald im Osten. Hier treffen an der Fränkischen Linie Deckgebirge und Grundgebirge aufeinander [4]. Auf das alte Gebirge aus Graniten und Basalten, entstanden bereits vor 300 Millionen Jahren bei der Bildung des Großkontinents Pangäa, haben sich vor 220 bis 250 Millionen Jahren in der Trias Buntsandstein-, Muschelkalk- und Keuperschichten abgelagert. Als vor 140 Millionen Jahren Afrika auf Europa prallte und sich anschließend bis vor 30 Millionen Jahren die Alpen auffalteten, ist hier die Erdkruste in Längsstreifen auseinandergebrochen. An der Hauptbruchstelle, der Fränkischen Linie, hat sich das alte Gebirge auf das Deckgebirge

Bild 3 Wettbewerbsentwurf 2010; von oben nach unten: Ansicht, Lage, Blick nach Westen, Autofahrerperspektive
Grafiken: BPR-SRP-SBR

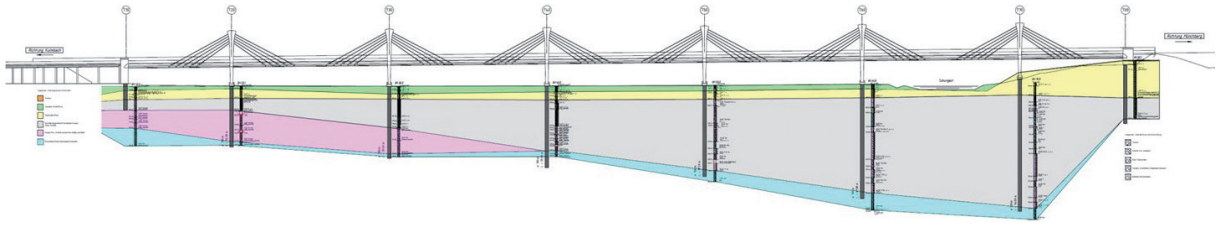

Bild 4 Geologischer Längsschnitt, überhöht Grafik: BPR Dr. Schäpertöns Consult

geschoben und um einige tausend Meter vertikal erhoben. Die auf ihm liegenden Sedimentschichten sind hier vollständig verwittert.

Die der Landschaft den Namen gebenden Bruchschollen zeichnen sich an der Oberfläche durch nebeneinander liegende Keuper-, Muschelkalk- und Sandsteinrücken ab. Nachdem sich das Deckgebirge immer weiter abgesenkt hat, ist schließlich erst in erdgeschichtlich jüngerer Zeit das heutige Flusssystem entstanden, und die Schorgast konnte den Muschelkalkrücken bei Untersteinach durchbrechen und dem heutigen Main zufließen.

Die Untergrundverhältnisse im Bereich der Schorgasttalbrücke sind deshalb nicht einheitlich (Bild 4). Unter dem Oberboden ist Auelehm mit einer Mächtigkeit von 2 m bis 3 m anzutreffen. Darunter folgen mitteldicht gelagerte Talschotter mit ca. 4 m Schichtdicke im Tal und 16 m am Prallhang der Schorgast (Achse 80). Darunter befinden sich mächtige, schluffig sandige Verwitterungsschichten von Keuper und Muschelkalk mit meist weicher bis steifer Konsistenz, teilweise wurden aber auch halbfeste bis feste Konsistenzen festgestellt. Mit in Richtung Südosten stark zunehmender Tiefe lassen sich schwach bis mäßig verwitterte Keuper- und Muschelkalkformationen antreffen. Der als Gründung geeignete Muschelkalkhorizont taucht in Richtung Südosten steil ab und wurde in Bauwerksachse 70 erst in über 50 m Tiefe aufgeschlossen. In einer Pfeilerachse wurde artesisch gespanntes Grundwasser erbohrt. Der Grundwasserhorizont war bis zur Geländeoberfläche anzunehmen. Bei Hochwasser der Schorgast ist das Gelände überströmt.

Bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen wurde eine Tiefgründung mit Großbohrpfählen sowohl für die Galerie über die DB AG als auch für die Talbrücke über die Schorgast gewählt.

4 Bauwerk

Der Bauwerksentwurf (Bild 5) wurde aus dem siegreichen Wettbewerbsbeitrag weiterentwickelt [5]. Die Achse der Bundesstraße 289 liegt im Bauwerksbereich in einer Kurve mit einem Radius von 900 m. Kurz vor dem Bauwerksende beginnt eine Klothoide. Das Quergefälle beträgt 4,5 %, nach innen fallend. Die Gradiente liegt im Bauwerksbereich in Richtung der Kilometrierung in einer konstanten Steigung von 1,0%. Je Richtungsfahrbahn ist ein Fahrstreifen vorgesehen, das Brückenbauwerk hat im Regelbereich somit eine Fahrbahnbreite von 8,00 m. Zwischen Achse 50 und Achse 10 vergrößert sich die Fahrbahnbreite, um an der Anschlussstelle Untersteinach West eine Rechtsabbiegespur aufnehmen zu können. Die Breite zwischen den Borden beträgt damit am Trennpfeiler Achse 10 rund 11,20 m.

Die Talbrücke wurde als schlankes, semi-integrales Bauwerk geplant. Es besteht aus dem Brückenüberbau – eine Stahl-Beton-Verbundkonstruktion, die an sechs einseitig angeordneten Pylonen mit zwei mal fünf vollverschlossenen Schrägseilen Ø110 mm je Pylon angehängt ist. Die Pylone und Stützen sind mit dem Überbau monolithisch verbunden.

Die Stützweiten wurden gegenüber der Bauwerksskizze der Planfeststellung verändert, so dass sich fünf gleichgroße Stützweiten von 67,20 m und zwei Randfelder von 45 m Länge ergeben. Die Gesamtstützweite der Talbrücke beträgt 426 m.

Der Überbau wird in Verbundbauweise ausgeführt. Um eine einseitige Abhängung der Fahrbahn zur Kurveninnenseite zu ermöglichen, wurde als Querschnitt ein torsionssteifer, asymmetrischer Stahlkasten gewählt (Bild 6). Über dem maximal 1,60 m hohen Stahlkastenträger wird eine 25 cm starke Fahrbahnplatte angeordnet. Die maximale Konstruktionshöhe beträgt somit rund 1,85 m. Mit den Stützweiten von 67,2 m ergibt sich ein Verhältnis von Stützweite zu Konstruktionshöhe l/h von 36,3 in den Mittelfeldern.

Die etwa 24 m hohen Pylone sind mit circa 18° (3:1) zur Kurveninnenseite hin geneigt. In der Seitenansicht weiten sie sich über rund zwei

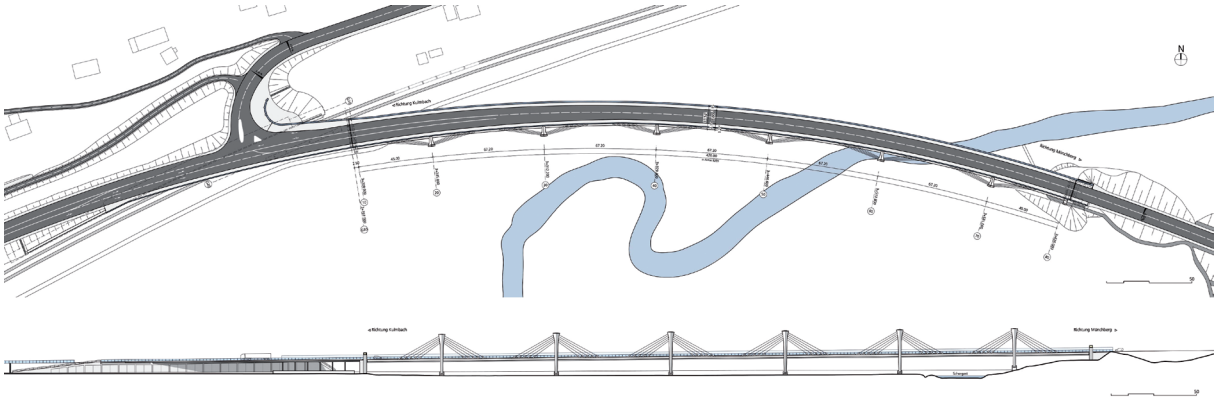

Bild 5 Bauwerksentwurf in Grundriss (oben) und Ansicht (unten) Grafik: BPR Dr. Schäpertöns Consult

Drittel der Höhe linear vom Fußpunkt bis unterhalb der Seilanschlagpunkte von 1,40 m bis 2,00 m auf. Im restlichen Drittel schließt sich tangential eine bogenförmige Aufweitung an. Der Pylon hat dadurch am Kopf die maximale Breite von 3,90 m. Durch einen abgeflachten, sechseckigen Querschnitt zeichnet sich in der Seitenansicht mittig eine erkennbare Kante ab, die sich über die gesamte Höhe zieht. In der Ansicht längs zur Brücke verzieht sich der Pylon linear von 1,50 m Breite am Fußpunkt auf 1,05 m am Kopf.

Der Stahlkasten des Fahrbahnträgers ist auf der einen Seite biegesteif am Pylon angeschlossen. Auf der anderen Seite stützt sich der Kasten auf eine 14° geneigte, runde Stahlstütze ab. Das Rohr besitzt einen Außendurchmesser von 1,20 m und teilt sich mit dem Pylon ein Fundament.

Die Seilanschlagpunkte sind in die Tragkonstruktion bzw. Spannnischen integriert und somit in den Ansichten verdeckt. Die Festanker der Seile sind jeweils am Pylonkopf (Bild 7) angeordnet. Der Abstand der Seile untereinander beträgt am Pylonkopf 1,00 m; Am Überbau ist das erste Seil 15,00 m von der Pylonachse entfernt befestigt; der Abstand der restlichen Seile nebeneinander beträgt hier je 3,00 m.

Für die Abhängung werden, die als Regelbauweise bewährten, vollverschlossenen Seile (VVS) verwendet. Die Seile werden nach der Stahlbaumontage eingebaut und vorgespannt. Damit wird ein Seildurchhang oder Seilausfall in ungünstigen Lastsituationen vermieden. Das gesamte Tragwerk ist für den Ausfall bzw. den Wechsel eines Seils unter vollem Verkehr ausgelegt.

Die Galerie über die DB wurde als vollintegrales Bauwerk errichtet. Das Widerlager Kulmbach wird dabei sehr steif ausgebildet, während die Stahlverbundstützen und der Trennpfeiler nachgiebig ausgebildet wurden. Die schlaff bewehrte Platte ist 1,15 m dick. Die Kragarmlängen betragen beidseits 2,80 m (inklusive der Brückenkappen). Die Dicke am Anschnitt beträgt 45 cm und am Außenrand 28 cm. Die große Wandansichtsfläche des Widerlagers wird in Kassetten unterteilt. Die fünf parallel zur Bahnlinie angeordneten Rundstützen mit einem Durchmesser von 60 cm sind mit dem Überbau der Galerie und den Pfahlkopfplatten mittels Gewindestäben verbunden.

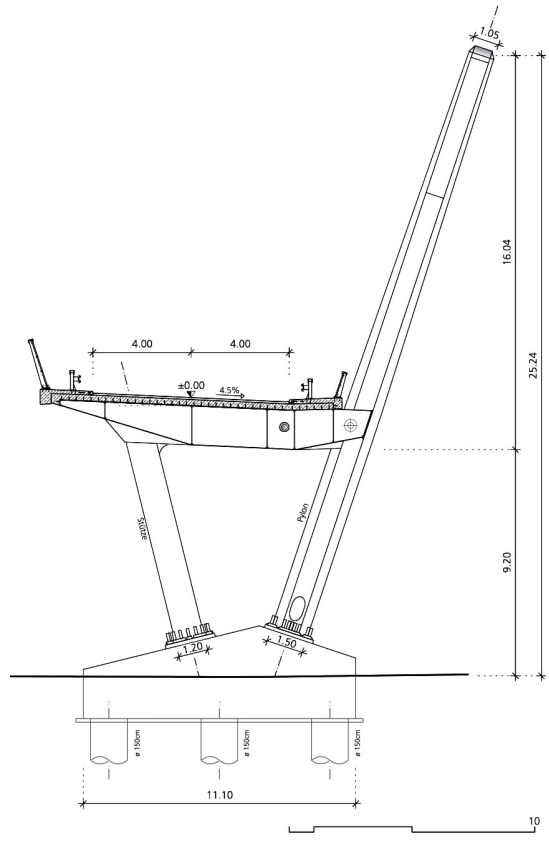

Bild 6 Querschnitt mit Pylon, Stütze und Pfählen Zeichnung: BPR Dr. Schäpertöns Consult

Die Galerie und die Talbrücke wurden auf Großbohrpfählen tief gegründet. Die Bohrpfähle haben einen Durchmesser von 150 cm. Bei der Talbrücke wurden je Bauwerksachse drei Bohrpfähle vorgesehen. Am Widerlager Achse 80 wurde die Anzahl auf 7 Pfähle erhöht. In den ersten Bauwerksachsen 20, 30 und 40 wurden erforderliche Pfahllängen von 24,50 m bis 33,50 m ermittelt. In den Bauwerksachsen 50, 60 und 70 mussten die Pfähle auch bis zum Teil sehr tief liegenden Felshorizont abgeteuft werden. Die erforderlichen Pfahllängen betragen hier von 37,50 m bis zu 54,0 m. Die Pfähle am Widerlager Achse 80 sind rund 25 m lang, hier musste der Festgesteinshorizont nicht erreicht werden.

Bei der Talbrücke ist an beiden Endauflagern je ein querfestes Kalottengleitlager vorgesehen. Das zweite Lager je Brückenende ist eine Pendelstütze, da hier erhebliche, abhebende Kräfte auftreten. Ein Pendelaustausch unter Betrieb ist eingeplant und die Pendellänge wurde so bestimmt, dass Vertikalverformungen an der Fahrbahnübergangskonstruktion vernachlässigbar sind.

Bei beiden Endauflagern der Talbrücke wurden mehrprofilige Fahrbahnübergangskonstruktionen mit 380 mm bzw. 475 mm Gesamtdehnweg vorgesehen. Bei der Galerie entfallen Lager aufgrund der Ausbildung als integrales Bauwerk. Am Bauwerksende wurde ein Fahrbahnübergang aus Asphalt eingebaut, um eine schadlose Aufnahme der kleinen Bewegungen zu gewährleisten.

5 Statische Modellierung

Der Fahrbahnlängsträger bindet in den Pylonachsen in rahmenartige Quersysteme, bestehend aus Querträger, Rundstütze und den Pylonunterteil, ein. Die Querträger sind nahezu vollständig in den Fahrbahnträger integriert. Sie sind als zweistegige Kastenquerschnitte ausgebildet, deren Gurte mit den längslaufenden Ober- und Untergurtblechen des Fahrbahnträgers identisch sind. Die Stege des Längsträgers werden am Querträger gestoßen und die dickeren Bleche der Querträger laufen durch. Die beiden Stützen eines Querrahmens sind biegesteif auf einem massiven Pfahlkopfbalken verankert, der die drei Bohrpfähle fasst.

Für das statische Globalmodell (Bild 8) wurde ein reines Stabwerk verwendet. Zum Abgleich wurde das Tragwerk zusätzlich mit einem Faltwerk für den Überbau abgebildet. Auf Basis von

Bild 7 Pylonkopf Foto: Hajo Dietz

Einzellastfällen und Kombinationen wurden die Ergebnisse der unterschiedlichen Systeme hinsichtlich Verformungen, Schnittgrößen, Seilkräften und Spannungen im Hauptträger verglichen. Außerhalb der Diskontinuitätsbereiche, wie zum Beispiel Querträger, Seilanschlag und Entwässerungsöffnung, waren die Übereinstimmungen gut. Mit den Verformungsergebnissen des Faltwerks konnten die Steifigkeiten des globalen Stabwerkmodells kalibriert werden. Die Spannungen im Überbauträger stimmen gut überein, wenn beim Stabwerk die Wölbkrafttorsion berücksichtigt wird.

Für die vom globalen Stabwerksmodell nicht erfassten Diskontinuitätsbereiche wurden räumliche Sub-Modelle als Faltwerke erstellt. Querschotte, die Seileinleitungsbereiche an Überbau und Pylon, Aussparungen im Überbau für die Entwässerung, Querträger bzw. Quersystem sowie die Pfahlkopfbalken wurden gesondert betrachtet.

Nach Herstellung der Unterbauten wurden Stützen, Überbau und Pylone feldweise montiert. Anschließend wurden die Seile eingezogen, vorgespannt und später die Fahrbahnplatte im Pilgerschrittverfahren hergestellt. Der Bauablauf hat Einfluss auf die Verteilung und

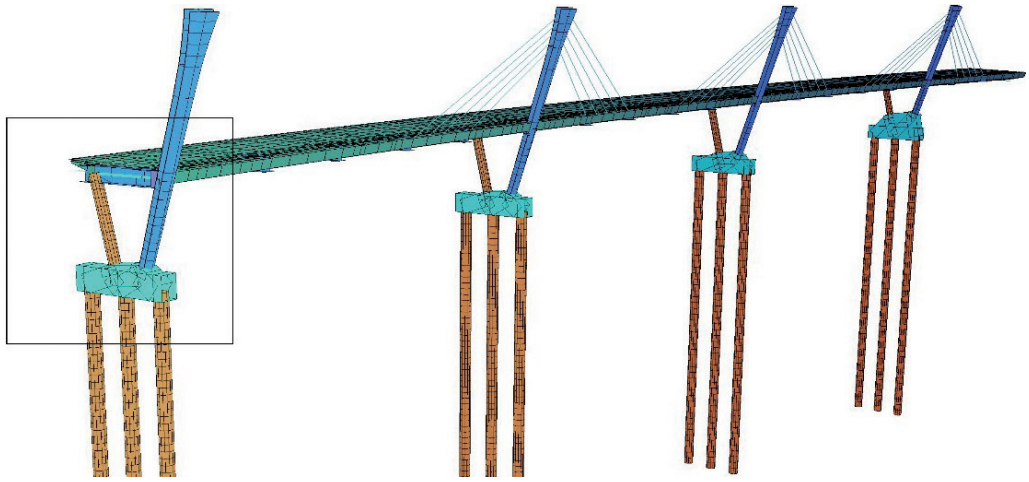

Bild 8 Globalmodell, Schnitt Quersystem Grafik: BPR Dr. Schäpertöns Consult

Beträge der Zustandsgrößen, auch im Endzustand. Weiter mussten Zwischenzustände zur Vorhersage der Verformungen in den Bauzuständen und Festlegung einer Überhöhung betrachtet werden. Hierfür wurden insgesamt 82 Bauphasen als unterschiedliche statische Systeme berücksichtigt. Im Einzelnen waren das neun Stahlbauabschnitte, Einbau und Spannen der 60 Seile und Spannen sowie 13 Betonierabschnitte der Fahrbahnplatte.

Mit Hilfe der Bauphasenmodellierung wurden für die Kontrolle der Bauausführung am Überbau an 212 Stationen je drei Punkte in Querrichtung und zusätzlich fünf Punkte an den sechs Quersystemen (Achsen 20 bis 70) Verformungswerte angegeben. Dies führt mit 82 Bauphasen zu über 365.000 Einzelergebnissen, die übersichtlich in Tabellen und Diagrammen an die ausführende Firma übergeben wurden.

Die Seile wurden nach der Stahlbaumontage auf ihre Sollkräfte vorgespannt. Damit werden Seildurchhang oder schlaffe Seile in ungünstigen Lastsituationen vermieden. Weiter sind die Vorspannkräfte so bemessen, dass sich im Endzustand ausgeglichene Biegemomente im Überbau und in den Pylonen sowie eine gleichmäßige Verteilung der Seilkräfte ergibt. Die Seile tragen ein Teil des Eigengewichts des Überbaus und beteiligen sich am Abtrag des symmetrischen Verkehrslastanteils [6].

6 Ausführungsplanung

Die Planung wurde mit Hilfe eines 3D-Modells koordiniert (Bild 9). Hiermit konnten zum Beispiel Schnittstellen geklärt, Planungen Dritter abgeglichen, räumliche Achsen und Absteckpunkte definiert werden. Zur Klärung von Stahlbaudetails, des Seileinbaus, für Kollisionsprüfungen, Definition einer Schusseinteilung, Betrachtungen bzgl. Zusammenbaureihenfolge und Montage wurde ein räumliches Stahlbau-Detailmodell mit Unterstützung eines externen Werkstattplaners erarbeitet. Die Ausführungszeichnungen mit den notwendigen Detaildarstellungen basieren auf einer 2D-Planung. Hieraus wurden regelmäßig repräsentative Schnitte zur Kontrolle in das 3D-Modell eingefügt [6].

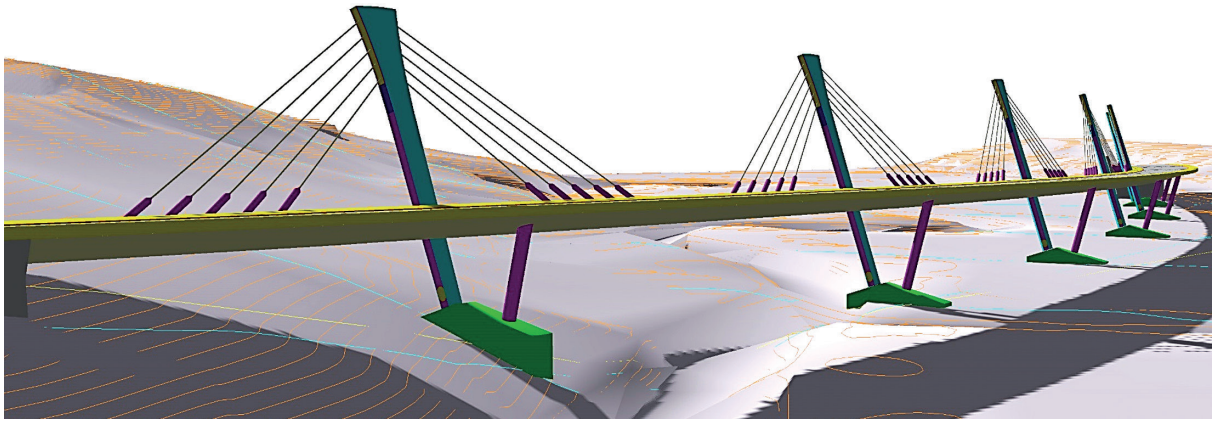

Bild 9 3D-Koordinationsmodell Grafik: BPR Dr. Schäpertöns Consult

Bild 10 Stahlbaumontage Foto: Reinhard Feldrapp

7 Bauausführung

Der Bauauftrag wurde im Herbst 2017 vergeben. Da die Ausführungsplanung zu diesem Zeitpunkt weit fortgeschritten war, konnte umgehend mit dem Bau von Galerie und Brücke begonnen werden. Die Bohrpfähle wurden von Februar bis Mai 2018 erstellt, Pfahlkopfriegel, Widerlager und Trennpfeiler der Talbrücke von April bis Juli 2018. Mit der Werkfertigung des Stahlbaus wurde im Frühjahr 2018 begonnen, die Montage (Bild 10) startete ab dem Sommer 2018 und war im Sommer 2019 abgeschlossen.

Die Seilfertigung dauerte ca. ein Jahr und war im April 2019 abgeschlossen, sodass die Seilmontage noch Herbst 2019 abgeschlossen werden konnte (Bild 11). Ab dem Frühjahr 2020 wurde die Fahrbahnplatte erstellt (Bild 12). Die Verkehrsfreigabe erfolgte am 10.12.2020 (Bild 13); auf Feierlichkeiten wurde wegen der sich verschlimmernden Corona-Pandemie verzichtet. Die Bilder 14 und 15 zeigen die fertige Brücke.

8 Fazit

Brücken sind Ingenieurbauwerke. Sie sollten deshalb federführend von einem Ingenieur, und gern mithilfe eines Architekten entworfen werden. Eleganz und Schönheit kosten etwas, dessen sollte man sich bewusst sein. Hier hatte unser Bauherr Mut und setzte sich sehr stark für das Projekt ein. Wir durften eine aufregende Brücke realisieren, die, wie wir finden, ihresgleichen sucht.

Bild 11 Seileinbau Foto: Reinhard Feldrapp

Bild 12 Betonage Fahrbahnplatte im Sommer 2020
Foto: Reinhard Feldrapp

Bild 13 Verkehrsfreigabe 10.12.2020
Foto: Hajo Dietz

Bild 14 Blick nach Westen im Spätherbst 2020 Foto: Hajo Dietz

Literatur

[1] Schnabel, K.; Schultheiß, C. Wettbewerb Talbrücke über die Schorgast (B289). bau intern (2011) 7/8

[2] Architektonisches Meisterwerk. Bayerische Rundschau vom 28./29.11.2020

[3] Ein Meisterwerk der Baukunst in Untersteinach. Frankenpost vom 28./29.11.2020

[4] Zöller, L. (Hrsg): Die physische Geographie Deutschlands. Wissenschaftliche Buchgesellschaft (wbg), 2017

[5] Schäpertöns, B.; Kuhnlein, W.: Die Brücke tanzt über die Landschaft. Brückenbau (2016) 1/2

[6] Schäfer, D.; Schäpertöns, B.; Näßl, A.: Talbrücke Schorgast Entwurf, Besonderheiten bei Bemessung und Ausführung. Münchener Stahlbautage 2019

Bild 15 Sommer 2021 Foto: Monika Limmer

Beteiligte

Bauherr	Freistaat Bayern vertreten durch das Staatliche Bauamt Bayreuth
Planung und Bauüberwachung	SRP Schneider & Partner Ingenieur-Consult GmbH, Kronach BPR Dr. Schäpertöns Consult GmbH & Co. KG, München SB Schultz-Brauns Planung GmbH, München
Prüfingenieur	Dr.-Ing. Erhard Garske, München
Ausführung	ARGE Talbrücke Schorgast bestehend aus Ed. Züblin AG, Dresden Züblin Stahlbau GmbH, Hosena
Nachunternehmer	
Bohrpfähle	DEMLER Spezialtiefbau GmbH + Co. KG, Netphen
Seile	Fatzer AG, Romanshorn, Schweiz
Übergangskonstruktionen	Maurer SE, München
Brückenlager, Seildämpfer und Seilmanschetten	BT Bautechnik GmbH, Norderstedt

7 Herzlich willkommen zum 31. Dresdner Brückenbausymposium 2022

11 Grußwort des Sächsischen Staatsministers für Regionalentwicklung

13 Brücken auf geokunststoffbewehrten Widerlagern –
schnell, umweltgerecht und kostengünstig

27 Brücken mit Verbunddübelleisten –
Entwurf, Bemessung und Ausführungsbeispiele

43 Die Filstalbrücken im Zuge der NBS Wendlingen–Ulm –
Integrale Bauwerke mit besonderen statisch-konstruktiven Herausforderungen

57 Zugglieder aus Faserverbundwerkstoff im Brückenbau –
Besonderheiten beim Einsatz von Netzwerkhängern aus Carbon

75 Verstärken von Bestandsstrukturen mittels Verbundankerschrauben

89 Verstärkung von Stahl- und Spannbetonbrücken mit Carbonbeton –
Aktuelles aus Praxis und Forschung

107 Integration of FEM Analysis and Construction Geometry Management
on the Example of the Thu Thiem 2 Cable Stayed Bridge

121 Brückendenkmalpflege – Erfahrungen aus Baden-Württemberg

139 smartBRIDGE Hamburg – die Brückeninstandhaltung der Zukunft

151 Risikobasiertes Anlagemanagement der Brücken der SBB –
Methode und erste Anwendungserfahrungen

163 Die Schorgasttalbrücke – Herzstück der Ortsumgehung Untersteinach

175 Nachhaltige Brücken aus vorgespanntem Carbonbeton

191 Fertigung und Montage der Chenab Railway Bridge in Indien – Ein Erfahrungsbericht

207 Chronik des Brückenbaus

ISSN 1613-1169
ISBN 978-3-86780-709-8