

BRÜCKENBAU

Construction & Engineering

Ausgabe 5 • 2023

Brückenbauwerke

- Die Erneuerung der X-Brücke in Zittau
- »Erdberger Steg 2.0«
- Zugbrücke der Burg Mauterndorf im Lungau
- Drei Fuß- und Radwegbrücken in Fulda



 **MAURER**
www.maurer.eu



BRÜCKENBAU

Construction & Engineering

ISSN 1867-643X

Der BRÜCKENBAU ist die einzige Baufachzeitschrift im deutschsprachigen Raum, die den Brückenbau in seiner gesamten Bandbreite veranschaulicht.

Vier Ausgaben pro Jahr, die teilweise in Verbindung mit Symposien erscheinen, informieren detailliert über das Planen und Bauen im Bestand, die Ertüchtigung von Brückenbauwerken, die Neuerrichtung von Straßen- und Eisenbahnbrücken sowie über Entwurf und Ausführung von Geh- und Radwegbrücken.

Ständige Rubriken wie »Produkte und Projekte«, »Software und IT« und »Nachrichten und Termine« runden das Themenspektrum eines jeden Hefts ab.

Es empfiehlt sich daher, ein Abonnement dieser qualitätvollen Publikation zu bestellen.

Ja, ich nehme das Angebot an und bestelle ein Abonnement: vier Ausgaben der Zeitschrift BRÜCKENBAU zum Preis von € 64,00 inkl. Porto und MwSt.

.....
Firma/Büro

.....
Name/Vorname

.....
Straße/Hausnummer

.....
Postleitzahl/Stadt

.....
E-Mail/Telefon

.....
Datum

.....
Unterschrift

Wenn Sie den BRÜCKENBAU nach Ablauf des Abonnements nicht weiterbeziehen möchten, genügt eine formlose schriftliche Mitteilung an den Verlag innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt der letzten Ausgabe. Andernfalls erhalten Sie diese Zeitschrift weiter zum günstigen Abonnementpreis bis auf Widerruf. Bezugsbedingungen und Abonnementpreis sind verbindlich im Impressum jeder Ausgabe aufgeführt.

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MixedMedia Konzepts

Biebricher Allee 11 b
65187 Wiesbaden
Tel.: 0611/98 12 920
Fax: 0611/80 12 52
kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de
www.verlagsgruppewiederspahn.de
www.mixedmedia-konzepts.de

Zu Pauschalisierungen als prinzipiellem Problem Kritik ohne (konkrete) Konsequenzen

■ ■ ■ von Michael Wiederspahn



Dipl.-Ing. Michael Wiederspahn

»In Anbetracht der dunklen Geisteshorizonte mag es sonderbar erscheinen, auf ein Lob des Aktenordners zu treffen – tritt uns die Welt der Bürokratie doch primär als Paraphrasis entgegen, als eine Wüstenei zweiter Ordnung mithin. Dennoch hat der große Soziologe Max Weber (1864 bis 1920) sich genau dieser Aufgabe unterzogen – und hat ein Modell der modernen Herrschaft gezeichnet. War die traditionelle Herrschaft, obwohl sie bereits einen Unterschied zwischen Amt und Träger machte, noch weitgehend ungerichtet (so war es möglich, dass man sich in ein Amt einkaufte, des Weiteren, dass dieses Amt sich zum Erbhof entwickeln konnte), basiert demgegenüber die moderne und bürokratische Herrschaft darauf, dass Entscheidungen auf geordnete Weise fallen, vor allem dass sie schriftlich fixiert sind. So kann eine Verwaltungsentscheidung, die in einer Akte dokumentiert ist, von einem Beamten zum anderen, von einer Behörde zur nächsten wandern – sie bleibt ihrem Wesen nach transparent. Es ist gleichsam, als ob der Leviathan – als Sammelperson – diesen Akt ausgeführt hätte. Genau dies macht den Unterschied zu jenen »Bananenrepubliken« aus, bei denen die Entscheidungen, undokumentiert, in den Bereich des Hörensagens und des Halbwissens fallen, wo nicht berufsmäßig bestellte Amtsträger, sondern allzu häufig Tisch- und Bettgenossen, Vertraute oder Bedienstete mit dieser oder jener Aufgabe betraut werden – auf Zuruf oder weil es gerade so passt.«

Auf und über den (eigenen) Staat zu schimpfen oder zu fluchen, ihn zu tadeln oder sogar zu schmähen, ihn letztlich also zu verunglimpfen oder ihm zumindest Untätigkeit bis Unfähigkeit vorzuhalten, gehört heute offenbar zum guten Ton, war aber eigentlich schon immer eine der leichtesten Übungen und erfreute sich deshalb wohl stets größter Beliebtheit, wobei die Quote der Unzufriedenen durchaus zu variieren pflegt(e), im Übrigen genauso wie die Lautstärke ihrer vermeintlichen oder tatsächlichen Interessenvertreter und vieler sonstiger Lobbyistengruppierungen, die das Feld der sogenannten Willensbildung ununterbrochen zu beackern versuchen.

Die nähere oder weitere Beschäftigung mit (solchen) Pauschalbe- und -verurteilungen ergibt natürlich kaum bis keinen Sinn, da es ihnen an Differenzierungen und damit an einer oder eben der unabdingbaren Basis für (zielführende) Diskussionen ermangelt. Um wahr- und vor allem ernst genommen zu werden, reicht es ja generell nicht aus, irgendwelche im Vagen bleibenden Unmutsäußerungen in die Welt zu posaunen, sondern bedarf es per se konkreter Angaben, und zwar inklusive einer wenigstens plausibel erscheinenden Erklärung, warum es sich in dem einen oder anderen Fall um ein Problem oder einen Missstand handelt, das oder den es (zwingend) zu beheben gilt. Ein schönes oder, wesentlich zutreffender, ziemlich traurig stimmendes Beispiel liefert hier, Anspruch wie Ausrichtung des »Brückenbau« geschuldet, die bereits seit Jahrzehnten rasant anschwellende Regeldichte und -tiefe: Wer in diesem Wust aus sich (fast) tagtäglich vermehrenden An- und Verordnungen, Leitlinien und -fäden, Merkblättern, Normen und Eurocodes samt nationaler Anhänge nicht die Orientierung verliert, ergo die von ihm oder ihr entworfenen Bauwerke quasi fehlerlos zu planen und zu realisieren weiß, kann sich zweifelsohne glücklich schätzen. Ein zweiter Aspekt, der in dem Zusammenhang mitnichten in Vergessenheit geraten sollte, sind die im Grunde unabwendbaren Konsequenzen, die ein (jedes) engmaschige Geflecht aus Vorschriften zeitigt. So fordert und fördert es eine Art kleingeistiges Sicherheitsdenken, das

die (freigeistige) Idee von Fortschritt als einem auf Entdeckerdrang, Neugier und dem Streben nach Erkenntnisgewinn fußenden Entwicklungsprozess de facto konterkariert. Trotz der (unsäglichen) Beteuerungen unzähliger Politikergenerationen, die mit Blick auf die nächste Legislaturperiode bevorzugt rosige Zeiten ankündigen, ist indessen keinerlei Besserung in Sicht, werden sich die Zukunftsperspektiven in und für Gesellschaft und Wissenschaft daher beinahe zwangsläufig eintrüben (müssen) und früher oder später auch Nach- und Nebenwirkungen auftreten, die sich weder durch reine Wortmeldungen kompensieren noch durch die Ausschüttung (zusätzlicher) Forschungsgelder korrigieren lassen. Dass der (berühmte) Aktenordner inzwischen oft und gerne als ein oder das Synonym für die Kritik an Form und Geschwindigkeit staatlichen Agierens gewählt wird, ist insofern nicht gerade erstaunlich und wird im Endeffekt doch nur jene (missliebigen) Mitmenschen beglücken, die seine originäre Bedeutung nicht erfasst haben oder zu erfassen vermögen – wie die eingangs zitierten, aus dem Buch »Eine kleine Geschichte der großen Gedanken« von Martin Burkhardt stammenden Zeilen mit Nachdruck beleuchten. Die nachfolgenden Seiten beruhen auf einer ganz ähnlichen Intention, indem sie ausschließlich mit Projekten aufwarten, die (primär) von der öffentlichen Hand finanziert wurden oder werden und die somit die Bandbreite an staatlichen Brückenbauvorhaben und deren qualitätsvolle Resultate (exemplarisch) veranschaulichen. Obwohl es Anfang Dezember eigentlich noch ein klein bisschen zu früh dafür ist, bedanken wir uns schon jetzt bei Ihnen: sämtlichen Autoren und Anzeigenkunden, Abonnenten und (sonstigen) Lesern für die immer wohlmeinende Mitwirkung – und wünschen Ihnen alles Gute, eine große Portion Glück, Erfolg und insbesondere Gesundheit sowie einen recht schwungvollen Start in das Jahr 2024, in dem Sie unsere Zeitschrift wiederum mit mannigfaltigen Informationen, nutzbringenden Exkursen und essentiellen Anregungen unterstützen und begleiten wird.

Ankündigung

24. SYMPOSIUM BRÜCKENBAU

in Leipzig

Anreise: 19.02.2024

Symposium: 20. + 21.2.2024

Mit dem 24. Symposium »Brückenbau« in Leipzig
starten wir in das Jahr 2024.

Wir freuen uns, Sie als Teilnehmer begrüßen zu können.

Das Programm mit allen Informationen zu den Themen,
Referenten und Anmeldekonditionen finden Sie unter:

www.symposium-brueckenbau.de

Für Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Ihre Ansprechpartner

Elisabeth Wiederspahn: kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de

Thomas Greiner: info@verlagsgruppewiederspahn.de

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MixedMedia Konzepts



Biebricher Allee 11 b | 65187 Wiesbaden | Tel.: +49/611/98 12 920 | Fax: +49/611/80 12 52

kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de

www.verlagsgruppewiederspahn.de | www.mixedmedia-konzepts.de | www.symposium-brueckenbau.de



Editorial

- 3 Kritik ohne (konkrete) Konsequenzen
Michael Wiederspahn

Brückenbauwerke

- 6 Die Erneuerung der X-Brücke in Zittau
Lutz Günther, Hendrik Häupel
- 14 »Erdberger Steg 2.0«
Rudolf Brandstötter
- 22 Skulpturale Zugbrücke der Burg Mauterndorf im Lungau
Monika Trimmel
- 30 Drei Fuß- und Radwegbrücken für die Landesgartenschau in Fulda
Nils Maevis, Florian Foerster

38 Produkte und Projekte

46 Software und IT

48 Nachrichten und Termine

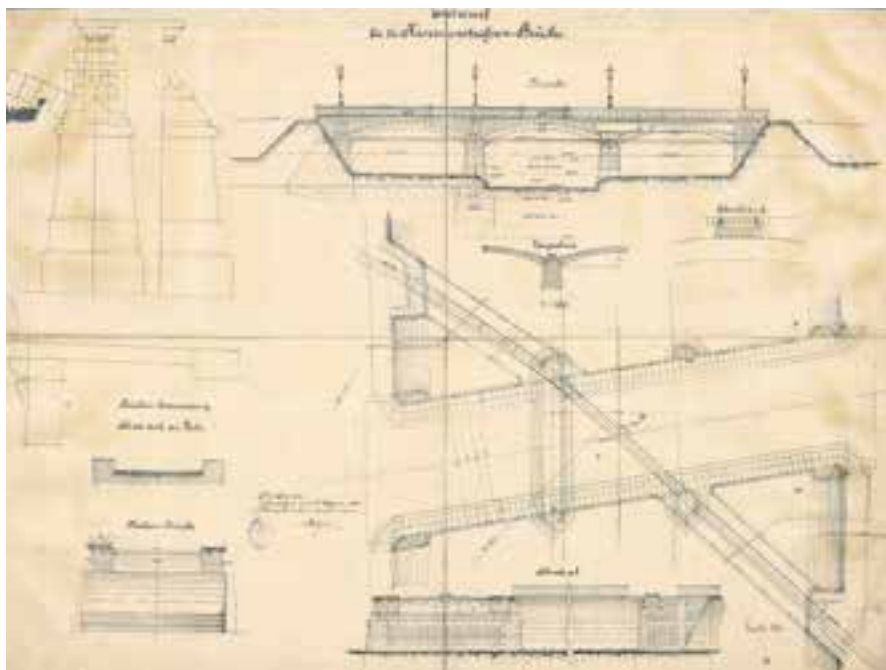
52 Branchenregister

55 Impressum

Eine verkehrliche Besonderheit unter den Brücken Sachsens Die Erneuerung der X-Brücke in Zittau

■ ■ ■ von Lutz Günther, Hendrik Häupel

In Zittau wurde im Jahr 2022 ein, zumindest für Sachsen, einzigartiges Brückenbauwerk erneuert. Die Einzigartigkeit besteht in der niveaugleichen Kreuzung einer Staatsstraße und einer Eisenbahnstrecke. Die Planung und Ausführung der Brückenerneuerung erforderte von allen an diesem Projekt Mitwirkenden eine enge Abstimmung, um die Anforderungen des Kreuzungsbeteiligten und die Vorgaben des Denkmalschutzes sowie die des Hochwasserschutzes zu erfüllen. Der Beitrag gibt Aufschluss über die Historie des Bauwerks und beschreibt die Planung sowie Bauausführung.



1 Bauwerksentwurfsplan von 1896
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen

1 Historie und Besonderheit des Bauwerks

Was mag es mit der Bezeichnung X-Brücke wohl auf sich haben? Mit diesem ungenormten Begriff wurden in der Vergangenheit Bauwerke bezeichnet, auf denen sich verschiedene Verkehrsverbindungen über einem Hindernis niveaugleich kreuzten. Da solche Verkehrskreuzungen in der Draufsicht meist einer X-Form entsprechen, wird dieser Begriff im Brückenbau verwendet. Ein bekanntes Beispiel dafür ist die X-Pont in Le Mans über den Fluss Sarthe aus dem Jahre 1896 in Frankreich, auf der sich zwei Straßenbahnlinien X-förmig kreuzen. Diese Brücke wurde – das Datum ist den Autoren nicht bekannt – zerstört. Nicht zerstört und immer noch zu bewundern ist eine prinzipiell ähnliche Brücke im Zuge der Staatsstraße 132 in Zittau. Hier kreuzen sich X-förmig zwei unterschiedliche Verkehrsarten, und zwar eine Straßen- und Gehwegverbindung mit der Eisenbahnstrecke der Zittauer Schmalspurbahn einschließlich der dazu erforderlichen Brückenkonstruktionen niveaugleich mitten über dem Fluss Mandau.

Die ungewöhnliche Kombination dieser beiden Verkehrswege entstand im Zusammenhang mit der Regulierung der Mandau. Die Hochwasser der Mandau bereiteten der Stadt Zittau viel Ungemach und so wurde 1888 zur Bannung der Überschwemmungsgefahr eine sinnvolle Regulierung der Mandau durch den Ingenieur Schmidtgen entworfen.

Gleichzeitig nahmen Pläne zum Bau der Zittauer Schmalspurbahn in das Zittauer Gebirge konkrete Formen an. Da mit der Umsetzung der Regulierungspläne von Schmidtgen die Stadt Zittau eine Straßenbrücke und die Zittau-Oybin-Jonsdorfer Eisenbahn-Gesellschaft eine Brücke zu errichten hatten, einigte man sich darauf, beide Verkehrswege über dem Flusslauf



2 »Brückenbauer« im Jahr 1897
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen

der regulierten Mandau sich kreuzen zu lassen. Ursprünglich war geplant, alle Brücken aus »Eisenträgern« herzustellen, was die Verbindung der Konstruktionen erleichtert hätte. Der Stadtrat von Zittau entschied sich aber für den Bau einer dreifeldrigen, massiven Bogenbrücke, was die Verbindung etwas schwieriger gestaltete (Bild 1). Die Lagerung der Eisenbahnbrücke erfolgte auf den verlängerten Pfeilern der Straßenbrücke und die Träger stießen stumpf an die Bogenbrücke bzw. die Gleise wurden mit einer Holzübergangskonstruktion auf die Straße geführt. Die Brücken kreuzen sich in einem Winkel von ca. 52°.

Die Bauarbeiten wurden an der damals noch sogenannten Kasernenbrücke im Jahr 1897, mit Unterbrechungen durch ein erneutes Mandauhochwasser, ausgeführt (Bild 2). Der Zugbetrieb über die neue X-Brücke wurde am 1. Oktober 1897 aufgenommen. [1]

Die Straßenbrücke wurde als Bogenstruktur aus Konglomeratbeton, ein ungenormter Begriff für einen Beton aus großformatigen Bruchsteinen, errichtet. Die Gründung der massiven Pfeiler erfolgte 2 m tief unter der Flusssohle mittels Spundwänden aus 4 m langen Pfählen auf einer Konglomeratbetonschicht. Die Ansichtsflächen der Bögen, der Stirnwände sowie Pfeiler und Widerlager erhielten ein Verbundmauerwerk aus Sandstein und Phonolith.

Im Jahre 2009 erbt die Sächsische Straßenbauverwaltung die später »Prinz-Friedrich-August-Brücke« benannte Brücke wie auch alle anderen Brücken im Zuge der Staatsstraßen von der Stadt Zittau infolge des Einwohnerschwunds und der damit verbundenen Straßenbaulastverfügungen des Sächsischen Straßengesetzes. Lange Zeit dienten zwar die Bauwerke zuverlässig ihrem Nutzungszweck, jedoch gingen diese Jahre nicht spurlos an ihnen vorbei. Die Straßenbrücke wies umfangreiche Schäden auf, welche die Dauerhaftigkeit, Verkehrs- und Standsicherheit beeinflussten. Der neue Straßenbaulastträger musste daher ihre Nutzung auf 16 t Gesamtlast beschränken und zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit Gleitwände und Warnbaken errichten. Es wurde Zeit, sich mit einer umfassenden Instandsetzung oder Erneuerung der Brücke zu beschäftigen.



3 Flussquerung mit Pfeiler vor der Instandsetzung
© VIC Planen und Beraten GmbH

2 Planung der Erneuerungsmaßnahme

Nachdem die Erneuerung der König-Albert-Brücke über die Mandau, in Konstruktion, Baujahr und Material eine Schwester der X-Brücke, 2014 erfolgreich abgeschlossen worden war, widmete sich der Straßenbaulastträger verstärkt der nächsten Herausforderung. Von Anfang an war klar, dass wiederum der Anspruch bestand, die Brücke im Kontext des historischen Erscheinungsbilds zu erneuern und das Tragwerk für die aktuellen Anforderungen des Straßenverkehrs auszubilden. Diesmal bestand jedoch die größte Herausforderung im Zusammenspiel mit dem anspruchsvollen Kreuzungsbeteiligten der X-Brücke, der Sächsisch-Oberlausitzer Eisenbahngesellschaft mbH, im Weiteren SOEG genannt.

Erklärtes Ziel der SOEG in Bezug auf den Planungsbeginn war, dass die Baumaßnahme nur unter Aufrechterhaltung des Eisenbahnverkehrs in der touristischen Hauptsaison, also von April bis Oktober, erfolgen darf. Unter dieser Vorgabe begann zusammen mit dem Entwurfsverfahren ein intensiver Planungsprozess mit folgenden Anforderungen:

Straßenbaulastträger: Von Seiten des Straßenbaulastträgers bestand die Forderung, die Verkehrs- und Standsicherheit sowie die Dauerhaftigkeit vollständig wiederherzustellen. Das Ziellastniveau für das Brückenbauwerk wurde gemäß aktuellem Normenwerk [2] [3] mit dem Lastmodell LM 1 festgelegt. Die Stadt Zittau verband die geplante Baumaßnahme mit der Erneuerung der Straßenbeleuchtung.



4 Kreuzungsanlage im Bestand unter Verkehr
© VIC Planen und Beraten GmbH

Eisenbahnunternehmen: Da die Eisenbahnbrücke und die Kreuzungsanlage einschließlich deren Sicherungstechnik keinen Erneuerungsbedarf aufwiesen, bestand von Seiten der SOEG der Wunsch, die Erneuerungsmaßnahme für marginale Unterhaltungsmaßnahmen zu nutzen, verbunden mit der Forderung, die Einschränkungen für den Betrieb der Schmalspurbahn, insbesondere in der touristischen Hauptsaison, minimal zu halten. Denkmalschutz: Die Denkmalschutzbehörde verwies auf die genehmigungsrechtliche Notwendigkeit, das äußere Erscheinungsbild der unter Denkmalschutz stehenden Brücke unter weitestgehender Nutzung von Originalbaubestand zu beibehalten. Dabei sollten alle vorhandenen, sichtbar an der Brücke befindlichen Ver- und Entsorgungsleitungen entfernt werden.

Wasserbehörde und Wasserunterhaltungspflichtiger: Infolge der Hochwassergefahren (Bild 5) wurde gefordert, das Abflussprofil der Mandau weitestgehend freizuhalten. Der Unterhaltungspflichtige der Mandau, der Betrieb Spree-Neiße der Landestalsperrenverwaltung (LTV) des Freistaats Sachsen, bestand auf den Schutz der Dammanlagen.

Die robusten Unterbauten aus Konglomeratbeton, welcher als Beton mit einer Festigkeitsklasse C20/25 eingestuft wurde, wiesen Dauerhaftigkeits-, aber keine Standsicherheitsschäden auf und konnten wiederverwendet werden. Dagegen war eine Erneuerung des Überbaus zwingend geboten, um die Anforderungen an die Tragfähigkeit entsprechend dem geltenden Lastniveau nach dem Eurocode zu gewährleisten. Für die Überbauerneuerung erfolgte eine Untersuchung von Tragwerksvarianten, welche anstelle des Bogentragwerks ein Balkentragwerk bzw. nur die Erneuerung des Mittelfelds mittels Stahlsprengwerk vorsah. Nach Abwägung der Varianten erhielt eine Stahlbetondurchlaufträgerkonstruktion den Vorzug, welche durch eine extreme Voutung dem Erscheinungsbild einer Bogenbrücke analog der König-Albert-Brücke ähneln würde. Die Thematik der Aufrechterhaltung des Schmalspureisenbahnbetriebs sollte durch die Anhebung der Bahngradienten und den Einsatz der Gleisabfangung »System Dresden« einschließlich eines individuell angepassten Gleistragwerks gelöst werden. Damit verbunden war eine Bauzeit von zwei Jahren.



5 Mandau mit Hochwasser im Jahr 2010
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen

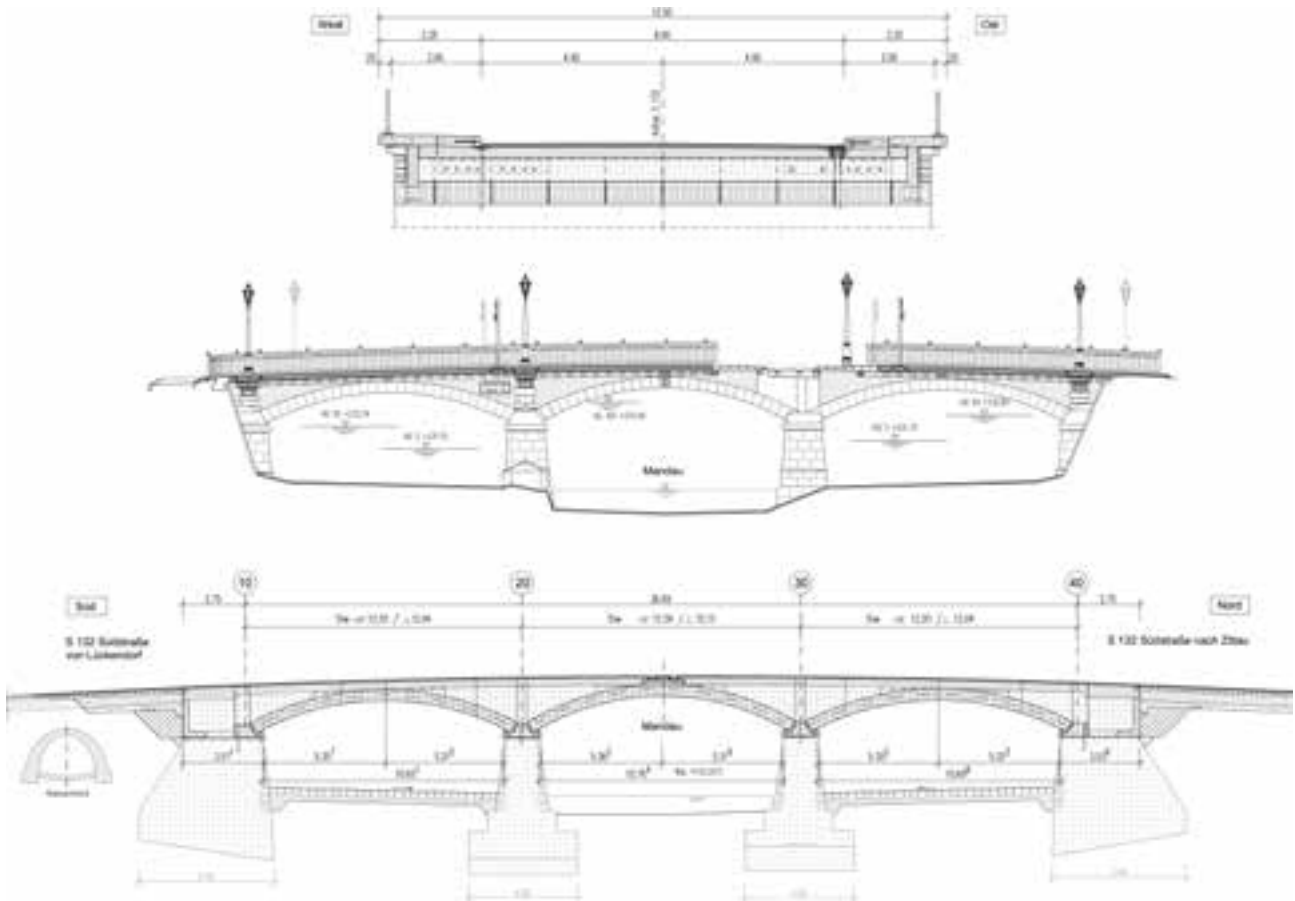
Mit dieser Vorzugslösung ging der Vorhabenträger in die Herstellung des Baurechts über den Entfall von Plangenehmigung und Planfeststellung und scheiterte. Mit der zuständigen Wasserbehörde und der LTV als Unterhaltungspflichtige der Mandau konnte kein Einvernehmen über die umfangreichen Einschränkungen des Abflussprofils der Mandau durch die Traggerüste insbesondere des Gleistragwerks über einen Zeitraum von zwei Jahren und des damit verbundenen latenten Hochwasserrisikos hergestellt werden.

Eine neue Lösung, ein neuer Alternativentwurf, war erforderlich und wurde seitens des Straßenbaulastträgers zeitnah gefunden. Jedoch würde diese Lösung Widerstand erzeugen, oder positiver ausgedrückt, ein großes Entgegenkommen des Kreuzungsbeteiligten erforderlich machen, wenn auf das Instrument des zeitaufwendigen Planfeststellungsverfahrens verzichtet werden sollte, was stets im Interesse des Vorhabenträgers liegt.

Die neue Lösung orientiert sich maßgeblich an Geometrie und Tragmechanismus des Bestandsbauwerks und sieht zur Überbauerneuerung eine dreifeldrige Bogenkette aus Stahlbetonfertigteilen in klassischer Gewölbebauweise mit Betonauffüllung und Stirnwandkonstruktion vor. Die tragende Funktion übernehmen hier nebeneinanderliegende bogenförmige Stahlbetonfertigteilelemente ($b = 1,25 \text{ m}$, $d = 50 \text{ cm}$, C45/55 XC4, XF2, XD1) mit einer Schlankheit von $l/h = 24$. Die Randfertigteile erhalten Stege, welche die ehemaligen Bogenstirnwände ersetzen.

Der so entstehende Brückentrog wird in den Widerlagerbereichen mit Winkelstützwänden (Fertigteilen) geschlossen und lagenweise mit Magerbeton verfüllt. Die Lagerung der Bogenelemente an den Bogenenden ist so ausgeführt, dass diese zunächst zwängungsfrei aufliegen. Erst die mit einem Verpressmörtel hergestellte Gelenkwirkung zwischen dem Bogenfertigteile und der Auflagerbank aktiviert die Bogentragwirkung. Für die Lagerbänke sind ebenfalls Fertigteile (C30/37 XC4, XF2, XD1) vorgesehen. Den oberen Abschluss des Tragwerks bildet eine Fahrbahnplatte aus Stahlbeton C30/37 XC4, XF2, XD1, welche die variablen Längs- und Querneigungen der Fahrbahnoberfläche infolge der Schienenkreuzung aufnimmt und das neue Gleisbett in die Brücke integriert. Das wiederherzustellende Gleisbett besteht aus zwei Stahlrögen, die über Kopfbolzen mit der Fahrbahnplatte verankert sind. In die Stahlröge werden die Schienenstränge eingelegt und mit elastischer Zwei-Komponenten-Vergussmasse vergossen.

Die Kappen des neuen Überbaus aus Beton, verankert in der Fahrbahnplatte, orientieren sich an der Geometrie des Bestands. In den Stegen der Fertigteile und den Kappen verankerte Riffelbleche bilden die Übergänge zwischen Gehweg und Bahnbrücke.



6 7 8 Entwurfsplanung: Ansicht, Quer- und Längsschnitt
© VIC Planen und Beraten GmbH

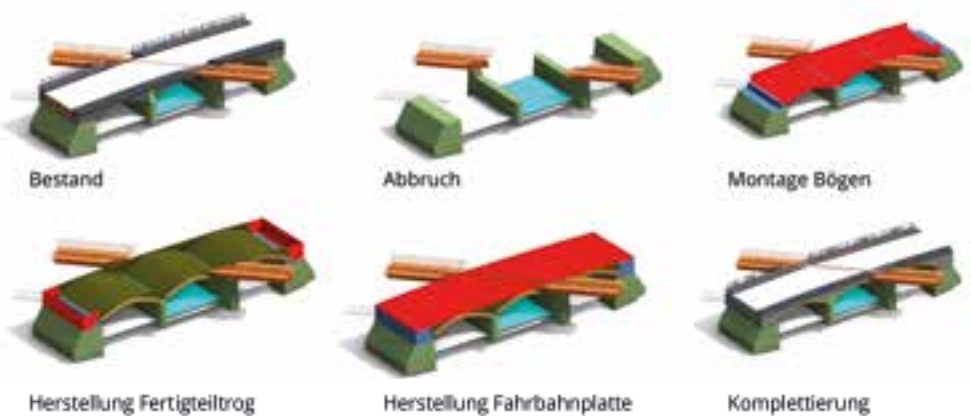
Charakteristische Gestaltungselemente des vorhandenen Bauwerks, wie die Bogenstirnseiten aus Sandstein, die Sandsteinstelen als Fortführung der sandstein- bzw. granitverblendeten Pfeiler und Widerlager bis zu den Kappen, die Gesimse mit den unterliegenden Sandsteinkonsolen, die Bogenschlusssteine mit dem Stadtwappen Zittaus im Mittelfeld und das Verblendmauerwerk der Brückenansichtsflächen aus den vorhandenen Phonolithsteinen, sollten wiederhergestellt werden. Leerrohre im Bauwerk nehmen die am Bestandsbauwerk befindlichen Kabeltrassen und neu zu verlegende Leitungen auf. Das auf historischer Grundlage nachgebaute Geländer und die Straßenbeleuchtung betonen das Gesamtensemble. Die erforderliche denkmalschutzrechtliche Genehmigung wurde erteilt.

Durch den Einsatz von Fertigteilen und weiteren vorgefertigten Elementen konnten die Bauzeit vor Ort und damit die Beeinträchtigungen für die Verkehrsnutzung deutlich auf ein vernünftiges Maß reduziert werden. Verbunden damit war jedoch eine Vollsperrung des Schmalspurbahnbetriebs für einen Zeitraum von vier Monaten.

Weiterhin entfielen die Traggerüste für die Überbauerneuerung und die Gleisabfangung, das potentielle Hochwasserrisiko beschränkte sich auf ein Minimum, so dass ein Einvernehmen mit den bereits erwähnten Behörden nunmehr herstellbar war. Die Bauphasen sind in Bild 9 visualisiert.

Die bittere Pille dieser Lösung für einen der Kreuzungsbeteiligten, nämlich die Sperrung der Schmalspurbahn in der touristischen Saison, konnte durch zielorien-

tierte Betrachtung und Anwendung der Erlasse und Richtlinien zum Eisenbahnkreuzungsgesetz [4] in einem konstruktiven Ringen mit der SOEG geschluckt bzw. aufgelöst werden. Die Kreuzungsvereinbarung, welche die Baumaßnahme als Erhaltung einer bestehenden Kreuzung nach §§ 3, 14 (1) nach Eisenbahnkreuzungsgesetz definiert, war als wichtigster Baustein für die Herstellung des Baurechts im September 2020 abgeschlossen.



9 Visualisierung der Bauphasen
© VIC Planen und Beraten GmbH



10 Letzte Zugquerung am 27. Februar 2021 vor dem Brückenabbruch
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen

Zur Verdeutlichung der komplexen Bauvorgänge und zur Herstellung des Einverständnisses mit den Trägern öffentlicher Belange (TÖB) kamen Elemente der BIM-Planungsmethode zur Visualisierung des Bauablaufs zum Einsatz. Die Ausführungsplanung wurde auf der Grundlage eines Koordinationsmodells vollständig in 3-D bearbeitet.

Die rechtzeitige und nachdrückliche Anmeldung der baurechtlich gesicherten Maßnahme für das Bauprogramm 2021/2022 beim Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) über die Zentrale des Landesamts für Straßenbau und Verkehr (LASuV) schuf die erforderliche Sicherheit für alle Beteiligten. Die lange geplante Baumaßnahme konnte im Frühsommer 2021 ausgeschrieben werden.

3 Baurealisierung

Bei der Angebotseröffnung am 1. Juli 2021 gingen lediglich vier Angebote ein, welche alle über der Kostenberechnung lagen. Beim Mindestbieter waren dies bereits 18 %. Beauftragt wurde am 13. August 2021 ein Unternehmen aus Bautzen mit einer Bruttosumme von 3,07 Mio. €. Laut Vertrag sollten die vorbereitenden Arbeiten bereits am 26. August 2021 beginnen und die Gesamtleistung am 21. November 2022 abgeschlossen sein. Als besondere Vertragsbedingungen waren Beginn und Ende der Bahnsperren vom 28. Februar bis 30. Juni 2022 vereinbart.



11 Streifenweiser Abbruch der drei Bögen
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen

Es war geplant und mit allen Vorhabenträgern abgestimmt, die Maßnahme in sechs Bauphasen zu realisieren. Die Planung erfolgte vor Beginn der Ausschreibung durch den Entwurfsverfasser bereits ausführungsfähig. So konnte dann auch direkt nach Auftragserteilung mit den bauvorbereitenden Arbeiten vor Ort und im firmeneigenen Betonwerk in Bautzen begonnen werden. Das Bauvorhaben wurde in sechs Bauphasen realisiert:

- Phase 0 (Anfang Dezember 2021 bis Ende Februar 2022) mit vorbereitenden Leistungen vor der Bahnsperre:
 - Herstellung der Fertigteile im Betonwerk ab Dezember 2021
 - Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung, Einrichtung von Umleitungen
 - Leitungssicherung und provisorische Umverlegung aller vorhandenen Kabel
 - Abbruch der Phonolithverblendung, Sandsteinstelen und -gesimse

Phase 1 (März 2022) mit Abbruch des Brückenüberbaus und Beginn der Bahnsperre:

- Vollsperrung der Schmalspurbahn ab 1. März 2022 und bauzeitliche Sicherung der Bahnbrücken
- Abbruch Brückenausstattung (Geländer, Beleuchtung, Gehwege, Gleise)
- streifenweiser Abbruch der drei Brückenbögen sowie der Widerlager- und Pfeilerköpfe (Bild 11)

Phase 2 (April 2022) mit Montage der Fertigteile:

- Vorbereitung der Widerlager- und Pfeilerköpfe und Einbau der Lagerbankfertigteile
- Montage der Winkelstützmauerfertigteile an den Brückenden
- versetzter Einbau der Bogenfertigteile vom 26. bis 28. April 2022 (Bild 12)
- Herstellung der Betongelenke mittels Injektionsverfahren



12 Fertigteilmontage am 28. April 2022
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen



13 Betonage der Fahrbahnplatte am Schienentrog
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen

Phase 3 (Anfang bis Mitte Mai 2022) mit Einbringen der Bogenverfüllung:

- Verlegung der Leerrohre für alle Medien
- Schließung aller vorhandenen Fugen im Trog und Einbau Betonverfüllung

Phase 4 (Mitte Mai bis Ende Juni 2022) mit Errichtung der Fahrbahnplatte und Ende der Bahnsperre:

- Schalung und Bewehrung der Fahrbahnplatte, Einbau von Tropftüllen und Entwässerung
- Montage des vorgefertigten Gleistrogs und Betonage der Fahrbahnplatte
- Einbau der Gleise auf dem Brückenbauwerk und in den Anschlussbereichen
- Wiederaufnahme des Schmalspurbahnverkehrs am 1. Juli 2022 (Bild 14)

Phase 5 (Anfang Juli bis November 2022) zur Komplettierung der Brücke:

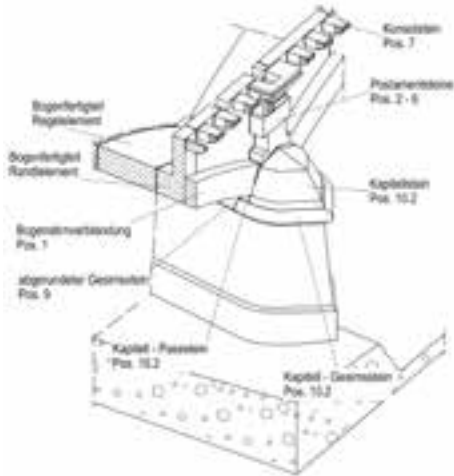
- Grundierung und Abdichtung der Gesamtbrücke
- Herstellung der Stahlkonstruktion von Straßenbrücke zu Bahnbrücke
- Herstellung der Kappen einschließlich Granitborde
- Herstellung von Gussasphaltschutz- und Asphaltdeckschicht über gesamten Baubereich
- Rückverlegung aller Leitungen in die Brücke, Installation der Ausrüstung des Bahnübergangs
- Einbau des historischen Geländers und der Straßenbeleuchtung auf dem Bauwerk

- Erneuerung der Stützmauern und Bauwerksflügel
- Straßen- und Tiefbau mit Markierung und Beschilderung
- Wiederherstellung der Phonolithverblendung, Sandsteingesimse und -stelen

Trotz der Schwierigkeiten infolge von Corona-Epidemie, Materiallieferungspässen im Zusammenhang mit dem Ukraine Konflikt und der Energiekrise konnte eine planmäßige Verkehrsfreigabe der Mandaubrücke am 2. Dezember 2022 erfolgen.



14 Erste Fahrplanüberfahrt am 1. Juli 2022 durch ein »Wassertor«
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen



15 Modellierung der Natursteingeometrie für Steinmetzarbeiten
© VIC Planen und Beraten GmbH



16 Teilansicht von Oberstrom nach Komplettierung
© VIC Planen und Beraten GmbH



17 König-Albert-Brücke in Zittau
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen



18 Prinz-Friedrich-August-Brücke in Zittau
© Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen

4 Fazit

Die Mandaubrücke im Zuge der Staatsstraße S 132, früher auch Prinz-Friedrich-August-Brücke genannt, ist nach den Recherchen der Autoren ganz sicher die einzige noch in Nutzung befindliche X-Brücke in Sachsen, ebenso wohl auch in Deutschland und vielleicht sogar in Europa, wenn die Einschränkung auf die Verkehrsträger Straße und Eisenbahn erlaubt ist. Durch die Erneuerung ist diese Brücke nun gerüstet, um weitere Jahrzehnte dem Verkehr, wie auch immer dieser zukünftig aussehen mag, und den Menschen dienen zu können. An dieser Stelle sei den planenden Ingenieuren, den Bereitstellern der Finanzen, den ausführenden Baufachleuten, den Mitwirkenden bei der LTV, den Wasser- und Denkmalschutzbehörden, der Stadtverwaltung Zittau sowie vor allem dem Kreuzungsbeteiligten SOEG gedankt für die konstruktive und zielorientierte Zusammenarbeit.

Fast hätten wir noch eines vergessen: Woher kommt der Name »Prinz-Friedrich-August-Brücke«? Im Zuge der Mandauregulierung entstanden drei Brücken über das neue Flussbett. Diese Bauwerke wurden jeweils in ähnlicher Geometrie und Bauweise, also als dreifeldrige Bogenbrücken aus Konglomeratbeton, errichtet und, dem damaligen Zeitgeist entsprechend, nach den aktuellen Repräsentanten des sächsischen Königshauses benannt. So hat auch Zittau, neben Dresden, eine Albertbrücke, eine Carolabrücke und eben eine Friedrich-August-Brücke. Nur sind diese Namen im Gedächtnis der Zittauer nicht mehr so präsent wie in Dresden.

Autoren:

Dipl.-Ing. (TH) Lutz Günther
Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Dipl.-Ing. Hendrik Häupel
VIC Planen und Beraten GmbH, Niederlassung Dresden

Literatur

- [1] Bauer, H.: Referenz für eine kleine Bahn. Schriftenreihe der Zittauer Schmalspurbahnen e.V., Heft 1, 1990.
- [2] DIN EN 1991-2:2010-12: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken; Deutsche Fassung EN 1991-2:2003 + AC:2010.
- [3] DIN EN 1991-2/NA:2012-08: Nationaler Anhang: National festgelegte Parameter, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken.
- [4] Eisenbahnkreuzungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. März 1971 (BGBl. I S. 337), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 31. Mai 2021 (BGBl. I S. 1221).

Bauherr

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Entwurf und Tragwerksplanung

VIC Planen und Beraten GmbH, Niederlassung Dresden

Verkehrsplanung

VIC Planen und Beraten GmbH, Niederlassung Dresden

Prüfingenieur

Prof. Dr.-Ing. Karsten Geißler, Berlin

Bauausführung

Hentschke Bau GmbH, Bautzen

STRUKTURAS

UNTENLIEGENDE VORSCHUBRÜSTUNG



ABBRUCH

**EIN KONZEPT,
ZWEI LÖSUNGEN**

NEUBAU



Strukturass GmbH
Wallbrunnstrasse 24,
D-79539 Lörrach
Web: www.strukturass.com

With us, simplicity takes work

Geh- und Radwegbrücke über den Donaukanal in Wien

»Erdberger Steg 2.0«

■ ■ ■ von Rudolf Brandstötter

Der »Erdberger Steg 2.0« ist eine Geh- und Radwegbrücke über den Donaukanal in Wien, der einen schadhaft gewordenen Holzsteg ersetzt. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung des Fußgänger- und Radverkehrs waren Verbesserungen im Hinblick auf die Nutzungsqualität und die Barrierefreiheit zu realisieren sowie die Dauer der Stegsperrung auf ein Minimum zu reduzieren. Das leichte Stahltragwerk des neuen Stegs ermöglicht die Weiternutzung der bestehenden Fundamente, obwohl die neue Kanalquerung ca. 30 % mehr Nutzbreite bietet. Dieser Ersatzneubau zeigt einmal mehr, dass die Umsetzung der vielschichtigen Anforderungen, die an ein Brückenbauwerk gestellt werden, sowie die Berücksichtigung von ortsspezifischen Besonderheiten immer individuelle und maßgeschneiderte Lösungen bedingen. Im vorliegenden Beitrag wird versucht, den Weg, der zur Lösungsfindung eingeschlagen wurde, zu beschreiben.

1 Einleitung

Der Erdberger Steg ist eine Fuß- und Radwegbrücke in Wien, die den zweiten mit dem dritten Bezirk verbindet und über den Donaukanal führt. Im Herbst 2022 wurde das alte, schadhafte Holztragwerk abgerissen und durch eine neue, langlebige Stahlkonstruktion ersetzt. Die Brücke stellt eine wichtige Verbindung für Radfahrer und Fußgänger zum Prater dar. Die nächstgelegenen Möglichkeiten, den Donaukanal zu überqueren, sind die Rotundenbrücke und die Stadionbrücke, die jedoch 500 m bzw. 1 km entfernt sind. Das führt dazu, dass der Steg hoch frequentiert ist und eine große Bedeutung für den Rad- und Fußverkehr hat.

2 Der alte Erdberger Steg

2.1 Zustandserfassung

Der alte Erdberger Steg bestand aus einer im Jahr 2002 errichteten Holzkonstruktion. Das Tragwerk war 85,20 m lang und 4 m breit, die lichte Nutzbreite betrug 3,30 m. Die Konstruktion gliederte sich in zwei Hauptträger aus Lärchen-Brettschichtholz und Querträger aus Stahl. Im Zuge der regelmäßigen Brückenprüfung wurden im Laufe der Zeit Schäden durch Witterungseinflüsse, Temperaturschwankungen und Eindringen von Feuchtigkeit sowie durch Pilzbefall und Insektenfraß am oberstromigen Hauptträger festgestellt. Daher wurden Maßnahmen getroffen, um die betroffenen Bereiche zu schützen. Es wurden Verblechungen angebracht, die Hauptträger durch den Einbau zusätzlicher Stützen und Abhängungen entlastet und schließlich wurde ein Verstärkungsträger aus Stahl über dem oberstromigen Hauptträger angebracht. Um die Belastung auf den Hauptträger zu reduzieren, war der Steg zwischenzeitlich nur mit eingeschränkter Breite nutzbar.

2.2 Auswirkung der Schädigungen

Zur Zustandsbewertung der Brettschichtholzträger wurde ein Gutachten der Holzforschung Austria angefertigt, darauf aufbauend wurden verschiedene Varianten von der Instandsetzung bis zum Neubau hinsichtlich der zu erwartenden Lebenszykluskosten gegenübergestellt.

Das Ergebnis dieser Variantenstudie war die Grundlage für die Entscheidung zum Abbruch des Tragwerks und der Neuerrichtung des Stegs an gleicher Stelle. Die Neuerrichtung bot zudem den Vorteil, dass eine barrierefreie und wesentlich breitere Brücke ausgeführt werden konnte: Beides sind Einflussfaktoren, die die Nutzungsqualität erheblich verbessern.

3 »Erdberger Steg 2.0«

3.1 Rahmenbedingungen

Bereits zu Beginn der Planung wurden alle Beteiligten eingebunden, um die Zielsetzungen und Rahmenbedingungen für das Projekt festzulegen. Dazu gehörten Experten aus anderen Organisationseinheiten der Stadt Wien (Straßenbau, Verkehrsbehörde, Mobilitätsagentur, Stadtgestaltung, Beleuchtung), Interessensgemeinschaften (Radlobby), Grundeigentümer (ViaDonau), politische Entscheidungsträger (Stadträtin, Bezirke) sowie andere Betroffene (Schifffahrt am Donaukanal).

Ziel des Planungsprozesses war es, eine technisch und wirtschaftlich günstige Lösung zu finden, die rasch realisierbar ist und im Hinblick auf die Gestaltung dem Ort gerecht wird. Dabei war die Weiterverwendung der Fundamente bei gleichzeitiger Optimierung der Nutzbreite ein zentrales Thema. Außerdem sollte beim neuen Tragwerk darauf geachtet werden, dass eine Brückenprüfung mittels Inspektionsgeräts möglich ist. Der neue Steg sollte auch in puncto Barrierefreiheit verbessert werden. Zudem musste auf den Verkehr und die Schifffahrt bei der Planung des Bauablaufs besondere Rücksicht genommen werden. Da die Schifffahrtsrinne durchgehend für den Schiffsverkehr offen zu bleiben hatte, konnten im Donaukanal keine Hilfskonstruktionen, zum Beispiel als temporäre Unterstellungen, eingesetzt werden. Kurzzeitige Sperren während der Hubarbeiten waren eng mit den Betroffenen abzustimmen. Die Realisierung, insbesondere in einer kurzen Bauzeit von nur wenigen Wochen, stellte eine große Herausforderung dar und bedingte eine enge Zusammenarbeit aller Beteiligten.

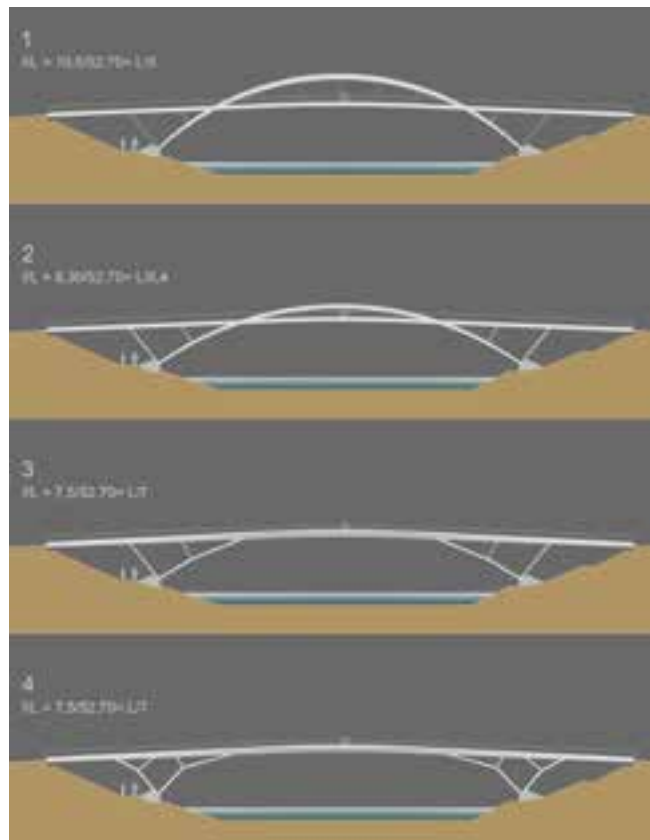
3.2 Entwurf

Im Zuge des Entwurfsprozesses wurden verschiedene Varianten von unterschiedlicher Komplexität einer möglichst ganzheitlichen Bewertung unterzogen. Dabei wurden die Varianten nach folgenden Kriterien bewertet:

- Beanspruchungen im Tragwerk: Formlogik und Materialverbrauch
- Dynamik: Eigenfrequenzen und Verzicht auf Schwingungstilger
- Gestaltung: gestalterische Wirksamkeit und angemessene Formdynamik
- Gründung: Einhaltung der Bestandsauflagerkräfte
- Nutzungsqualität: kurze Stegsperre und maximale Nutzbreite

Aufbauend auf diesen Überlegungen stellte sich eine Stabbogenbrücke in Stahlbauweise mit einem Trogquerschnitt als Versteifungsträger als die beste Lösung dar. Der Stich des Stabbogens wurde so eingestellt, dass die Auflagerkräfte des alten Stegs nicht überschritten werden. Bei dem gewählten Stichverhältnis von etwa $L/7$ verschmilzt der Stabbogen mit dem Versteifungsträger im Mittelteil der Brücke (Bild 1).

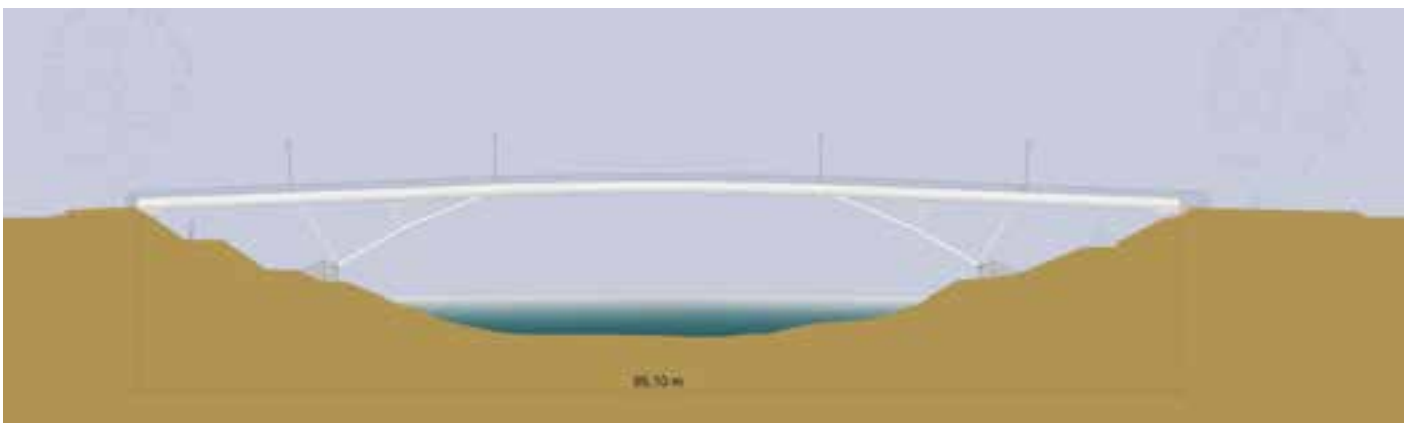
Die einzelnen Funktionseinheiten wurden der Formlogik von Stabbogenbrücken folgend entsprechend proportioniert. So ist der biegebeanspruchte Versteifungsträger mit ca. 1.000 mm Querschnittshöhe das dominierende Bauteil. Es folgen die normalkraftbeanspruchten Bauteile, der Bogen mit 300 mm und die Pfosten mit 180 mm Querschnittshöhe. Durch die geringe Anzahl von Pfosten ist eine polygonale Bogenform aus formlogischer Sicht angebracht (Bild 2). Die polygonale Form ist zudem einfacher zu fertigen: Wirtschaftlichkeit und Gestaltung stehen sich auch hier nicht im Weg.



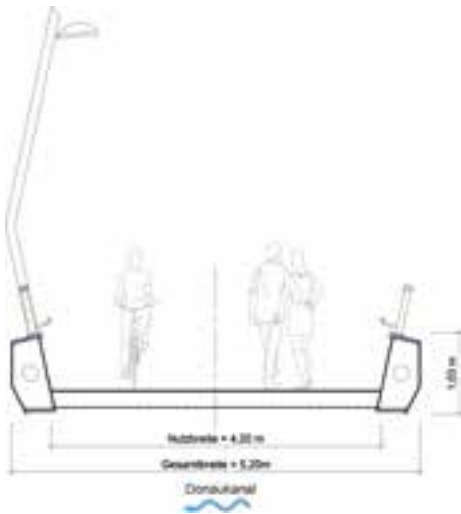
1 Auszug aus der Variantenstudie
© tragwerkstatt ZT gmbh

Um einen Gradientenverlauf mit $\leq 4\%$ Längsneigung zu erreichen, musste im Vergleich zur alten Konstruktion die Bauhöhe deutlich reduziert werden. Dies ließ sich durch eine querorientierte orthotrope Platte, die eine Bauhöhe von nur 300 mm aufweist, erzielen. Um die Brücke künftig besser inspizieren zu können, wurde das neue Tragwerk zudem für das

12-t-Dienstfahrzeug gemäß Eurocode ausgelegt. Die querorientierte Fahrbahnplatte mit Trapezrippen im Achsabstand von ca. 600 mm hat jedoch den Nachteil, dass ein wirtschaftlicher Baustellen-Längsstoß nicht möglich ist. Dies hatte zur Folge, dass Schüsse mit einer Gesamtbreite von 5,20 m antransportiert werden mussten.



2 Ansicht der neuen Brücke
© tragwerkstatt ZT gmbh



3 Regelquerschnitt
© tragwerkstatt ZT gmbh



4 Formdynamische Effekte zur Unterstützung der visuellen Schlankheit
© MW-Architekturfotografie

Durch die begrenzte Hubkapazität der beiden 500-t-Mobilkräne, für die an beiden Uferböschungen eigene Standplätze mit Duktülpfählen errichtet wurden, war eine Aufteilung auf drei Schüsse nicht realisierbar. Der Mittelschuss hätte von einem Kran allein nicht gehoben werden können und für einen Tandemhub wäre der Einsatz eines Pontons erforderlich geworden, was wiederum im Konflikt mit der frei zu haltenden Schifffahrtsrinne gestanden hätte.

Der Überbau wurde daher in nur zwei Schüsse aufgeteilt, woraus eine Schussgröße von $42,60 \text{ m} \times 5,20 \text{ m} \times 1,65 \text{ m}$ mit einem Schussgewicht von ca. 60 t resultierte. Die Transporteinheiten wurden mit der MA-29-Abteilung für Sondertransporte abgestimmt und für umsetzbar befunden. Dennoch sei hier angemerkt, dass Transportgrößen dieser Dimension, insbesondere bei Montagen im urbanen Bereich, eher die Ausnahme als die Regel sein sollten.

Zur weiteren Optimierung der Nutzbreite wird der Innensteg der Hauptträgerkästen um 12° nach außen geneigt. Dadurch kommen der Handlauf und die Fußwehr in einer Ebene zu liegen, wodurch der Brückenquerschnitt optimal ausgenutzt wird (Bild 3).



5 Betonung der städtebaulichen Funktion durch klare Akzentuierung
© MW-Architekturfotografie



6 Anschluss von Bogen und Pfosten mittels Bolzenverbindungen
© tragwerkstatt ZT gmbh

Durch einen Knick im Außensteg wird eine längslaufende Schattenkante generiert. Die Schattenkante gliedert den Außensteg in zwei Flächen, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Neigungen auch unterschiedliche Schattenwirkungen erzeugen und dadurch anders wahrgenommen werden. Das Höhenverhältnis der Ansichtsflächen entspricht dabei den bewährten Proportionsverhältnissen des goldenen Schnitts.

Der Außensteg verfügt an der Tragwerksunterseite über einen deutlichen Überstand von ca. 30 mm. Dies führt dazu, dass die Unterseite in den Schlagschatten rückt und somit weniger wahrgenommen wird. Diese formdynamischen Effekte erhöhen die visuelle Schlankheit und gleichsam die gestalterische Qualität des Entwurfs (Bild 4).

3.3 Farbkonzept

Durch die oben beschriebene Querschnittsform spielt der Entwurf gezielt mit Schattenwirkungen. Um diese zu unterstreichen, bedarf es eines hellen Farbtons, da auf dunklen Oberflächen kaum Schattenwirkungen entstehen. Die Bedeutung des Steges für den Fußgänger- und Radverkehr und die städtebauliche Funktion der Brücke erlauben eine klare Akzentuierung im Stadtgefüge: Ansprüche, die am besten mit einem weißen Farbton umgesetzt werden. Ein weißer Farbton lässt den Steg als eigenständigen Baukörper im naturräumlichen Flussgebiet wirken, ohne selbigen zu denunzieren (Bild 5).

3.4 Anschlussdetails

Der Anschluss der Bögen an die Bestandsfundamente erfolgte analog zur Vorgängerkonstruktion mit einer mehrschnittigen, gelenkigen Bolzenverbindung. Zur Optimierung der Bauzeit und somit der erforderlichen Stegsperrzeit wurden auch die Pfosten mittels Bolzenverbindungen angeschlossen (Bild 6). Dadurch ließ sich die Anzahl der Baustellenschweißstöße deutlich reduzieren. Die zahlreichen Bolzenverbindungen bedingten jedoch eine exakte Ermittlung der Werkstattform, eine genaue Werkstattplanung und eine sorgfältige Ausführung der Stahlkonstruktion, da mit Bolzenverbindungen nur sehr geringe Toleranzen aufgenommen werden können.

4 Ausschreibung und Vergabe

Aufgrund der begrenzten Restlebensdauer des alten Stegs musste der Ersatzneubau möglichst rasch errichtet werden. Aus diesem Grund wurde er bereits mit abgeschlossener und geprüfter Ausführungsplanung ausgeschrieben. Auch die Montage war zum Zeitpunkt der Ausschreibung schon sehr detailliert geplant. Die ausführende Firma konnte somit unmittelbar nach Beauftragung mit der Werkstattplanung und der Planung der Montagehilfskonstruktionen beginnen. Eine Ausschreibungsplanung, auf dem Niveau einer fertigen Ausführungsplanung, ist insbesondere bei Stahlbrücken für die Einhaltung von Kosten und Terminen äußerst vorteilhaft.

5 Ausführung

5.1 Vorbereitung

Als vorbereitende Maßnahme wurde an beiden Uferseiten jeweils ein Kranstandplatz für einen 500-t-Mobilkran errichtet. Aufgrund der Situierung im Böschungsbereich mussten die Kranstandplätze aufgeschüttet und für die Abstützpunkte der Kräne Einzelfundamente auf Duktülpfählen hergestellt werden.

5.2 Demontage des Bestandstragwerks

Mit Beginn der Stegsperrung wurde mit dem Abbau des Bestandstragwerks angefangen. Um das Aushubgewicht zu reduzieren, wurde die vorhandene Fahrbahnplatte aus Asphaltbeton abgetragen. Des Weiteren wurden auf den Bogenfundamenten Hilfstürme zur Abstützung der Hauptträger eingebaut. Diese Hilfstürme wurden später auch gleich für die Montage des neuen Tragwerks genutzt. Die Hauptträgerkonstruktion wurde in zwei Einzelteilen ausgehoben, wofür die Hauptträger in Brückenmitte durchtrennt werden mussten.

Aufgrund des schlechten Zustands des oberstromigen Brettschichtholzträgers waren die Hauptträger in Brückenmitte abzuhängen: Dies erfolgte mit einer Schlinge, die nach oben offen war, so konnten die Teile anschließend nach oben aus der Schlinge herausgehoben werden. Die markante »A-Bock«-Konstruktion des alten Stegs wurde zeitgleich mit zwei Mobilkränen ausgehoben. Zum Öffnen des Firstgelenks wurde ein dritter Kran mit Mannkorb eingesetzt (Bild 7).



7 Demontage des alten Holzstegs
© Porr Bau GmbH

5.3 Fertigung

Die Fertigung des neuen Stahltragwerks erfolgte in Polen. Zur Sicherung der Ausführungsqualität wurden laufend Kontrollen durch eine vom Bauherrn beauftragte Stahlbauqualitätssicherung durchgeführt. Um die Montagezeit und somit die Zeit der Stegsperre kurz zu halten, wurde der gesamte Korrosionsschutz inklusive der Gestaltungsanstriche bereits im Werk aufgebracht. Im Bereich der Baustellen-schweißstöße sowie an Stellen mit Montagebeschädigungen wurde ein Baustellenkorrosionsschutz appliziert. Farbliche Unterschiede, die dabei fast immer entstehen, wurden zugunsten der kürzeren Stegsperre akzeptiert.



8 Sondertransport: Anlieferung des Überbaus
© UTM-Transport-2022



9 Montage von Bogen und Pfosten
© tragwerkstatt ZT gmbh

5.4 Sondertransporte

Alle im Werk gefertigten Elemente wurden in Polen auf Lkws verladen und mittels Sondertransport nach Wien geliefert (Bild 8). Der Versand von Polen nach Wien dauerte fünf Nächte, da der Sondertransport nur in den Nachtstunden auf der Autobahn fahren durfte.

Im Stadtgebiet von Wien erfolgte die Anlieferung ebenfalls bei Nacht, wofür die Straßen auf beiden Uferseiten des Donaukanals zumindest teilweise gesperrt wurden. Auf der Seite des zweiten Bezirks verlief der Antransport relativ einfach, da ihm dort, von der Autobahn kommend, entlang der Schüttelstraße immer eine mindestens zweispurige Fahrbahn zur Verfügung stand.



10 Einhub der Großbauteile
© Porr Bau GmbH

Für den Antransport auf Seite des dritten Bezirks musste der Donaukanal gequert werden, was nur auf der Stadionbrücke möglich war. Die Stadionbrücke ist momentan die einzige Querung, die von der statischen Belastbarkeit und den Kurvenradien geeignet ist, um einen derartigen Sondertransport aufzunehmen.

Dennoch waren im Bereich der Stadionbrücke einige Verkehrszeichen und Lichtsignalanlagen temporär zu demontieren, um Platz für die Schleppkurven des Fahrzeugs zu schaffen. Der letzte Kilometer, von der Stadionbrücke bis zur Baustelle reichend, musste dann, der Erdberger Lände entlang, im Rückwärtsgang absolviert werden.

5.5 Montage

Für die Montage wurden die bereits auf den Bogenfundamenten montierten Hilfstürme umgerüstet und zu den Widerlagern hin zurückgehängt. Dann wurden die Bogensegmente samt der vormontierten Pfosten eingehoben und an den Hilfstürmen abgespannt (Bild 9). Am Tag nach dem Antransport wurden die Großbauteile des Überbaus in nur einem Tag eingehoben (Bild 10). Die Großbauteile wurden auf den Hilfstürmen abgesetzt und an den bestehenden Widerlagern über Zugpendel zurückgehängt. Da in diesem Zustand die Überbauschüsse fast 28 m weit auskragen würden, was vom Überbauquerschnitt allein nicht aufgenommen werden konnte, wurde eine zusätzliche Abspannung vorab auf den Schüssen montiert. Diese Abspannung hatte zudem den Vorteil, dass sich der Schweißspalt in Brückenmitte sehr gut einstellen ließ (Bild 11).



11 Absetzen der Überbauhälften mit Hilfsabspannung
© tragwerkstatt ZT gmbh

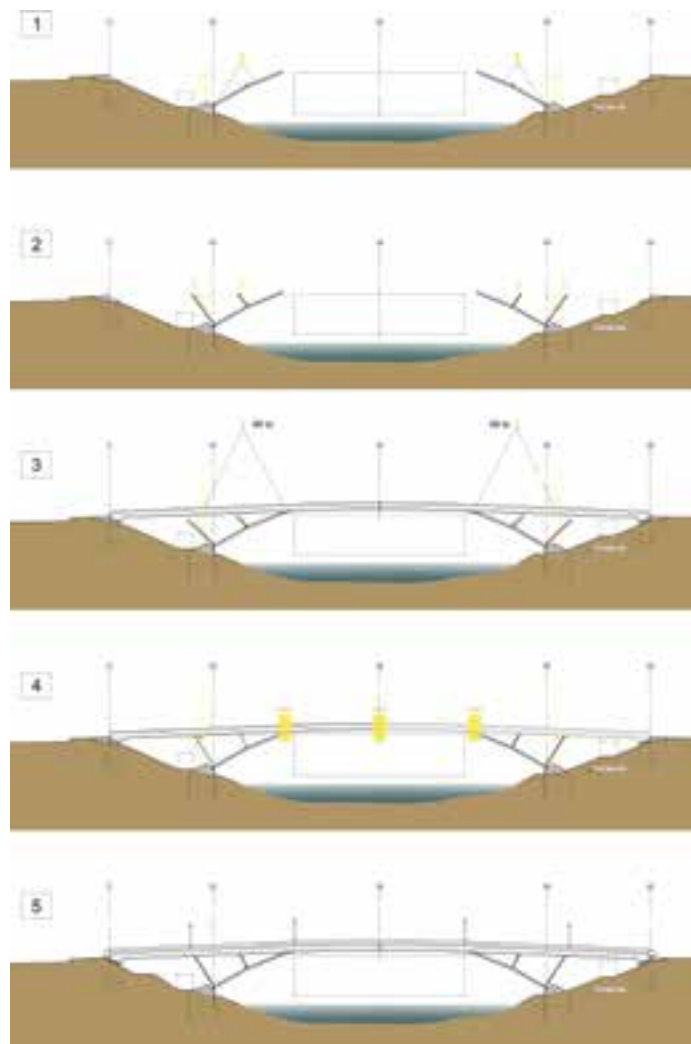
Nach dem Abschweißen des Versteifungsträgerstoßes in Brückenmitte wurden die Pfosten am Versteifungsträger eingebolt. Als Letztes wurde der Bogen am Versteifungsträger angeschlossen, dazu ein Passstück eingesetzt und der Anschluss verschweißt. Nachdem alle Verbindungen zwischen den Bauteilen hergestellt worden waren, wurden die Hilfsabspannungen abgesenkt und das Tragwerk freigesetzt (Bild 12).

Zur Fertigstellung mussten nur noch die Baustellenstöße mit Korrosionsschutz versehen und die Geländer samt Beleuchtung montiert werden. Der neue Erdberger Steg konnte schließlich nach einer Bauzeit von nur drei Monaten im Dezember 2022 eröffnet werden.

6 Erhaltung

Beim Entwurf wurde neben gestalterischen Aspekten insbesondere auf die Erhaltung geachtet. So gibt es keine Durchdringungen der Tragstruktur, keine horizontalen Flächen und eine geschlossene Untersicht, um Schmutzansammlungen zu vermeiden (Bild 13).

Der Überbau mit 5,20 m Breite ist ausreichend steif, um die auftretenden Horizontalkräfte direkt zu den Widerlagern zu leiten. Daher konnte auf Verbände zwischen den Bögen und Pfosten verzichtet werden. Der Entfall der Verbände ist in jeglicher Hinsicht ein Vorteil, sei es für die Erhaltung, die Gestaltung oder eben auch für die Wirtschaftlichkeit (Bild 14).



12 Prinzip des Montageablaufs
© tragwerkstatt ZT gmbh



13 Aufgeräumte Untersicht des fertiggestellten Stags
© Sticker Photography

Für spätere Arbeiten am Tragwerk, zum Beispiel zur Brückenprüfung oder für etwaige Instandsetzungsmaßnahmen, lässt sich zwischen den Pfosten ein Arbeitsgerüst einfügen. Alle dafür erforderlichen Anschlussmöglichkeiten wurden bereits mit eingeplant und eingebaut. Das neue Tragwerk ist mit einem Brückeninspektionsgerät bis 12 t Gesamtgewicht befahrbar. Um Kollisionen mit Ausbauelementen zu vermeiden, wurden die Lichtmaste nur an einer Tragwerksseite angeordnet.



14 *Transparenz durch den Verzicht auf Verbände*
© tragwerkstatt ZT gmbh

7 Conclusio

Die rasche Umsetzung des Ersatzneubaus konnte nur erreicht werden, weil allen Beteiligten die Wichtigkeit dieser Verbindung bewusst war und somit alle an einem Strang zogen – und das sogar in die gleiche Richtung!

Autor:
DDI Rudolf Brandstötter
tragwerkstatt Ziviltechniker gmbh,
Salzburg, Österreich

Bauherr
Magistrat der Stadt Wien, MA 29 Brückenbau und
Grundbau, Wien, Österreich

Entwurf und Tragwerksplanung
tragwerkstatt Ziviltechniker gmbh, Salzburg, Österreich
Hollinsky & Partner Ziviltechnikergesellschaft m.b.H.,
Wien, Österreich

Verkehrsplanung
ste.p ZT GmbH, Wien, Österreich

Baukoordination
IG-control GmbH, Wien, Österreich

Prüfingenieur
Dipl.-Ing. Herbert Pommer, Wien, Österreich

Baubausführung
Porr Bau GmbH, Wien, Österreich

**BAUEN FÜR GENERATIONEN.
MIT QUALITÄT, DIE BLEIBT.**



Als Familienunternehmen plant und baut WOLFF & MÜLLER schon immer mit dem Blick für kommende Generationen. Als innovativer Baudienstleister decken wir alle Phasen im Lebenszyklus eines Bauwerks ab. Profitieren auch Sie von über 85 Jahren Bau Erfahrung und innovativen Methoden für eine nachhaltig wirtschaftliche Planung, einen effizienten Bauprozess und bleibende Qualität.

Erfahren Sie mehr unter wolff-mueller.de

WOLFF & MÜLLER – Bauen mit Begeisterung

**W
M**

WOLFF & MÜLLER

Skulpturale Zugbrücke der Burg Mauterndorf im Lungau

Was braucht eine Burg?

■ ■ ■ von Monika Trimmel

Als künstlerische Intervention in der unmittelbaren Umgebung der Burg Mauterndorf ist eine Zugbrücke aus verzinktem Stahl entstanden. Diese Fußgängerbrücke ist Bestandteil eines landschaftlich sehr reizvollen Fußwegs um die Burg Mauterndorf im Salzburger Lungau. Ihre Besonderheit sind zwei 4 m lange Brückenarme, die durch eine einzige leichtgängige Handkurbel über einen Seilantrieb betätigt werden können, die Konstruktion verzichtet komplett auf maschinellen Antrieb. Die Zugbrücke überspannt einen Zufluss der Taurach und liegt auf der Nordseite der Burg.

1 Lage und Situation

Die Burg Mauterndorf liegt malerisch und weithin sichtbar auf einer Felsnase über dem historischen Ortskern von Mauterndorf im Lungau im Bundesland Salzburg, eingebettet in eine Landschaft im Übergang von hohen Bergen zu langsam sich aufweitenden Tälern.

Unterhalb des Burgfelsens fließt die Taurach, ein Gebirgsbach mit türkisblauem Wasser, an dem kleine Mühlen und Schmieden liegen. Die Burg überblickt große Teile der Gegend, entsprechend ist sie weithin sichtbar; auf ihrer nördlichen Seite befindet sich im Hintergrund der Alpenhauptkamm mit dem Gebirgszug der Schladminger Tauern. Die Gegend ist gekennzeichnet durch alte Handelsstraßen, die Nord-Süd-Verbindung über den Radstädter Tauern besteht mindestens seit römischer Zeit, historische Fundstücke belegen die Existenz einer Römerstraße über den Tauern. Auf dem Burgfelsens existierte bereits ein römisches Kastell, danach wurde eine Stelle zur Mauterhebung eingerichtet, später wurde die Burg von den Salzburger Erzbischöfen genutzt, verstaatlicht, ging wieder in Privatbesitz über, um 1968 vom Land Salzburg gekauft zu werden. Es erfolgten mehrjährige Renovierungsarbeiten.

Die wechselhafte Geschichte unter verschiedenen Besitzern und Verwaltungen ist an den unterschiedlichen Bauphasen der Burg ablesbar. Das Land Salzburg besitzt nicht nur die Burganlage, sondern auch die umgebenden Grünflächen. Die Burg und der Burghof sind für Publikum von Anfang Mai bis Ende Oktober für Besichtigungen geöffnet.

Um das Besuchererlebnis facettenreicher zu gestalten, sollte die unmittelbare Umgebung der Burg und ihre Einbettung in die Landschaft auch fußläufig erleb- und durchwanderbar gemacht werden. Dazu wurde mit der Planung für die Schaffung eines Rundwegs um die Burg begonnen, in diesen Rundweg sollte Kunst integriert werden.

Daher wurde vom Land Salzburg, vertreten durch den Fonds zur Förderung von Kunst am Bau und Kunst im öffentlichen Raum, ein geladener künstlerischer Wettbewerb ausgelobt für eine oder mehrere künstlerische Positionen entlang des Fußwegs, der von der Burg nach unten in die Nähe der Taurach und wieder hoch zur Burg führen sollte. Federführend für das Projekt der Kunst von Seiten des Landes Salzburg waren Tina Tscherteu, Geschäftsführung des Fonds, und Theo Deutinger, Fachausschuss des Fonds.

Es gab insgesamt sechs Beiträge für künstlerische Gestaltungen.

Die Idee der Künstlerin Toni Schmale und der Architektin Monika Trimmel, die Burg mit einer Zugbrücke auszustatten, konnte die Jury überzeugen.



1 Stahlmodell der Brücke im geöffneten Zustand
© Toni Schmale



2 Stahlmodell der Brücke im geschlossenen Zustand
© Toni Schmale



3 Zugbrücke direkt vor der Burg Mauterndorf
© Monika Trimmel

2 Die künstlerische Idee

Viele Burgen des Spätmittelalters waren mit Zugbrücken, die im Bedarfsfall hochgeklappt werden konnten, ausgestattet. Historisch wurde die Konstruktion so gewählt, dass die Brückenklappe in der hochgezogenen Position den Weg über den Burggraben unterbricht. Zugleich entstand durch die Situierung der hochgeklappten Brückenklappe außerhalb des Tors eine Verstärkung desselben, überlagernd mit dem Eingangstor, das der potentielle Schwachpunkt der Verteidigung war. Dadurch ergab sich eine ganz klare Trennung in Innen und Außen, Freund und Feind.

Die künstlerische Idee war es nun, dieses historische Bauelement, das ein signifikantes Merkmal von Burgen sein kann, aber in der historischen Substanz der Burg Mauterndorf nicht vorhanden ist, neu zu interpretieren und so in den Rundweg zu integrieren, dass es kein Innen-, Außen-, Freund-, Feind-Szenario gibt, sondern dass die Brücke integraler Bestandteil des Rundwegs wird und zugleich

eine Anregung entsteht, sich Gedanken zu machen, wie Verbindendes auch Trennendes und Trennendes durchaus Verbindendes sein kann. Zugleich sollten sich spielerische Gedanken in die inhaltliche Strenge von Wehranlagen mischen. Die Künstlerin Toni Schmale schreibt zu ihrer Idee:

»Die Szene aus dem Film ›Fitzcarraldo‹ von Werner Herzog, in der der riesige Dampfer aus dem Fluss über den Berg gezogen wird, tauchte auf, als ich am wild bewachsenen Burghügel in Mauterndorf stand, im Rücken die Taurach. Das Schiff über den Berg ziehen als eine Vision, Unmögliches zu schaffen.

Der Ort Mauterndorf musste auf der Handelsroute in den Süden, Richtung Venedig passiert werden, eine Gütermaut wurde eingehoben. Um die Maut, auch Brückengeld genannt, zu kassieren, braucht es eine künstliche Verengung, eine Sperre, einen großen Balken über die Straße, oder eine Brücke.

Das Herzstück des Rundwegs um die Burg Mauterndorf ist deshalb die Zugbrücke. Es ist eine Klappbrücke nach Vorbild der Wiecker Brücke, sie öffnet sich für ein Dazwischen, für Schiffe, die zu hohe Masten haben, um bei geschlossener Brücke unten hindurchzufahren.

Es ist keine Zugbrücke, die sich auf eine bestimmte Seite schlägt. Sie öffnet und verschließt sich zu beiden Seiten. Es gibt kein Außen und kein Innen. Die klassische Zugbrücke hatte die Funktion, die Burg zu verschließen, das Innen zu schützen vor dem Außen. Hier wird sie zu einer Markierung, einem Verbindungs- und Trennungsstück zweier Enden oder Anfänge, einem Zeichen der Verbindung und Trennung.« (www.kunstambau.at/projekte/zugbruecke-burg-mauterndorf)



4 Lageplan
© Werkraum Ingenieure ZT-GmbH/Linsinger ZT GmbH

3 Standort

Es gab mehrere Standortüberlegungen, die gemeinsam mit der Künstlerin, der Architektin, der Ausloberin, dem Landschaftsplaner, dem Rundwegarchitekten sowie der Burgen- und Schlösserverwaltung über Zoom gemacht wurden, auch unter Zuhilfenahme von filmischen Aufnahmen einer Drohnenbefliegung. Diverse Standorte unterhalb der Burg Richtung Taurach, oben am Burgfelsen ganz in der Nähe der Burgmauern, weit auskragend aus dem Burgfelsen oder unmittelbar oberhalb des Taurachwasserspiegels wurden betrachtet, keiner von ihnen konnte alle Bedingungen, die von allen Seiten an ihn gestellt wurden, erfüllen.

Von künstlerischer Seite war klar, dass die Zugbrücke jederzeit für Besucherinnen zugänglich sein sollte, nicht nur im Rahmen einer Burgführung.

Die endgültige Entscheidung über den Standort fiel dann bei einer Ortsbegehung. Im persönlichen Gespräch und beim Gehen inmitten der unmittelbaren Eindrücke vor Ort konnte ein gutes Gefühl dafür entstehen, wie der Rundweg, die Landschaft, die Burg und die Brücke zusammenfinden, wie die Situierung in der steilen, teils schroff felsigen Landschaft zu gelingen vermag, so dass sich ein erlebnisreicher, kleiner Spaziergang um die Burg ergeben würde mit Blick in die Weite und Differenziertheit der Landschaft, einem wundervollen Blick von oben auf die Taurach und ihren kleinen Staubereich für die Abzweigung eines Mühlbachs und einem weiten Blick auf die beeindruckende Kulisse der Alpen und ihrer Ausläufer Richtung Süden.

Als Standort für die Brücke wurde eine Überquerung des Langwiesebachs, auch »Stampflbach« genannt, eines Zuflusses der Taurach, gewählt. Der Standort

liegt auf der Nordseite der Burg, ist von der vorbeiführenden Katschbergbundesstraße gut sichtbar und fügt sich wunderbar in den Rundweg ein, ist von unten, von der Seite und sogar von oben zu betrachten. Durch die Wahl dieses Standorts wurde der Rundweg etwas erweitert gegenüber seiner ursprünglichen Planung. Der Weg wurde so angelegt, dass man, aus der Nähe der Taurach kommend, entlang des kleinen Wasserfalls des Langwiesebachs in Serpentinaugen zur Zugbrücke aufsteigen kann.



5 Fußgängersteg für Burgbesucher
© Monika Trimmel



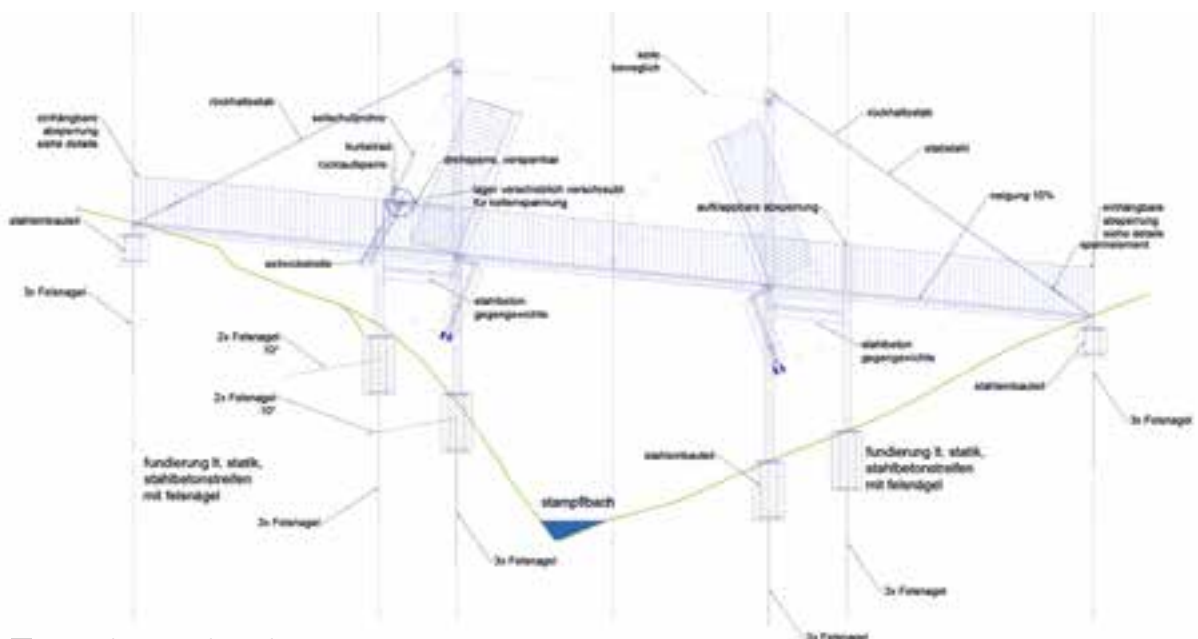
6 Errichtung der Zugbrückenkonstruktion
© Stefan Ritzer's VD GmbH

4 Größe und Spannweite

Im Spannungsfeld von künstlerischem Anspruch, den Möglichkeiten und Gegebenheiten vor Ort, der behördlichen Genehmigungen bezüglich Wasserrecht und Budget galt es einen Weg zu finden, die Randbedingungen einzuhalten, ohne einen der Ansprüche an das Projekt zu verraten. Die wasserrechtlich mögliche Position der Widerlagerböcke war entscheidend für die Spannweite der Brückenklappen, die Geländeformung war maßgeblich für die Länge der Anlauf-

bauwerke und damit auch wesentlich für die Kostenfrage – und mit der Unterstützung des gesamten Teams unter das Projekt, wie vom Planerinnenteam vorgesehen, umgesetzt werden. Die wasserrechtliche Begutachtung besagte, dass ein bachaufwärts gelegener Durchlass unter der Bundesstraße die zu erwartenden Wassermengen jedenfalls begrenzt hätte und es daher möglich war, die Position der Brückenpylonegruppen nicht allzu weit vom Hauptgerinne entfernt zu wählen.

So konnten die Brückenklappen mit einer Länge von je 4 m links und rechts des Wassers konstruiert werden. Die Anlaufbauwerke wurden an die Geländeformung des vorhandenen Burghügels und des gegenüberliegenden Geländestücks angepasst. Die Brücke hat eine Längsneigung von knapp 10 %, auch um die Geländeänderungen in einem minimalen Rahmen zu halten. Die Brücke hat mit den Anlaufbauwerken eine Gesamtlänge von 24,60 m und eine Breite von 130 cm.



7 Längsschnitt mit Funktionsschema
© Werkraum Ingenieure ZT-GmbH



12 Einhub der nördlichen Brückenklappe
© Stefan Ritzer's VD GmbH

Es braucht 114 Umdrehungen, um einen Hubvorgang von ganz unten bis ganz oben auszuführen. Das Kurbeln ist so bemessen, dass es mühelos von Hand bewältigt werden kann.

Das Kurbeln wird zusätzlich unterstützt durch ein Gegengewicht, das in einem der Pylone verborgen ist und dessen Seil gegenläufig zur Seilwicklung der Brückenarmbetätigung um die Wickelachse läuft.

Damit ließ sich die Bemessung des Kurbelvorgangs so optimieren, dass man in jeder Position der Brückenklappen die Kurbel loslassen kann – und der Bewegungsvorgang kommt sofort zum Stillstand.

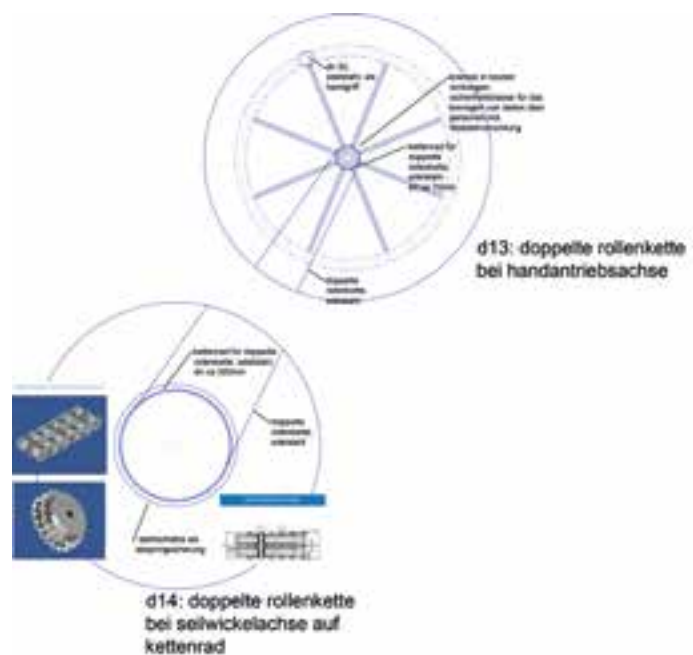
Die gesamte Brückenkonstruktion besteht aus feuerverzinktem Stahl. Nur die sichtbaren, säulenförmigen Gegengewichte an den Brückenklappen wurden aus Stahlbeton gefertigt und für die

Montage justierbar mittels eines einbetonierten Stahlrohrs an den Waagbalken aufgeschoben und montiert, sie liegen unterhalb der Gehflächen der Anlaufbauwerke.

Die Gehfläche besteht aus einer Formrohrkonstruktion, an dieser Tragstruktur sind Gitterroste verschraubt, das Gelände wird von stehendem Flachbandstahl gebildet und hat einen Handlauf.



13 Gegengewichte aus Stahlbeton
© Toni Schmale



14 Wickelachse: Handkurbel und Kurbelrad
© Werkraum Ingenieure ZT-GmbH



15 Künstlerin beim Bewegen der Brückenklappen
© Monika Trimmel

Der Rundweg wurde so angelegt und die Brücke auch so positioniert, dass sich niemand im Schwenkbereich befinden sollte, selbstverständlich hat sich aber die Person, die den Hebe- und Senkvorgang auslöst, davon zu überzeugen, dass der Schwenkbereich tatsächlich frei ist. Wäh-

rend des Schwenkens werden die Antritte der Anlaufbauwerke durch an den Brückantritten im Gelände einhängbare Ketten abgesperrt. Diese Ketten sind in den kürzeren Pylonköpfen der Widerlager gelagert, wenn sie nicht gebraucht werden.

6 Montage

Das Team von Stefan Ritzer's VD GmbH, besonders Dominik Gappmaier, hat nach gewonnener Ausschreibung den Planungsprozess bezüglich der Maschinenbaukomponenten intensiv begleitet und im Frühjahr 2022 mit einem Team aus drei Schlossern und einem Schweißer die Brücke gefertigt sowie mit vier Monteuren und einem Kranfahrer montiert.

7 Schlussbemerkung

Schön zu beobachten ist, wie sehr die Neugier und das Interesse der Spaziergänger- und Burgbesucherinnen wach werden, wenn man die Brückenklappen bewegt, wie sehr es zum Nachfragen ermutigt, wie schnell sich eine Traube Menschen bildet, um zuzusehen, was diese Brücke Überraschendes macht. Das Projekt ist angesiedelt zwischen Kunst und Architektur, Statik und Maschinenbau – und in unseren Augen ein glückliches Zusammenreffen aller Möglichkeiten und Disziplinen.

Autorin:

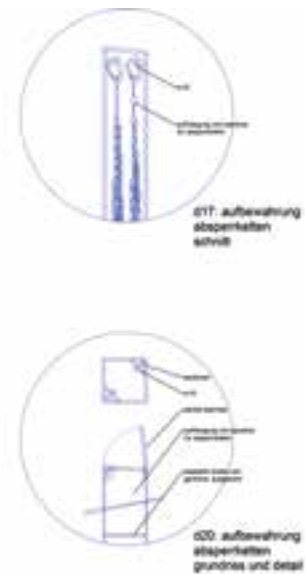
Dipl.-Ing. Monika Trimmel
Werkraum Ingenieure ZT-GmbH,
Wien, Österreich



16 Gegengewicht im Pylon
© Stefan Ritzer's VD GmbH



17 Anordnung und Ausbildung der Absperketten
© Werkraum Ingenieure ZT-GmbH





18 Längsansicht der fertiggestellten Zugbrücke
© Toni Schmale

Auslober

Fonds zur Förderung von »Kunst am Bau und Kunst im öffentlichen Raum« des Landes Salzburg, vertreten durch Dipl.-Ing. Tina Tscherteu, Salzburg, Österreich

Bauherrnvertretung

Salzburger Burgen- und Schlösserbetriebsführung, Mag. Maximilian Brunner, Salzburg, Österreich
Burg Mauterndorf, Ingeborg Stolz, Mauterndorf, Österreich

Entwurf

Künstlerin Toni Schmale, Wien, Österreich
Architektin Dipl.-Ing. Monika Trimmel, Werkraum Ingenieure ZT-GmbH, Wien, Österreich

Konstruktives und gestalterisches Konzept

Architektin Dipl.-Ing. Monika Trimmel, Werkraum Ingenieure ZT-GmbH, Wien, Österreich

Tragwerksplanung

Werkraum Ingenieure ZT-GmbH, Dipl.-Ing. Alexandru Ercusi, Dipl.-Ing. Martin Schoderböck, Wien, Österreich

Landschaftsplanung

Dipl.-Ing. Herbert Kammel, Salzburg, Österreich

Architekt des Rundwegs

Dipl.-Ing. Clemens Standl, Eidos Architektur ZT GmbH, Salzburg, Österreich

Detailengineering der Maschinenbaukomponenten

Ing. Dominik Gappmaier, Stefan Ritzer's VD GmbH, Mauterndorf, Österreich

Bauausführung

Stefan Ritzer's VD GmbH, Mauterndorf, Österreich (Stahlbau)
HTB Baugesellschaft m.b.H., Fusch an der Großglocknerstraße, Österreich (Fundierung)

VERKÜRZTE BAUZEITEN IN UNGÜNSTIGEN JAHRESZEITEN

Wer vor der Aufgabe steht, nach TL BEL-EP Asphaltbeläge auf Betonbrücken an nur einem Tag mittels Grundierung und Versiegelung abdichten zu müssen, sollte auf das Triflex Bridge Deck System setzen. Den Anforderungen der H-PMMA entsprechend und bei der BASt „gelistet“ ist es nicht nur schnell reaktiv, sondern kann mit den gängigsten Bahnen auch ab 0° C verarbeitet werden. Mehr erfahren unter: triflex.com/de/triflex-bridge-deck-primer

Triflex
Gemeinsam gelöst.



www.machs-triflex.com



Effiziente Verkehrswege nach innovativem nachhaltigem Entwurf Drei Fuß- und Radwegbrücken für die Landesgartenschau in Fulda

■ ■ ■ von Nils Maevis, Florian Foerster

Im Rahmen der städtebaulichen Maßnahmen zur hessischen Landesgartenschau Fulda 2023 wurden drei neue Fuß- und Radwegbrücken eröffnet: die Brücke überm Engelshaus, der Steg zur Hornungsmühle und der Steg am Badegarten. Die Brücke überm Engelshaus überspannt mit einem filigranen Deck aus Holz die Sickelser Straße und das talartige Gelände des Heimatgartens Fulda. Die beiden Stege bilden einen Übergang von der Stadt in die Fuldaauen und queren die Fulda und den innerstädtischen Fuldakanal am Badegarten. Die Konzeption zur Landesgartenschau soll neben der Ausstellung auch eine städtebauliche Weiterentwicklung des Stadtrands zur Fuldaaue schaffen. A24 Landschaft gewann den Wettbewerb zusammen mit yellow-z urbanism architecture. Der Entwurf führt periphere Industrieareale sowie einen neuen Stadtteil an die Fuldaauen heran, die wiederum eine Verknüpfung zur Innenstadt bieten. Teil der Landesgartenschau sind die Brücken für Fußgänger und Radfahrer, welche die Freiraumvernetzung unterstützen.



1 Brücke überm Engelshaus
© Büro Happold

1 Brücke überm Engelshaus 1.1 Gestaltung und Einbindung in das Umfeld

Der schlanke Brückenträger aus Brett-schichtholz, der auf hohen, geneigten x-förmigen Stützen gelagert ist, hat den Charakter eines Landschaftssteigs, der behutsam über das Tal führt. Die im Lageplan z-förmige Grundfigur der Brücke vermittelt zwischen den Fluchten der Anbindungsachsen und erzeugt so sich ändernde Perspektiven und Ausblicke, die zum Verweilen auf der Brücke einladen. Während der Landesgartenschau boten temporäre Sitzmöbel aus Holz in der Brückenmitte die Möglichkeit zum Ausruhen.

Die Trasse der Brücke nimmt Rücksicht auf den dichten Baumbestand des Tals, der weitestgehend erhalten blieb. Das Gelände mit einer Füllung aus einem Edelstahlseilnetz unterstützt die Transparenz des Stegs und somit auch die entstehenden unterschiedlichen Aussichten.

Der Entwurf und die Baustoffe ermöglichen ein filigranes und elegantes Brückenbauwerk, das sich nahtlos in die Landschaft einfügt. Unterstützt wird dies durch den organischen Baustoff Holz, der als warm und lebendig empfunden wird. Um diese Wirkung zu wahren, wurde eine weißliche Holzlasur, die dem Farbton von frisch geschnittenem Holz gleichkommt, verwendet. Unterstrichen wird die natürliche Anmutung zusätzlich durch den mäandrierenden Verlauf der Brücke.



2 Steg zur Hornungsmühle
© Buro Happold

1.2 Funktion

Der Entwurf schuf ein Bauwerk, das im Einklang mit der Ästhetik des Infrastrukturkonzepts für die Landesgartenschau steht. Zudem entsteht ein städtebaulicher Mehrwert durch die barriere- und autofreie Überquerung der Sickelser Straße und des talartigen Geländeeinschnitts Schnarreohle, so dass eine wichtige Anbindung des Stadtteils Neuenberg an die Fuldaaue in Nord-Süd-Richtung ermöglicht wird. Durch die Brücke entsteht ebenfalls eine wesentliche, neue Radwegverbindung. Darüber hinaus schafft die neue Brücke auch eine Verknüpfung mit dem (über-)regionalen Wander- und Radwegenetz, was die Attraktivität des Wohn- und Tourismusstandorts Fulda erhöht.

Südwestlich der Sickelser Straße wurde im Zuge der Landesgartenschau eine neue dauerhafte Parkanlage namens »Überm Engelshaus« errichtet. Auf der Nordwestseite des Tals Schnarreohle wird der vorhandene Heimattiergarten wesentlich erweitert. Die Brücke verbindet die neu geschaffenen öffentlichen Freianlagen zu einem zusammenhängenden autofreien Naherholungsgebiet.

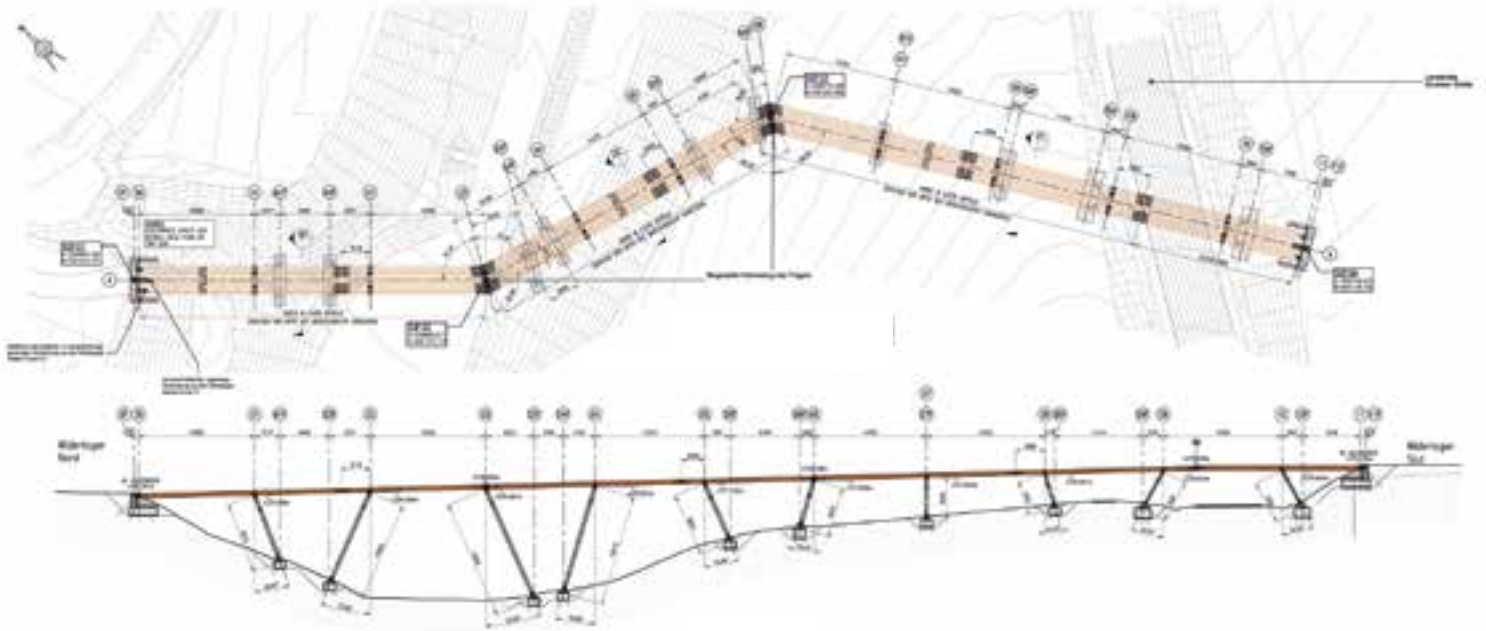


3 Steg am Badegarten
© Buro Happold

1.3 Konstruktion

Die Brücke wurde als Holzbrücke geplant, mit einem Überbau aus sieben blockverleimten Brettschichtholzträgern. Der Querschnitt des Überbaus hat eine konstante Breite von 3,66 m und eine Höhe von 0,50 m. Das Bauwerk hat eine Länge von ca. 160 m und besteht aus drei Abschnitten, die im Grundriss in einem Winkel zueinander angeordnet sind. Die Spannweiten der insgesamt elf Felder betragen zwischen 10,20 m und maximal 15,45 m. Die lichte Breite des Brückendecks misst 4 m. Das Längsgefälle des Brückendecks beträgt 2,6 %, das Quergefälle 2 %.

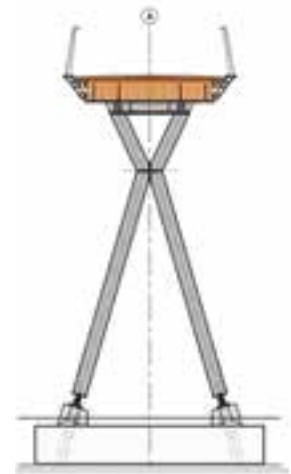
Die zu Sprengwerken geneigten Stützen passen sich dem Verlauf des Tals an, so dass die Stützenlänge zwischen ca. 4,50 m und ca. 15,50 m variiert. Die Verbindung der Stützen mit dem Überbau wurde so ausgebildet, dass sie sowohl vertikale als auch horizontale Kräfte quer zum Überbau aufnehmen können. Die Stützenfüße werden durch Pfahlkopfbalken gekoppelt. Alle Pfeiler haben einen quadratischen Querschnitt, sind aber unterschiedlich groß: Für die Achsen 1–6 ist es ein Standard-Hohlprofil 400 mm × 16 mm und für die Achsen 7–8 ein Standard-Hohlprofil 300 mm × 12,50 mm.



4 5 *Brücke überm Engelshaus: Grundriss und Längsschnitt*
© Buro Happold

Die Pfeiler in den Achsen 9–10 sind für Anpralllasten von Fahrzeugen ausgelegt. Zur Einhaltung des gestalterischen Konzepts musste hier ein geschweißtes Profil $300\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ verwendet werden. Der Überbau aus verleimten Brett-schicht-holzträgern spannt als Mehrfeldträger mit Durchlaufwirkung zwischen den schräg gestellten Stützen. Die Lasten werden von den als X-Rahmen ausgebildeten Stützen und den Widerlagern abgetragen. Die Gründungs-lasten werden über eine durch Fundamentbalken gekoppelte Tiefgründung mittels Mikropfählen in den Baugrund eingeleitet. An den Endauflagern liegt das Brückendeck auf Stahlbetonwiderlagern auf, die ebenfalls mit Pfählen gegründet sind.

Die Tiefgründung wurde mit verpressten Mikropfählen mit einem Außendurchmesser von $d = 24\text{ cm}$ bemessen. Die Bewehrung der Mikropfähle erfolgte über Gewi-Bewehrungspfähle; die Pfähle sind aufgrund der Tragstruktur des Überbaus (Sprengwerke mit entsprechenden Zwangskräften) größtenteils durch eine Wechsellast (Druck- und Zuglast) belastet. Die Wahl der Gründungsweise resultierte aus dem Bodenprofil: tiefliegende tragende Schichten des Sandsteins in Verbindung mit der Auflage, den Baumbestand und das Wurzelwerk weitestgehend zu erhalten.



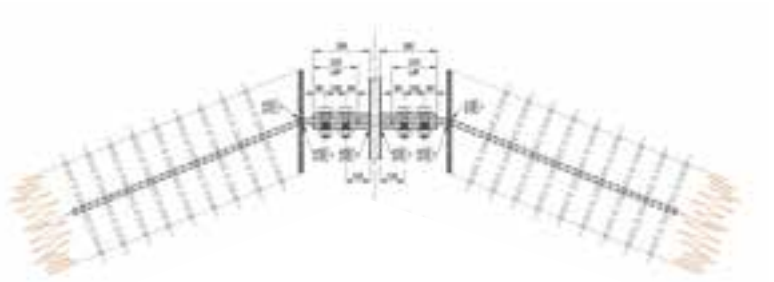
6 *Querschnitt in Lagerachse*
© Buro Happold



7 *Brücke überm Engelshaus über den Heimatgarten*
© Buro Happold



8 *Brücke überm Engelshaus: Knickpunkt im Bauzustand*
© Joachim Swillus



9 *Detail des Knickpunkts in der Planung*
© Büro Happold

1.4 Innovation

Die konstruktive und statische Herausforderung lag vor allem in der Planung der Anschlüsse, insbesondere jener der Knickpunkte. Die Knoten des Überbaus wurden so gestaltet, dass eine wartungsintensive Bewegungsfuge vermieden wurde. In enger Abstimmung mit dem Objektplaner und dem Holzbauer entwarf Büro Happold hier einen biegesteifen Anschluss aus nicht sichtbaren Stahleinbauteilen. So kann sowohl eine Bewegungsfuge vermieden als auch eine statische Durchlaufwirkung aktiviert werden, die die wirtschaftliche Ausnutzung und Fertigung des Brückendecks unterstützt.

Die Anschlüsse des Brückendecks an die Stützen sind Teil der sichtbaren Gestaltung und wurden als gelenkige Konten aus Stahlblechen konzipiert und dementsprechend abgestimmt. Die Brücke hat an beiden Enden eine in Längsrichtung unverschiebliche Verbindung zu den Widerlagern. Mit dieser Lösung wurden die Eigenfrequenzen der Brücke außerhalb der kritischen Bereiche gehalten, so dass der Einbau von Schwingungsdämpfern entfallen konnte.

Die Entscheidung für unverschiebliche Anschlüsse war möglich, da die Zwangskräfte aufgrund von Temperatureinflüssen in einer Holzbrücke, im Vergleich zu einem Brückendeck aus Stahl, gering und nicht maßgebend sind.



10 11 *Einhub der Brücke überm Engelshaus*
© Joachim Swillus



1.5 Planungs- und Bauverfahren

Die Objektplanung und Tragwerksplanung für die Leistungsphasen 2–6 erfolgte in Zusammenarbeit von Architekt und Ingenieurbüro. Die Beauftragung des Auftragnehmers, der Schmees & Lühn Holz- und Stahlingenieurbau GmbH & Co. KG, war das Ergebnis eines offenen Ausschreibungsverfahrens.

Der Brückenüberbau wurde vorgefertigt und in möglichst großen Überbaumodulen auf dem Straßenweg zur Baustelle transportiert. Schweißarbeiten fanden im Werk statt, somit wurden diese Arbeiten in situ vermieden bzw. minimiert. Durch den hohen Vorfertigungsgrad konnten eine entsprechend hohe Ausführungsqualität garantiert und wetterbedingte Verzögerungen minimiert werden. Ferner erhöhte diese Vorgehensweise die Sicherheit auf der Baustelle, Baustelleneinrichtungsflächen wurden zudem reduziert. Die Vorfertigung des Holzüberbaus ermöglichte zusätzlich eine Reduktion der Schallemissionen während der Bauausführung. Die Montage erfolgte mit Hilfe eines Krans, wobei der Einsatz eines kleinen Krans es erlaubte, leicht zwischen dem Baumbestand zu manövrieren und ihn weitestgehend zu erhalten.

Der Bau der Brücke dauerte etwa zwölf Monate, wobei die Installation des Brückendecks bereits innerhalb einer Periode von 28 Tagen abgeschlossen war. Die bautechnische Abnahme erfolgte am 31. August 2022.

1.6 Wirtschaftlichkeit

Die horizontal verlaufende, hinterlüftete, abgedichtete BFU-Platte mit Querneigung schützt den Überbau (Brettschichtholzbalken) von oben vor Niederschlägen. Seitlich wurde eine um ca. 30° geneigte Verschalung geplant. Der Überbau kann somit in die Nutzungsklasse 2 eingeordnet werden und ist im Übrigen so konzipiert, dass es für Niederschlagswasser keine Staubereiche oder Pfützenbildung gibt.

Die Stützen sind geneigt ausgebildet, somit gibt es keine Stellen, an denen Wasser nicht abtropfen kann. Ferner ist das Innere der Stützen deutlich weniger korrosionsbelastet als die Außenflächen. Die Stahlprofile sind hermetisch geschlossen.

Die Gründungskörper, also Widerlager und Pfahlkopfbalken, verfügen über eine leichte Neigung, so dass oberflächennahes, stauendes Wasser abfließen kann.

Die Betonelemente weisen eine ausreichende Betondeckung auf. Die Bauteile sind vollständig von der Geländeoberkante aus revisionierbar.

Im Bereich der Widerlager sind die Anschlüsse so konzipiert, dass Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten jeweils von der luftseitigen Widerlagerseite unterhalb des Überbaus durchgeführt werden können. Die Verbindungsmittel wurden aus Stahl gefertigt und in den Holzquerschnitt eingeschraubt oder auch eingeschlitzt. Dank des aufgetragenen Korrosionsschutzes sind sie langlebig und können unter Umständen auch unkompliziert ausgetauscht werden.

Die Geländer sind von der Verkehrsfläche aus wartungsfähig. Ein Austausch der Elemente ist aufgrund einfacher Schraubverbindungen unkompliziert. Die Baukosten für die Brücke betragen 3,14 Mio. €.



12 Brücke überm Engelshaus nach Fertigstellung: Unterseite in Richtung Schnarrehole
© Buro Happold

1.7 Nachhaltigkeit

Das statische System ist durch die Anordnung der Stützenpaare ausbalanciert und die Konstruktion vergleichsweise leicht, so dass Material für und bei allen Elementen eingespart wurde.

Holz ist nicht nur ein nachwachsender Rohstoff, sondern zeichnet sich als Baustoff auch durch seine hohe Tragfähigkeit bei gleichzeitig geringem Eigengewicht aus.

Die Verwendung von ca. 300 m³ Holz bindet ca. 300 t CO₂ und wirkt sich positiv auf die Ökobilanz des Bauwerks aus. Der kombinierte Holz- und Stahlüberbau führt zu einer CO₂-Einsparung von ca. 35 %, wenn man die Ökobilanz-Stufen A1–A3 im Vergleich zu einem herkömmlichen leichten (300 kg/m²) Stahldeck betrachtet. Unter Verwendung geeigneter Schutzmittel ist Holz recycle- bzw. wiederverwendbar. Zusätzlich tragen die oben beschriebenen Maßnahmen zur Dauerhaftigkeit der Holzkonstruktion bei, was insgesamt ebenfalls der Nachhaltigkeit dient.

Die Verwendung von Holz für das Brückendeck hat neben der Nachhaltigkeit den Vorteil, dass sich die Brückenelemente effizient vorfertigen lassen und ihr Eigengewicht gering gehalten wird. Beide Maßnahmen erleichterten die Errichtung der Brücke und den Einhub des Decks maßgeblich.

Für die hochbelasteten schlanken, gestalterisch kritischen Stützen wurde Stahl verwendet, um die Vorteile dieses Baustoffs effektiv zu nutzen. Die Tragfähigkeit von Stahl ist hoch, so dass im Gegensatz zu beispielsweise Stahlbetonbauteilen

relativ filigrane und leichte Pfeilerkonstruktionen erstellt werden konnten und Material für Über- und Unterbau eingespart wurde. Der verbaute Stahl ist vollständig recyclebar.

Durch die Verwendung von Pfählen mit kleinem Durchmesser, vulgo Wurzelfpfählen, ließ sich der Baum- und Wurzelbestand weitestgehend erhalten. Ferner machte das leichte und flexible Bohrgerät eine einfache Installation im unwegsamen Gelände möglich.

Die Geländerfüllung und die Seilführung bestehen aus Edelstahl und benötigen keinen applizierten Korrosionsschutz.

2 Das Ensemble

2.1 Standorte und Auflagen

Die Brücke überm Engelshaus ist Teil eines Ensembles aus drei Querungsbauwerken, die im Rahmen der Landesgartenschau errichtet wurden. Der Steg zur Hornungsmühle, eine 50 m lange und 2,50 m breite Brücke mit fünf Feldern und einer maximalen Spannweite von 16 m, sowie der Steg am Badegarten, eine 10 m lange und 2,50 m breite Einfeldbrücke, komplettieren das Brückentrio.

Die beiden kleineren Brücken, Hornungsmühle und Badegarten, überqueren die Fulda bzw. den Fuldakanal. Zu den wichtigsten Auflagen dieser Brücken gehörten die Notwendigkeit eines barrierefreien Zugangs und die Sicherstellung, dass kritische, wartbare Elemente, wie zum Beispiel Lager, oberhalb des 100-jährigen Hochwasserspiegels bleiben. Die Fuldaaue, Standort des Stegs zur Hornungsmühle, kann jederzeit durch Hochwasser-

ereignisse überflutet werden, was auch im Bauzustand berücksichtigt werden musste. Ferner wurden in Bereichen der östlichen Gründungselemente industriell stark belastete Böden vorgefunden, welche im Schutz einer vorhandenen Spundwand zurückgehalten wurden. Dies führte im Laufe der Genehmigungsplanung zu einer Umplanung der Fundamentpositionen im Bereich der Fuldaufer.

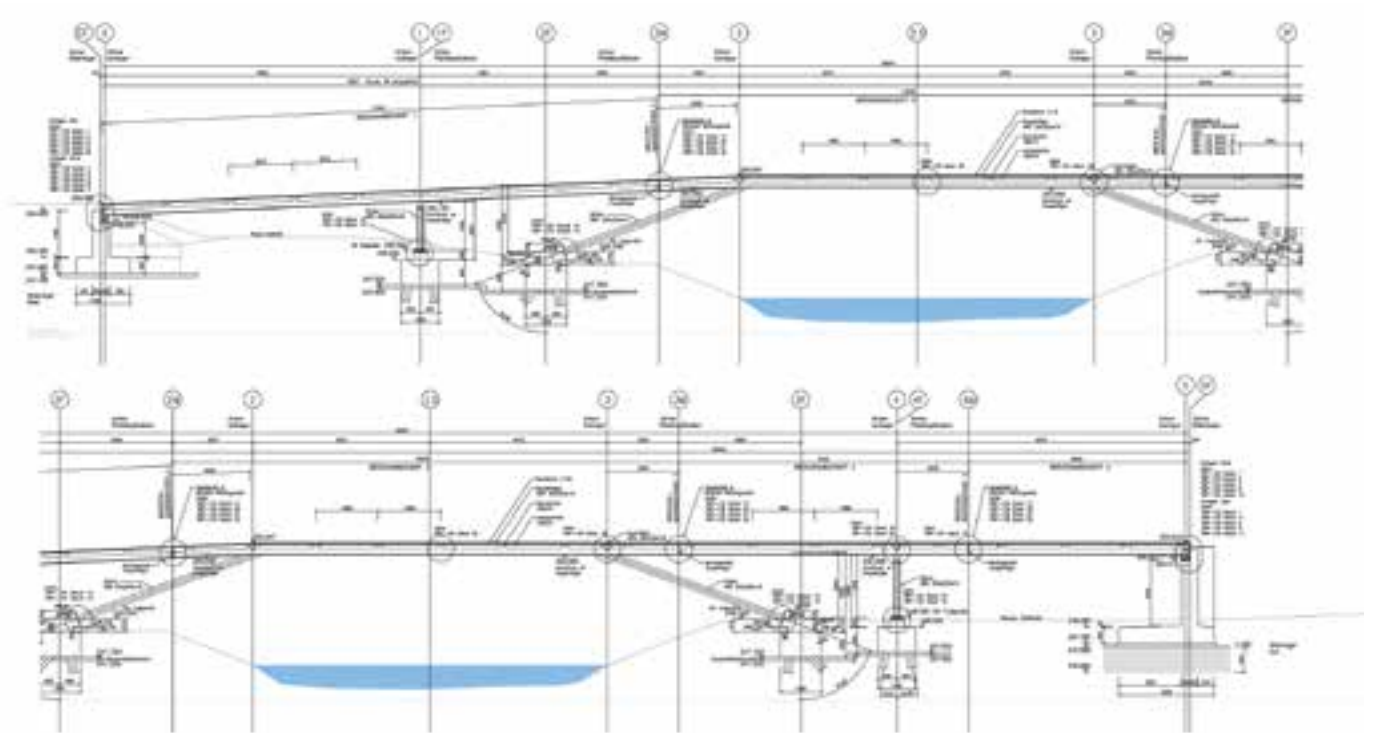
2.2 Steg zur Hornungsmühle

Das Tragwerk des Stegs zur Hornungsmühle ist ein Stahlrost mit orthotroper Fahrbahn. Stahl war an dieser Stelle das Material der Wahl, um die Dauerhaftigkeit zu gewährleisten, da die Brücke über die Fulda in einem Gebiet mit häufigem Hochwasser spannt. Der Stahlüberbau ist 50 m lang und hat fünf Felder mit Längen von 9,10–11 m. Er besteht aus zwei 350 mm × 250 mm × 16 mm großen Stahlhohlprofilen, die als Hauptträger dienen, und 200 mm × 200 mm × 16 mm großen Querträgern, die über den Stützen angeordnet sind. Die orthotrope Fahrbahnplatte ist 12 mm dick und alle 2 m quer ausgesteift. Der gesamte Brückenüberbau wiegt ca. 45 t.

Die Unterkonstruktionen umfassen Stahlbetonwiderlager an jedem Ende der Brücke und geneigte quadratische Hohlprofile von 200 mm × 200 mm × 16 mm mit Längen von 1,40–3,50 m, die als Zwischenstützen dienen. Die Stützen sind über Schweißnähte, die zur Wahrung der Qualität außerhalb der Baustelle ausgeführt wurden, starr mit dem Überbau verbunden und an den Fundamenten gelenkig angeschlossen. Die an das Flussbett angrenzenden Stützen sind geneigt, um die Spannweite zu verringern und das Flussbett frei von Störungen zu halten. Die daraus resultierenden Horizontalkräfte werden über Mikropfähle in den Boden eingeleitet. An den Widerlagern wurden freie und längs geführte Elastomerlager vorgesehen, um Bewegungen der Brücke zu ermöglichen. Die Dehnungsfugen betragen 20 mm, um temperaturbedingte Bewegungen auszugleichen. Die Deckschicht besteht aus einem kombinierten Abdichtungs- und Belagssystem, das eine leichte, rutschfeste Oberfläche bietet, die gleichzeitig als Korrosionsschutz für das Stahldeck fungiert.



13 Stadtplan von Fulda mit Details der Örtlichkeiten: Brücke überm Engelshaus (1), Steg zur Hornungsmühle (2) und Steg am Badegarten (3)
© Google Maps/Buro Happold



14 15 Steg zur Hornungsmühle: Längsschnitte
© Büro Happold

2.3 Steg am Badegarten

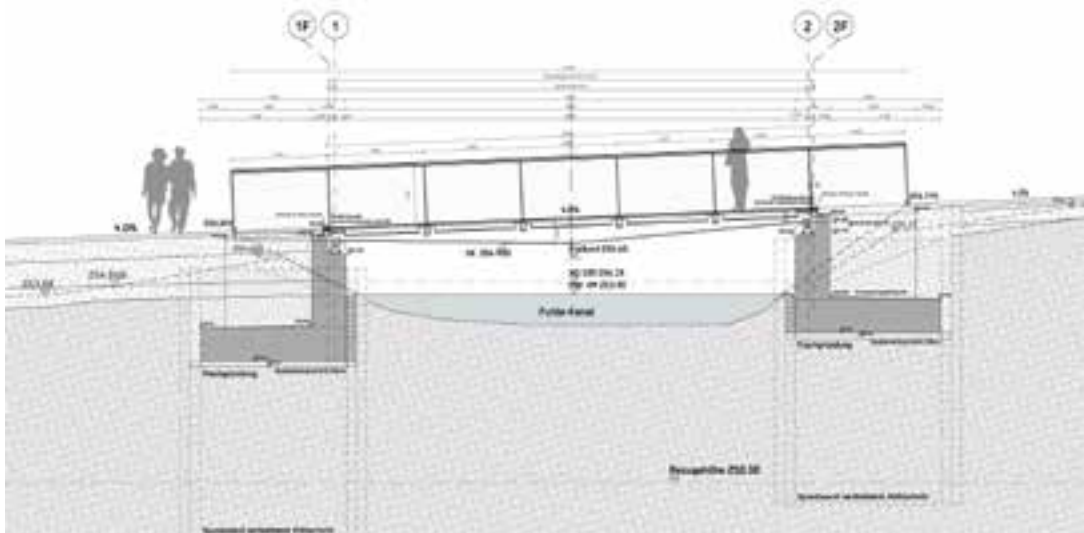
Ähnlich wie an der Hornungsmühle besteht der Steg am Badegarten aus einem leichten Trägerrost mit orthotroper Fahrbahnplatte. Die Brücke ist ein 10 m langes Einfeld-Bauwerk mit einer lichten Breite von 2,50 m, die den Fuldakanal überspannt. In der Höhe nehmen die

Hauptträger zur Brückenmitte hin fischbauchartig von 230 mm auf 500 mm zu, was dem Kraftfluss des Bauwerks entspricht. Der Überbau ist an den flach gegründeten Stahlbetonwiderlagern über Augenbleche gelagert.

Aufgrund der Vorfertigung im Werk und der leichten Abschnitte konnte der Überbau des Stegs zur Hornungsmühle innerhalb von zwei Tagen vor Ort installiert werden. Der Einbau des Überbaus wurde innerhalb eines halben Tags realisiert.



16 Bau des Stegs zur Hornungsmühle
© Joachim Swillus



17 Steg am Badegarten: Längsschnitt
© Joachim Swillus

3 Fazit

Die für jede der Brücken entwickelten konstruktiven Lösungen bieten effektive Verkehrswege, die zudem ein innovatives nachhaltiges Vorbild darstellen. Die Integration von Holz bei der Brücke überm Engelshaus fügt sich in die natürliche Umgebung der Landesgartenschau in Fulda ein und schafft nicht nur ein homogenes, ganzheitliches Erlebnis, sondern ermöglicht auch eine wirtschaftliche Tragstruktur und einen geringeren CO₂-Fußabdruck im Vergleich zu konventionellen Lösungen aus Stahl und Beton. Die Stege zur Hornungsmühle und am Badegarten hingegen sind Beispiele für effiziente, leichte und ausdrucksstarke Konstruktionen aus Stahl. Die einfache Geometrie stellt einen kühnen, aber komplementären Eingriff in die natürliche Landschaft dar.

Die neuen Brücken in Fulda sind ein Zeugnis für Einfallsreichtum und die Ingenieurskunst unserer Zeit. Dem Bestreben nach einer nachhaltigeren Zukunft wird durch die Minimierung der grauen Emissionen Rechnung getragen. Zu den vielversprechenden Lösungen gehören die Verwendung emissionsarmer Materialien, die Optimierung von Konstruktionen im Hinblick auf ihre Effizienz, die Einführung von Recycling- und Wiederverwendungspraktiken sowie die Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Durch die Anwendung dieser Strategien können wir die Umweltauswirkungen von Infrastrukturprojekten verringern.

Autoren:
M.Sc. Nils Maevis
Dipl.-Ing. MistructE Florian Foerster
Buro Happold,
Berlin

Bauherr

Stadt Fulda, Magistrat (Brücke überm Engelshaus)
Landesgartenschau Fulda 2.023 gGmbH, Fulda (Stege)

Entwurf

Swillus Architekten, Potsdam

Tragwerksplanung

Buro Happold GmbH, Berlin

Bodengutachten

Baugrundlabor Fulda, Künzell

Prüfingenieur

Dipl.-Ing. Volker Knaack, Wiesbaden

Bauausführung

Schmees & Lühn Holz- und Stahlingenieurbau GmbH & Co. KG, Niederlangen (Hauptunternehmer)
Beck Bau GmbH, Eschwege (Stahlbetonbauarbeiten)
Neidhardt Grundbau GmbH, Hamburg (Spezialtiefbau)
Stump Franki Spezialtiefbau GmbH, Frankfurt am Main (Spezialtiefbau)

SCHMEES & LÜHN

HOLZ- UND STAHLINGENIEURBAU

WIR REALISIEREN BRÜCKEN
UND INGENIEURBAUWERKE
AUS HOLZ UND STAHL!

WIR SIND #brueckenbauer.

SCHMEES & LÜHN

Holz- und Stahlingenieurbau GmbH & Co. KG

Lathener Str. 1 • 49779 Niederlangen
www.schmees-luehn.de

70+

Brücken
im Jahr

3000+

Fertiggestellte
Brücken

75+

Kollegen
im Team

30+

Jahre
Erfahrung



www.brueckenkonfigurator.de

INDIVIDUELLE
BRÜCKEN ONLINE
BESTELLEN!

Nutzen Sie unseren
Brückenkonfigurator für
eine Brücke nach Maß.



Nachträgliche Erdbebensicherung durch Maurer Viadukt Yarumo blanco in Kolumbien

Die Überquerung der Anden (Cruce de la cordillera central) von Bogotá an die Westküste wurde gedanklich bereits 1902 entworfen, 2010 startete dann das Großprojekt mit dem Yarumo blanco als wichtigstem und gleichzeitig komplexestem Viadukt. Ab 2015 stockte der Bau aber jahrelang: Das hatte politische, aber auch andere Gründe, denn bei seiner Wiederaufnahme wurde festgestellt, dass das halb fertige Viadukt nicht den inzwischen gültigen Erdbebenormen entspricht. Das ca. 640 m lange Viadukt steht in einem zerklüfteten Gebirgsdschungel im Departamento del Quindío und windet sich mit 5 % Neigung in Hufeisenform um einen Felsblock.

Die komplexe Geometrie sowie die hohe Seismizität in der Region erforderten eine Nachbesserung, wobei die unterschiedlichen, zwischen 20 m und 50 m variierenden Höhen der zehn Pfeiler der Knackpunkt waren. Diese Höhendifferenz führt zu unterschiedlichen Graden der Aussteifung, so dass im Fall eines Erdbebens die niedrigeren Pfeiler überlastet werden. Die horizontalen Erdbebenbewegungen wurden mit bis zu 600 mm in alle Richtungen veranschlagt.

Um Beschädigungen zu verhindern, wurden diese fünf Pfeiler mit je vier sogenannten SIP®-D-Lagern von Maurer isoliert. SIP® steht für Sliding Isolation Pendulum (Gleitpendellager), während das D (Double) signalisiert, dass die Iso-



Lager und innerer Puck mit Gleitmaterial
© Maurer SE



Erdbebeneteststand im Eucentre in Pavia
© Maurer SE



Lager nach Einbau unter einem Pfeiler
© Maurer SE



Hufeisenförmiges Bauwerk im zerklüfteten Gebirgsdschungel
© Maurer SE

latoren zwei konkave Flächen statt einer haben. So verteilt sich die horizontale Verschiebung gleichmäßig auf zwei Flächen. SIP®-D-Lager können deshalb kleiner und leichter gebaut werden.

Letztlich haben sie vier Funktionen:

- Sie isolieren die Pfeiler vom Sockel und erlauben bis ± 600 mm horizontale Bewegung in alle Richtungen.
- Gleichzeitig begrenzen sie die Bewegungen durch eine hohe innere Reibung von 7 %, indem die Bewegungsenergie in Wärme umgewandelt wird (Dissipation).
- Sie zentrieren elastisch die Pfeiler nach einem Erdbeben wieder in ihre ursprüngliche Position.
- Sie übertragen vertikale Lasten von ca. 14 MN.

Wegen der hohen Seismizität war eine besonders hohe Dämpfungsleistung der Gleitpendellager gefordert, berechnet wurde ein Reibungskoeffizient von 7 %, den nur Maurer zu gewährleisten vermochte, und zwar dank des patentierten Gleitmaterials MSM®. Es lässt sich gezielt auf bestimmte Reibungswerte einstellen und hat weitere Vorteile gegenüber herkömmlichem Teflon. So können die Isola-

toren kleiner ausfallen und haben eine mindestens fünffache Lebensdauer (50 Jahre).

Es war im Übrigen das erste Mal, dass SIP®-D-Lager mit MSM® in Kolumbien eingebaut wurden.

Normalerweise liegen Lager oben auf Pfeilern, direkt unter dem Brückendeck. Doch auf den bereits monolithisch betonierten Pfeilern hatte man keinen Platz für Isolatoren vorgesehen. Ihr nachträglicher Einbau bedingte nun eine Entkopplung von Brückendeck und Pfeilern, was aufgrund der Konstruktion nur an den Stützenfüßen realisierbar war. Und so kam es zu einem spektakulären Einbau: mit Durchsägen, Anheben, Einschub der Isolatoren und Absenken:

- Der rechteckige Pfeiler wird knapp über dem Sockel mit einer Betonstruktur in Quaderform verstärkt. Dabei bekommen Sockel und Quader bereits Vertiefungen für die Befestigung der Ankerplatten.
- Acht Stützstrukturen rings um den Quader halten mit Druckpressen den Pfeiler in Position.
- Eine Diamantseilsäge durchtrennt den Pfeiler horizontal.
- Vier Druckpressen unter dem Quader heben den Pfeiler ca. 0,50 m an.
- Vier SIP®-D-Lager werden eingeschoben und verankert. Sie sind mit Einbaudollen ca. 1 m hoch und messen 1,80 m \times 1,30 m.
- Langsames Absenken der Pfeiler auf die Isolatoren.

Ein Video des Nationalen Straßeninstituts (Instituto Nacional de Vías) zeigt die Aktion: <https://www.youtube.com/watch?v=zwc5DIsbK4I>.

www.maurer.eu

Hohe Betonqualität von Heidelberg Materials SkyLine-Bahn am Flughafen Frankfurt



Verbindung von Terminal 3 und bestehender Flughafen-Infrastruktur
© Fraport AG/Heidelberg Materials AG



Betonfahrbahn mit integrierten Heizkabeln
© Fraport AG/Heidelberg Materials AG

Die Realisierung der Sky Line-Bahn am Flughafen Frankfurt, die das neu errichtete Terminal 3 im südlichen mit der bestehenden Infrastruktur im nördlichen Bereich verbindet, ist komplex, denn in den einzelnen Abschnitten kamen verschiedene Bauweisen zur Anwendung: Zum einen wurden für einzelne Streckenbereiche Stahlverbundträger inklusive Fahrbahnoberbau bereits vorgefertigt angeliefert, als monolithische Bauteile auf die Stützen aufgesetzt und miteinander verbunden. Zum anderen fügte man bei längeren geraden Abschnitten bis zu drei Trägersegmente direkt vor Ort zusammen und hob die 40 m langen und bis zu 200 t schweren Bauteile mit Hilfe von Spezialkränen auf die Pfeiler. Überall gleich ist hingegen die Betonoberfläche, auf der die gummibereiteten Fahrzeuge rollen. Dort werden sie durch eine Schiene geführt und mit zwei Stromschiene elektrisch versorgt.

Während die Fahrbahn im Norden auf Stützen gelagert wird, verläuft sie im Mittelteil ebenerdig. Der Fahrbahnaufbau ist dabei einheitlich: Auf eine Schottererschicht folgt eine hydraulische Tragschicht, die mit einem Fertiger eingebaut wurde. Darauf gebettet ist die 25 cm dicke bewehrte Betonfahrbahn, die in der Ebene gänzlich fugenlos gebaut wird. Sie besteht aber nicht einfach aus einer glatten Betonfläche: Damit sie beispielsweise auch bei eisigen Temperaturen befahrbar bleibt, ist sie entlang der gesamten Strecke beheizbar. Doch nicht nur ihr Aufbau ist speziell, auch die Anforderungen an die Beschaffenheit der Oberfläche sind hoch. So muss sie besonders glatt und abriebfest sein, um den Verschleiß der Gummireifen so gering wie möglich zu halten.

Und genauso vielfältig sind die Anforderungen an die Rohstoffe. Als Zement wurde deshalb ein Portlandkalksteinze-

ment gewählt, dem bei der Betonherstellung Basaltsplitt zugemischt wurde, um die geforderte Widerstandsfähigkeit und Abriebfestigkeit zu erzielen.

Darüber hinaus kam es auf die Betonqualität an, die einzelnen Betonsorten waren daher gewissenhaft zu prüfen. Beim Mischen von Beton können sich zum Beispiel leicht Lufteinschlüsse bilden. Soll der Beton jedoch wie im Falle des SkyLine-Projekts eine hohe und gleichmäßige Festigkeit aufweisen, sind selbige unerwünscht und der Mischung müssen Entschäumer zugegeben werden. So fügt sich jedes Detail am Ende zum gelungenen Ganzen, bis es heißt: Fahrt frei für die neue SkyLine-Bahn.

www.heidelbergmaterials.de



Abdichtungssystem unter Asphalt

- vereint ETAG 033 und ZTV-ING
- rissüberbrückend bis einschließlich -30 °C
- sehr gute Haftzugfestigkeiten zum Untergrund (Beton und Stahl)



Schutz vor Naturgewalten dank Doka Galerie Mingèr im Engadiner Hochtal

Wer abseits der Autobahn auf Schweizer Verkehrswegen unterwegs ist, erlebt ein unvergleichliches Panorama aus Bergen, Flüssen, Tälern und Seen. Die malerische Natur birgt aber auch Risiken: Immer wieder kommt es zu Schlamm-, Schutt- oder Schneeabgängen. Um die Straßen besser gegen solche Naturgewalten zu schützen, werden vermehrt Galerien errichtet – wie vor kurzem die Galerie Mingèr bei Martina im Engadiner Hochtal. Aufgrund der geographischen Gegebenheiten war es hier wichtig, ein uneingeschränktes Lichtraumprofil sicherzustellen, zumal der Verkehr während der Bauarbeiten wie gewohnt weiterrollen sollte. Die Lösung lautete: Doka UniKit, der Ingenieurbaukasten von Doka für schweres Traggerüst. Um die benötigten Stützweiten zu realisieren, wurden zwei elektrisch betriebene, auf Schienen verfahrbare Tunnelschalwagen, ebenfalls von Doka, eingesetzt, bei denen die leistungsstarken Jochträger des neuen Ingenieurbaukastens inklusive Verlängerungen mit entsprechenden Trägern kombiniert wurden. Die bauausführende Firma stand dabei vor der Herausforderung, die vordefinierte Betonierabfolge mit unterschiedlichen Blocklängen von 10 m, 12,50 m und 15 m zu realisieren. Dank einer kranunabhängigen, abklappbaren Seitenabschalung war es möglich, beim Verfahren der Schalwagen die aufgelösten Pfeiler zu passieren.



■ Errichtung des Bauwerks zwischen Berghang und Fluss
© Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH



■ Einsatz zweier Tunnelschalwagen mit Jochträgern
© Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH



■ Uneingeschränktes Lichtraumprofil für den Verkehr
© Deutsche Doka Schalungstechnik GmbH

Eine weitere Anforderung war, die Bauarbeiten noch vor dem Winter abzuschließen. Und deshalb kam zudem auch Software von Doka zum Einsatz, nämlich Concremote. Der Betonreifecomputer misst über Sensoren die Temperatur und berechnet die Druckfestigkeit der Betonstruktur bzw. überwacht die Frühdruckfestigkeit. Durch den Einsatz von Concremote-Kabelsensoren ließ sich die Ausschallfrist von den geforderten zwei Wochen auf eine Woche und damit auf 50 % reduzieren, so dass die Fertigstellung insgesamt fünf Wochen früher als erwartet erfolgte, verbunden mit einer Kostenersparnis von 40.000 €.

www.doka.de

Tunnelbetriebsgebäude aus Liapor-Leichtbeton Bauskulptur an der Bundesautobahn

Wer auf dem neuen Autobahnteilstück der A 98 von Rheinfelden-Ost bei Lörrach zum Autobahndreieck Hochrhein fährt, kommt auch an einem architektonischen Highlight vorbei: dem Betriebsgebäude am Westportal des Herrschaftsbucktunnels. Der Ende 2021 fertiggestellte Funktionsbau ist ein eingeschossiges, leicht abgewinkeltes Gebäude, das sich kompakt und klar strukturiert präsentiert. Das Gebäude wirkt wie aus einem Guss, diesen Eindruck unterstreichen auch die verhalten und präzise in den Baukörper geschnittenen Öffnungen in der Fassade. Umgesetzt wurde der ca. 485 m² große Neubau in Eigenplanung vom Bundesbau Baden-Württemberg, Staatliches Hochbauamt Freiburg. Dieses vertrat auch die Autobahn GmbH des Bundes als Bauherrin.

Einen wesentlichen Beitrag zum Erscheinungsbild des Bauwerks leistet die Gebäudehülle, die monolithisch aus Liapor-Leichtbeton in 40–45 cm Dicke errichtet wurde. Damit ließ sich die besondere Gebäudeanmutung ideal umsetzen, wobei die reine Sichtbetonoptik insbesondere der Außenflächen detailliert ausgearbeitet wurde.

Insgesamt wurden 219 m³ eines Liapor-Leichtbetons vom Typ LC12/13D1.2 verbaut. Die gestalterischen Möglichkeiten des Liapor-Leichtbetons waren aber nicht der einzige Grund für die Baustoffwahl. Genauso wichtig war das besondere Leistungsspektrum des Liapor-Blähtons, denn er ist multifunktional, erfüllt also die statischen, brandschutz- und schallschutztechnischen Anforderungen ebenso wie die energetischen Vorgaben hinsichtlich Wärmedämmung und Wärmespeicherung. Außerdem ist er diffusionsoffen, bietet ein ausgeglichenes und angenehmes Raumklima und ist nicht zuletzt auch nachhaltig und langlebig. Und das garantiert langfristig nur geringe Unterhaltskosten.



■ Skulpturaler Charakter dank monolithischer Gebäudehülle
© Nik van Veenendaal/Liapor GmbH & Co. KG



■ Westportal des Herrschaftsbucktunnels als Standort
© Nik van Veenendaal/Liapor GmbH & Co. KG

Verantwortlich für die besonderen Eigenschaften des Leichtbetons sind die darin enthaltenen Liapor-Blähtonkugeln. Sie bestehen aus naturreinem, ca. 180 Millionen Jahre alten Lias-Ton, der im Liapor-Werk gemahlen, granuliert und gebrannt wird.

Das Resultat sind die luftporendurchsetzten Liapor-Blähtonkugeln mit ihren einzigartigen Nutzeigenschaften: Sie sind leicht, stabil, wärmedämmend und schallabsorbierend sowie diffusionsoffen und widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse. Seine hohe ökologische Wertigkeit kann Liapor-Blähton auch bei Rückbau und Wiederverwertung ausspielen, da er problemlos recyclebar ist, und zwar ganz ohne Qualitätseinbußen. Aus wärmedämmenden Betonen können also wieder wärmedämmende Betone entstehen.

Zwischen 2018 und 2021 erfolgte die komplette Errichtung des neuen Tunnelbetriebsgebäudes, das die gesamte Tunnelbetriebstechnik mit Energieeinspeisung und -verteilung sowie die zentrale Steuer- und Leittechnik enthält. Dank der detaillierten Ausführungsplanung und der konstruktiven Zusammenarbeit aller Beteiligten konnte hier in Summe ein gestalterisch, funktional und energetisch durchdachtes Bauwerk in hoher architektonischer Qualität realisiert werden, das zudem auch innerhalb des vorgegebenen Kosten- und Terminrahmens blieb und so Ende 2021 planmäßig an die Autobahn GmbH des Bundes übergeben werden konnte.

www.liapor.com

Partnerschaftliche Realisierung durch Porr Neckartalbrücke bei Horb

Seit der Grundsteinlegung für die sogenannte Hochbrücke Horb im und über das Neckartal im April 2023 läuft die Errichtung auf Hochtouren: Der Porr Ingenieurbau und Stump-Franki Spezialtiefbau arbeiten mit Leidenschaft und im Schulterschluss Hand in Hand. Und infolgedessen sind die Spezialtiefbauarbeiten südlich des Neckars so gut wie abgeschlossen und das südliche Widerlager ist betoniert. In partnerschaftlichem Zusammenwirken mit dem Bauherrn, dem Regierungspräsidium Karlsruhe, und dem Planer gestaltet das Baustellen-Team auch den weiteren Baufortschritt. So wachsen jetzt die ersten Brückenpfeiler in die Höhe. Das heißt, die Schalung für Achse 60 klettert planmäßig im Wochentakt gen Himmel. Über 10 m ragt sie bereits aus dem Boden und soll am Ende eine Höhe von ca. 30 m erreichen. Darüber hinaus hat der Aufbau des bodengestützten Traggerüsts begonnen. Für die Hilfspfeiler wurden ca. 30 m tiefe Löcher gebohrt, die im Anschluss armiert und mit Beton gefüllt werden. Acht Bohrpfähle kommen pro Fundament zum Einsatz, die später die 667 m lange Brücke über das Neckartal tragen werden. In den nächsten Wochen sollen die Bohrpfahlarbeiten im ersten Bauabschnitt abgeschlossen und soll mit Errichtung des ersten Pylonpfeilers gestartet werden.



■ Baufeld kurz vor Abschluss der Spezialtiefbauarbeiten
© Porr GmbH & Co. KGaA

Da der Baugrund aus Auffüllungen, verwittertem Fels und Mergel besteht und die Pfähle schließlich im Fels einbinden, ist im Hinblick auf die Geräte das »große Besteck« gefragt: So kommen für die Spezialtiefbauarbeiten zwei Drehbohranlagen zum Einsatz, die zu den größten und leistungsstärksten in Deutschland gehören.



■ Einsatz von Drehbohranlagen
© Porr GmbH & Co. KGaA



■ Errichtung der ersten Brückenpfeiler
© Porr GmbH & Co. KGaA

Und: Aufgrund der Hanglage ist das Umsetzen der Geräte eine große Herausforderung. Gleiches gilt für die Belieferung von Bewehrungskörben und Transportbeton über die Baustraßen, die sich hier wie Serpentinen schlängeln. Bei der Baustelle handelt es sich auf Initiative des Auftraggebers um ein BIM-Pilotprojekt, was zur Folge hat, dass in enger Kooperation von Bauherr, Porr und Planer maßgeschneiderte Lösungen entwickelt werden. Außerdem ermöglicht der Einsatz von BIM allen Beteiligten, gemeinsam an einem integrierten Datenmodell zu arbeiten, womit eine reibungslose Projektkoordination gewährleistet ist.

www.porr.de

Einhub mit Tadano-Kran durch Scholpp Fußgängerbrücke in Bad Rotenfels

Der Krandienstleister Scholpp hat schon so manches Projekt erfolgreich gemeistert – wie jüngst den Einhub einer stählernen Fußgängerbrücke in Bad Rotenfels. Erstmals kam hier ein neuer Tadano All-Terrain-Kran zum Einsatz, den Scholpp erst kurz zuvor in Vollaussstattung übernommen hatte.

Im Vorfeld des Hubs haben sich die projektbeteiligten Mitarbeiter die Baustelle angesehen und festgestellt, dass es dort sehr eng zugeht. Und so fiel die Entscheidung, gleich den Tadano zu verwenden, da er mit seinen kompakten Abmessungen und der stufenlos ausfahrbaren Abstützung für die Verhältnisse vor Ort am besten geeignet sein würde. Scholpp ist ohnehin mehr als zufrieden mit seiner Neuerwerbung, bezeichnet er diesen Kran doch als aktuelle Benchmark für alle Vierachser im Markt, weil dieser mit kompakten Abmessungen, der Ausstattung mit IC-1 Plus, Surround View inklusive 360°-Kameras und einer Auslegerlänge von 60 m mit optionaler Rollenkopfkamera aufwartet. Der Krandienstleister aus Stuttgart hat sich deshalb schon für drei weitere dieser Maschinen entschieden und verfügt über insgesamt 19 Tadano-Krane in seinem Fuhrpark. Entsprechend groß waren die Erwartungen an den neuen Kran bei dessen Einsatz in Bad Rotenfels. Den Transport der 16,50 m langen, 2,30 m breiten, 3 m hohen und 5 t schweren Fußgängerbrücke vom Werksgelände des Stahlbauers auf die Baustelle übernahm Scholpp in Eigenregie. Dort schlug dann die Stunde der Wahrheit: Als Taxiversion mit einem Teilballast von 9,30 t konfiguriert, konnte der All-Terrain-Kran dank Flex Base die 5 t problemlos bewegen.



■ Aufnehmen, Anheben und Positionieren der vorgefertigten Stahlstruktur
© Tadano Europe Holdings GmbH

Für den Hub selbst musste allerdings der Schwenkradius wegen eines im Weg stehenden Containers und angrenzender Gebäude begrenzt werden. Danach verlief alles reibungslos, indem die Brücke in und mit nur einem Hubvorgang exakt und sicher positioniert wurde.

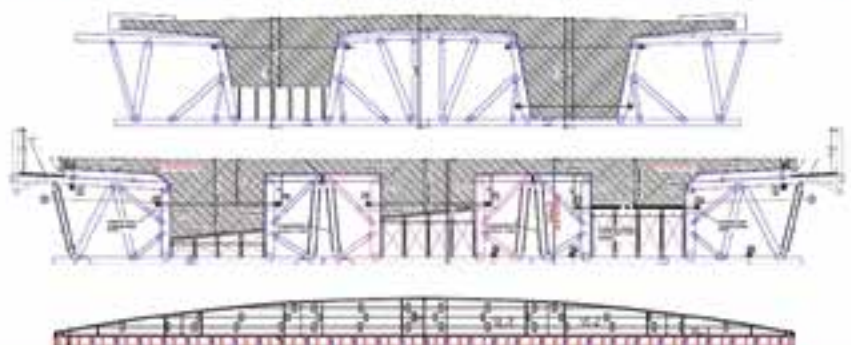
www.tadanoeurope.com
www.scholppkran.de

Wir liefern bundesweit aus - CNC Zuschnitt mit neuester Technik - Laserüberwachte Binderproduktion



Schalungsträger in Nagelplattenbinderbauweise
Überhöhungsleisten - Voutenlehren - Schalungskämme

☎ 0174-9303545 Grenzstraße 2 - 03130 Selleszen
✉ koppenberg@sk-holzbau.net / www.sk-holzbau.net



Zwei effiziente Lösungen von Kistler Überwachung von Brückenbauwerken



■ Storebaelt-Brücke mit Structural Health Monitoring
© Kistler Instrumente AG

Oft bestehen auf Brücken Einschränkungen bezüglich Geschwindigkeit und Fahrzeuggewicht, die aber nur eine begrenzte Wirkung haben, da sie häufig nicht eingehalten werden. Mit einem Weigh-in-Motion-System (Wiegen in der Bewegung) lässt sich die Einhaltung hingegen effizient sichern: Direkt im Fahrbahnbelag verbaute Sensoren messen nicht nur das Fahrzeugesamtgewicht, sondern auch die zur Ermittlung der realen Belastung wichtigen Achslasten – und das im laufenden Verkehr bei normalen Geschwindigkeiten und auf mehreren Spuren. Diese Sammlung von gewichtsbezogenen Fahrzeugdaten liefert nun eine genaue Basis für die Berechnung der tatsächlichen Belastung der Brücke sowie ihrer Restlebensdauer und überladene Fahrzeuge können am Befahren der Brücke gehindert werden. An vielen Brücken

weltweit finden sich daher solche Systeme von Kistler, wie an der El Carrizo in Mexiko, der mit 226 m zweithöchsten Brücke Nordamerikas.

Wichtig sind darüber hinaus weitere Technologien, die häufig mit den Begriffen Condition Monitoring oder Zustandsüberwachung und Structural Health Monitoring oder strukturelle Überwachung verbunden sind. Dabei werden Sensoren direkt an Schlüsselstellen der Brücke angebracht, um Schwingungen oder Materialveränderungen zu erfassen. Entscheidend für eine verlässliche Zustandsüberwachung in Echtzeit ist freilich die Datenqualität, auf Signalübertragung und Datenerfassung muss hier besonderes Augenmerk gelegt werden.

Die Kistler-Gruppe liefert Dehnungs- und Beschleunigungssensoren als Einzelkomponenten sowie Komplettlösungen



■ Komponenten des Weigh-in Motion-Systems
© Kistler Instrumente AG

vom Sensor bis zur Cloud. So sind unter anderem an der Storebaelt-Brücke in Dänemark, die seit 1998 die Meeresstraße Großer Belt in der Ostsee überspannt, an den Pfeilern Beschleunigungssensoren von Kistler zu finden, die auf eine mögliche Verschlechterung des Bauwerkszustands hinweisen. Mehr und mehr werden zudem schlüsselfertige Systeme, bestehend aus Sensorik, Datenerfassungssystem und kundenspezifischem Software-Dashboard, eingesetzt. Solche Lösungen ermöglichen Behörden eine lückenlose und verlässliche Zustandsüberwachung und unterstützen bei der Planung von Instandhaltungsmaßnahmen bis hin zum Neubau.

www.kistler.com

Hochwirksame Folien von Haverkamp Vogelschutz mit Prädikat

Über 100 Millionen Vögel sterben jedes Jahr allein in Deutschland, da sie die Glasscheiben zum Beispiel von Lärmschutzwänden auf Brücken nicht als Hindernis wahrnehmen. Haverkamp hat es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, jene Problematik zu lösen und in enger Zusammenarbeit mit Spezialisten eine Vogelschutzfolie entwickelt.

Als Vorreiter in der Glasoptimierung setzt Haverkamp nun auch Maßstäbe im Bereich des Vogelschutzes: birdsafe® hat im Flugtunneltest mit Abstand als beste Schutzmaßnahme abgeschnitten, besser als jede andere Glas- oder Folienlösung. Durch das speziell entwickelte Muster hat sich diese Folie in Test und Praxis als



■ Sicherheit mit Gestaltungsalternativen
© Haverkamp GmbH

hochwirksam erwiesen. Das heißt, ein spezielles Design wird durch Druckverfahren auf die transparente Folie aufgebracht, die Folie selbst ist neutraltransparent, wartungsfrei, leicht zu verarbeiten und in verschiedenen Varianten erhältlich. birdsafe® bietet nicht nur einen optimalen Schutz für Vögel, sondern lässt sich

auch als attraktive Gestaltungsmöglichkeit an und für Gebäudefassaden verwenden. Zudem enthält die Fensterfolie einen UV-Schutz und kann mit weiteren Funktionen, wie zum Beispiel Sonnen- und Splitterschutz, versehen werden.

www.haverkamp.de



Lesen Sie – wann und wo immer Sie wollen!



Der BRÜCKENBAU stand und steht auch online zur Verfügung.

Die jeweils aktuelle Ausgabe finden Sie auf unserer Website:

www.verlagsgruppewiederspahn.de

Ältere Hefte, alle weiteren Zeitschriften und sämtliche Tagungsbände sind unter folgendem Link abrufbar:

www.issuu.com

Die Lektüre via Smartphone, Tablet oder Laptop ist also jederzeit möglich.

Dieses »digitale« Angebot war und bleibt kostenlos.

(Sämtliche Texte und Abbildungen sind natürlich urheberrechtlich geschützt.)

**VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN**
mit MixedMedia Konzept

Komfortable und smarte Lösung von Nova AVA mit BIM 5D als Onlineservice

Cloudbasierte Softwarelösungen sind heute auch aus dem Bauwesen nicht mehr wegzudenken. Beim Baukostenmanagement hat die Nova Building IT GmbH schon früh und konsequent auf neue Wege gesetzt: Ihre Webanwendung Nova AVA BIM 5D verbindet die Cloud als kollaborative Plattform mit Building Information Modeling (BIM) als Toolbox.

Für Ingenieure oder Bauherren heißt das: Sie bearbeiten alle AVA-Prozesse von der Kostenplanung bis zur Abschlussrechnung über einen beliebigen Browser direkt im Netz, unabhängig von Ort oder Endgerät. Dabei steht das virtuelle Bauwerksmodell durchgehend zur Verfügung.

Doch Nova AVA ist mehr als komfortabel. Der entscheidende Mehrwert des Cloudservice beruht auf der gemeinsamen Datenbasis, die für die Projektbeteiligten stets aktuell und transparent verfügbar ist. Das heißt, alle Arbeitsschritte erfolgen direkt in der Cloud, kommuniziert wird in Echtzeit. Durch intelligent gesteuerte Berechtigungen greifen die Baupartner auf die für sie relevanten Daten zu, bearbeiten diese und sind dabei immer auf demselben Informationsstand. Im Ergebnis profitieren sämtliche Prozesse von einer höheren Qualität und einer geringeren Fehleranfälligkeit, von mehr Transparenz und Effizienz.

Außerdem setzt Nova AVA auf die Visualisierung der Bauwerksdaten durch BIM. Die Anwendung des Open BIM- und IFC-Standards gewährleistet, dass 3-D-Modelle aus allen gängigen CAD-



Terminplanung und Bauablaufsimulation mit Kostenentwicklung
© Nova Building IT GmbH

Systemen exportiert und in Nova AVA weiterverarbeitet werden können. Die Visualisierung erhöht die Informationsdichte erheblich, schafft aber gleichzeitig mehr Transparenz und sorgt für bessere Prozesse. So lassen sich Bauvorhaben effizienter steuern und Kosten- oder Terminüberschreitungen eher vermeiden. Die Webanwendung bietet den Nutzern vielfältige neue Optionen, denn die zentrale Verwaltung der Daten in der Cloud ist der beste Fundus für Innovationen. Features wie die Bauabrechnung per Aufmaß-App oder ein intelligenter Preis- und Textservice zeigen das Potenzial. Erstellung eines Leistungsverzeichnisses (LV) als Beispiel: Hier ergänzt der »Nova SmartPool« die etablierten Ausschreibungstextsysteme um das kollektive

Wissen aller User: Er sammelt die Positionsbeschreibungen mit Marktpreisen der gesamten Anwender-Community und stellt sie anderen Nutzern wieder zur Verfügung, natürlich anonym und DSGVO-konform. Dabei lassen sich auch regionale, zeit- und mengenbezogene Preisschätzungen für die Leistungen abrufen. Mit jeder Auftragsvergabe wächst der Inhalt dieses SmartPools, denn alle Anwender generieren in der Cloud auch Nutzen für andere. Gezielte Vorschläge für sinnvoll ergänzende Leistungen machen den Service rund: Wer zum Beispiel nach Ortbeton für Wände sucht, erhält auch gleich Vorschläge zu Schalung und Bewehrung.

www.avanova.de



Wo werben?

Informieren Sie sich unter:
www.verlagsgruppewiederspahn.de
Dort finden Sie die Mediadaten.



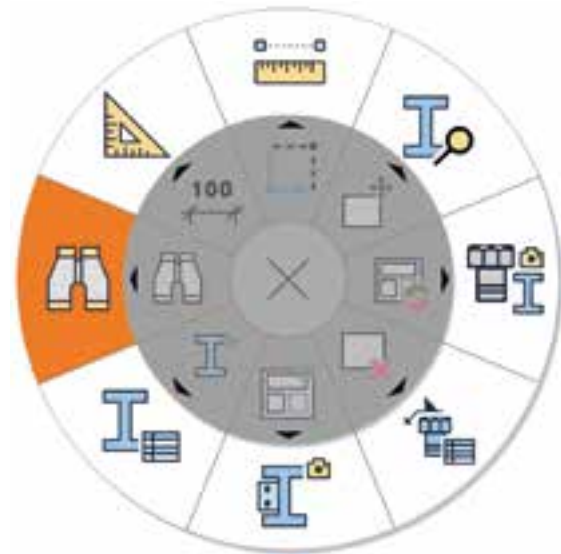
Neues bocad-Update von Schuller&Company Optimierungen in allen Bereichen

Das neue Update von bocad 2023 bringt Optimierungen in fast allen Bereichen, Schuller&Company hat die Version jetzt freigeschaltet.

Bei diesem dritten großen Release der Konstruktionssoftware bocad im Jahr 2023 werden Kundenwünsche umgesetzt und Details gelöst, um die Performance, die Produktivität, die Zusammenarbeit und den Bedienkomfort zu optimieren. Neue Funktionen, visuelle Features, optimierte Darstellungen, einfachere Datenimporte und -exporte zeichnen das Release aus. Die größten Neuerungen werden nachfolgend beschrieben. Eine wesentliche Neuerung in der Toolbar ist die visuelle Darstellung der Icons. Die Symbole wurden durch Farbe und Konturen prägnanter aufbereitet und sind durch den besseren Kontrast nun leichter zu erkennen. Die Anwender können die Symbole schneller erfassen und selektieren, was das Konstruieren erleichtert und die Produktivität erhöht. Insgesamt gibt es bei bocad mehr als 12.500 Icons durch alle Gewerke für Stahl, Dach und Wand, Holz, Glas, Tower und Offshore, was die Detailtiefe der Werkzeuge widerspiegelt. Nach dem Import einer Datei in einen Auftrag ist es nun möglich, die Zeichnungen weiter zu bearbeiten. Dies erlaubt es mehreren Benutzern, Zeichnungen unabhängig voneinander zu erstellen, und gewährleistet, dass diese Zeichnungen zu einem späteren Zeitpunkt von anderen durchgängig weitergeführt werden können. Bei jedem Positionierungslauf werden Listen bzw. Protokolle

über die Änderungen angelegt, um Transparenz zu schaffen.

Die visuelle Unterscheidung von unterschiedlichen Profilen und Werkstoffen erhöht die Sicherheit beim Konstruieren und damit die Produktivität. Die automatische Vergabe von Farben für Profile und Werkstoffe gibt Orientierung. Das Erstellen von Leitern mit U-Profilen wird zudem durch Makros unterstützt, um die Performance zu erhöhen. Das Ändern von Plattendicken in einer Konstruktion erfolgt nun mit nur einem Klick: Durch die neue Option zum Ändern der Dicke verschiedener Bleche lassen sich Planänderungen in kürzester Zeit realisieren. Und beim Export zeigen jetzt zusätzliche Informationen im Protokollfenster fehlerhafte Elemente an, damit die Anwender selbige sofort beheben können. Darüber hinaus wurde die Grafikleistung von bocad um die Option »kopieren« erweitert. Das heißt, mit dem Befehl »multicopy« kann ein Element an mehrere Stellen kopiert werden, was Zeit spart. Die Teilebemaßung ist jetzt auch ohne zusätzlichen Referenzpunkt möglich, was den Bedienkomfort erhöht. bocad ist eine Design- und Layout-Software für den konstruktiven Ingenieurbau. Sie unterstützt Konstrukteure und Ingenieure bei der Erstellung von digitalen Modellen, der Integration in BIM-Projekte, bei automatischen Nomenklaturen, Fertigungs- und Montagezeichnungen sowie digitalen Auftragsdateien. bocad deckt die Bereiche Stahl-, Holz- und Fasadenbau sowie Offshore-Anlagen und



■ Verbesserte Benutzeroberfläche mit Smart Select
© Schuller&Company GmbH

Mastbau ab. Die Stärke der Software sind detailgenaue Ausarbeitungen von der Planung bis zur letzten Schraube bei unterschiedlich komplexen Bauwerken von Lagerhallen bis zum Guggenheim Museum. Die Software bildet die Verbindung der einzelnen Komponenten exakt ab, kontrolliert die Planung und liefert die Stück- sowie Bestelllisten. Dadurch können die einzelnen Bauteile gefertigt, geliefert und auf der Baustelle termingerecht zusammengefügt werden.

www.bocad.com/de

BRÜCKENBAU Construction & Engineering

... ist diejenige Baufachzeitschrift der VERLAGSGRUPPE WIEDERSPAHN, die sich dem Brückenbau widmet.

Dessen gesamtes Spektrum thematisierend, erscheint sie seit 2009 viermal pro Jahr und erreicht national und international bei einer Auflage von 3.500 Exemplaren weit mehr als 5.000 Planer sowohl in den Bauverwaltungen als auch in Baufirmen, Ingenieurbüros und an Hochschulen.

Im Verbund mit der Online-Version, die stets als komplettes Heft verfügbar ist, wird dieser Fachtitel somit je Ausgabe von mindestens 10.000 Verantwortlichen und Entscheidern gelesen.

Lassen Sie sich überzeugen von einer Publikation, die als einzige im deutschsprachigen Raum den Brückenbau in all seinen Facetten beleuchtet – und als Tagungsband zudem die jährlich stattfindenden Symposien »Brückenbau« begleitet.

Sicher wird auch Ihre Zielgruppe damit von uns erreicht.

Studie eines Forschungsverbunds Wildbrücken aus Eichenholz

Wie sich eine Wildbrücke aus Eichen-Brettschichtholz realisieren lässt, wurde im Rahmen eines zweijährigen Forschungsprojekts untersucht, dessen Ergebnis jetzt vorliegt. Auf einer Initiative der Forstwirtschaft basierend und gefördert aus dem Waldklimafonds der Bundesministerien für Ernährung und Landwirtschaft sowie für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, haben das Ingenieurbüro Miebach, der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland und die Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim, Holzminden, Göttingen ein Konzept erstellt, das sämtliche Aspekte von Standortauswahl über Baustatik bis hin zur Begrünung umfasst. In Deutschland und der Schweiz existieren bereits sieben aus Holz gefertigte Grünbrücken, wie die Wildtier- und Flora-Querungshilfen von Verkehrswegen auch genannt werden. Neu ist hier nun die Nutzung von Eichen-Brettschichtholz (BSH) statt des im Ingenieurbau sonst üblichen Nadelholzes.

Eine große Herausforderung bei der Verwendung von Eichen-BSH bleibt bis dato, dass es deutlich teurer ist als etwa BSH-Pendants aus Fichte oder Lärche, weshalb Bauprodukte aus Eichenholz auch wesentlich seltener sind. Die Wahl fiel dennoch auf Eiche, und zwar aus Gründen der sich ändernden Rohstoffbedingungen und ihrer außergewöhnlichen Holzigenschaften: eine vergleichsweise hohe Festigkeit, Steifigkeit, Maßhaltigkeit und Dauerhaftigkeit – und damit ideale Voraussetzungen für den Brückenbau. Hinzu kommt, dass Nadelwälder an vielen Standorten in Mitteleuropa vom Klimawandel bedroht sind und ihre Bestände schrumpfen. Eichen hingegen, die derzeit ca. 10 % der Waldfläche bestocken, gelten als klimaresilienter. Die Forstwirtschaft hat schon früher reagiert und mit dem Umbau hin zu mehr Misch- und Laubwäldern mit Eichenanteilen begonnen. Das heißt, in Zukunft wird der Bestand an Bäumen mit dem typisch harten Holz anwachsen und auch geerntet werden können.



Forschungsergebnisse zum Download
© Informationsdienst Holz e. V.

Bei der Holzverarbeitenden Baubranche und den Bauherren muss ebenfalls ein Umdenken hin zu einer verstärkten Nutzung von Laubhölzern erfolgen. Daher wurden in diesem Forschungsprojekt alle Vorzüge durch die exemplarische Verwendung von Laubholz und insbesondere von Eichen-BSH beim Brückenbau in einer Broschüre zusammengefasst – als Informationsquelle und Entscheidungshilfe, um das bisher kaum genutzte Potential von Laubholz zu heben.

www.fnr.de

Planung durch K+S Ingenieur-Consult Elbe-Überquerung bei Wittenberge

Die Nürnberger K+S Ingenieur-Consult GmbH & Co. KG, ein Tochterunternehmen der SRP Schneider & Partner Ingenieur Consult GmbH, Kronach, plant gemeinsam mit selbiger in einer Ingenieurgesellschaft die große neue Elbebrücke im Zuge der Bundesautobahn 14 Magdeburg–Schwerin. Als Bauherr fungiert die Bund-Länder-Projektgesellschaft DEGES im Auftrag der Autobahn GmbH des Bundes, ausführende Arbeitsgemeinschaft ist Implenia Construction mit den Partnern DSD Brückenbau, Implenia Spezialtiefbau und Stahltechnologie Niesky.

Ein beeindruckendes Projekt, eine weitgespannte Flussquerung an der Landesgrenze zwischen Brandenburg und Sachsen-Anhalt: K+S ist seit Mitte 2022 mit den Ausführungsplanungen des Bauwerks bei Wittenberge befasst, das heißt mit der Planung der Vorlandbrücke aus Spannbeton, der Unterbauten der Strombrücke sowie sämtlicher Baubehelfe und Verbauten. Für K+S bedeutet der Auftrag, an nunmehr drei der derzeit fünf großen



Errichtung der neuen Flussquerung parallel zur bestehenden
© Implenia Construction GmbH/K+S Ingenieur-Consult GmbH & Co. KG

Brückenbauprojekte Deutschlands planerisch beteiligt zu sein. Sehr hoch ist die auf Pfählen gegründete Brücke nicht, dafür aber ca. 1.110 m lang, wobei die Vorlandbrücke über die Elbauen bereits eine Länge von 695 m aufweist. Der an sie anschließende 412 m lange Part der Strombrücke wird zudem in einer bis dato konstruktiv neuen Bauart errichtet – mit einer Orthoverbundplatte.

Im Bereich der Vorlandbrücke werden ca. 200 Bohrpfähle gesetzt, und zwar 14 pro Pfeilerachse. Das Hauptfeld der Strombrücke hat eine Länge von 160 m und führt über den schiffbaren Flussquerschnitt der Elbe. Je Fahrtrichtung entsteht ein Überbau, wovon der erste Abschnitt mittels Vorschubrüstung noch 2023 betoniert werden soll.

www.ks-ingenieurconsult.de

Wechsel bei der Bundesanstalt für Straßenwesen Neuer Leiter für Ingenieurbauwerke

Seit Sommer dieses Jahres leitet Dr. Carl Richter die frisch umbenannte Abteilung Ingenieurbauwerke der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) in Bergisch Gladbach, die aus der Abteilung Brücken- und Ingenieurbau hervorgegangen ist. Und deren bisheriger Leiter Dr. Jürgen Krieger verabschiedete sich nunmehr in den wohlverdienten Ruhestand.

Carl Richter studierte an der RWTH Aachen Bauingenieurwesen und promovierte dort auch. Während seiner Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter wirkte er bereits an der konzeptionellen Ausarbeitung eines Forschungskompetenzzentrums mit. Ergebnis ist das Center Building and Infrastructure Engineering (CBI), das durch enge Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Behörden Innovationen schneller in die Praxis bringen soll. Gegründet wurde es von den Instituten Massivbau, Stahlbau, Straßenwesen und Baustoffforschung, Richter war zuletzt Geschäftsführer des CBI.



■ Carl Richter
© Bundesanstalt für Straßenwesen

Noch befindet er sich in der Einarbeitungsphase, beabsichtigt aber schon jetzt, die gute Arbeit der vergangenen Jahre zu bestätigen und auszubauen, wobei er besonders auf eine intensive Kooperation mit den anderen Abteilungen der BASt, dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr sowie externen Stakeholdern

setzt. Konkret bedeutet das, dass er Basisaufgaben stärken, interne und externe Forschungsergebnisse praxisnah umsetzen sowie die flächige Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse unterstützen will.

www.bast.de



**SOS
KINDERDORF**

**Glück teilen
und Freude
schenken:
Mit einer Ge-
schenkspende
helfen Sie
benachteiligten
Kindern an
Weihnachten.**

SOS-Kinderdorf unterstützt benachteiligte Familien mit offenen und ambulanten Angeboten langfristig und nachhaltig.

**Jetzt helfen:
sos-kinderdorf.de**



Fachveranstaltung der Messe München digitalBAU 2024 in Köln

Die Digitalisierung im Bauwesen schreitet voran und steht vor großen Herausforderungen: Die digitalBAU als Fachmesse für digitale Produkte und Lösungen in der Baubranche bildet die gesamte Wertschöpfungskette rund um das digitale Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden und Infrastruktur ab, wobei sie sich vorrangig an Planer, Architekten, Ingenieure und Bauunternehmer bzw. Bauunternehmen richtet.

Vom 20. bis 22. Februar 2024 bereits zum dritten Mal in Köln stattfindend, beleuchtet sie unter anderem Fragen der Konnektivität, der digitalen Baustelle und der Urbanisierung. Zu den Ausstellern zählen viele führende Branchenunternehmen, wie zum Beispiel Hexagon, Hottgenroth oder die Nemetschek-Gruppe.

»Digitale Baustelle« legt den Fokus auf Big Data, Internet of Things, Blockchain und digitaler Zwilling. Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit nimmt das zirkuläre Bauen eine immer größere Rolle ein, weshalb Besucher in Köln die Möglichkeit haben, sich zu Themen wie modulares Bauen, Materialdatenbanken oder Bauen mit gebrauchten Bauteilen zu informieren. Eine häufig proklamierte Zukunft der Stadt heißt Smart City, deren Ausgestaltung die digitalBAU in Form von Schwerpunkten wie Stadtplanung und -entwicklung, vernetzte Gebäude, Green City sowie Sanierung mit digitaler Technologie veranschaulicht.

Ergänzend zum Ausstellungsbereich wird erneut ein umfassendes Rahmenprogramm angeboten. So können sich die Teilnehmer in diversen Foren und mittels interaktiver Module über Entwicklungen bei der Rationalisierung und Digitalisierung im Handwerk und über Software für zirkuläres Bauen informieren. Der sogenannte Innovation Parcours wartet zudem mit Technologien zum Sehen, Anfassen und Ausprobieren auf.

www.digital-bau.com

Mitreibende Chronik aus dem Delius Klasing Verlag Würdigung zum (bevorstehenden) Jubiläum

In den derzeit allerorten grassierenden Diskussionen über Sinn oder auch Unsinn bestimmter Antriebsarten gerät bisweilen leicht in Vergessenheit, dass sogenannte Personenkraftwagen nicht nur aus einem Motor und vier Reifen bestehen, sondern de facto Industrieprodukte aus unzähligen Einzelteilen sind, die entworfen und konstruiert, zusammengefügt und aufeinander abgestimmt werden müssen, um letztlich ein schlüssiges und bisweilen sogar exzellentes Ganzes ergeben zu können. Und das führte zumindest früher zu einer (charakteristischen) Vielfalt an Endresultaten, zumal manche Hersteller per se größten Wert auf eine spezifische Identität legten: ein Kriterium, das inzwischen leider in toto zu verschwinden droht. Gleiches gilt im Übrigen für das Wissen um einzelne Fahrzeuge und, hochgradig bedauerlich, für die Geschichte von Unternehmen, deren vier- bis achtzylindrige Verkehrsmittel (einstmals) für Furore sorgten, und zwar in puncto Technik wie Gestaltung.

Wer zum Beispiel erinnert sich heute noch an den GT und damit an ein zweisitziges Coupé mit Klappscheinwerfern, das die Reputation der Marke mit dem Blitz im Logo nachgerade aufzufrischen half, oder verbindet mit dem sich nun langsam ankündigenden Jahr 2024 ein Jubiläum von

Opel, das zweifelsohne eine angemessene Würdigung verdient? Diese Frage ist (selbstredend) rhetorischer Natur, bietet sich hier aber beinahe zwangsläufig an, um auf ein Buch hinzuweisen, das jene Würdigung zum Thema hat – und das sich im Grunde als eine wahrlich qualitätsvolle Liebeserklärung bezeichnen lässt.

»Opel Love« be- und »125 Jahre Automobile« untertitelt, ermöglicht es die Wieder- oder eben Erstbegegnung mit Ikonen wie Kapitän, Admiral, Diplomat, Manta, Monza und GT, wobei die ehedem legendären Rennwagen wie das »Grüne Monster« und die »Schwarze Witwe« keineswegs unerwähnt bleiben, im Übrigen genauso wenig wie die Prototypen »Ei« und »Strolch« oder die 37 (wohl) wichtigsten Konzeptstudien. Darüber hinaus widmet sich das Buch der Familie Opel in Form von Interviews mit mehreren Nachfahren, listet sämtliche Firmenlenker auf, präsentiert Fans, Mitarbeiter und Händler und porträtiert schließlich berühmte Rennsport-Protagonisten wie »Raketen-Fritz« und Walter Röhrl.

Ein eigenes Kapitel, »Rockstars aus Rüsselsheim« überschrieben, beschäftigt sich zudem mit dem Opel-Designcenter, dessen Eröffnung ein Novum in und für



»Liebeserklärung« an und für Marke und Modelle
© Delius Klasing Verlag GmbH

Europa verkörperte, existierte vor 1964 doch nirgends eine ähnliche Ideenschmiede. Mit einem kleinen Zeitversatz folgten dann diverse andere Hersteller, im Fall von Porsche freilich einhergehend mit dem Awerben von Anatole Lapin, dem damaligen Leiter der Opel-Denkfabrik.

Die Lektüre der in Summe 272 Seiten, die mit 534 Abbildungen aufwarten und zum Preis von lediglich 49,90 € zu erwerben sind, empfiehlt sich deshalb uneingeschränkt – und zwar unabhängig von der Entscheidung, welche Marken Frau oder Mann ansonsten auf Papier oder in der Realität zu bevorzugen pflegt.

www.delius-klasing.de

Nachdenkenswertes Buch aus dem Motorbuch Verlag
Automobilgeschichte unter diversen Aspekten

Begleitbänden zu Ausstellungen haftet nicht selten der Ruf eines schmückenden, lediglich oder überwiegend zur Erinnerung, zur Bildbetrachtung oder zum Durchblättern animierenden Beiwerks an. Das gilt freilich nicht für »Auto unser. Kult und Krise«, denn dieses Buch sollte (tatsächlich) gelesen werden, und zwar von vorne bis hinten und zudem unabhängig von der Frage, ob die gleichnamige Präsentation in Saarbrücken bereits besucht wurde oder erst noch wird. Letzteres ist im Übrigen bis 24. März 2024 möglich. Thema der in Summe 380 Seiten umfassenden Veröffentlichung ist, wie ihr Titel schon signalisiert, das Auto im Wandel seiner Bedeutung und seines bisweilen arg negativ konnotierten Nimbus, ergo die Geschichte eines nachgerade allgegenwärtigen Fortbewegungsmittels unter (den) diversen, oft und gern sehr kon-

trovers diskutierten Aspekten. Und das spiegelt sich auch in den Überschriften der einzelnen Kapitel wider, die im Prinzip chronologisch gegliedert sind, in geographischer Hinsicht aber durchaus mit einer (gewissen) Schwerpunktsetzung aufwarten. Das heißt, zwischen »Einfahrt« und »Ausfahrt in die E-Mobilität« finden sich »Brummis und Bullys«, »Mit dem Auto Staat machen«, »Autos machen Leute«, »Freiheit« erfahren«, »Ein Leben in zwei Welten«, »Faszination Automobil«, »Zeitreise durch die Trente Glorieuses«, »Ein ›Segen‹ für das Saarland«, »Saarbrücken« und »Unfalltod, Ölkrise, Waldsterben«. Mehr sei hier allerdings nicht verraten, verdient der von Hans-Christian Herrmann, dem Leiter des Stadtarchivs Saarbrücken, vorgelegte, höchst qualitätsvolle, ja nachdenkenswerte und im Übrigen mit 500 Abbildungen aufwartende Parforceritt durch die Historie der überwiegend ben-



■ Maschine und Mensch im Spiegel der Zeitläufe
 © Motorbuch Verlag

zin- und dieselbetriebenen (Personen-) Kraftwagen doch eine intensive Beschäftigung. In Anbetracht des nahenden Weihnachtsfests und eines Preises von (nur) 39,90 € eignet sich der Band selbstredend auch als Geschenk.

www.paul-pietsch-verlage.de
www.motorbuch-versand.de

 Tierheime helfen.
 Helft Tierheimen!
tierheime-helfen.de

**TIERHEIME
 HABEN EIN
 HERZ FÜR
 ALTE FREUNDE.**

www.fresse-wolff.de

AUS- UND WEITERBILDUNG

MORAVIA

A k a d e m i e

Sicherheit durch Weiterbildung.

Baustellensicherung, Ladungssicherung,
Straßen- und Tiefbau, Arbeitsschutz

MORAVIA Akademie + Verlag GmbH

Rostocker Straße 16

65191 Wiesbaden

Telefon: 0611 9502 360

kontakt@moravia-akademie.de

www.moravia-akademie.de

BAUWERKSÜBERWACHUNG
UND ERDBEBENSCHUTZ

mageba

mageba-group.com

mageba gmbh
Im Rinschenrott 3a
37079 Göttingen
info.de@mageba-group.com

BEHELFSBRÜCKEN

locapal

Locapal-Deutschland
Leader für temporäre Bauwerke
Martin Seiser
T. 07191970754
M. 01743164129
www.locapal.fr
mseiser@locapal.fr
Industriestr. 28/2
D-71573 Almersbach

BOLZENSCHWEISSGERÄTE



Köster & Co. GmbH
Spreeler Weg 32
58256 Ennepetal
Tel.: +49/23 33/83 06-0
Fax: +49/23 33/83 06-38
Mail: info@koeco.net
www.koeco.net

BRÜCKENAUSRÜSTUNGEN



MAURER

Maurer SE
Frankfurter Ring 193
D-80807 München
Tel.: +498932394-0
Fax: +498932394-329
www.maurer.eu

BRÜCKENBAU



MAURER

Maurer SE
Frankfurter Ring 193
D-80807 München
Tel.: +498932394-0
Fax: +498932394-329
www.maurer.eu

BRÜCKENBELEUCHTUNG
LED-HANDLAUF

LUX GLENDER GmbH
Schreinerstraße 6/1
73257 Köngen
www.lux-glender.com
info@lux-glender.com
+49 72024 40595310

BRÜCKENENTWÄSSERUNG



Bridge Drainage
Business Park Stein 108
6181 MA Elsloo LB
The Netherlands
Tel: +0031 046 207 70 08
E-Mail: info@bridge-drainage.com
www.bridge-drainage.com

BRÜCKENLAGER



BT Bautechnik GmbH
Lemsahler Weg 23
D-22851 Norderstedt
Tel.: 0 40/52 98 33 90
Fax: 0 40/52 98 33 94
info@bt-bautechnik-gmbh.de
www.bt-bautechnik-gmbh.de

BRÜCKENLAGER UND
FAHRBAHNÜBERGÄNGE

mageba

mageba-group.com

mageba gmbh
Im Rinschenrott 3a
37079 Göttingen
info.de@mageba-group.com

BRÜCKENSANIERUNG



BT Bautechnik GmbH
Lemsahler Weg 23
D-22851 Norderstedt
Tel.: 0 40/52 98 33 90
Fax: 0 40/52 98 33 94
info@bt-bautechnik-gmbh.de
www.bt-bautechnik-gmbh.de

mageba

mageba-group.com

mageba gmbh
Im Rinschenrott 3a
37079 Göttingen
info.de@mageba-group.com

FAHRBAHNÜBERGÄNGE



Jannasch GmbH + Co. KG
Albstraße 15
73765 Neuhausen
Tel.: 07158/9060-0
Fax: 07158/9060-26



MAURER

Maurer SE
Frankfurter Ring 193
D-80807 München
Tel.: +498932394-0
Fax: +498932394-329
www.maurer.eu

KOPFBOLZEN



Köster & Co. GmbH
Spreeler Weg 32
58256 Ennepetal
Tel.: +49/23 33/83 06-0
Fax: +49/23 33/83 06-38
Mail: info@koeco.net
www.koeco.net

LÄRMSCHUTZWÄNDE



R. Kohlhauer GmbH
Draisstr. 2
76571 Gaggenau
Tel.: 0 72 25/97 57-0
Fax: 0 72 25/97 57-26
E-Mail: info@kohlhauer.com
www.kohlhauer.com

NICHTROSTENDE BEWEHRUNG



Steeltec AG
Emmenweidstrasse 90
CH-6020 Emmenbrücke
Tel.: +41 41 209 5151
E-Mail: bauprodukte@steeltec-group.com
www.steeltecgroup.com
www.steeltec-group.com

PROJEKTRAUM FÜR DMS, PLAN- UND NACHTRAGSMANAGEMENT



EPLASS project collaboration GmbH
Schweinfurter Str. 11
97080 Würzburg
Tel.: 09 31/3 55 03-0
Fax: 09 31/3 55 03-7 00
E-Mail: contact@eplass.de
www.eplass.de

SCHALUNGSTRÄGER



S&K Holzbau GmbH
Grenzstraße 2
D-03130 Sellessen
Tel.: +49/174/930 35 45
t.koppenberg@sk-holzbau.net
www.sk-holzbau.net

SCHWERLASTBEFESTIGUNGEN FÜR DEN BRÜCKENBAU



Wilhelm Modersohn GmbH & Co. KG
Industriestraße 23
D-32139 Sprengé
Tel.: +49 5225 8799-0
E-Mail: info@modersohn.de
www.modersohn.eu | shop.modersohn.eu

SCHWINGUNGSTILGER



Spezialist für Schwingungstilger für Brücken / Decken / Bühnen
KTI Schwingungstechnik GmbH
Tel.: 02104-8025 75
Fax: 02104-8025 77
info@kti-trautmann.com
www.kti-trautmann.com

VERANSTALTUNGEN



FLUGHAFENBAU
NATIONAL + INTERNATIONAL
BAU VON SPORTSTÄTTEN + STADIEN
BRÜCKENBAU
BAU VON PARK- + RASTANLAGEN

Biebricher Allee 11 B
D-65187 Wiesbaden
Tel.: 0611/84 65 15
Fax: 0611/80 12 52
kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de
www.verlagsgruppewiederspahn.de

VERANSTALTUNGEN



EXKURSIONEN UND TOUREN
PLANUNG UND MODERATION
VON FIRMENEVENTS

Biebricher Allee 11 B
D-65187 Wiesbaden
Tel.: 0611/84 65 15
Fax: 0611/80 12 52
kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de
www.verlagsgruppewiederspahn.de

VOGELABWEHR UND PROFESSIONELLE BRÜCKENREINIGUNG

in ganz Deutschland



Taubenabwehrsysteme und Taubenkotbeseitigung nach Biostoffverordnung BGI 892



toppp Unternehmensgruppe
Moosbergstraße 26
66773 Schwalbach
Tel.: 0 68 31-7 69 37 80
Fax: 0 68 31-7 69 37 86
info@toppp.de
www.toppp.de

VOGELINFLUGSCHUTZ



Spezialist für Vogelabwehr
TONI Bird Control Solutions GmbH & Co. KG
Offenbacher Landstr. 74
D-60599 Frankfurt
Tel.: 0 69/48 00 97 79
Fax: 0 69/48 00 97 78
info@vogelabwehr.de
www.vogelabwehr.de

BRANCHENREGISTER IM BRÜCKENBAU – AUF DIESEN SEITEN KÖNNTE AUCH IHR EINTRAG STEHEN

Ein Bestellformular mit weiteren Informationen finden Sie unter www.zeitschrift-brueckenbau.de.

Für Fragen und weitere Informationen steht Ihnen gerne Frau Leitner zur Verfügung.

Mail: office@verlagsgruppewiederspahn.de oder Tel.: 06 11/84 65 15

BRÜCKENBAU

ISSN 1867-643X

15. Jahrgang

Ausgabe 5 · 2023

www.zeitschrift-brueckenbau.de**Herausgeber und Chefredakteur**

Dipl.-Ing. Michael Wiederspahn

mwiederspahn@verlagsgruppewiederspahn.de**Verlag**

**VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN**

mit *Media* Konzept

Biebricher Allee 11 b

D-65187 Wiesbaden

Tel.: +49 (0)6 11/84 65 15

Fax: +49 (0)6 11/80 12 52

www.verlagsgruppewiederspahn.de**Anzeigen**

Ulla Leitner

Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste vom Januar 2023.

Satz und Layout

Christina Neuner

Bild Titel und Inhaltsverzeichnis

Rheinbrücke Neuwied

© Maurer SE

Druck

Görres-Druckerei und Verlag GmbH

Niederbieberer Straße 124, 56567 Neuwied

Erscheinungsweise und Bezugspreise

Einzelheft: 16 Euro

Doppelheft: 32 Euro

Sonderpreis Tagungsband: 66 Euro

Abonnement: Inland (4 Ausgaben) 64 Euro
Ausland (4 Ausgaben) 66 Euro

Der Bezugszeitraum eines Abonnement beträgt mindestens ein Jahr. Das Abonnement verlängert sich um ein weiteres Jahr, wenn nicht sechs Wochen vor Ablauf des berechneten Bezugszeitraums schriftlich gekündigt wird.

Copyright

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder in eine von Maschinen verwendbare Sprache übertragen werden.

Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlags strafbar.

MAURER

MSM[®] Schwenktraversen-Dehnfugen

IZMIT BAY BRIDGE, IZMIT, TÜRKEI | 4. LÄNGSTE HÄNGEBRÜCKE DER WELT MIT HOHEN ERDBEBEN ANFORDERUNGEN



Anwendung:

Der Einbau von MAURER Schwenktraversen soll die Hängebrücke befahrbar machen und im Falle eines Erdbebens vor horizontaler Überlast schützen.

Vorteile:

- Uneingeschränkte Aufnahme der spezifizierten Bewegungen und gleichzeitige Übertragung von Verkehrslasten
- Überfahrbarkeit der Dehnfuge für Notfallfahrzeuge nach Erdbebenfall
- Überlastschutz des Brückendecks von zu großen Horizontalkräften
- Wartungsfreie Dehnfuge
- Langlebigkeit durch hohe Qualität der verwendeten Materialien
- Erdbebenverschiebung in Brückenlängsrichtung von ca. 4 m
- 10 x höhere Verschiebegeschwindigkeit im Servicebetrieb von bis zu 20 mm/sek
- Korrosionsschutz durch wasserdichte Mittelträgerverbindung

Referenzen:

- Bahia de Cadiz, Spanien
- Hochmoselübergang, Deutschland
- Izmit Bay Bridge, Izmit, Türkei
- Mainbrücke Randersacker, Deutschland
- Rheinbrücke Schierstein, Deutschland
- Rion Antirion, Griechenland
- Russky Island Brigde, Wladiwostok, Russland
- Tsing Ma, China
- Viadukt Millau, Frankreich