

BRÜCKENBAU

Construction & Engineering

Ausgabe 5 • 2026

Brückenbauwerke

- Geh- und Radwegbrücke der Île Girodet in Bourg-lès-Valence
- Haarlemmertrekvaart bridge near Voorhout
- Four bridges along the fjord

Special

- Dauerhaftigkeit durch konstruktiven Holzschutz



Ankündigung

27. SYMPOSIUM BRÜCKENBAU in Leipzig

Anreise: 22.02.2027

Symposium: 23. + 24.02.2027

Mit dem 27. Symposium »Brückenbau« in Leipzig
starten wir in das Jahr 2027.

Wir freuen uns, Sie als Teilnehmer begrüßen zu können.

Das Programm mit allen Informationen zu den Themen,
Referenten und Anmeldekonditionen finden Sie ab Oktober unter:
www.symposium-brueckenbau.de

Für Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Kontakt:

symposium@verlagsgruppewiederspahn.de

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MixedMedia Konzepts



Biebricher Allee 11 b | D-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

Zum (angemessenen) Preis von Qualität Entlohnung nach Leistung

■ ■ ■ von Michael Wiederspahn



Dipl.-Ing. Michael Wiederspahn

Der Ruf nach einer Rundumversorgung zum Nulltarif hat durchaus Charme, erinnert er doch ein bisschen an das Wunschenken aus frühen Kindertagen, den Traum von einer Welt voller Geschenke und damit auch an das Bild von glücklichen Kühen auf bunten Bergwiesen, deren Laune kein Regenwässerchen zu trüben vermag. Dass eine solche Idylle irgendwann verblasst, sie spätestens mit dem Eintritt ins Erwachsenenalter an Liebreiz zu verlieren beginnt, ändert indessen nur wenig an ihrer offenbar unterbewusst nachschwingenden Langzeitwirkung, was der nicht selten recht heftig anmutende Schokoladengenuss vieler Stadt- und Landmenschen ebenso anschaulich beweist wie das inzwischen beinahe flächendeckend anzutreffende Streben nach einem »aufkommensneutralen« Zugewinn an Komfort oder Luxus.

Und das wiederum hat ganz erhebliche Konsequenzen, und zwar unabhängig von der Frage, ob Süßwaren, in rauen Mengen verzehrt, lediglich die Figur bedrohen oder eher die geistige Bewegungsfähigkeit einschränken. Wer zum Beispiel glaubt, »Geiz ist geil«, und infolgedessen auf jedwede Form der Eigenbeteiligung, des Engagements oder der Initiative verzichtet, darf sich anschließend nicht wundern, wenn ihm statt des erhofften oder sogar erwarteten Standards überwiegend Rohkonzepte oder Restexemplare ausgehändigt werden, er sich dann tatsächlich mit »sau-, sau-, saubilligen« Produkten und Projekten abplagen muss. Man sieht, die Konfrontation mit der Realität fällt bisweilen arg schmerzhaft aus – trotz oder gerade wegen des Versuchs mancher Werbestrategen, einem das Leben durch vermeintlich sinnstiftendes Aus- oder Rückblenden von Fakten und Faktoren zu erleichtern.

Qualität hat nun einmal einen, ja ihren Preis: Sie ein- oder verkaufen zu wollen, bedingt also die Einhaltung bestimmter Regularien, die Kenntnis und die Beachtung einiger Wertmaßstäbe als unverzichtbare Basis für ein auf beiden Seiten des Laden- oder Bürotischs letztlich befriedigendes Endergebnis. Der heute oft und gerne proklamierte Anspruch auf ein Maximum an Leistungen zu einem Minimum an Kosten führt hingegen in die Irre, in eine Sackgasse, an deren Häuserfronten wie Über- und Unterquerungen selbst die wohlproportionierteste Sparsamkeit, die besten Ideen und die schönsten Planungen zerschellen können.

Um diese oder ähnliche Rückschläge zu vermeiden, zu verhindern oder ihnen bereits im Vorfeld auszuweichen, hilft mitunter ein kurzer Blick in die Literatur, das gelegentliche Schmökern in Büchern, die Orientierung bieten, wie etwa in Paul Valéry's »Eupalinos oder Der Architekt«.

1953 erstmals in deutscher Übersetzung erschienen, vermittelt es in dem Zusammenhang wahrlich bahnbrechende Perspektiven, die von der »Kraft nach dem Gedanken« über deren Entwicklungs- und Nutzungsmöglichkeiten bis hin zur stählernen oder steinernen Modellierung von Geld und Gold reichen: »Da komme ich, sagt der Baumeister, ich bin die Handlung. (...) Ich bin der, der versteht, was ihr wollt, es eine Kleinigkeit besser versteht als ihr selbst. Ich werde eure Schätze aufbrauchen mit etwas mehr Folgerichtigkeit und Genie, als ihr es tut. Ich werde euch sehr viel kosten, ohne Zweifel, aber ihr werdet dabei gewinnen.«

Über die Höhe der von ihm hier nicht exakt bezifferten Aufwendungen lässt sich zweifelsohne diskutieren – nicht aber über seine Aussage, dass die Planung und die Errichtung von niveaувollen Bauwerken angemessen zu entlohnen sind. Das gilt es leider noch immer kontinuierlich und stets mit Nachdruck zu betonen, im Übrigen genauso wie die Forderung nach ganzheitlicher Betrachtung und insofern nach Konzepten wie Resultaten von umfassender Qualität. In Ausgabe 5 · 2026 des »Brückenbau« finden sich deshalb ausnahmslos Lösungen, die sämtliche Kriterien erfüllen, ergo auch nach Jahren und Jahrzehnten in puncto Gestalt und Tragstruktur, Konstruktion und Funktion, Wirtschaftlichkeit und Dauerhaftigkeit ohne Zweifel überzeugen werden.



doka

WE MAKE IT WORK.

Jeden Tag. Bei jedem Projekt.

Ob Neubau, Ausbau oder Sanierung: Doka unterstützt anspruchsvolle Infrastrukturprojekte mit Schalung, Traggerüst und Gerüst aus einer Hand – für sichere Abläufe, nahtlose Prozesse und maximale Effizienz.



Editorial

- 3 Entlohnung nach Leistung
Michael Wiederspahn

Brückenbauwerke

- 6 Geh- und Radwegbrücke der Île Girodet in Bourg-lès-Valence
Matthieu Mallié, Benoit Mallet, Amine El Arfaoui
- 15 Haarlemmertrekvaart bridge near Voorhout
Marion Kresken
- 20 Four bridges along the fjord
Guðrún Þóra Garðarsdóttir, Guðmundur Valur Guðmundsson

Special

- 30 Dauerhaftigkeit durch konstruktiven Holzschutz
Johannes Koch, Thomas Uibel, Frank Miebach, Jürgen Schaffitzel

36 Produkte und Projekte

47 Software und IT

48 Nachrichten und Termine

54 Branchenregister

58 Impressum

Von den Randbedingungen über den Entwurf bis zur Errichtung des Bauwerks Geh- und Radwegbrücke der Île Girodet in Bourg-lès-Valence

■ ■ ■ von Matthieu Mallié, Benoit Mallet, Amine El Arfaoui

Im Jahr 2016 schrieb die Stadt Bourg-lès-Valence einen Realisierungswettbewerb für folgende Bereiche aus: Neugestaltung des öffentlichen Raums auf der Île Girodet zu einem Landschaftspark sowie Neugestaltung der Fußgängerbrücke über die Autobahn A 7, bekannt als »Blaue Fußgängerbrücke«, die das Zentrum von Bourg-lès-Valence mit der Île Girodet verbindet. Hierfür wurden drei Teams ausgewählt, darunter die Planungsgemeinschaft unter Leitung von Ney & Partners mit Michel Desvigne Paysage, Otéis, Ménard Urbaniste et Paysagiste sowie Scène Publique. Nach Abschluss der Planung und Verzögerungen aufgrund der Covid-19-Pandemie wurde der Bauauftrag im Jahr 2021 an ein Bauunternehmerkonsortium unter der Leitung von Razel-Bec und Viry vergeben. Die Vorbereitungen begannen im August 2021, im zweiten Quartal 2023 wurde die Fußgängerbrücke errichtet, nachdem es aufgrund des Kriegs in der Ukraine zu erheblichen Unterbrechungen der Lieferketten für Baumaterialien gekommen war. Die Inbetriebnahme erfolgte im April 2024.

1 Kontext

Bourg-lès-Valence ist eine Stadt an der Rhône, von welcher sie seit dem Bau der Autobahn A 7 im Jahr 1965 abgeschnitten ist. Seitdem bemüht sich die Stadt unermüdlich darum, wieder eine Verbindung zum Fluss herzustellen. Im Jahr 1989 wurde die Passerelle Bleue errichtet, welche die Autobahn überspannte, als selbige auf 2 x 3 Fahrspuren ausgebaut wurde. Aufgrund ihrer schwierigen Erreichbarkeit zog die Fußgängerbrücke jedoch weder die erwartete Besucherzahl an, noch stellte sie die gewünschte Verbindung her. Die neue Fußgängerbrücke zur Île Girodet wurde auf der Grundlage dieser Beobachtung entworfen. Zur Gestaltung des neuen Bauwerks war es daher wichtig, die funktionalen Probleme der Passerelle Bleue zu verstehen.

2 Funktionalität der Passerelle Bleue

Ohne ihre architektonischen Qualitäten in Frage zu stellen, die Passerelle Bleue mit ihren defekten Aufzügen, ungemütlichen Treppenhäusern, der schlechten Sichtbarkeit der Zugänge und einem Breiten-Längen-Verhältnis, das ein Gefühl der Enge hervorruft, wurde den Bedürfnissen der Nutzer kaum gerecht. Darüber hinaus wies das Bauwerk Mängel in der Instandhaltung auf. Dies alles waren Ergebnisse einer Stadtplanung, bei der dem Auto Vorrang eingeräumt wurde. Verkehrsströme wurden vollständig voneinander getrennt. Die Passerelle Bleue diente lediglich als Überführung und nicht als Bindeglied zwischen Bourg-lès-Valence und der Île Girodet. Sie begann direkt an der Lärmschutzwand der Autobahn und endete kurz hinter dem Zaun der RD 2007 in einem verlassenen Bereich. Das Verhältnis von Breite (2,25 m) zu Länge (90 m) erzeugte einen »Tunneleffekt«, ein Gefühl der Enge.



1 »Blaue Fußgängerbrücke« als reine Überführung
© Ney & Partners

Angesichts der besonderen Topografie des Geländes – die alte Departementstraße RD 2007 lag 1 m höher als das umgebende Gelände und 2 m höher als die Autobahn A 7 – und der vorgeschriebenen Durchfahrtshöhe (damals außergewöhnlich hohe 6 m) befand sich die Lauffläche der Brücke auf 8,50 m Höhe. Dies schreckte Nutzer ab und stellte den Grund für die Planung von Treppen und Aufzügen dar. Zur Einordnung: Entsprechend der (aktuellen) Gesetzgebung würde dies eine mehr als 170 m lange Rampe erfordern. Angesichts des beengten Raums am Quai Barjon ist nachvollziehbar, warum sich die Planer für eine vertikale Erschließung entschieden hatten.

Allerdings nicht mit Erfolg. Die Passerelle Bleue wurde selten genutzt, ihre Überquerung als unangenehm empfunden. Daher war es im neuen Projekt unerlässlich, den Höhenunterschied der Überführung zu verringern und auf Treppen sowie Aufzüge zu verzichten.

3 Die Anforderungen

Auf Grundlage eines Stadtentwicklungsprojekts von 2015 leitete die Gemeinde Bourg-lès-Valence Maßnahmen ein, um die Rhône städtebaulich wieder näher an das öffentliche Leben heranzuführen. Kernstück war dabei die Umgestaltung der Île Girodet zu einem neuen Landschaftspark.

In diesem Kontext sollte die künftige Fußgängerbrücke die Überquerung der Autobahn A 7 und der RD 2007N mit dem Fahrrad erleichtern und für Menschen mit eingeschränkter Mobilität zugänglich sein. Formuliert wurden folgende Ziele:

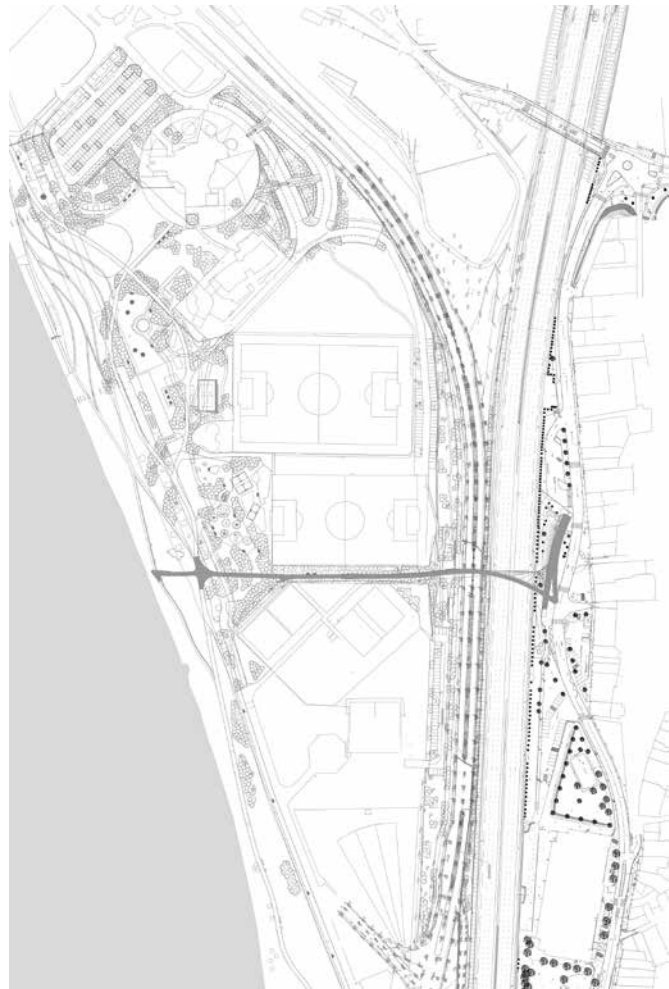
- Die »Île Girodet« soll an die Stadt angebunden werden.
- Die Fußgängerbrücke ist zusammen mit der Via Rhôna als Bestandteil des Gesamtverkehrsplans zu betrachten.
- Eine Attraktion sollte geschaffen werden, ein Wahrzeichen.
- Die Wegeverbindung sollte verbessert werden.

4 Bedeutung des Höhenprofils

Die Herausforderung bei der Wiederherstellung des Zugangs zur Île Girodet bestand demnach nicht in der reinen Überquerung der Straßen, sondern in deren Sichtbarkeit. Die Planung einer neuen Verbindung beginnt mit ihrer gelungenen Einbindung in das geschäftige Stadtgefüge innerhalb des begrenzten Raums am Quai Barjon.

Daher fiel die Wahl auf einen vollständigen Ersatz der bestehenden Brücke sowie eine verkürzte Querung der Straßeninfrastruktur. Höhe und Länge der früheren Passerelle Bleue waren damals durch die Überführung der RD 2007 diktiert worden.

Der Entwurfsansatz des Wettbewerbs sah hingegen vor, vor der RD 2007 aufzusetzen und deren direkte Überquerung zu umgehen, so dass die Verkehrsströme stattdessen durch eine Ampelanlage geregelt worden wären. Auf diese Weise hätten sich die Bauhöhe der Brücke und die Baukosten reduzieren lassen. Nach Abstimmung mit dem Bauherrn wurde jedoch entschieden, die RD 2007 entlang der ehemaligen Rue Jules Keyser anzuordnen. So konnten der Fuß- und Radverkehr, der über die Brücke geführt wird, und der Straßenverkehr auf der RD 2007 voneinander getrennt werden.



2 Grundriss
© Ney & Partners



3 Erscheinungsbild am Quai Barjon und auf der Seite der Île Girodet
© Corentin Haubruge

Diese Entscheidung hatte drei wesentliche Konsequenzen:

- Die Absenkung der Brücke um ca. 2,50 m führt zu einem deutlich unauffälligeren, leichteren Erscheinungsbild. Gleichzeitig verkürzt sich die Rampenlänge bei einer normgerechten Maximalsteigung von 4 % (gemäß Richtlinien für barrierefreies Bauen) um über 50 m, wodurch auf vertikale Verbindungsbauwerke komplett verzichtet werden kann.
- Die Entflechtung von langsamem und motorisiertem Verkehr: Die RD 2007 wird entlang ihrer neuen Trasse in einen sogenannten Parkway umgewandelt – eine landschaftlich gestaltete Allee, die den Durchgangsverkehr bündigt und das Geschwindigkeitsniveau des Autoverkehrs senkt. Die ehemalige Trasse der RD 2007 wird dabei vollständig in den Park der Île Girodet integriert.
- Die Erfordernis, die Topografie des Wegs auf der Seite der Île Girodet anzupassen. Der neue Anschlusspunkt liegt dabei ca. 1 m über dem bisherigen Niveau.

Die neue Wegeverbindung wurde folglich als ein kontinuierlicher, fließender Parcours entworfen, der vom Quai Barjon bis zu den Ufern der Rhône führt. Der hochgelegene Brückenabschnitt bildet dabei das raumprägende Zentrum.

5 Einbindung auf der Barjon-Seite

Die erfolgreiche Einbindung der Brücke in das bestehende Stadtgefüge und den begrenzten Raum des Quai Barjon ist ein Grund für ihre Sichtbarkeit. Mehrere Grundsätze prägen ihre Identität:

- Ost-West-Ausrichtung: entsprechend der Hauptrichtung der Kreuzung
- Anbindung an die Rue de l'Égalité, Sichtverbindung in Richtung Stadtzentrum
- Anbindung an die Via Rhône

- kompakte Gestaltung, minimale Auswirkung auf das bestehende Straßennetz
- Erhaltung der »grünen Fassade« des Platzes, das heißt der entlang der Autobahn-Lärmschutzwand gepflanzten Hainbuchenreihe
- Dialog mit der bestehenden Bausubstanz am Quai Barjon, insbesondere mit der programmatischen Fassade des Gebäudes, das die Rue Deriard überragt.



4 Identität des Brückenbauwerks durch die Pylon-Gestaltung
© Corentin Haubruge



5 Barjon-Widerlager als öffentlicher Raum
© Corentin Haubruge

6 Wahl der Brückentypologie

Der Wunsch, die Gehfläche so weit wie möglich abzusenken, erforderte die Verwendung eines obenliegenden Tragwerks. Um die geforderte Spannweite von 60 m zu erreichen, standen verschiedene Typologien zur Auswahl. Die Realisierung als Schrägseilbrücke mit Einzelpylon dient als starkes gestalterisches Signal und erfüllt damit den Wunsch des Auftraggebers nach einem identitätsstiftenden Wahrzeichen. Aus Gründen der höheren Steifigkeit fiel die Entscheidung auf eine Schrägseil- anstelle einer Hängebrücke.

Die Trassierung, die Gradienten sowie die Brückentypologie führen zu einem einzigartigen räumlichen Objekt. Diese aus den Standortbedingungen erwachsene Räumlichkeit und die Gestaltung des Pylons bestimmen die Identität des neuen Bauwerks. Hierarchisch untergeordnet treten alle anderen Komponenten wie Geländer, Widerlager etc. schlicht in den Hintergrund. Der Pylon dient als Erkennungsmerkmal, als Blickfang. Er befindet sich am Schnittpunkt der einwirkenden Lasten und ist am Fuß gelenkig gelagert.

7 Der Parcours

Die Brücke ist in drei Abschnitte unterteilt: die untere Rampe und die obere Rampe mit einem Gefälle von jeweils maximal 4 % sowie den freitragenden Brückenabschnitt.

Die untere und die obere Rampe bilden das Widerlager. Durch den Abstand zur Autobahn bleibt die Hainbuchenreihe unberührt. So wird der Raum des Quai Barjon gegliedert und ein Dialog mit der Stadtseite kreiert. Eine weitläufige Treppe verbindet den Stadtraum mit der unteren Rampe. Der Weg krümmt sich um 180° in Richtung der oberen Rampe, die über eine Säulenreihe hinausragt und so ein Vordach über dem Fußweg des Quai Barjon schafft. Das Barjon-Widerlager wird so zu einem öffentlichen Raum mit einer »städtischen Fassade«, die durch Naturstein-Elemente wie die Säulen und die große Treppe geprägt ist, und einer »landschaftlichen Fassade« mit bepflanzten Bereichen, einem »Oberteil« (dem Fußweg selbst) und einem »Unterteil«, das durch die hohe Rampe strukturiert wird.

Der freitragende Brückenabschnitt zweigt im rechten Winkel von der oberen Rampe ab und leitet die Querung der Autobahn A 7 ein. Sein geschwungener Grundriss eröffnet den Nutzern abwechslungsreiche Blickbeziehungen. Im weiteren Verlauf nach der RD 2007 begleiten Grünstrukturen den Weg beidseitig bis hinunter zu den Ufern der Rhône und dem Parc Girodet.

8 Tragwerk und Konstruktion

8.1 Statisches System

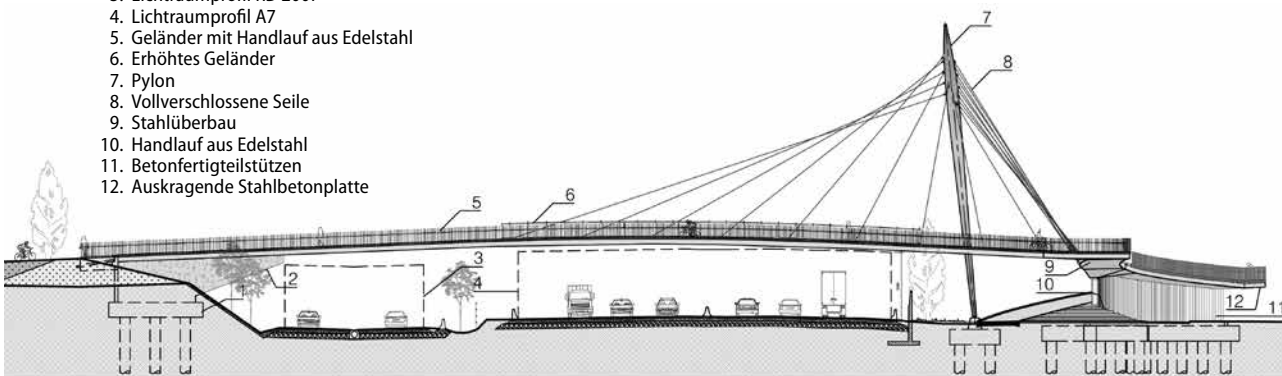
Die Fußgängerbrücke ist eine asymmetrische Schrägseilkonstruktion mit einem gelenkig gelagerten Pylon. Die Konstruktion ist monolithisch, das heißt starr und ohne Lager, mit den Widerlagern verbunden; die thermische Ausdehnung wird durch eine Querverschiebung ermöglicht, welche durch die Geometrie gewährleistet wird.



6 7 Details der Pylon-Ausbildung
© Corentin Haubruge



1. Gründung und Unterbauten
2. Widerlagerwand
3. Lichtraumprofil RD 2007
4. Lichtraumprofil A7
5. Geländer mit Handlauf aus Edelstahl
6. Erhöhtes Geländer
7. Pylon
8. Vollverschlossene Seile
9. Stahlüberbau
10. Handlauf aus Edelstahl
11. Betonfertigteilstützen
12. Auskragende Stahlbetonplatte



8 Ansicht von der Autobahn A 7
© Ney & Partners

8.2 Überbau

Der Brückenüberbau und der Pylon bestehen aus Stahl der Güte S355. Eine Ausnahme bildet das Punktkipplager, das aus geschmiedetem Stahl der Güte S325G gefertigt wurde.

Der Überbau besteht aus einem rechteckigen, dichtgeschweißten Hohlkasten mit konstanter Bauhöhe. Das Deckblech ist mit Längssteifen und Querschotten im Abstand von 4 m ausgesteift.

Der Pylon ist als Rohrquerschnitt mit veränderlichem Durchmesser ausgebildet. Die Korrosionsschutzbeschichtung des Stahlüberbaus und des Pylons erfolgt nach ACOPA-C4-ANV im Farbton Lichtgrau (RAL 7035). Ergänzend wurden zugängliche Oberflächen mit einem Graffiti-Schutz versehen.

Als Schrägseile kommen vollverschlossene Seile zum Einsatz, die werkseitig verzinkt und baustellenseitig mit einer zinkreichen Schutzschicht versehen sind. Das marktübliche System verfügt über werkseitige Endverbindungen. Die Gabelseilhülsen sind für eine optimale Wartung und Zugänglichkeit auf Höhe der Fahrbahn positioniert.

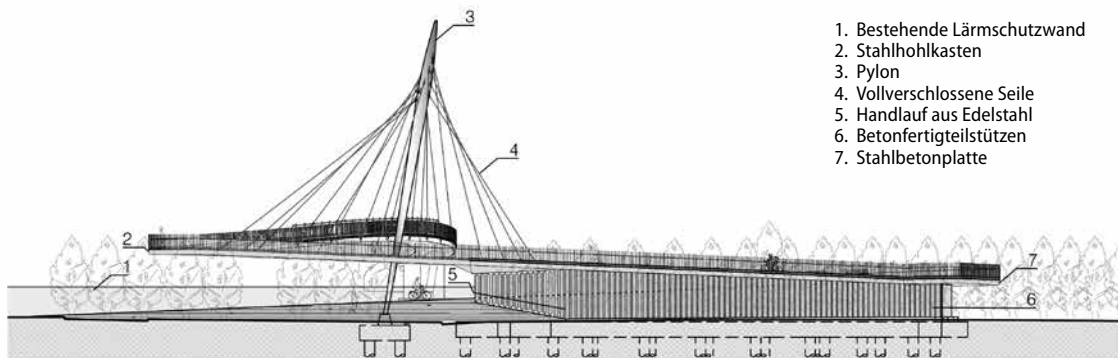
8.3 Widerlager und Fundamente

Auf der Seite des Quai Barjon besteht das Widerlager aus einer Reihe Betonfertigteilstützen, an die das eigentliche, in Ortbeton hergestellte Widerlager anschließt. Während die Stützmauer den Erddruck der unteren Rampe aufnimmt, erfolgt die Lastabtragung der auskragenden Stahlbetonplatte für die obere Rampe über vorgefertigte Stützen. Auf der Rückseite der Stützmauer ist zudem ein Technikraum integriert.

Die Stützkonstruktionen bestehen aus Ortbeton der Klasse C35/45 sowie mit Ausnahme des Verankerungsbereichs für die Schrägseile und der Stützenreihe am Quai Barjon aus Beton der Klasse C50/60. Das gesamte Bauwerk ruht auf Bohrpfehlen mit einem Durchmesser von 80 cm und einer Länge von 12,50 m.

Auf der Girodet-Seite ist der Stahlüberbau über eine Betonwand mit konstanter Dicke kraftschlüssig mit der Gründung verbunden. In der Ansicht fungiert diese Wand als auskragendes Element, welches auf das letzte Schrägseilkabel ausgerichtet ist und so dessen Verankerung in der Gründung gewährleistet.

Angeht die Bodenbeschaffenheit und der Größenordnung der auftretenden Kräfte wurden unter dem Pylon und dem Widerlager auf der Girodet-Seite ebenfalls eine Tiefgründung (Bohrpfähle) vorgesehen.



9 Ansicht vom Quai Barjon
© Ney & Partners



10 Widerlager auf der Seite des Quai Barjon
© Corentin Haubruge

8.4 Brückenbelag

Als Brückenbelag kommt ein RHD-Dünnbelag mit Quarzsandabstreuerung zum Einsatz. Diese funktionale Kombination aus Nuttschicht und integrierter Abdichtung stellt eine bewährte Standardlösung für Geh- und Radwegbrücken dar.

beträgt im Regelfall 120 cm und erhöht sich im Bereich der Querung über die A 7 auf 140 cm; hier ist zusätzlich ein Edelstahl-Seilnetz als Schutz vor Herabfallen-

den Gegenständen integriert. Ergänzend bildet eine 15 cm hohe Leiste entlang der gesamten Bauwerkslänge den Abschluss zum Hohlkasten.

8.5 Geländer

Die Geländerkonstruktion greift die klare, geometrische Linienführung des Stahlüberbaus auf. Sie besteht gemäß der Norm XP P98-405 aus vertikalen Stäben mit den Abmessungen 40 mm × 15 mm und einem Achsabstand von 15 cm, die durch einen Edelstahlhandlauf in 90 cm Höhe über der Fahrbahnoberfläche verbunden sind. Die Höhe des Geländers



11 Geländerkonstruktion mit klarer Linienführung
© Corentin Haubruge

8.6 Beleuchtung

Die funktionale Beleuchtung der Fußgängerbrücke ist in den Handlauf auf der Südseite integriert. Die LED-Lichtpunkte ($d = 16 \text{ mm}$, $l = 15 \text{ mm}$) sind in Abständen von 2,40 m angeordnet, ihr Licht ist ausschließlich auf den Boden gerichtet. Die über die gesamte Breite der Brücke erzielte Beleuchtungsstärke liegt zwischen 10 Lux und 15 Lux und beträgt gemäß den geltenden Vorschriften 20 Lux auf einer Breite von 1,50 m. Die Netzteile wurden im Technikraum am Quai Barjon untergebracht.

Der Brückenanschluss auf der Ortsseite ist sorgfältig gestaltet, um gänzlich auf sichtbare Beleuchtungskörper verzichten zu können: Diskrete Einbauleuchten für eine flache, bodennahe Beleuchtung sind direkt in den Radabweiser im Bereich der Rampe integriert. Die großzügige, zum öffentlichen Raum hin offene Treppe profitiert von der Beleuchtung der in der Nähe befindlichen Lichtmasten.

Die Fußgängerbrücke ist mit Bewegungsmeldern ausgestattet, die nachts eine Anpassung der Beleuchtung ermöglichen. So kann die Überquerung der Brücke sicher erfolgen, gleichzeitig wird Lichtverschmutzung vermieden.

Das Beleuchtungskonzept der Fußgängerbrücke setzt nachts die beiden prägnanten architektonischen Merkmale des Bauwerks gekonnt in Szene:

- die Pylonspitze mit Fernwirkung aus der Distanz
- die Betonfertigteile-Kolonnade als Blickfang vom Quai Barjon und den angrenzenden Straßen aus

Als technische Lösung wurde Dynamic White gewählt. Ein einfaches Steuerungsszenario ermöglicht es, die Lichtfarbe im Laufe der Nacht anzupassen: Die zu Beginn der Dämmerung noch kühlen Lichtkegel werden im Laufe der Nacht schrittweise wärmer. An Feiertagen erzeugen spezielle Lichtinszenierungen einen Lauflicht-Effekt auf dem Bauwerk: Die Farbtemperatur der Kolonnade wird in regelmäßigen Abständen verändert, wodurch das Licht mit den Passanten zu spielen scheint.

8.7 Entwässerung

Um die technische Komplexität des Bauwerks zu reduzieren, ist kein spezielles Entwässerungssystem vorgesehen. Dies begrenzt die Investitions- und Instandhaltungskosten.

Im Querschnitt weist die Fahrbahn ein Gefälle von 2 % auf, um Regenwasser zum inneren Rand des Bauwerks abzuleiten. Über kleine, oberhalb der bepflanzten Bereiche angebrachte Tropf-tüllen tropft es dann ab.

Am Widerlager auf der Seite des Quai Barjon sind zwei Entwässerungsrinnen in die Betonkonstruktion integriert. Am Fuß der unteren Rampe vervollständigt eine in die Fahrbahn eingebaute Entwässerungsrinne das System.

9 Rückbau der blauen Fußgängerbrücke

Eine Voraussetzung für die Errichtung einer neuen Brücke war der Rückbau der Passerelle Bleue. Dieser erfolgte zu Beginn der Bauarbeiten am 7. und 8. März 2022. Der Einsatz, nachts und bei vollständiger Sperrung der Autobahn A 7, war dank der vom bauausführenden Unternehmen vorgeschlagenen Vorgehensweise ein Erfolg: Das bestehende Bauwerk wurde von seinen Stützen gelöst, mit einem 750-t-Kran auf die zuvor vorbereitete alte RD 2007 abgesetzt, zerlegt und am nächsten Tag abtransportiert. Auch die Pfeiler wurden während der Verkehrsunterbrechung zurückgebaut.

10 Ablauf des Neubaus

Im Rahmen der Ausführungs- und Bauphasenplanung übernahm die Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus Razel-Bec (Konsortialführer, Tiefbau) und Viry (Stahlbau), die von den Planern vorgeschlagene Montagemethodik. Die Reihenfolge der Arbeitsschritte war entscheidend für die Kraftverteilung im Tragwerk sowie dessen Durchbiegung. Der Bauablauf umfasst die folgenden Schritte:

- Herstellung der Gründungen und Unterbauten (Widerlager und Pylonfuß) aus Stahlbeton
- werkstattseitige Fertigung der Überbauabschnitte und des Pylons
- Errichtung von provisorischen Hilfsunterstützungen und Montage der einzelnen Überbauabschnitte



12 Beleuchtung von Brückenbauwerk und Pylonspitze aus der Distanz
© Corentin Haubruge

- landseitiger Antransport der Brückenabschnitte zu den Montageplätzen auf der Baustelle
- Verschweißen der verschiedenen Abschnitte auf der Baustelle
- Montage des Pylons mit Unterstützung provisorischer Hilfskonstruktionen
- Montage der Schrägseilkabel
- Anspannen der Schrägseilkabel durch kontrolliertes Absenken des Brückenüberbaus
- Justierung der Kräfte in den Schrägseilkabeln durch zusätzliches Anspannen mit Hilfe von Pressen
- Herstellen des RHD-Belags, Anbringen der Geländer und Abschlussarbeiten
- statische und dynamische Belastungsversuche

11 Drei besondere Herausforderungen

Neben der geometrischen Komplexität des Projekts und den hohen ästhetischen Ansprüchen erforderten drei besondere Aspekte eine sorgfältige und abgestimmte Vorbereitung durch die ausführende Baufirma. Diese waren:

- die Stahlbetonfahrbahnplatte, die am Barjon-Widerlager auf Stahlbeton-Fertigteilstützen auskragt

- die kraftschlüssige Verbindung des Stahlüberbaus mit dem Widerlager auf der Girodet-Seite
- die variable Geometrie der Fahrbahnplatte an der Stahl-Beton-Übergangsstelle auf der Barjon-Seite

Auf der Barjon-Seite besteht der obere Teil der Rampe aus einer 38,50 cm dicken Stahlbetonfahrbahnplatte, die freitragend auf einer Reihe von Fertigteilstützen aufliegt, die ihrerseits am Fuß eines 60 cm × 56 cm großen Betonbalkens eingespannt sind. Die reduzierte Dicke der Fahrbahnplatte und des Balkens am Fuß sowie das Vorhandensein der Stützenköpfe der Fertigteilstützen erforderten besondere Sorgfalt bei der Planung, der Bauabfolge und dem Betonieren. Zudem war der Einsatz eines mechanischen Schraubmuffensystems notwendig, um die Kraftübertragung zwischen Fahrbahnplatte, Fertigteilstützen und Träger sicherzustellen. Darüber hinaus bedingte die einzigartige Querschnittsform der Fertigteilstützen eine sorgfältige und maßgeschneiderte Arbeit sowohl bei der Schalung als auch bei der Realisierung der Anschlussfuge zwischen Fahrbahnplatte und Stütze.

Ebenfalls auf der Barjon-Seite weist der gekrümmte Überbau an der Stahl-Beton-Verbindung eine variable Geometrie auf. Aufgrund des Bauablaufs wurde dieser Abschnitt des Überbaus mit festen Abmessungen realisiert. Zusätzlich zu ebener Einschränkung erhöhen die Verankerungsbleche für die hinteren Schrägkabel sowie die an den Fertigteilstützen vorgesehenen Federlamellen und die Verankerungen des Stahlüberbaus im Betonüberbau die Komplexität der Konstruktion noch weiter – vor allem angesichts der hohen Bewehrungsgrade bis zu 365 kg/m³. Razel-Bec erarbeitete im Vorfeld in Zusammenarbeit mit seinem Nachunternehmer für die Bewehrungsverlegung einen komplexen, schrittweisen Bauplan, um die ordnungsgemäße Einspannung des Stahlüberbaus und die korrekte Verankerung der Schrägkabel am Betonüberbau zu gewährleisten.

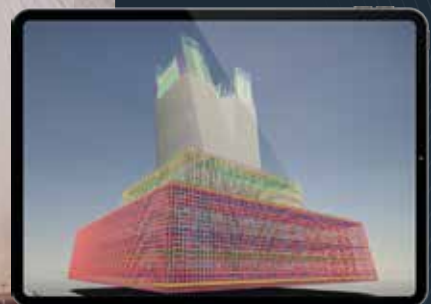
3D-Brückenbauplanung mit Tekla Structures

Genaue Daten, präzise 3D-Bewehrungsplanung, hochwertige Zeichnungen und ein starker Kunden-Support: Unsere parametrische Planungssoftware Tekla Structures bietet alles, was Sie für eine erfolgreiche Brückenbauplanung benötigen.

Überzeugen Sie sich selbst und testen Sie 30 Tage kostenlos!



MEHR ERFAHREN



Trimble
Tekla
Structures

© 2026, Trimble Inc. All rights reserved. AEC-012A



13 Gestalterische Korrespondenz von Landschaft und Brückenbauwerk
© Corentin Haubruge

Auf der Girodet-Seite liegt der Stahlüberbau auf einer Länge von etwa 14 m auf einer mittig angeordneten Stahlbetonwand auf. Um die Toleranzen an dieser Stahl-Beton-Verbindung auszugleichen, wurde entlang der gesamten Wandlänge eine mit Ankerstäben versehene Platte angebracht.

Die Positionen der Öffnungen für den Betoniervorgang und der Entlüftungsöffnungen wurden auf die Bewehrung der Wand und die Lage der Stäbe abgestimmt. Die Betonierreihenfolge, bei der zum Abschluss Mattiertechniken zum Einsatz kamen, wurde so durchgeführt, dass die Homogenität der Betonmasse und die Abwesenheit von Luftblasen an der Stahl-Beton-Verbindung gewährleistet waren.

12 Herstellung der Stahlbauteile

Statt der in der Ausschreibung vorgesehenen sechs Abschnitte wurde die Brücke in vier Segmente unterteilt. Diese wurden im Viry-Werk in den Vogesen gefertigt, beim Nachunternehmer in Metz beschichtet und anschließend nach Bourg-lès-Valence transportiert, um dort auf Hilfsstützen montiert zu werden. Der Stahlüberbau der Brücke mit einer Gesamtlänge von 110 m wurde vollständig auf einer Lehre gefertigt, um seine spezifische Geometrie zu gewährleisten. Die vier Segmente, aus denen er besteht, wurden werkseitig einer Passprobe unterzogen. Der über die Autobahn führende Abschnitt ist mit einer Länge von 38 m und einem Gewicht von 44,50 t das größte und schwerste Bauteil der

Montage. Für dessen Einbau waren ein Schwertransport sowie ein erheblicher technischer Aufwand erforderlich, der den koordinierten Einsatz zweier 250-t-Teleskopkrane bedingte. Die Baustelle war aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Autoroute du Soleil (A 7) besonders stark eingeschränkt. Zahlreiche Arbeitsgänge fanden nachts statt, um die Auswirkungen auf den Verkehr der A 7 zu minimieren. Die Zeiträume für die Baudurchführung wurden eng mit ASF koordiniert, da nächtliche Autobahnsperrungen während der Sommermonate, bei hohem Verkehrsaufkommen sowie während der Schulferien untersagt waren. Dies ließ nur sehr begrenzte Zeitfenster für die Montage der Fußgängerbrücke zu.

Der 24 m lange und ca. 12 t schwere Pylon wurde vollständig in der Werkstatt gefertigt und anschließend zur Baustelle transportiert. Um seine spitzbogige Geometrie zu erreichen, wurden zwölf konische Elemente durch Walzen geformt und anschließend auf einer Lehre miteinander verschweißt.

Die Ankerlaschen für die Schrägkabel, die sowohl am Überbau als auch am Pylon befestigt sind, wurden werkseitig präzise verschweißt, um ihre exakte Ausrichtung auf der Baustelle zu gewährleisten. Auch der Einbau des Pylons erfolgte während nächtlicher Sperrungen der A 7. Er wurde auf einer speziellen provisorischen Unterstützung abgesetzt, da die Standicherheit des Gesamtbauwerks erst nach der Montage der Schrägkabel vollständig gegeben war.

13 Montage und Anspannen der Schrägkabel

Nachdem die Brückenabschnitte und der Pylon auf den provisorischen Hilfskonstruktionen montiert worden waren, wurden die Schrägseile über Nacht angebracht. Im Juni 2023 erfolgte der Einbau und das Anspannen der Schrägseile. Danach wurden die Baubehelfe entfernt und die Schrägkabel final auf die gewünschte Kraft vorgespannt.

Anschließend wurden im September und Oktober 2023 verschiedene statische und dynamische Belastungsversuche an der Brücke durchgeführt. Und schließlich wurde die Brücke im April 2024 in Betrieb genommen, zuvor erfolgte jedoch noch eine detaillierte Endabnahme.

Autoren:

Matthieu Mallié

Ney & Partners BXL n. v.,
Brüssel, Belgien

Benoit Mallet

Ney & Partners France,
Pessac, Frankreich

Amine El Arfaoui

(ehemaliger technischer Leiter),
Oteis Ouvrage d'Art,
Montpellier, Frankreich

Bauherr

Stadt Bourg-lès-Valence, Frankreich

Auftraggeberberatung

Strains, Paris, Frankreich

Planungskontrolle

Quadric, Neyron, Frankreich

Entwurfs-, Tragwerks- und Genehmigungsplanung

Ney & Partners BXL n. v., Brüssel, Belgien

Ausführungs-, Straßen- und Leitungsplanung

Oteis Ouvrage d'Art, Montpellier, Frankreich

Beleuchtung und Lichtplanung

Scène Publique, Marseille, Frankreich

Landschaftsarchitekt

Michel Desvignes Paysagiste, Paris, Frankreich

Externe Prüfung

Apave SA, Le-Puy-en-Velay, Frankreich

Technische Prüfung

Bureau Alpe contrôles, Saint Denis les Bourges,
Frankreich

Sicherheitskoordination

Bureau Veritas, Paris, Frankreich

Generalunternehmer

Razel-Bec S.A.S., Perpignan, Frankreich

Stahlbauunternehmen

Viry S.A.S., Remiremont, Frankreich

Design, construction, logistics and lighting

Haarlemmertrekvaart bridge near Voorhout

■ ■ ■ by Marion Kresken



1 Appearance of the new bicycle bridge across the Haarlemmertrekvaart
© ipv Delft

Ochre-yellow and asymmetrical, yet perfectly logical. The new bicycle bridge across the Haarlemmertrekvaart near the Dutch municipality of Voorhout, designed by ipv Delft, offers cyclists a fast, direct route and is a subtle eye-catcher in the landscape. The all-steel Trekvaart Bridge is asymmetrical in both plan view and cross-section, featuring a straight section combined with a mid-canal curved section. The bridge structure consists of a torsionally rigid box girder on supports, with both the torsion box and the supports positioned asymmetrically on the inside of the curve. Structurally, this is the most logical choice, as the bridge has to withstand the greatest forces in the inside bend.

1 Yellow star player

In terms of design, the box girder is a clever choice. Its height varies according to the forces at play, which results in the box structure rising considerably above deck in the centre of the span. At both ends, the girder protrudes 50 mm above the deck and in the centre by around 1,120 mm. The box girder contributes significantly to the bridge's distinctive appearance. To further emphasise this, a striking ochre-yellow colour has been applied. All other elements of the bridge feature a subdued colour scheme. The 1.30-m-high railing is simple and transparent, and the supports have a dark grey coating, ensuring they are barely noticeable in the overall picture.

2 Feasibility study

The final design was preceded by a feasibility and design study, focusing on the spatial integration and alignment of the bridge. The brief asked for a clear passage of 7 m wide and 2.50 m high. With the canal being just under 20 m wide, a straight route across the water was impossible right from the start; one or more bends were inevitable.

Furthermore, the adjacent Leidsevaart, the road on the north-western side, runs parallel to the water with only limited space in between road and waterway. There simply wasn't any space on land to put a ramp. At the same time, it was the designers' aim to create a comfortably sloped bridge, allowing virtually any cyclists to cross the bridge with ease. The study led to a number of options regarding curve radii and alignment, from which the final route quickly emerged as the preferred option: a ramp parallel to the riverbank that connects to the Leidsevaart via a flat, sharp bend and a gentle curve that connects directly to an embankment on the opposite side of the waterway.

The level bridge section at the bottom of the straight ramp is key for road safety: it serves as a waiting area for cyclists descending the ramp, who can wait here until passing cars have gone by, and offers cyclists ascending the bridge the opportunity to build up speed.

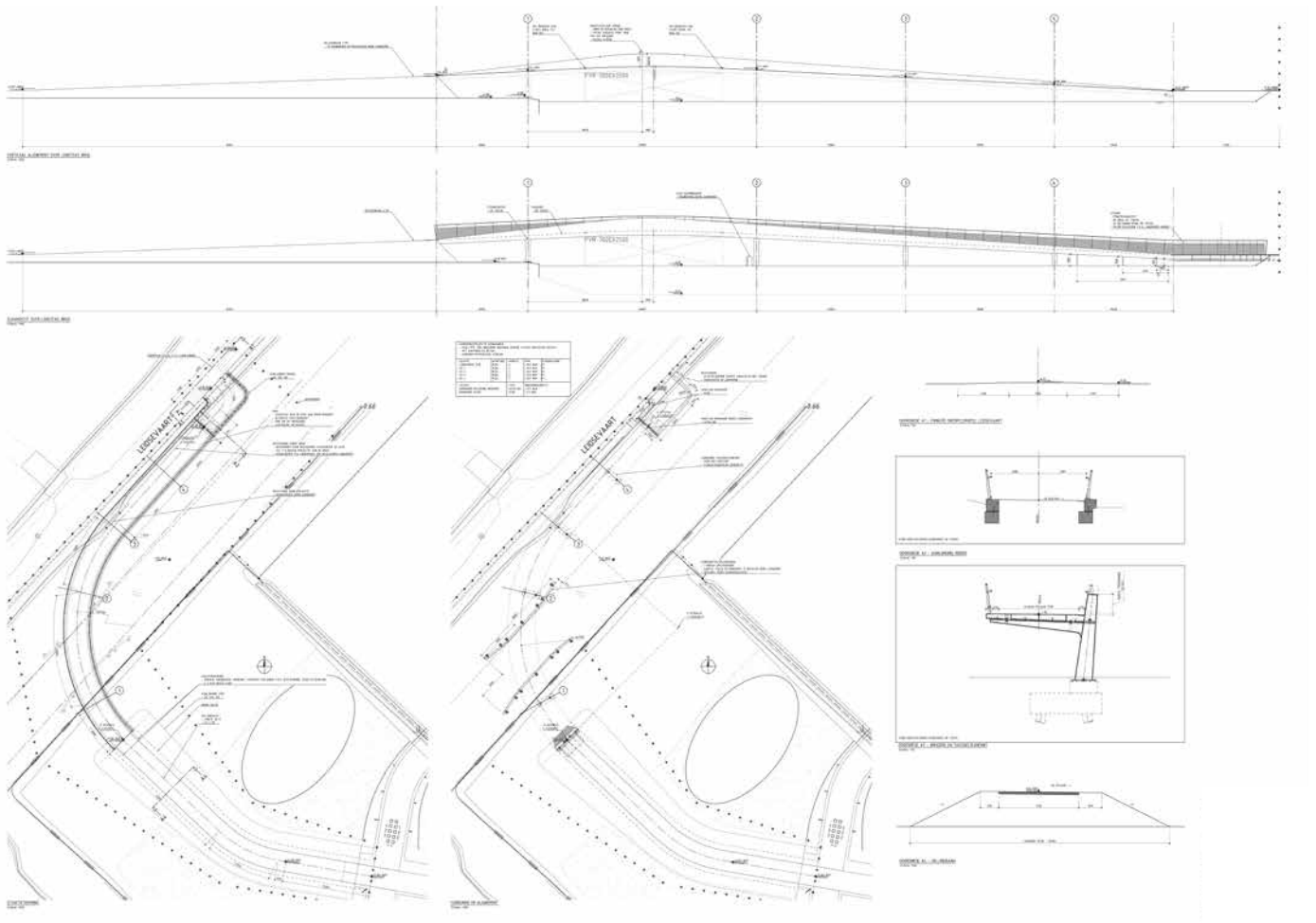
3 Asymmetrical design

To minimise the height difference that bridge users have to overcome, ipv Delft has combined the chosen alignment with a structure that is mainly situated at deck level and above. Several options were considered for this too, ranging from a load-bearing railing to the asymmetrical torsion box girder that was ultimately implemented. This solution not only results in a bridge that is easy to cycle across but also gives the whole structure a distinctive appearance befitting the location.

The supports form an integral part of the bridge structure. As the rigid box girder is placed eccentrically, all forces on the bridge deck are directed towards that box girder, so logically the supports are positioned directly underneath it. Brackets on the supports bear the weight of the cantilevered deck.



2 Gray and yellow as contrasting colours
© ipv Delft



3 Overview: situation and foundation, vertical alignment, longitudinal view and cross-sections of the bridge
© ipv Delft



4 5 6 *Lifting and assembly of the prefabricated steel structure*
© ipv Delft

4 Logistical challenge

Due to its shape and dimensions, 73 m long and 4 m wide, transporting the bridge was a challenge. Ultimately, the bridge was transported to the site in four sections. It was up to the contractor to decide how the whole structure was assembled on site, having a choice between on-site welding or bolted joints.

Damsteegt Construction opted for the latter. Welding takes more time and is more difficult to ensure proper preservation. Together with ipv Delft, a great deal of attention was given to the detailing of the hatches that keep the connections accessible and out of sight. The sections of the bridge structure containing a bolted connection are also preserved on the inside.

All components of the bridge structure consist of composite sections made of S355 steel. The railings have 316 stainless steel mesh and the handrail is also made of stainless steel. Furthermore, there is LED lighting in the handrail. The abutment on the Leidsevaart consists of steel sheet piling topped with concrete aprons. The design of this is coordinated with that of the bridge, so that the bridge edge visually extends all the way to the quay.



12 New canal crossing for cyclists upon completion
© ipv Delft

5 Lighting design

ipv Delft also worked out the lighting design and the lighting calculation for this bridge. Small LED units with a diameter of only 16 mm are integrated in the handrails. In total there are 70 LED units which light the bike path on the bridge. The lighting beams are only focused on the deck so that there is no lighting-pollution on the water near the bridge.

Ultimately, the cost of constructing the entire bridge amounted to approximately 1.5 million €.

Author:
Marion Kresken
Designer
ipv Delft,
Delft, Netherlands

Client
Community of Haarlemmermeer, Netherlands

Architectural Design and Structural Engineering
ipv Delft, creatieve ingenieurs, Delft, Netherlands

Construction Work
Damsteegt Construction B.V., Meerkerk, Netherlands

BLATT 100 - DER NEUE STANDARD IM KORROSIONSSCHUTZ



NACHHALTIG
Wenig VOC, große Wirkung

INNOVATIV
Modernste Rezepturen für
höchste Schutzdauern

WIRTSCHAFTLICH
Hohe Ergiebigkeit, starke Performance

www.geholit-wiemer.de

**GEHOLIT
+ WIEMER**
LACK- UND KUNSTSTOFF-CHEMIE GMBH

Ring Road across Hornafjörður in Iceland Four bridges along the fjord

■ ■ ■ from Guðrún Þóra Garðarsdóttir, Guðmundur Valur Guðmundsson

The project shortened Iceland's Ring Road by approximately 12 km by constructing a new road across the northern part of Hornafjörður which included building four new bridges: a 52 m bridge over Djúpá, a 250 m bridge over Hornafjarðarfljót, a 114 m bridge over Hoffellsá and a 52 m bridge over Bergá. Construction began in autumn 2022, with the road opening for traffic in spring 2026.



1 Location of Hornafjörður (Fjord of Horns) in southeast Iceland, east of the Vatnajökull glacier
© IRCA



2 Route of the new Ring Road and bridges
© IRCA

1 Introduction

Hringvegur, Iceland's 1,340 km long Ring Road, is the country's most important arterial road. Officially known as Þjóðvegur 1 (Route 1), it runs around the whole of the main island. The peninsula Vestfirðir (Westfjords), connected to the main island via a narrow headland, is the only area not served by the Ring Road. Construction began in 1928 with a bridge across Borgarfjörður – an almost 50-year program of continuous road and bridge building, with upgrading of various sec-

tions of the route to follow. It wasn't until 1974, when the last section – the road across Skeiðarársandur – was finished, that the Ring Road was opened. It was still gravel roads and it was not until 2018 that the last section was paved with asphalt. Originally many of the bridges were built as single lane bridges, especially in the rural areas with low traffic, but many of the single lane bridges have been rebuilt to account for the demands of increased load capacity and increased

traffic safety. In total there are 227 bridges on the 1,340 km road and still there are 26 single lane bridges, mostly in the South East part of the country. The whole route has now two lanes, but with a separation of carriageways with 3 or 4 lanes on the sections with the most traffic in and around the capital of Reykjavík. The Ring Road connecting almost all of Iceland's towns and villages and providing access to all tourist attractions, is therefore highly important for Iceland's economy.



3 Bridge over Djúpa
© IRCA

Part of the Ring Road leads through the municipality of Hornafjörður situated in southeast Iceland on the fjord of the same name and the inner fjord area Hornafjarðarfljót, just under 460 km from Reykjavík. Hornafjörður and Hornafjarðarfljót extend 15 km inland and are 4 km across at their widest. Route 1 originally went inland around the fjord with bridges over the glacial rivers Hornafjarðarfljót and Hoffellsá first being built in 1961. The glacial rivers originating from Vatnajökull glacier were a great obstacle prior to that. Realigning this

28.3 km long section to move it closer to the coast aimed to shorten the travel time and distances by 12 km, as well as replacing 3 single lane bridges. The project's lead-in time was considerable, with initial plans presented back in 2004 and an environmental impact assessment conducted in 2008. Procurement and financing did not commence until 2017 when the first 5 km section of the road was built to enhance access to the site. Procurement continued in 2021 as a public-private partnership, with an agreement reached with Ístak in July of

the same year for the construction and financing during construction; construction activities began in the autumn of 2022.

This major project required the construction of 19 km of new Ring Road, 9 km of connecting or feeder roads, four two-lane bridges totalling 468 m and a new roundabout to replace the existing junction. The new route shortens the travel time through Hornafjörður by 15–20 minutes and replaces three single lane bridges on Iceland's most important road network.



4 Bridge over Hornafjarðarfljót
© IRCA

The new bridges were opened on 26 June 2026. The new route was planned by Vegagerðin, the Icelandic Road and Coastal Administration (IRCA). The Hornafjörður section of the Ring Road was IRCA's first public-private partnership project.

The final of the Hornafjörður project is approximately 10 billion ISK (approximately 71.4 million €). It is estimated that the road toll collection in line with public-private partnership laws for infrastructure projects will account for at least 50 % of the construction, maintenance, service and development costs of the project. Commencing in September 2026, the road tolls will be in place for no more than 30 years.

Collection of road tolls is fully automated with vehicles identified using license plate recognition, the road users will be billed monthly also with the option to pay online.

2 The bridges

The bridges were designed in 2016/2017 in accordance with the Eurocodes. All bridges use the same construction principle, adapted according to the site conditions and required spans.

The design of the new route required the road to cross tidal flats where foundation conditions are challenging. Before construction could begin, the road and bridge sites had to be preloaded with fill surcharge. All bridges were then founded on precast 270 mm × 270 mm driven piles, with depths ranging from 16–17 m deep for the bridge over Bergá, 16–22 m for the bridge over Hoffellsá, 16–30 m for the bridge over Hornafjarðarfljót, and 30 m deep friction piles for the bridge over Djúpá. Only the abutment at the eastern end of the bridge over Hoffellsá could be founded directly on bedrock, which was encountered at a shallower depth than anticipated.

The bridges over Djúpá and Bergá are post-tensioned slab bridges with two 26 m spans.



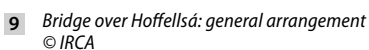
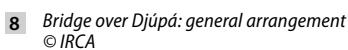
5 Bridge over Bergá
© IRCA



6 Bridge over Hoffellsá
© IRCA

	Total pile length m	Concrete m ³	Reinforcement t	Prestressing steel t
Djúpá	2,250	769	74.6	15.2
Hornafjarðarfljót	4,544	2,863	181.9	70.7
Hoffellsá	1,836	1,474	102.4	30.2
Bergá	1,314	785	76.5	15.2

7 Bridge quantities
© IRCA



5 · 2026 | BRÜCKENBAU

[illegible]

BRÜCKENBAU | 5 · 2026

3 Design

3.1 Pile design for Djúpá

Ground investigations to determine the load-bearing characteristics of the soils found soft material to a depth of 20 m, with denser material below, requiring the Djúpá bridge to be founded on 30 m long friction piles.

3.2 Bearing capacity

The shaft resistance for the Djúpá bridge piles was calculated using 3.3 t/m^2 for the fine sand in the upper 20 m and 5 t/m^2 for the denser material below (see also Jón Skúlason, »Pile Bearing Capacity«, 1993):

$$R_{s,k} = ((33 \text{ kN/m}^2 \times 20 \text{ m} + 50 \text{ kN/m}^2 \times 9 \text{ m}) \times 0,27 \times 4) = 1,200 \text{ kN}$$

$$R_{c,k} = 1,200 \text{ kN}$$

The design values were then calculated in accordance with Section 1.4.8 of Peleveledningen 2019, the Norwegian Geotechnical Institute's (Norsk Geoteknisk Forening) best practice guideline for pile design:

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_t$$

$\gamma_t = 1.1$ for the bearing capacity of driven piles, load category R2.

$$R_{c,d} = R_{c,k} / \gamma_t = 1,090 \text{ kN}$$

In accordance with Section 1.5 of Peleveledningen 2019, a reduction factor (f_a) of 0.6 was used to account for the »poorer than average« soil conditions, resulting in a bearing capacity (installed capacity) of:

$$N_d = N_{c,Rd} \times f_a = 1,090 \text{ kN} \times 0.6 = 654 \text{ kN}$$

for 30 m long piles.

4 Structural analysis

4.1 Modelling

The structural analysis of the pier and its pile foundations was modelled using Autodesk Simulation and the following parameters:

Horizontal soil springs:

$C = n_h \times z/D$, where C is the coefficient of subgrade reaction giving $k_{\text{horizontal}} = C \times dA = n_h \times z \times dL$. Here dA is the area of the pile in depth z equal to $D \times dL$, D is the width/diameter of the pile and dL is the corresponding length in depth z . $n_h = 1,500 \text{ kN/m}^3$ for the upper 20 m, increasing to $3,000 \text{ kN/m}^3$ below. Loose material below groundwater level gives $n_h = 1,500 \text{ kN/m}^3$. The vertical base spring stiffness is set to $300 \times 10^6 \text{ MN/m}$.

In line with Eurocode guidelines, pile spacings were set at $5d = 1.35 \text{ m}$.

The pier design took account of the pier's self-weight, the pre-stressing load and relevant traffic load, as well as the following dynamic loads, calculated to take specific site conditions into account.

4.2 Braking force

A restraint is provided at the pier which transfers the entire braking force to it.

The total force at the pier was calculated using the formula $0.60 \times 600 \text{ kN} + 0.10 \times 9 \text{ kN/m}^2 \times 3 \text{ m} \times L$, with $L = 54.588 \text{ m}$.

The total force transferred to the pier is therefore 507 kN.

4.3 Ice load

The ice load was calculated in accordance with the IRCA's Rules for Bridge Design, using the degree-hours at Frøya in Sør-Trøndelag, Norway, at a similar latitude and coastal location to Djúpá:

The ice thickness is obtained as

$$t = \sqrt{F/175} = 0.38 \text{ m} = t_{\text{dim}} \text{ resulting in: } I = 0.964 \text{ MN}$$

The drift ice load was calculated in accordance with using the formula:

$$I = \sigma_k \times t_{\text{dim}} \times b = 0.94 \times 1 \times 0.9 \times 3,000 \text{ kN/m}^2 \times 0.38 \text{ m} \times b.$$

It acts at a height of 2.0 m with b (pier width) = 1.0 m.

4.4 Wind

The lateral wind load from the superstructure was calculated using the formula:

$$F = \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2 \times C \times A_{\text{ref},x} = 0.5 \times 1.25 \text{ kg/m}^3 \times (1 \times 1 \times 36 \text{ m/s})^2 \times (2.4 \times 1.15) \times L \times h$$

$$F_{\text{total}} = 2.24 \text{ kN} \times 54.588 \times (1.2 + 1.2) = 293 \text{ kN}$$

This load is distributed as follows: pier 147 kN, abutments 73 kN each



12 Concrete works for Stage 2 of the bridge over Hornafjarðarfjót
© IRCA

4.5 Snow load

The snow load was only taken into account for the construction phase.

4.6 Load combination

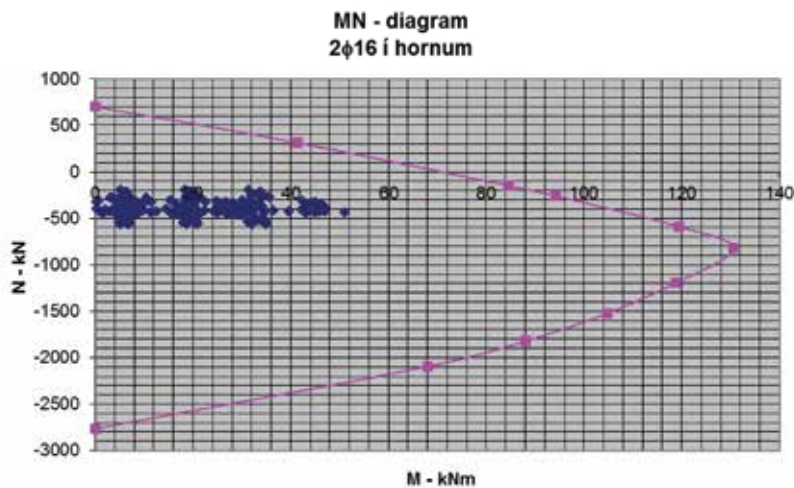
Ice load of 964 kN acts at a height of 2.0 m.
The piles have sufficient capacity.

Combination Case	Permanent load	Prestressing	Traffic load	Braking force	Wind load	Ice load
Geo C Traffic	1.0 G	1.0 P	$1.15 \times EN_{char}$	0	$1.3 \times 0.6 \times F_{Wk}$	$1.3 \times 0.6 \times F_{str}$
Geo C Braking	1.0 G	1.0 P	$1.15 \times EN_{freq}$	$1.15 \times Q_{lk}$	$1.3 \times 0.6 \times F_{Wk}$	$1.3 \times 0.6 \times F_{str}$
Geo C Wind load	1.0 G	1.0 P	$1.15 \times EN_{freq}$	0	$1.3 \times F_{Wk}$	$1.3 \times 0.6 \times F_{str}$
Geo C Ice load	1.0 G	1.0 P	$1.15 \times EN_{freq}$	0	$1.3 \times 0.6 \times F_{Wk}$	$1.3 \times F_{str}$

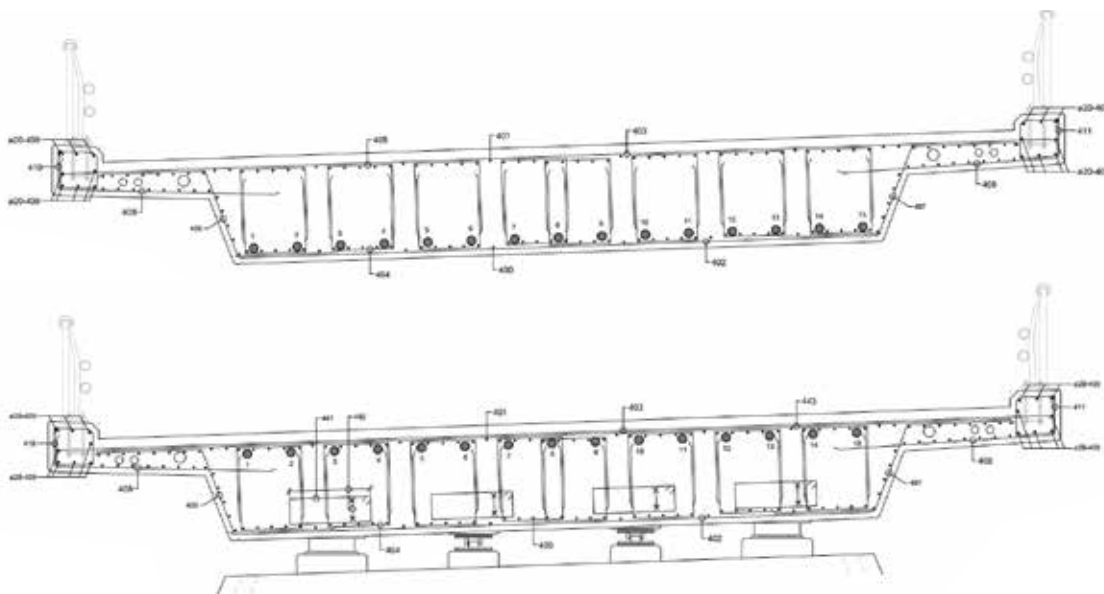
13 Load combinations
© IRCA

	G kN	P kN	EN_{char} kN	EN_{freq} kN
Bearing 1	3,444	-53	1,897	1,074
Bearing 2	3,472	-61	1,108	658

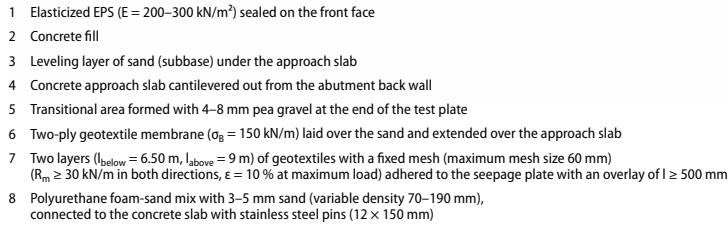
14 Loads from superstructure
© IRCA



15 M-N interaction based on load combinations
© IRCA



16 17 Cross-sections at midspan and over the support for the bridges over Djúpá and Bergá
© IRCA

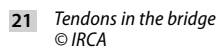


18 *Approach*
© IRCA



19 20 *Tendon*
© IRCA

The Hornafjarðarfjót Bridge with 35 m side spans and four 45 m main spans is a post-tensioned girder bridge. The superstructure was constructed in two stages. The first stage was post-tensioned before construction of the second stage began. The second stage was then post-tensioned, with the tendons overlapping over the central pier. Elastomeric bearings resist horizontal forces and distribute the braking force to the bearings. The force on a bearing is $H = u \times G \times A / T$, where G is the shear modulus of the rubber, u is displacement, A is the bearing area and T is the rubber thickness, $G = 0.9 \text{ MN/m}^2$. Sliding bearings are provided at the ends of the bridge.

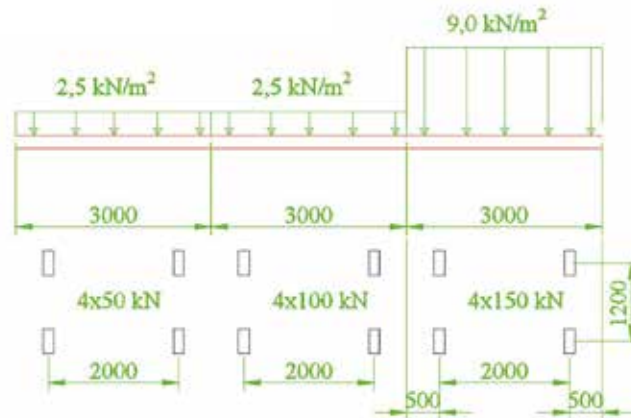


The bridge has no expansion joints. Special approach slabs and end details were designed so that expansion joints were not required at the bridge ends («Development of Bridge End Details», Efla 2022).

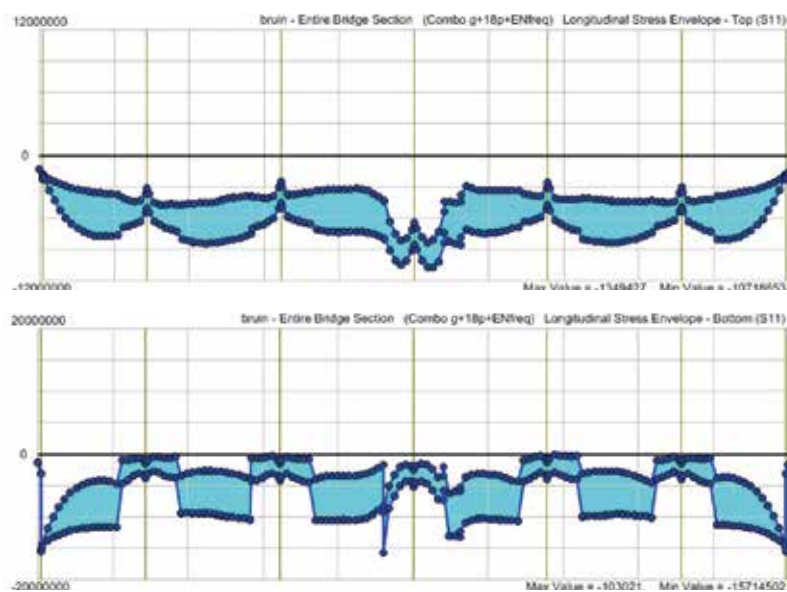
The design was carried out in accordance with the Eurocodes, using the load model LM1 with $\alpha_{Q1} = \alpha_{q1} = 1.0$ for traffic loading. CSiBridge software from Computers and Structures was used for the structural analysis of the bridge.

As a requirement in the Icelandic design rules, the whole section must be in de-compression (no tensile stresses) under the frequent load combination.

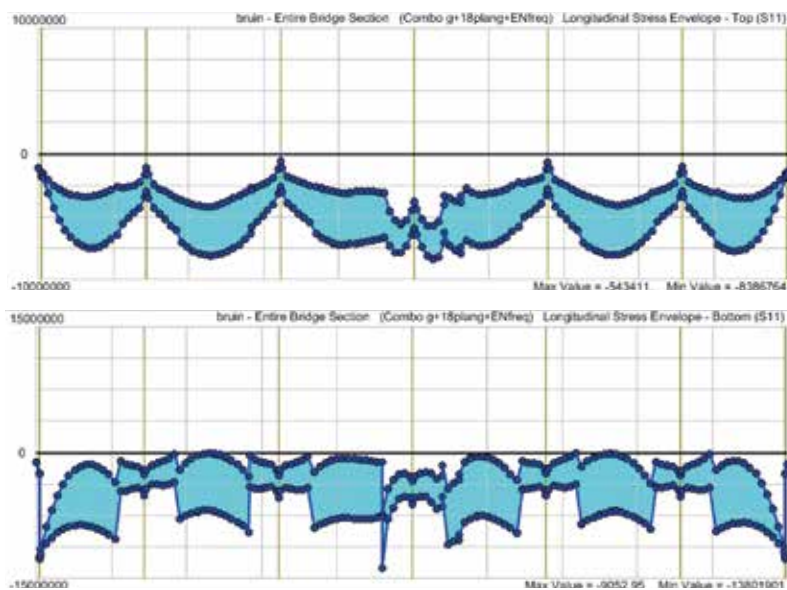
$\sum G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum \psi_{2,1} Q_{k,i}$
The estimate for long-term losses of the prestressing force is calculated as 18 %.



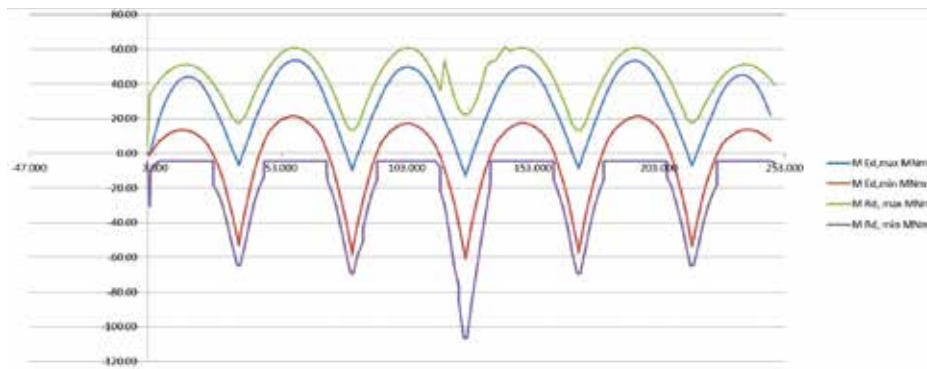
22 Traffic loading
© IRCA



23 Section stresses at $t = 0$
© IRCA



24 Section stresses at $t = \infty$
© IRCA



25 Ultimate bending moment
© IRCA

Ultimate limit state verification:

$$E_d < R_d$$

$$R_d = R_k / \gamma_M$$

$$E_d = \sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \sum \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

or

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$\sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

At the intermediate supports, the high shear forces resulted in additional shear reinforcement in order to satisfy the shear design requirements according to Eurocodes.

Authors:

Guðrún Þóra Garðarsdóttir MSc.

(Guðrun Thora Gardarsdottir)

Department of Design

Icelandic Road and Coastal Administration (IRCA),
Vegagerðin, Iceland

Guðmundur Valur Guðmundsson

(Guðmundur Valur Guðmundsson)

Managing Director of Construction Division

Icelandic Road and Coastal Administration (IRCA),
Vegagerðin, Iceland

Client

Icelandic Road and Coastal Administration (IRCA),
Vegagerðin, Iceland

Design, structural engineering, supervision

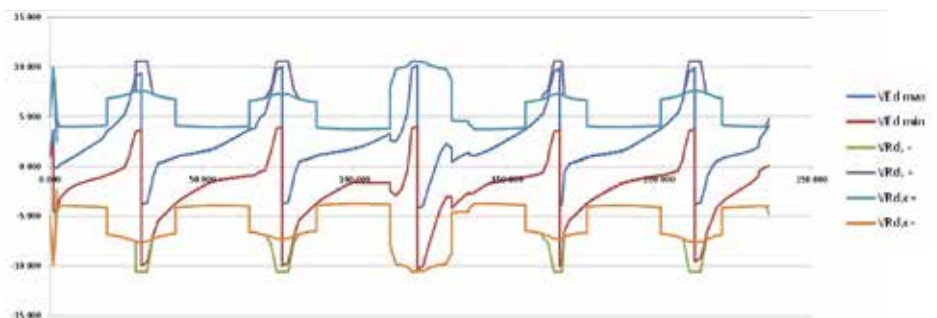
Icelandic Road and Coastal Administration (IRCA),
Vegagerðin, Iceland

Supervision during construction

Verkís consulting engineers and Verkhof engineers,
Iceland

Construction company

Ístak, Mosfellsbær, Iceland



26 Ultimate shear force
© IRCA

Ingenieurbaukunst, die verbindet

DSI DR. SCHÜTZ
INGENIEURE



Links: Neubau der Iller Hirschdorf
Rechts: Sanierung der denkmalgeschützten Reichsbrücke
Kammloch, Schwäbischer Denkmalpreis 2025



drschuetz-ingenieure.de

Zu Planung und Prinzipien moderner Holzbrücken

Dauerhaftigkeit durch konstruktiven Holzschutz

■ ■ ■ von Johannes Koch, Thomas Uibel, Frank Miebach, Jürgen Schaffitzel

Jahrhundertealte Bauwerke zeigen, dass Holzbrücken bei geeigneter Konstruktion eine sehr lange Nutzungsdauer erreichen können. Demgegenüber stehen Holzbrücken, die bereits nach wenigen Jahren gravierende Schäden aufweisen und deshalb ersetzt werden müssen. Der wesentliche Unterschied liegt in der konsequenten Umsetzung des konstruktiven Holzschutzes. Der Beitrag erläutert die grundlegenden Schadensmechanismen, formuliert Prinzipien dauerhafter Konstruktionen und zeigt die Bedeutung ergänzender Maßnahmen wie Wartung und Prüfung auf. Auf dieser Grundlage wird dargelegt, wie Holzbrücken mit einer Nutzungsdauer geplant und realisiert werden können, die jener von Brücken aus anderen Materialien nicht nachsteht.

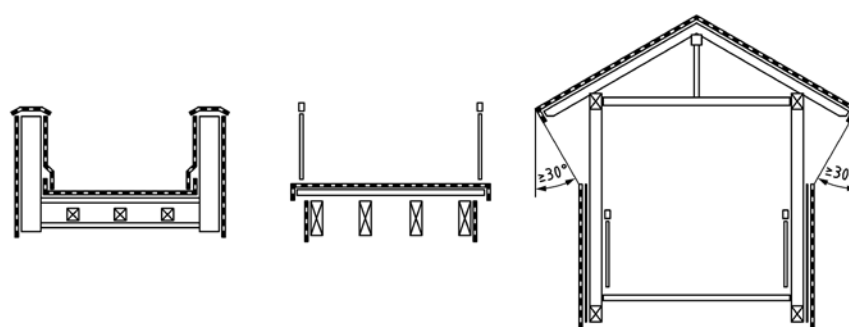
1 Einleitung

Holzbrücken verbinden hohe gestalterische Qualität mit einem nachhaltigen Tragwerkskonzept. Der Baustoff Holz ermöglicht leichte Konstruktionen, einen hohen Vorfertigungsgrad und günstige ökologische Kennwerte. Dennoch gelten Holzbrücken in der Praxis häufig als besonders schadensanfällig. Ursache dieser Einschätzung ist weniger der Werkstoff selbst als die Erfahrung, dass einige Bauwerke in der Vergangenheit bereits nach vergleichsweise kurzer Nutzungszeit zum Teil gravierende Schäden aufwiesen [1] [2] [3] [4] und saniert oder im schlimmsten Fall sogar ersetzt werden mussten, was zu einem starken Imageverlust von Holzbrücken führte [5]. Diese Schäden sind nicht auf eine grundsätzliche Ungeeignetheit von Holz im Brückenbau zurückzuführen. Entscheidend ist vielmehr, ob die Konstruktion die materialtypischen Anforderungen an den Feuchtehaushalt berücksichtigt. Holz ist im trockenen Zustand dauerhaft. Kritisch wird es dort, wo Niederschlags-, Spritz- oder Tauwasser in Bauteile und Anschlüsse eindringt und über längere Zeit nicht abgeführt wird. Holzzerstörende Pilze finden in diesen Bereichen ideale Wachstumsbedingungen vor und schädigen das Holz empfindlich. Die außenklimatisch bedingte Luftfeuchte allein führt jedoch selbst im Bereich von Gewässern nicht zu einer unzutraglichen Erhöhung der Holzfeuchte [6]. Daher gilt es, die Feuchte im Tragwerk durch materialgerechte Konstruktion dauerhaft auf einem geringen Niveau zu halten. Aber auch durch Pflege und Wartung wird schädigende Feuchte reduziert. Die Auswahl dauerhafter Holzarten kann eine ergänzende Komponente in diesem Konzept sein. Dahingegen sollte die Anwendung chemischer Holzschutzmittel gemäß DIN 68800-3 [7] unterbleiben und ist wie in DIN 68800-1 [8] angegeben, nur zu rechtfertigen, sofern andere Maßnahmen keinen ausreichenden Schutz bieten. Ein Schutz des Bauwerks allein durch vorbeugende chemische Holzschutzmittel ist nicht möglich [9].

2 Schädigung von Holzbrücken

Eine Vielzahl unterschiedlicher Einwirkungen kann zur Schädigung von Brücken führen: Die Berücksichtigung von Eigenlasten, Nutzlasten, Wind, Schnee, Temperaturlasten und Quell- und Schwindverformungen in der Statik und konstruktiven Durchbildung verhindert eine Überlastung und Ermüdung in aller Regel zuverlässig. Abrieb und Verschleiß infolge Verkehrs wird durch die Auswahl geeigneter Materialien oder Zugabe einer Verschleißschicht begegnet: siehe Tabelle NA.3 (NA) in DIN EN 1995-2/NA [10]. Die Oberflächenalterung infolge UV-Strahlung, welche zu einer Vergrauung (Verfärbung) der Oberfläche führt, ist in der Regel rein optisch relevant und kann auf Wunsch durch geeignete Anstriche, die dann regelmäßig zu erneuern sind, reduziert werden. Da viele Verbindungen mittels metallener Verbindungsmittel (meist Stahl) hergestellt werden, ist der Korrosionsschutz dieser Verbindungsmittel ebenfalls von hoher Bedeutung. Viele wichtige Aspekte des Korrosionsschutzes wurden bereits in der ETV-HolzBr [11] berücksichtigt. Eine gute aktuelle Übersicht mit einem Ausblick auf die künftige Generation der Eurocodes bietet [12]. Da sich Brücken in den allermeisten Fällen im Außenbereich befinden, sind sie stets der Witterung ausgesetzt. Die sich daraus ergebenden klimatischen Einwirkungen sind in der Planung besonders genau zu beachten. Die weitaus wichtigste Folge der klimatischen Einwirkungen ist die Feuchtebelastung und, damit einhergehend, der Befall durch Pilze und Insekten. Es ist dabei zu unterscheiden zwischen Schimmelpilzen, die sich im Wesentlichen auf der Oberfläche von Hölzern ansiedeln und das Holz nicht schädigen, holzverfärbenden Pilzen wie den Bläuepilzen, welche zwar innerhalb des Holzes wachsen, jedoch ebenfalls nicht zu einem Tragfähigkeitsverlust führen, und den tatsächlich holzerstörenden Pilzen. Die holzerstörenden Pilze bauen je nach Art verschiedene Bestandteile des Holzes ab, was schließlich zum Tragfähigkeitsverlust führt. Auch Insekten können Hölzer schädigen, spielen jedoch eine untergeordnete Rolle, da in aller Regel technisch getrocknetes Holz eingesetzt wird, welches gemäß [13] in den Nutzungsklassen 1 und 2 nicht befallen wird.

Im Folgenden wird sich daher auf holzerstörende Pilze konzentriert. Sie entwickeln sich aus Sporen und benötigen für das Wachstum einen geeigneten Nährboden, welchen das Holz darstellt, Feuchte, Sauerstoff und günstige Temperaturen. Die Sporen befinden sich in der Umgebungsluft und sind somit genau wie ein ausreichendes Sauerstoffangebot im Außenbereich stets vorhanden. Auch die Temperaturen sind in unseren Breiten, außer im Winter, häufig günstig und lassen sich im Außenbereich kaum beeinflussen. Der einzig wirksame Ansatz ist es, das Feuchteangebot auf einem ausreichend niedrigen Niveau zu halten, welches kein Pilzwachstum erlaubt [14]. Für Holzbrücken bedeutet das: Die Dauerhaftigkeit hängt wesentlich von der Beherrschung des Feuchtehaushalts des hölzernen Tragwerks ab. Bauteile, die wiederholt durchfeuchten und anschließend nicht ausreichend austrocknen können, sind besonders gefährdet. In DIN 68800-1 wird definiert, dass die Holzfeuchte zur Sicherung der Schadensfreiheit dauerhaft unter 20 % verbleiben muss [8]. Eine kurzfristige Überschreitung nur für maximal vier Monate mit anschließender Möglichkeit der Rücktrocknung ist zulässig [15]. Feuchtemonitorings über mehrere Jahre, wie in [16] und [17] beschrieben, haben gezeigt, dass konstruktiv geschützte Holzbrücken diese Randbedingungen erfüllen. Es ist somit zu erwarten, dass langfristig keine Schädigung durch Pilzbefall eintritt.



a) Brücke mit unten liegender Verkehrsbahn

b) Brücke mit oben liegender Verkehrsbahn

c) Gedeckte Brücke

1 Geschützte Bauweise von Brücken gemäß Bild NA.1 aus DIN EN 1995-2/NA © Aus [10]

3 Konstruktiver Holzschutz als Leitprinzip

3.1 Bauteile »unter Dach«

Orientierung und Sicherheit bezüglich des Holzschutzes gibt die Normenreihe DIN 68800. Nach DIN 68800-1 erfolgt die Einordnung aller Bauteile eines Holzbauwerks in eine Gebrauchsklasse (GK) [8]. Ziel ist die Einordnung jedes Bauteils in GK 0, was bedeutet, dass eine Gefährdung des Bauteils durch Insekten, Pilze und Holzschädlinge im Meer ausgeschlossen werden kann bzw. hinreichend gering ist. DIN 68800-2 thematisiert den konstruktiven Holzschutz [18]. Sie definiert grundsätzliche bauliche Maßnahmen, welche immer einzuhalten sind. Das schließt beispielsweise auch den Schutz des Holzes vor Feuchte beim Transport, bei der Lagerung und während der Montage ein. Besondere bauliche Maßnahmen gemäß DIN 68800-2 ermöglichen die Änderung der Klassifizierung eines Bauteils aus einer höheren GK in GK 0 [18]. Beispielsweise sind Bauteile in GK 1 nur durch Insekten gefährdet. Die besondere bauliche Maßnahme, technisch getrocknetes Holz zu verwenden, ermöglicht die Änderung der Zuordnung zu GK 0. Derart geschützte und eingruppierte Holzbauteile benötigen keinen chemischen Schutz.

Gemäß DIN EN 1995-2/NA sind alle Haupttragelemente einer Holzbrücke bzw. Bauteile, die nur mit erheblichem Aufwand ausgetauscht werden können, vor dauerhafter Durchfeuchtung infolge Bewitterung oder Feuchteeintrag zu schützen [10]. Diese im Sinne der DIN EN 1995-2/NA als »geschützt« bezeichneten Bauteile befinden sich »unter Dach«

(Bild 1) und können im Allgemeinen der GK 1 zugeordnet werden. Werden auch nicht tragende Bauteile »geschützt« ausgebildet, erhöht sich deren Nutzungsdauer deutlich, was zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit führen kann.

Die Schutzfunktion kann durch Überdachungen, Abdeckungen, Verschalungen oder sonstige wasserdichte Abdeckungen des Holzes erreicht werden. Ein Dachüberstand vermag ebenfalls darunter befindliche Bauteile vor Bewitterung zu schützen. Unter einem Winkel von 30° gegenüber der Vertikalen unter einem Dachüberstand angeordnete Bauteile, wie in Abbildung 1 rechts dargestellt, lassen sich im Allgemeinen als geschützt ansehen [18]. Je nach Windbedingungen kann insbesondere bei offenen Konstruktionen örtlich ein größerer Winkel erforderlich sein [19] [20] [21].

Für den Entwurf von Holzbrücken wurden im Forschungsvorhaben Protected Timber Bridges (ProTimB) Musterzeichnungen entwickelt, welche insbesondere die Grundsätze der geschützten Bauweise berücksichtigen [22]. Es empfiehlt sich, diese für die Planung von Holzbrücken zu verwenden. Sehr umfangreich werden konkrete Details in [14] diskutiert. Im Projekt »Nachhaltige Standardbrücken in Holzbauweise« wurden vier Standardtypen für Geh- und Radwegbrücken erarbeitet, die dem Konzept der geschützten Bauweise konsequent folgen: siehe [4] [23] [24] [25].

Dass das Prinzip des baulichen Holzschutzes funktioniert, beweisen jahrhundertalte Holzbrücken. Sofern es sich um sehr alte Brücken handelt, verfügen sie üblicherweise über ein Dach. Sie werden deshalb häufig »Hausbrücken« genannt. Die Kunitzer Hausbrücke bei Jena wurde im Jahr 1832 errichtet und bis zu ihrer Zerstörung am Ende des Zweiten Weltkriegs genutzt. 2012 wurde sie nach historischem Vorbild wiedererrichtet (Bild 2). Weitere historische Beispiele werden in [9] aufgeführt. Ein moderner Vertreter dieses Brückentyps ist der Kinzigsteg bei Steinach (Bild 3). Es ist zu beachten, dass hier nicht nur das Dach die Konstruktion schützt, sondern auch eine seitliche Verschalung, weil der Dachüberstand anderenfalls sehr viel größer hätte gewählt werden müssen, um auch die Untergurte zu schützen. Das Prinzip wird auch bei der Konstruktion zahlreicher Blockträgerbrücken wie der 2022 errichteten Elsbeth-Fueg-Brücke in Wangen angewandt. Der Blockträger ist im entsprechenden Winkel abgetreppt (Bild 4).



3 Kinzigsteg bei Steinach
© Strab Ingenieurholzbau Hermsdorf GmbH



2 Wiedererrichtete Kunitzer Hausbrücke bei Jena
© Markus G. Jahreis

Die Abdeckung muss aber nicht immer ein Dach sein. Ein dichter Belag schützt ebenso. Dieser kann unterschiedlich ausgebildet werden: mittels Natursteinplatten und darunter befindlichen Rinnen, wie bei der Elsbeth-Fueg-Brücke (Bild 5), mittels Gussasphalts, mittels Folien oder Blechen oder auch als Betonplatte bei Holz-Beton-Verbundbrücken, wie bei der 2025 realisierten Brücke über die Kinzig im Zuge der K 5357 zwischen Haslach und Fischerbach (Bild 6). Bei Trog- oder Bogenbrücken sind die seitlich über die Fahrbahnebene aufra-

genden Hauptträger bzw. die Bögen ebenfalls vor Feuchteintrag zu schützen. Blechabdeckungen und Verschalungen können dafür geeignet sein (Bilder 7, 8). Besonders anfällig ist der Übergang zwischen Überbau und Widerlager. Die Fuge ist entweder so abzudichten, dass sie auch bei Bewegungen des Überbaus dicht bleibt oder gänzlich vermieden wird. Ein innovativer Ansatz ist daher die integrale Bauweise, wie sie bei der »Stuttgarter Holzbrücke« [26] entwickelt und in mehreren anderen Bauwerken angewandt wurde [27].



4 Blockträgerbrücke »Elsbeth-Fueg« in Wangen
© Schaffitzel Holzindustrie GmbH & Co. KG

3.2 Temporär befeuchtete Bauteile

Ein gelegentlicher Wasserzutritt lässt sich auch bei vollständiger Überdeckung der Tragkonstruktion nicht zu jedem Zeitpunkt ausschließen. Hierfür kann es mehrere Gründe geben: Sprühnebel infolge Kraftverkehrs unterhalb der Brücke, im Portalbereich von Fachwerkbrücken oder bei Grünbrücken (Wildtierbrücken) sowie in der Nähe von Wasserfällen oder anderen Wassernebelemittenten. Die betreffenden Bauteile können nicht mehr sicher in GK 1 eingeordnet werden, sondern sind in GK 2 anzusiedeln. Daher sind besondere bauliche Maßnahmen zu ergreifen, welche die Einordnung in GK 0 erlauben. Eine Möglichkeit ist die Verwendung von Farbkernholz natürlich dauerhafter Holzarten mit einem Splintholzanteil $\leq 5\%$. Die Dauerhaftigkeit der Hölzer wird gemäß DIN EN 350 klassifiziert [28]. Die einheimischen Holzarten Kiefer, Douglasie, Lärche, Eiche und Robinie lassen sich in GK 2 einsetzen. Eine schweizerische Studie kommt allerdings zu dem Schluss, dass sich Sprühnebel infolge Kraftverkehrs über üblichen Lichttraumprofilen kaum noch auf die Holzfeuchte der darüberliegenden Konstruktion auswirkt [29].

Ein weiterer Grund für gelegentlichen Wasserzutritt trotz vollständiger Überdeckung kann Tauwasserausfall an kühlen Oberflächen bei verhältnismäßig warmer, feuchter Umgebungsluft sein. Dies betrifft insbesondere Stahlbauteile, metallene Verbindungsmittel und Blechabdeckungen. Zur langfristigen Vermeidung von Schäden ist daher ein Ablüften des Tauwassers notwendig, damit es sich nicht im Bauteil anreichert [18]. Dies gelingt dadurch, dass die Bauteile stets luftumspült werden, geschlossene Hohlräume und dichte Verschaltungen sind zu vermeiden.



5 Elsbeth-Fueg-Brücke: Rinnen zur Wasserableitung unter der Belageebene
© Schaffitzel Holzindustrie GmbH & Co. KG



6 Holz-Beton-Verbundbrücke über die Kinzig
© Conne van d' Grachten/Ingenieurbüro Miebach



7 8 Seitliche Verschaltung und oberseitige Blechabdeckung an einer Trogbrücke (links) und einer Bogenbrücke (rechts)
© Johannes Koch

3.3 Planmäßig bewitterte Bauteile

Bauteile in GK 3 befinden sich nicht »unter Dach« und sind somit im Brückenbau nur für nicht tragende bzw. sekundäre Bauteile wie Geländer, Verschalungen oder Ähnliches denkbar. Es sollten geeignete Holzarten verwendet werden: Douglasie, Lärche, Eiche und Robinie in GK 3.1, Eiche und Robinie auch in GK 3.2. Die Nutzungsdauer solcher Bauteile lässt sich durch folgende Maßnahmen verlängern:

- Niederschlagswasser rasch abführen durch Einsatz von gehobelten Oberflächen, Neigung von Oberflächen, Tropfkanten und definierten Abläufen
- Bauteile sollten stets luftumspült sein.
- Begrenzung der Rissbildung durch Beschränkung der Querschnittsmaße und durch kerngetrennten Einschnitt bei Vollholz
- Stauwasser in den Anschlüssen verhindern (zum Beispiel durch Bohrungen auf der Unterseite, so dass eingedrungenes Wasser wieder austreten kann)
- Hirnholz und horizontale Flächen möglichst abdecken
- Kapillarfugen vermeiden

Trotz dieser Maßnahmen ist zu erwarten, dass solche bewitterten Bauteile nach einiger Zeit auszutauschen sind. Deshalb ist es wichtig, die Austauschbarkeit schon während der Planung zu berücksichtigen.

4 Erhaltung von Holzbrücken: Bauwerksprüfung und Wartung

Brücken und andere Ingenieurbauwerke sind in der Bundesrepublik Deutschland regelmäßig durch qualifiziertes Prüfpersonal gemäß DIN 1076 zu prüfen [30]. Die Bauwerksprüfung verfolgt das Ziel, Schäden an Bauwerken frühzeitig zu erkennen, die Ergreifung von Gegenmaßnahmen zu ermöglichen und somit Personen- und Sachschäden zu verhüten. Es werden diverse Prüfungen unterschieden. Bei der Hauptprüfung werden geschützte Holzbrücken ebenso wie Brücken aus anderen Materialien im regulären sechsjährigen Turnus »handnah« geprüft, und zwar sämtliche Bauteile. Bei der »handnahen« Prüfung können ergriffene Schutzmaßnahmen zum Teil hinderlich sein. Daher sollten Verschalungen möglichst offen ausgebildet oder ein Klapp- bzw. Einhängemechanismus vorgesehen werden, so dass sich die darunter befindlichen Bauteile kontrollieren lassen. Möglichkeiten der Konstruktion werden in [22] beschrieben. Schäden an Holzbrücken können auch infolge mangelnder Wartungsmaßnahmen entstehen bzw. dadurch verstärkt werden. Beispielsweise vermag eine gut geplante und ausgeführte Dachentwässerung einer gedeckten Brücke zum Problem zu werden, wenn die Fallrohre defekt sind. Wasserabläufe von Deckbrücken verstopfen bisweilen. Außerdem können Ablagerungen von Laub, Erde, Schnee und Split in den betroffenen Bereichen zur Feuchteanreicherung in angrenzenden Bauteilen führen, wie in [2] beschrieben. Zur Vermeidung von Feuchteschäden sollte daher zusätzlich zum konstruktiven Holzschutz auch die Wartung als integraler Bestandteil der Erhaltung einer Holzbrücke gesehen werden. Zur einfacheren Durchführung üblicher Wartungsmaßnahmen wurde im Forschungsvorhaben ProTimB ein Muster-Wartungshandbuch [31] erarbeitet, welches als Grundlage für konkrete Holzbrücken dient.

5 Fazit

Eine lange Nutzungsdauer und somit auch gute Wirtschaftlichkeit von Holzbrücken wird unter anderem durch die konsequente Umsetzung folgender Grundsätze erreicht: Die Haupttragelmente sind vor direkter Bewitterung und Feuchteintrag zu schützen. Sämtliche Bauteile sind luftumspült auszubilden, um eine Rücktrocknung zu ermöglichen. Wasser auf planmäßig bewitterten Holzoberflächen, wie Verschalungen, ist rasch abzuleiten, um eine langfristige Feuchteanreicherung zu vermeiden. Weiterhin ist die gesamte Konstruktion so auszubilden, dass sie im Sinne der Bauwerksprüfung mit überschaubarem Aufwand »handnah« kontrollierbar ist. Hinsichtlich der Materialwahl ist darauf zu achten, dass grundsätzlich technisch getrocknetes Holz verwendet wird und die Wahl dauerhafter einheimischer Holzarten je nach Gefährdungspotenzial sinnvoll ist. Die regelmäßige Wartung des Bauwerks ergänzt dieses Konzept. Chemische Holzschutzmittel sind dahingegen in der Regel nicht erforderlich. Werden Entwurf, Ausführung und Erhaltung integrativ betrachtet, kann der Baustoff Holz seine technischen, architektonischen und ökologischen Vorteile im Brückenbau voll entfalten. Holzbrücken werden auf diese Weise zu vollwertigen, zukunftsorientierten und robusten Ingenieurbauwerken mit einer langen Nutzungsdauer.

Autoren:

Johannes Koch M. Eng.
Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e. V.,
Ohrdruf

Prof. Dr.-Ing. Thomas Uibel
Lehrgebiet Holzbau und Grundlagen
konstruktiver Ingenieurbau,
Fachhochschule Aachen

Dipl.-Ing. (FH) Frank Miebach
Ingenieurbüro Miebach,
Lohmar

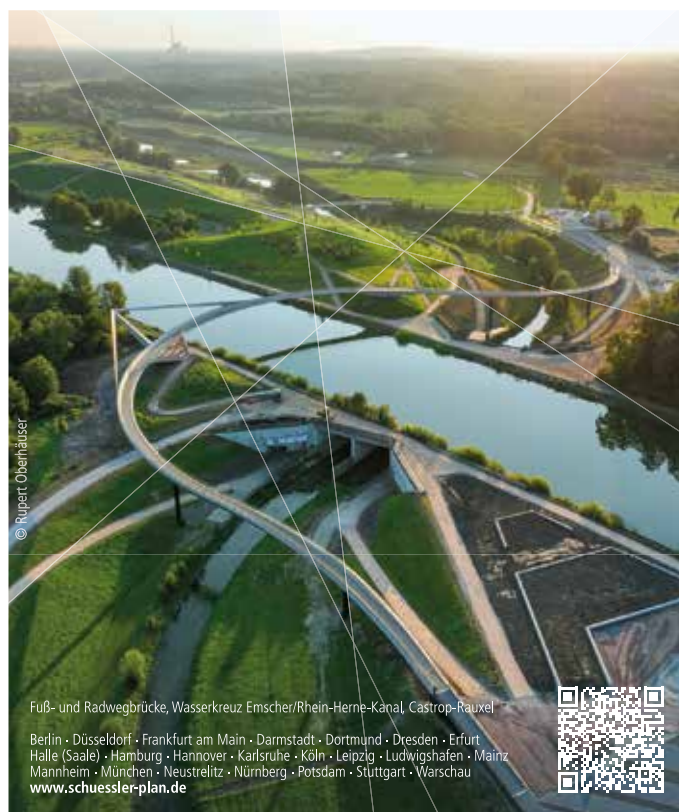
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Schaffitzel
Schaffitzel Holzindustrie GmbH + Co. KG,
Schwäbisch Hall

Literatur

- [1] Finger, A.; Meili, M.: Dauerhaftigkeit von offenen Holzbrücken. Durability of non covered timber bridges. Forschungs- und Arbeitsbericht 115/49; in: Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Abteilung 115 (Hrsg.): Forschungs- und Arbeitsberichte der Abteilung Holz. Dübendorf, 2002.
- [2] Aicher, S.; Leitschuh, N.: Geh- und Radwegbrücken aus Holz. Ergebnisse und Konsequenzen aus 100 Brückenbegutachtungen; in: Materialprüfanstalt Universität Stuttgart (Otto-Graf-Institut) (Hrsg.): 3. Stuttgarter Holzbau-Symposium. Neueste Entwicklungen bei geklebten Holzbauteilen. Stuttgart, 2015.
- [3] Uibel, T.; Moorkamp, W.: Geh- und Radwegbrücken in NRW. Bestandsanalyse und Perspektiven; in: Forum Holzbau (Hrsg.): 5. Internationale Holzbrückentage (IHB). Stuttgart, 2018, S. 19–32.
- [4] Uibel, T.; Moorkamp, W.; Bedbur, C.; Kampf, J.; Sundermann, J.; Thull, J.: Nachhaltige Standardbrücken in Holzbauweise. Aachener Holzbau-forschung, Band 1. Aachener Zentrum für Holzbau-forschung (AZH); Uibel, T.; Moorkamp, M.; Peterson, L. A. (Hrsg.). Aachen, 2025.
- [5] Hemmert-Halswick, A.: Nachhaltigkeitsgedanken zum Holz im Brückenbau; in: Forum Holzbau (Hrsg.): 2. Internationale Holzbrückentage (IHB). Bad Wörishofen, 2012.
- [6] Simon, A.; Arndt, R. W.; Jahreis, M. G.; Koch, J.: Feuchtemonitoring an neun geschützten Holzbrücken in Deutschland, Forschungsprojekt ProTimB, Fachhochschule Erfurt. Erfurt, 2019. <https://www.fh-erfurt.de/fakultaeten-und-fachrichtungen/fakultaet-bauingenieurwesen-und-konservierung-restaurierung/fachrichtung-bauingenieurwesen/projekt/protimb-ergebnisse>
- [7] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 68800-3: Holzschutz, Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln. Berlin, 2020.
- [8] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 68800-1: Holzschutz, Teil 1: Allgemeines. Berlin, 2019.
- [9] Schwaner, K.: Schutz und Dauerhaftigkeit von Holzbrücken; in: Forum Holzbau (Hrsg.): 10. Internationales Holzbau-Forum (IHF). Garmisch-Partenkirchen, 2004.
- [10] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN EN 1995-2/NA: Nationaler Anhang. National festgelegte Parameter, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten, Teil 2: Brücken. Berlin, 2021.
- [11] Simon, A.; Arndt, R. W.; Jahreis, M. G.; Koch, J.: ETV-HolzBr. Empfehlungen für Technische Vertragsbedingungen für Holzbrücken. Forschungsprojekt ProTimB, Fachhochschule Erfurt. Erfurt, 2019. <https://www.fh-erfurt.de/fakultaeten-und-fachrichtungen/fakultaet-bauingenieurwesen-und-konservierung-restaurierung/fachrichtung-bauingenieurwesen/projekt/protimb-ergebnisse>
- [12] Müller, T.; Beck, M.; Gümmer, K.; Tomandl, A.; Ebell, G.; Angst, U.: Aktueller Sachstand zum Thema Korrosionsschutz im konstruktiven Holzbau; in: Bautechnik, Jg. 102, Sonderheft Holzbau. Berlin, 2025, S. 134–142.
- [13] Radovic, B.: Unempfindlichkeit von technisch getrocknetem Holz gegen holzerstörende Insekten. Informationsdienst Holz: Spezial, H 578, Holzabsatzfonds (Hrsg.). Bonn, 2008.
- [14] Frese, F.; Sander, S.; Kuck, E.: Konstruktionsprinzipien, Leitdetails und Empfehlungen für den vorbeugenden baulichen Holzschutz von Nichtwohnungsbauten in Holzbauweise; in: Karlsruher Berichte zum Ingenieurholzbau. Karlsruhe, 2025.
- [15] Willeitner, H.: Kommentar zur DIN 68800-1:2011-10, Holzschutz, Teil 1: Allgemeines. in: Marutzky R. (Hrsg.): Holzschutz, Praxiskommentar zu DIN 68800 Teile 1–4. Berlin, 2013, S. 9–76.
- [16] Koch, J.; Simon, A.; Jahreis, M. G.: Effectiveness of structural protection measures for timber bridges. Results of long-term moisture monitoring; in: 4th International Conference on Timber Bridges. Biel, 2022.
- [17] Franke, B.; Müller, A.; Simon, A.: Holzbrücken. Erkenntnisse zum Feuchteverhalten in den Tragquerschnitten aus Langzeitmessungen; in: Bautechnik, Jg. 93. Berlin, 2016, S. 801–806.
- [18] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 68800-2. Holzschutz, Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau. Berlin, 2022.
- [19] Schänzlin, J.: Fällt der Regen im 30°-Winkel zur Vertikalen?; in: bauen mit holz, 2025, H. 6.
- [20] Schmees, J.: Was heißt schon geschützt? Fachwerkbrücke über die Wiese und die B 317 in Lörrach; in: Forum Holzbau (Hrsg.): 24. Internationales Holzbau-Forum (IHF). Garmisch-Partenkirchen, 2018.
- [21] Koch, J.; Simon, A.; Arndt, R. W.; Jahreis, M. G.: Diskussion zum Erfordernis der jährlichen Hauptprüfung geschützter Holzbrücken; in: Bautechnik, Jg. 99, Sonderheft Holzbau. Berlin, 2022, S. 23–31.
- [22] Simon, A.; Arndt, R. W.; Jahreis, M. G.; Koch, J.: Musterzeichnungen für Holzbrücken. Qualitätsgemeinschaft Holzbrückenbau e. V. (Hrsg.): holzbau handbuch, Reihe 1, Teil 9, Folge 3. Düsseldorf, 2019.
- [23] Uibel, T.: Dauerhafte Standardbrücken in Holzbauweise für Geh- und Radwege; in: KI Konstruktiver Ingenieurbau, Jg. 2021, H. 2. Köln, 2021.
- [24] Moorkamp, W.; Peterson, L. A.; Uibel, T.: Nachhaltige Holzbrücken für Geh- und Radwege; in: Fouad N. A. (Hrsg.): Bauphysik-Kalender 2022. Berlin, 2022, S. 573–592.
- [25] Aachener Zentrum für Holzbau-forschung (AZH); Uibel, T.; Moorkamp, M.; Peterson, L. A. (Hrsg.): Aachener Leitfaden für den Holzbau, Reihe 01: Standardbrücken, Heft 01a–06-4. FH Aachen. Aachen, 2022. <https://www.fh-aachen.de/forschung/institute/azh/veroeffentlichungen>
- [26] Hezel, J.; Aicher, S.: Die Stuttgarter Brücke – ein neuer Robustheitsansatz; in: Forum Holzbau (Hrsg.): 4. Internationale Holzbrückentage (IHB). Stuttgart, 2016.
- [27] Helbig, T.; Cheret, P.: Integrale Massivholzbrücken. Die »Stuttgarter Holzbrücken« im Remstal. Informationsdienst Holz Spezial. Holzbau-Offensive Baden-Württemberg, Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Hrsg.). Stuttgart, 2020.
- [28] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN EN 350. Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten, Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff. Berlin, 2016.
- [29] Finger, A.; Sell, J.: Bewitterungsversuch an Holzfachwerk. Prüfbericht Nr. 414433; in: Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Abteilung 115 (Hrsg.). Dübendorf, 2002.
- [30] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.): DIN 1076: Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und Wegen. Überwachung und Prüfung. Berlin, 2026.
- [31] Simon, A.; Arndt, R. W.; Jahreis, M. G.; Koch, J.: Muster-Wartungshandbuch für Holzbrücken. Forschungsprojekt ProTimB, Fachhochschule Erfurt. Erfurt, 2018. <https://www.fh-erfurt.de/fakultaeten-und-fachrichtungen/fakultaet-bauingenieurwesen-und-konservierung-restaurierung/fachrichtung-bauingenieurwesen/projekt/protimb-ergebnisse>

Planung über den Tag hinaus.
Sprung über die Emscher

 Schüssler-Plan



Erdbebenisolation von Maurer K58-Viadukt in Kolumbien

Die K58 hat ihren Namen von »Kilometer 58« der Staatsstraße (Ruta Nacional 40) von Bogotá nach Villavicencio. Dort liegt das geologische Nadelöhr einer der wichtigsten Straßenverbindungen Kolumbiens. Der alte Viadukt verlief an einem Steilhang über dem Río Negro und war über Jahrzehnte immer wieder wegen Erdbeben, instabilen Böschungen und Erdbeben gesperrt.

Die Schlüsselstelle vereint steile Topografie, die Querung eines Wildflusses, durch aktive Störungen geprägtes Gelände und eines der höchsten seismischen Gefährdungsniveaus des Landes mit Spitzenbeschleunigungen $\geq 1\text{ g}$. Einer der Gründe dafür ist die aktive Guayuriba-Verwerfung, die sich 131 km am Ostrand der Anden entlangzieht und nur ca. 18 km von der Brücke entfernt ist.



Neue K58-Brücke im Zuge der Staatsstraße von Bogotá nach Villavicencio
© Maurer SE



Lagertests im Eucentre in Pavia
© Maurer SE

Die Antwort auf diese Randbedingungen ist nun ein 720 m langes, fünffeldriges, gekrümmtes Viadukt über dem Tal, das auch den Río Negro überbrückt. Dabei waren nicht nur Spannweiten, Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit und langfristige Standsicherheit ein Thema, sondern schon der Bau unter eingeschränkten Randbedingungen eine Herausforderung. Nach Untersuchung verschiedener Varianten entschied sich das Planungsteam von Pedelta Latam für eine Erdbebenisolation mit Gleitpendellagern. Das Tragwerk besteht aus einem durchlaufenden, verschieden hohen Spannbeton-Hohlkasten. Er liegt auf vier Pfeilern mit je zwei Gleitpendellagern und an den beiden Widerlagern auf konventionellen Elastomerlagern auf. Das Viadukt wurde so konzipiert, dass Überbau und Unterbau im Erdbebenfall im Wesentlichen elastisch bleiben, während die nicht-lineare Antwort der Isolatoren das Viadukt vor den Erdbebenkräften schützt. Um die Lageranforderungen möglichst realitätsnah zu formulieren, wurden zwei Analyseverfahren kombiniert: modale Antwortspektrenanalysen und nicht-lineare Zeitverlaufsanalysen mit skalierten Erdbebenaufzeichnungen für das maximal zu erwartende Erdbeben oder Maximum Credible Earthquake (MCE) mit 2.500 Jahren Wiederkehrperiode. Für den Langperiodenbereich wurde ein verfeinertes Verschiebungsspektrum angesetzt, um unrealistisch konservative Ergebnisse zu vermeiden und das physikalische Verhalten isolierter Strukturen besser abzubilden.

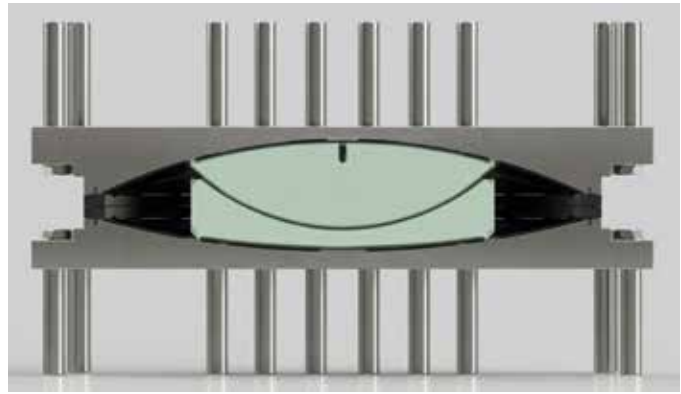
Das Herz des Isolierungssystems sind acht Maurer-Gleitpendellager vom Typ SIP®-DR (SIP = Sliding Isolation Pendulum). D (Double) signalisiert, dass die Lager statt einer zwei konkave Flächen haben, womit sie kleiner und leichter gebaut und einfacher montiert werden können. Das R steht für Rotation: Die Rotationen im Bereich von 0,01 rad ergeben sich aus der wechselnden Gewichtsverteilung des Überbaus im Lauf der Bauphasen. Denn obwohl das Viadukt aus Beton gebaut wurde, ist es vergleichsweise »bewegungsfreudig«. Das liegt vor allem an den großen Spannweiten $\leq 180\text{ m}$.

Die SIP®-Lager erfüllen vier Aufgaben:

- Sie isolieren das Brückendeck von den Pfeilern und verlängern damit die Schwingungsperiode des Tragwerks (effektive Periode: 4 s).
- Sie leiten die seismische Energie durch Reibung ab (Dissipation, 3 % nomineller dynamischer Reibungskoeffizient) und schützen Pfeiler und Fundamente durch diese Kraftreduzierung (äquivalente viskose Dämpfung ca. 20 %).
- Sie erlauben eine horizontale Verschiebung der Lager um 528 mm und zentrieren die Brücke nach einem Erdbeben wieder in ihre ursprüngliche Position.
- Sie übertragen sehr hohe vertikale Lasten $\leq 70\text{ MN}$.



Lager auf einem der Pfeiler
© Maurer SE



Gleitpendellager vom Typ SIP®-DR
© Maurer SE

Gegenüber einer konventionell monolithischen Lösung verringern die SIP®-DR-Lager die seismischen Schubkräfte an den Pfeilerköpfen im Mittel um 44 %. Dadurch konnte der Unterbau noch effizienter ausgelegt werden, einschließlich optimierter Fundamentabmessungen und des Einsatzes großdimensionierter Senkkästen. Die Lager haben einen Durchmesser von ca. 1.800 mm und sind 445 mm hoch. Insbesondere die Kombination aus hohen Auflasten und großen Verschiebungen im Erdbebenfall war für das Lagerdesign eine Herausforderung. Deshalb wurden die SIP®-Lager sowohl als Prototyp als auch nach der Produktion getestet, gemäß den AASHTO Guide Specifications for Seismic Isolation Design und der EN 15129. Die Geometrie des Viadukts und seine Lage waren eine anspruchsvolle Aufgabe für die Bauausführung. Aufgrund des schwierigen Geländes und der Talquerung wurde es im Freivorbauverfahren errichtet.



Lager mit maximaler horizontaler Verschiebung
© Maurer SE

Bereits in der frühen Gründungsphase beeinträchtigte ein Murgang des Río Negro die Arbeiten an einem Pfeiler und der Bauverlauf musste angepasst werden. Der Bauprozess wurde in mehrere Phasen unterteilt, Hilfskonstruktionen blieben so lange stehen, bis der Hauptüberbau fertig war und die Pendellager eingebaut und aktiviert waren.

Die K58-Brücke zeigt, dass SIP®-Lager mehr können als Erdbebenschutz: Sie ermöglichten die Planung schlanker Querschnitte und damit eine bessere Realisierbarkeit sowie die langfristige Leistungsfähigkeit in hochanspruchsvoller Umgebung.

www.maurer.eu

Reaktionsharzmörtel von Silikal ... Beton sanieren leicht gemacht!

... für schnelle und hochfeste Betonsanierung,
für den Ingenieurbau und als Vergussmörtel
für Brückenlager und Fugen.

GEPRÜFTE QUALITÄT:

SILIKAL® R 17 E ist ein
MMA-Reaktionsharzmörtel mit einer
EBA-Zulassung zur Verwendung als
Vergussmörtel bei Brückenlagern
gemäß der Richtlinie 804.5101.



Wir schützen Böden, Bauten, Infrastrukturen

www.silikal.de

Integriertes Schalungs- und Traggerüstkonzept von Doka Neue Storstrøm-Brücke in Dänemark



■ Drittlängste Brücke Dänemarks und Teil des Fehmarnbelt-Korridors
© SBJV

Mit dem Bau der Neuen Storstrøm-Brücke modernisiert Dänemark einen zentralen Abschnitt des skandinavischen Straßen- und Schienennetzes. Um auch unter komplexen geometrischen und klimatischen Bedingungen einen sicheren und stabilen Baufortschritt zu gewährleisten, unterstützte Doka das Projekt mit einem integrierten Schalungs- und Traggerüstkonzept, das planbare Abläufe in allen entscheidenden Bauphasen sicherstellt. Die »Dronning Margrethe II's Bro« (deutsch: Königin-Margrethe II.-Brücke) ist mit einer Gesamtlänge von rund 3,80 km nun die drittlängste Brücke Dänemarks. Über ihre Dimension hinaus übernimmt sie eine strategische Funktion innerhalb eines leistungsfähigen Nord-Süd-Verkehrskorridors. Gemeinsam mit der Festen Fehmarnbeltquerung bildet sie eine durchgängige Verbindung zwischen Skandinavien und Mitteleuropa und stärkt damit den grenzüberschreitenden Personen- und Güterverkehr auf Straße und Schiene.



■ Pylon der Neuen Storstrøm-Brücke (noch) im Bau
© SBJV

»Das Storstrøm Brückenprojekt stellte hohe Anforderungen an das Schalungs- und Traggerüstkonzept: Es musste sich präzise an die wechselnden Geometrien anpassen und gleichzeitig hohen Windlasten standhalten. Der Engineering-Ansatz von Doka vereinte genau diese Stabilität und Flexibilität und ermöglichte einen zuverlässigen Bauablauf«, so Aurelia Penza, Technical Manager bei Itinera.

Seit 2019 begleitet Doka die Umsetzung der Storstrøm-Brücke in mehreren kritischen Bauphasen. Zum Leistungsumfang zählen Lösungen für die ca. 80 m langen Vorlandbrücken auf beiden Seiten, landseitig vorgefertigte Pfeilerköpfe, auskragende Tragwerke zur Verbindung der Fertigteil-Brückensegmente mit dem Pylon sowie die Schalungslösungen für den Pylon selbst. Ergänzend wurde eine maßgeschneiderte Arbeitsplattform entwickelt, die die abschließenden Bauarbeiten an der Schrägseilbrücke unterstützt.



Selbstkletterschalungen zur sicheren und effizienten Herstellung des Pylons
© SBJV

Als zentrales Tragelement der Schrägseilbrücke übernimmt der 102 m hohe Pylon die Ableitung sämtlicher Kräfte in das Fundament. Davon abgesehen weist er eine hochkomplexe Konstruktion mit variabler Geometrie, integrierten Aussparungen, vorgefertigten Ausschalungen (Box-outs) sowie Einbauteilen für die Schrägseile auf. Die Arbeiten am Pylon stellten einen kritischen Abschnitt im Gesamtbauablauf dar.

Durch die Kombination von Plattformen der Doka-Selbstkletterschalung plus für hohe Lasten und aufgehenden Arbeitsbühnen mit flexiblen Plus-Einheiten auf den beengten Seiten konnte ein wirtschaftliches und zugleich effizientes System realisiert werden.

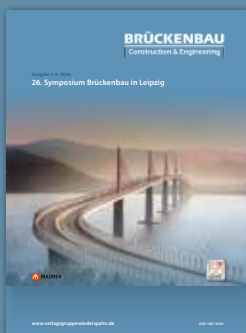
Für die abschließenden Arbeiten an der Schrägseilbrücke kam eine projektspezifisch entwickelte Arbeitsplattform zum Einsatz. Sie wurde abschnittsweise mit dem Traggerüst Staxo errichtet und ruhte auf vier stationären Kletterkonsolen der Doka-Selbstkletterschalungen plus, wobei die bereits vorhandenen Verankerungspunkte aus der Pylonherstellung weiterverwendet wurden.

Zwei integrierte Treppentürme gewährleisteten einen sicheren und komfortablen Zugang während sämtlicher Bauphasen. Fest mit dem Pylon verbunden, bot die Plattform auch unter anspruchsvollen Wind- und Lastbedingungen stabile und zuverlässige Arbeitsbedingungen. Damit konnte die Pylonerrichtung

erfolgreich abgeschlossen und ein wesentlicher Meilenstein im Gesamtaufbauschritt erzielt werden.

Die feierliche Eröffnung für den Autoverkehr erfolgte Anfang Juni 2026, die Freigabe für den Bahnverkehr ist für 2027 vorgesehen. Die alte Storstrøm-Brücke, die 1937 vom Großvater von Königin Margrethe II. und damit dem Urgroßvater des heute amtierenden dänischen Königs Frederik X. eröffnet wurde, wurde mit Inbetriebnahme der neuen Brücke geschlossen und wird nun schrittweise zurückgebaut.

www.doka.com



Wo werben?

BRÜCKENBAU
Construction & Engineering



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

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MixedMedia Konzepts

Sonderleuchten mit Tunable White von ewo Fuß- und Radwegbrücke in Sunderland

Die Keel Crossing überspannt den Fluss Wear im britischen Sunderland auf einer Länge von 260 m, und zwar 30 m über dem Wasserspiegel. Sie verbindet Keel Square in der Innenstadt mit dem Stadium of Light und bildet das Rückgrat des neuen Stadtquartiers Riverside Sunderland.

Die elegante Brücke ist eine Zusammenarbeit von Knight Architects und Arup, deren Vorgabe anspruchsvoll war: Das Geländer sollte die Beleuchtungsfunktion mit übernehmen, ohne dass Leuchten irgendwie in Erscheinung treten. Gleichzeitig musste die Beleuchtung ausreichend Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer bieten, ohne die freie Sicht auf die Stadt und den Fluss einzuschränken.



Detail: Beleuchtung im Geländer
© Christopher Swan



Verbindung von Stadtzentrum und Stadium of Light
© Christopher Swan

Eine Standardlösung erfüllte diese Anforderungen nicht, weshalb von ewo eine neue, auf die Brücke zugeschnittene Leuchte zu entwickeln war. »Tunable White in Kombination mit der individuellen Ansteuerbarkeit jedes LightTile-Moduls gibt der Brücke Keel Crossing eine zweite, atmosphärische Ebene. Das Licht wird Teil der Gestaltung und ist so eine beispielhafte Umsetzung unserer Philosophie »empowering wellbeing outdoors«. Dieses subtile Konzept nutzt Technologie, um einem Ort einen eigenständigen Charakter zu verleihen«, so Hannes Wohlgemuth von ewo. Die Sonderleuchte wurde nun in acht Versionen gefertigt, die über 2–12 ewoLightTile-Module verfügen. Die unterschiedlichen Ausführungen folgen den variierenden Höhen der Geländerpfosten, in die die Leuchten bündig eingelassen sind. Alle Varianten arbeiten mit der ewoLightTile-Technologie, einer großflächigen Optik, die einzelne LED-Punkte

unsichtbar macht und das Licht homogen, blendfrei und dennoch normgerecht verteilt. Ein Teil der Module ist als Tunable White ausgeführt und deckt eine Farbtemperatur von 2.200–6.500 K ab, wobei sich jedes Modul einzeln ansteuern lässt. Bei Nacht verändert sich das Licht der Keel Crossing kontinuierlich in Helligkeit und Farbtemperatur und nimmt damit die Reflexionen des Flusses auf. Sensoren an beiden Brückenenden aktivieren die Lichtszenen, sobald Nutzer die Flussquerung betreten. An Spieltagen des örtlichen Fußballvereins Sunderland AFC nutzen tausende Fans den Weg über die Brücke zum Stadium of Light, die Beleuchtung begleitet diese Dynamik mit einem sich kontinuierlich verändernden Licht. Für ihre Lichtlösung wurde die Keel Crossing 2026 mit dem Gold Award der Scottish Design Awards in der Kategorie Lighting ausgezeichnet.

www.ewo.com



Erscheinungsbild der Flussquerung bei Dunkelheit
© Christopher Swan



Kontinuierlicher Baufortschritt dank Porr Hochbrücke Horb im Neckartal

Mit jedem neuen Bauabschnitt wächst die Hochbrücke Horb ein Stück weiter und mit ihr die Vorfreude auf ein Bauwerk, das das Neckartal einmal auf eindrucksvolle Weise überspannen wird. Nun konnte ein bedeutender Fortschritt erzielt werden: Der erste von drei Seilabschnitten ist nahezu fertiggestellt, so dass der Einbau der Seile in diesem Abschnitt erfolgen kann; die erste Hälfte des Überbaus steht bereits.

Ein sichtbares Zeichen dafür, wie kraftvoll das Projekt vorankommt. Auch hinter den Kulissen laufen die Arbeiten mit Hochdruck: Der zweite und letzte Einsatz des Raupenkrans wird derzeit minutiös vorbereitet. Mit ihm sollen sämtliche noch ausstehenden Grobbleche eingehoben werden, was Millimeterarbeit in großer Höhe und damit Präzision bedingt. Parallel dazu steht das Projekt kurz vor einem weiteren technisch anspruchsvollen Kapitel, nämlich dem Beginn der Seileinbauarbeiten im ersten von drei Abschnitten.

Die bisher erreichten Meilensteine unterstreichen eindrucksvoll die starke Teamleistung auf der Baustelle: So gelang bereits im vergangenen Herbst der erfolgreiche Einhub der ersten Grobbleche. Anschließend wurden sämtliche Traggerüste millimetergenau in ihre Solllage verschoben, wodurch an fünf Positionen gleichzeitig am Überbau gearbeitet werden kann. Ein weiterer wichtiger Meilenstein waren mehrere anspruchsvolle Betonagen in großer Höhe, die vollständig reibungslos realisiert wurden.

Insgesamt kamen dabei ca. 150 m³ Beton zum Einsatz. Trotz der erheblichen Förderhöhe, über die der Beton gepumpt werden musste, ließ sich die Betonage innerhalb von ca. 8 h erfolgreich abschließen. Moderne Steigleitungen und hydraulische Betonverteiler sorgten dabei für einen präzisen und effizienten Bauablauf. All diese Fortschritte zeigen: Die Hochbrücke Horb wächst nicht nur konstruktiv, sondern entwickelt sich Schritt für Schritt zu einem der markantesten Infrastrukturprojekte in Baden-Württemberg.

www.porr.de



Betonage als Herausforderung
© Porr GmbH & Co. KGaA



Präzisionsarbeiten in sehr großer Höhe
© Porr GmbH & Co. KGaA



Moderne Beschichtungssysteme gemäß Blatt 100 von Geholit + Wiemer Neue Maßstäbe für den Korrosionsschutz

Der Schutz von Stahlkonstruktionen vor Korrosion gehört zu den entscheidenden Voraussetzungen für eine lange Nutzungsdauer, hohe Betriebssicherheit und wirtschaftliche Instandhaltung. Insbesondere Brücken und andere Stahlbauwerke im Bereich der Verkehrsinfrastruktur sind dauerhaft starken Beanspruchungen ausgesetzt. Feuchtigkeit, Tausalze, UV-Strahlung, Temperaturschwankungen sowie mechanische Belastungen wirken kontinuierlich auf die Konstruktionen ein. Fehlt ein leistungsfähiges und regelkonformes Korrosionsschutzsystem, kann dies zu verkürzten Wartungszyklen, höheren Folgekosten und im Extremfall zu sicherheitskritischen Beeinträchtigungen führen.

Mit der Ausgabe 2025/02 der ZTV-ING wurde im Abschnitt 4-3 das neue Blatt 100 eingeführt. Ziel dieser Überarbeitung ist eine stärkere Vereinheitlichung und Vereinfachung der Anforderungen an den Korrosionsschutz von Stahlbauwerken an Bundesfernstraßen. Zahlreiche bislang getrennte Regelungen sowie verschiedene TL-Blätter wurden hier zu einem modular aufgebauten Konzept zusammengeführt. Dadurch sollen Planung, Ausschreibung, Ausführung und Überwachung künftig transparenter und anwenderfreundlicher gestaltet werden. Die Neuerung beschränkt sich jedoch nicht auf eine bloße Zusammenfassung vorhandener Vorgaben, denn im Mittelpunkt steht nun stärker der Leistungsnachweis kompletter Beschichtungssysteme. Korrosionsschutzsysteme müssen definierte Prüfungen bestehen und ihre Eignung für die jeweilige Anwendung belegen. Dieser Ansatz fördert den Einsatz moderner Beschichtungstechnologien und innovativer Produktentwicklungen, ohne Abstriche bei Dauerhaftigkeit, Sicherheit oder Qualität zuzulassen.

Grundlage des neuen Konzepts ist die Unterteilung in die vier Module A bis D.



Stahlverbundträger von Konrad-Adenauer-Brücke und Westhofener Kreuz
© Geholit + Wiemer Lack- und Kunststoff-Chemie GmbH

Für Planer, Bauherren und Verarbeiter bringt die neue Struktur eine deutlich höhere Übersichtlichkeit. Die Auswahl geeigneter Beschichtungssysteme kann gezielter anhand von Untergrund, Bauteilgeometrie, Oberflächenvorbereitung und Ausführungsbedingungen erfolgen. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die eingesetzten Systeme. Gefordert sind Lösungen, die ihre Leistungsfähigkeit nicht nur auf dem Papier, sondern auch unter praktischen Einsatzbedingungen nachweisen.

Geholit + Wiemer hat die Entwicklung früh erkannt und sein Produktportfolio konsequent an die Anforderungen des Blatts 100 angepasst. Die nach TL KOR geprüften und gemäß Blatt 100 gelisteten Beschichtungssysteme decken sämtliche Module von A bis D ab. Damit steht ein umfassendes Spektrum an Lösungen für den Neubau, die werkseitige Beschichtung sowie für Instandsetzungsmaßnahmen im Bestand zur Verfügung. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf dauerhaftem Schutz, wirtschaftlicher Anwendung, nachhaltiger Systemauslegung und einer praxisherechten Verarbeitung.

Modul	Anwendungsbereich	Kurzbeschreibung
Modul A	Stahl	Für Neubauten sowie Voll- und Teilerneuerungen bei Oberflächenvorbereitung Sa 2½. Schutzdauer bis 50 Jahre.
Modul B	Stahl	Für die Sanierung von Bestandsbauwerken mit eingeschränkter Oberflächenvorbereitung. Schutzdauer ca. 25 Jahre.
Modul C	Feuerverzinkung	Für werksbeschichtete oder voll zu erneuernde feuerverzinkte Bauteile. Schutzdauer bis 50 Jahre.
Modul D	Spritzverzinkung	Für thermisch gespritzte Zinküberzüge bei Werksbeschichtung oder Vollerneuerung. Schutzdauer bis 50 Jahre.

Aufgliederung in die vier Module nach Blatt 100
© Geholit + Wiemer Lack- und Kunststoff-Chemie GmbH



Spundbohlen im Werk
© Geholit + Wiener Lack- und Kunststoff-Chemie GmbH

Auf Basis langjähriger Erfahrung im Korrosionsschutz wurden moderne Beschichtungsprodukte auf Epoxidharz- und Polyurethanbasis entwickelt, die die Anforderungen von Blatt 100 zuverlässig erfüllen und zugleich neue Maßstäbe in der Systemleistung setzen: siehe auch Tabelle.

Ein wesentlicher Vorteil der Geholit + Wiener-Systeme ist ihre hohe Praxistauglichkeit. Die Produkte lassen sich sowohl unter Werkstattbedingungen als auch auf der Baustelle sicher und effizient verarbeiten. Optimierte Applikationseigenschaften, abgestimmte Schichtdicken, robuste Systemkonzepte sowie wirtschaftliche Materialverbräuche tragen zu einer zuverlässigen Ausführung bei. Gerade bei umfangreichen Infrastrukturprojekten wirken sich diese Eigenschaften positiv auf Terminabläufe, Prozesssicherheit und Projektkosten aus.

Auch unter dem Gesichtspunkt von Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit bietet Blatt 100 wichtige Impulse. Längere Schutzdauern, ein effizienter Materialeinsatz und die Reduzierung von VOC-Emissionen stehen stärker im Fokus. Geholit + Wiener begegnet diesen Anforderungen mit leistungsfähigen Systemen, die durch geringe VOC-Gehalte und hohe Ergiebig-

keit überzeugen. Der reduzierte Materialbedarf minimiert nicht nur den Verbrauch, sondern senkt zugleich Transport-, Lager- und Verarbeitungsaufwand. In Verbindung mit langen Instandhaltungsintervallen entsteht ein nachhaltiger und wirtschaftlicher Korrosionsschutz über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks.

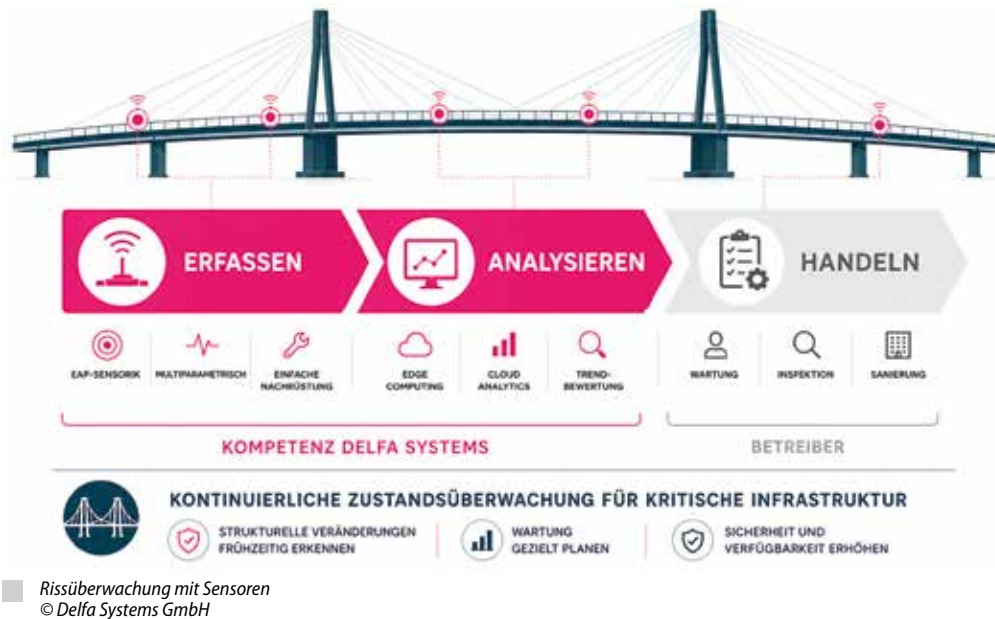
Blatt 100 stellt somit weit mehr als eine reine Anpassung des Regelwerks dar. Der neue Standard schafft die Grundlage für leistungsfähige, langlebige und zukunftsorientierte Korrosionsschutzlösungen im Verkehrsbau. Mit einem breiten Portfolio geprüfter und gelisteter Systeme bietet Geholit + Wiener die passenden Lösungen für normgerechten Schutz, effiziente Verarbeitung und wirtschaftlichen Einsatz in allen Bereichen des modernen Stahl- und Verkehrswegebbaus.

www.geholit-wiener.de

Produkt	Modul	Beschreibung
GEHOPON-E100R-Zink	A	2K-EP-Zinkstaubgrundierung mit 95 Masse-% Festkörpervolumen und nur 5 % VOC
GEHOPON-E100-Korrogrund	B	Oberflächentolerante 2K-EP-Grundbeschichtung für handentrosteten Stahl und Altbeschichtungen
GEHOPON-E100R-ZB	A + B	2K-EP-Zwischenbeschichtung mit einem Festkörpervolumen von 91 Masse-% und Sollsichtdicken von 160 µm in einem Arbeitsgang
WIEREGEN-M100R-ZB	A + B	Schnellhärtende 2K-PUR-Zwischenbeschichtung, nach Freibewitterung einfach zu reinigen und gut überlackierbar
GEHOPON-E105R-ZB	C + D	2K-EP-Zwischenbeschichtung mit sehr hoher Ergiebigkeit
WIEREGEN-M101R	A–D	Schnellhärtende 2K-PUR-Deckbeschichtung mit Eisenglimmer
WIEREGEN-M100	A–D	2K-PUR-Deckbeschichtung mit herausragender Lichtstabilität bei Freibewitterung
WIEREGEN-M100-Klarlack	A–D	Optionale transparente Schicht zur Erhöhung der UV- und Farbstabilität

Leistungsfähige Systeme für jedes Modul
© Geholit + Wiener Lack- und Kunststoff-Chemie GmbH

Wirtschaftliche Skalierung dank Delfa Systems Monitoring von Ingenieurbauwerken



Die flächendeckende Skalierung von Sensornetzwerken an Brücken scheitert bislang häufig nicht an der Messaufgabe selbst, sondern an der praktischen Umsetzung: hohe Installationskosten, aufwendige Verkabelung, schwierige Nachrüstung und Eingriffe in die Bausubstanz begrenzen den wirtschaftlichen Rollout. Das Deep-Tech-Unternehmen Delfa Systems setzt deshalb nicht nur bei der Sensorik an, sondern denkt das Monitoring als Gesamtsystem aus Messstelle, Datenübertragung und Auswertung. Die Systemarchitektur folgt daher dem Prinzip »ein Kabel, viele Sensoren«. Über einen RS485-Bus lassen sich zahlreiche Messstellen mit Energie versorgen und zugleich digital auslesen. Die Architektur ist auf Reichweiten ≤ 1.200 m pro Bus ausgelegt und eignet sich damit auch für große Brückenbauwerke, Tunnel oder andere ausgedehnte Infrastrukturen. Sensoren, Gateway, Cloud und bereits vorhandene Betreibersysteme werden zu einer durchgängigen Lösung verbunden. »Structural Health Monitoring wird erst dann flächendeckend einsetzbar, wenn Sensorik, Verkabelung und Datenauswertung gemeinsam gedacht werden«, so Dr.-Ing. Philipp Linnebach, Geschäftsführer von Delfa Systems. »Genau hier setzen wir an: Unsere EAP-Sensoren liefern präzise Zustandsdaten, die digitale Busarchitektur reduziert den Installationsaufwand, und die cloudbasierte Auswertung macht die Informationen für Betreiber skalierbar nutzbar.«

Die technologische Basis bilden Sensoren aus elektroaktiven Polymeren, insbesondere elektrische Elastomeren. Selbige bestehen aus einem hochelastischen Polymerfilm, der beidseitig mit flexiblen Elektroden beschichtet ist. Wird der Sensor durch Dehnung, Stauchung oder andere mechanische Einwirkungen verformt, verändert sich seine Kapazität, die sich präzise messen und in digitale Zustandsdaten übersetzen lässt.

Im Vergleich zu konventionellen Dehnungsmessstreifen oder komplexeren faseroptischen Systemen zeichnen sich die EAP-Sensoren von Delfa Systems durch ihre geringe Bauhöhe, flexible Formgebung und einfache Integration aus. Sie sind ≤ 1 mm dünn, passen sich an Oberflächen an und können je nach Anwendung strukturelle Veränderungen bis in den Mikrometerbereich erfassen. Zudem ist die Technologie multiparametrisch ausgelegt: Ein Sensorelement kann unterschiedliche physikalische Größen wie Dehnung, Verschiebung, Vibration oder Temperatur erfassen und damit klassische Sensor-Arrays in vielen Anwendungen deutlich vereinfachen. Die erfassten Messdaten werden über ein lokales Edge-Gateway vorverarbeitet und anschließend sicher an eine Cloud-Plattform oder direkt in existierende Systeme von Betreibern übertragen. Dort können sie langfristig gespeichert, Trends analysiert, Grenzwerte überwacht und Zustandsveränderungen bewertet werden.



Überwachung von kritischer Infrastruktur
© Delfa Systems GmbH

Die offene Systemarchitektur ermöglicht eine Anbindung an bestehende IT- und Monitoring-Umgebungen sowie die nachträgliche Erweiterung um zusätzliche Messstellen. Die Delfa-Lösung ist für den dauerhaften Außeneinsatz unter anspruchsvollen Infrastrukturbedingungen ausgelegt. Die Systemkomponenten sind auf Feuchtigkeit, Korrosion, dynamische Verkehrslasten sowie starke Temperaturwechsel vorbereitet. Ziel ist es, kontinuierliches Monitoring für eine deutlich größere Zahl von Bauwerken wirtschaftlich realisierbar zu machen.

www.delfasys.de

Effiziente Schalungslösung von Paschal Errichtung zweier Widerlager

Im Rahmen einer Infrastrukturmaßnahme erstellte das Land Brandenburg über den Landesbetrieb Straßenwesen, Regionalbetrieb West in Potsdam ein Brückenbauwerk (BW13) über den Horstweg nach Teltow. Für die beiden Widerlager war die Logo.3-Schalung von Paschal im Einsatz, wobei für das Bauteil in Achse 10 350 m² als Stell- und Schließschalung vorgehalten wurden, für das Widerlager in Achse 20 zudem 200 m² als Stellschalung. Für Projekte dieser Art passen die Großflächenelemente von Paschal hervorragend, denn sie ergeben ein geordnetes Schalungsbild. Für die Auflagerbänke musste lediglich einmal aufgestockt werden, um insgesamt eine Schalhöhe von 5,40 m zu erreichen. Da die Flügelwände mit unterschiedlichen Abmessungen noch höher waren, kam dort hauptsächlich eine weitere Paschal-Standardhöhe mit 135 cm als dritte Elementlage zum Einsatz.

Die größte Schalhöhe betrug hier 6,75 m. Aber auch für die spitzwinkligen Ecken oder den für eine Flügelwand eher seltenen Anschluss an einen Bestand lieferte die ausgewogene Elementsortierung der Logo.3 die passenden Elementbreiten inklusive verstellbarer Scharnierecken,

so dass auch bei komplizierteren Geometrien im System, also ohne kostenintensive bauseitige Ausgleichs, geschalt wurde.

Bedingt durch die großen Wanddicken im Bereich zwischen 80 cm und ca. 2 m war in den Ecken zwischen der Auflagerbank und den Flügelwänden die Außenschalung sehr viel länger als auf der Innenseite, so dass die Positionierung der erforderlichen Schalungsanker zur Aufnahme der Frischbetondruckkräfte herausfordernd war. So betrachtete man die breitere Außenschalung als einseitige Schalung, die mit 4 m hohen Stützböcken, ebenfalls aus dem Paschal-Programm, abgestützt wurde.

Neben der Schalung war hier noch ein weiteres Paschal-Produkt im Einsatz: Mit dem Messsystem Paschal Maturix kann sich der Anwender über Temperaturmessungen im Bauteil die tatsächlich vorhandene Betonfestigkeit berechnen und anzeigen lassen, um dann beispielsweise den frühestmöglichen Ausschaltermin zu erhalten. Bei diesem Projekt ging es darum, die Hydratationswärme zu kontrollieren, die bei der hohen Masse des eingebauten Betons nicht zu unterschätzen ist.

www.paschal.com



Widerlagerschalung im Einsatz
© Paschal-Werk G. Maier GmbH



Großflächenelemente von hoher Stabilität
© Paschal-Werk G. Maier GmbH

Vielfach geprüftes System von Sika Abdichtungslösung für Fahrbahntafeln

Das Abdichtungssystem Sika HANV Rapid ist für Instandsetzungs- und Reparaturmaßnahmen auf stark beanspruchten Fahrbahntafeln konzipiert. Das zur »Merkblatt für die Herstellung von Abdichtungssystemen aus hohlraumreichen Asphalttraggerüsten mit nachträglicher Verfüllung für Ingenieurbauten aus Beton« (M HANV) ist die offizielle Grundlage zur Sanierung solcher Flächen. Integraler Bestandteil dieses geprüften Systems ist das Verfüllharz Sika Ergodur-1000 HANV. Damit ist die Abdichtung selbst großer Flächen in wenigen Arbeitsgängen in nur ein bis zwei Tagen möglich. Das Harz ist höchst verformungsstabil, direkt befahrbar und zeigt eine sehr gute Haftung. Der Einsatz dieses Systems verkürzt die Gesamtbauzeit erheblich und verringert Straßensperrungen, Umleitungen, die Dauer der Lärmbelastung, Staubildungen und damit auch den CO₂-Ausstoß. Bei der HANV-Methode wird in nur einem Arbeitsgang ein Asphalttraggerüst (ATG) auf die vorbereitete Betonkonstruktion aufgebracht. Nach dem Abkühlen auf ≤ 60 °C verfüllt man das ATG vollständig mit Sika Ergodur-1000 HANV. Das anschließende Abstreuen der Fläche mit dem Schmelzklebgranulat Sikalastic-827 HT stellt den optimalen Verbund mit der nächsten Asphalttschicht sicher.



Standard-Systemaufbau mit Fuge
© Sika Deutschland CH AG & Co KG

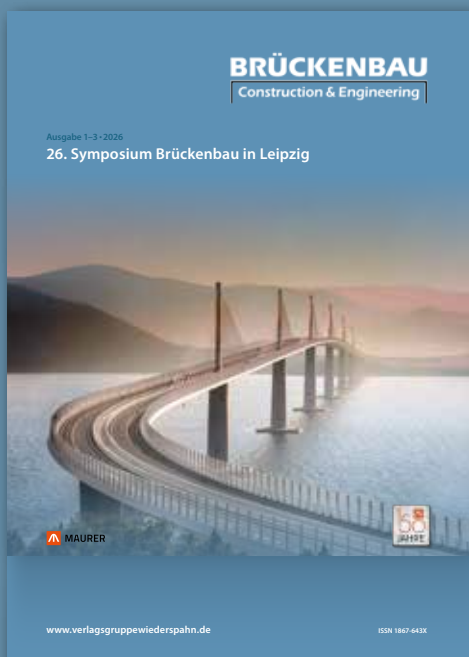


Aufbringen und Verteilen des niedrigviskosen Harzes
© Sika Deutschland CH AG & Co KG

Geht ein Fahrzeug oberhalb des HANV-Systems in Flammen auf, muss das System standhalten, bis die Rettung eintrifft. Für die Planung des Brandschutzes ist es daher notwendig, dass die Brandklassifizierung sowie das Brandverhalten bekannt sind. Sika HANV Rapid ist geprüft nach DIN EN ISO 9239-1:2010-11 und DIN EN ISO 11925-2:2020-07 und besitzt die Klassifizierung Bfl-s1 (schwer entflammbar mit geringer Rauchentwicklung).

Fugen und Risse unterhalb des Systems lassen sich im Vorfeld mit dem geprüften Sikadur-Combiflex TF System zuverlässig abdichten. Durch den Aufbau aus zweikomponentigem Epoxidharzkleber und hochflexiblen Dichtstreifen ergibt sich ein universelles und leistungsfähiges Abklebesystem. Es verfügt zudem über ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) als Fugenabdichtung für den Einsatz in Arbeits-, Sollriss- und Bewegungsfugen.

www.sika.de



Wo werben?

BRÜCKENBAU

Construction & Engineering



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

Engineering Intelligence von ISD

KI als strategisches Werkzeug

Künstliche Intelligenz ist im computer-gestützten Engineering angekommen. ISD, Hersteller der CAD-Software HiCAD, verfolgt dabei einen klaren Ansatz: KI nicht um der KI willen, sondern dort einsetzen, wo sie Konstrukteuren echten Mehrwert bringt.

Schon heute zählt ISD zu den führenden Anbietern für Konstruktionsaufgaben im Bauwesen, Anlagen- und Sondermaschinenbau – und das bislang ohne KI.

Automatisierte HiCAD-Funktionen wie Generatoren für Verschraubungen, Bohrungen und Stahlbau-Anschlüsse, eine automatische Gleichteilerkennung sowie die vollautomatisierte Ableitung von Werkstattzeichnungen setzen bereits Maßstäbe im Wettbewerb.

»Wir möchten durch den Einsatz von KI die Entwicklung unserer etablierten Technologien vorantreiben, um ein wachsendes Output an hochqualitativen funktionalen Verbesserungen in HiCAD zu ermöglichen«, so Dr. Ilijas Selimovic, Head of Product Management der ISD Software und Systeme GmbH. »Gleichzeitig arbeiten wir an KI-basierten HiCAD-Funktionen, die repetitive Workflows – von der Attributpflege bis zur regelbasierten Neutralformatsgenerierung – effizienter automatisieren.«

Perspektivisch plant ISD mit HiChat einen KI-basierten Chat-Assistenten direkt in HiCAD. Das Aufgabenspektrum soll vom eigenständigen Modellieren von Anschlüssen und Baugruppen bis zur Zeichnungsdetaillierung reichen – abhängig vom zukünftigen Fortschritt in der Entwicklung künstlicher Intelligenz. Über eine MCP-Schnittstelle (Model Context Protocol) soll künftig auch externen KI-Agenten die Steuerung von HiCAD ermöglicht werden. Die Idee dahinter: CAD nicht als geschlossenes System zu sehen, sondern als steuerbaren »Server«, der CAD, ERP und unternehmensinterne Prozesse plattformübergreifend verbindet.

ISD begleitet den Wandel hin zu intelligentem Engineering also nicht nur, sie gestaltet ihn aktiv mit.

www.isdgroup.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.

**VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN**
mit MixedMedia Konzepts

Entwicklung einer insektenfreundlichen Lösung durch Leibniz-Institut Deutscher Nachhaltigkeitspreis für Straßenbeleuchtung

Genug Licht, aber weniger tote Insekten: Das bietet »Tal Shield: Insektenfreundliche Straßenbeleuchtung« der Firma Selux. Das Beleuchtungssystem wurde in Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) sowie der Technischen Universität Berlin entwickelt und in der Kategorie »Transformationsprodukte Natur« mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis ausgezeichnet – als eine wichtige Lösung im Hinblick auf das Insektensterben.

»Tal Shield« verringert das Streulicht genau dort, wo Insekten unterwegs sind, macht Lampen für sie also deutlich weniger attraktiv. Feldstudien des IGB zeigten, dass sich die Anziehungskraft auf Insekten im Vergleich zu herkömmlicher LED-Beleuchtung um ca. 92 % reduzieren lässt, ohne die Verkehrssicherheit zu beeinträchtigen. Die Leuchte nutzt speziell konstruierte Blenden, die das Licht gezielt auf Straßen und Wege lenken. In Kombination mit »circularen Lichtprofilen«, welche die Lichtfarbe und -intensität an die Aktivitätsmuster nachtaktiver Insekten anpassen, trägt »Tal Shield« dazu bei, die Bedürfnisse von Mensch und Natur in Einklang zu bringen: Pilotprojekte in Kommunen wie beispielsweise Ahrenshoop, Fürth oder Karlsruhe belegen, dass sich Lichtverschmutzung und Belastung



■ Beispiel für den Einsatz von »Tal Shield«
© Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei

der Tierwelt verringern lassen und zugleich Energie gespart werden kann. Die Jury würdigte den wissenschaftlich fundierten Ansatz, der ökologische Rücksichtnahme mit technischer Effizienz verbindet. Das skalierbare Konzept bietet Kommunen eine praxistaugliche Lösung für den Biodiversitätsschutz und eine nachhaltige Stadtentwicklung. Dr. Sibylle Schroer, Koordinatorin der Forschungsprojekte zur Lichtverschmutzung am IGB, ist begeistert: »Alles begann mit der Idee: Was wäre, wenn Leuchten Masken hätten,

die den Lichtschein gezielt dorthin lenken, wo wir Licht in der Nacht benötigen – auf dem Gehweg oder der Straße, aber nicht mehr im Flugraum von Insekten? Hier wird das Zusammenspiel aus intensivem Netzwerken und wissenschaftlicher Expertise belohnt, denn für die Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse in kommunale Kontexte ist eine hohe kommunikative und administrative Leistung erforderlich.«

www.igb-berlin.de

Förderpreis der Stiftung Maurer Söhne

Auszeichnung für hervorragende Forschungsarbeiten

Der mit 2.000 € dotierte Maurer Söhne Stiftungspreis wird jährlich an zwei herausragende Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Technischen Dynamik vergeben. In den geraden Jahren wird eine Arbeit an der Technischen Universität (TU) München und eine an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich ausgezeichnet.

Katharina Schmucker von der TU München erhielt ein Preisgeld von 1.000 € für ihre Bachelorarbeit »Modellierung und experimentelle Validierung eines Feder-Dämpfer-Simulationsmodells zur dynamischen Interaktion von Stampfer und Boden«. Ihre Untersuchung beschäftigt sich mit der Modellbildung des Stampfers und des zu verdichtenden Bodens und der Modellvalidierung mittels Messdaten von Stampfern und Böden. Prof. Dr.-Ing. Roberto Cudmani, M.Sc. Florian Nießl und

Dr.-Ing. Stylianos Chrisopoulos vom Lehrstuhl für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau von der TU München betreuten die Arbeit. Die Preisträgerin wurde auf Vorschlag des Studienpreiskomitees des Department Civil and Environmental Engineering (CEE) der TU München School of Engineering and Design bestimmt. Der Preis wurde am 10. Juli anlässlich des CEE Department Day übergeben, die Vergabe in Zürich folgt im Dezember.

Universitäten sind wegen geringer Haushaltsmittel auf Projektforschung angewiesen. Unternehmen forschen normalerweise nur auf Gebieten, die absehbar in Produktentwicklungen münden. Grundlagenforschung ist dagegen vollkommen ergebnisoffen und unabhängig vom wirtschaftlichen Nutzen. Diese Grundlagenforschung kommt heute zu kurz, deshalb



■ Übergabe des Preises an Katharina Schmucker (links)
© Technische Universität München

fördert die Stiftung Maurer Söhne genau diesen Bereich.

www.stiftung-maurer-soehne.de
www.maurer.eu

Untersuchungsergebnis der Universitätsmedizin Mainz Herz-Kreislauf-Schädigung durch Straßenlärm

Verkehrslärm gehört zu den häufigsten Umweltbelastungen in Europa. Langjährige Beobachtungsstudien haben gezeigt, dass dauerhafte Lärmbelastung mit einem erhöhten Risiko für Bluthochdruck, Herzinfarkt und andere Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden ist. Bislang wurde jedoch noch wenig untersucht, wie der Körper unmittelbar auf Straßenverkehrslärm, der häufigsten Lärmquelle in Europa, in der Nacht reagiert. Dieser Frage hat sich ein Forschungsteam um Dr. Omar Hahad, Univ.-Prof. Dr. Thomas Münzel und Univ.-Prof. Dr. Andreas Daiber vom Zentrum für Kardiologie der Universitätsmedizin Mainz gewidmet.

Im Rahmen ihrer Studie »A randomized, double-blind, crossover study of acute low-level night-time road traffic noise: effects on vascular function, sleep, and proteomic signatures in healthy adults« stellten die Forscher fest, dass selbst Verkehrslärm von durchschnittlich rund 41–44 dB messbare Stressreaktionen im Körper auslösen kann. »Die Studie liefert kontrollierte experimentelle Hinweise darauf, dass akuter nächtlicher Straßenverkehrslärm direkt in die Regulation des Gefäßsystems eingreift. Wir sehen sowohl funktionelle Veränderungen als auch begleitende Aktivierung bestimmter biologischer Signalwege«, so Studienleiter Dr. Omar Hahad.

Um die akuten Auswirkungen von Straßenverkehrslärm auf die 74 Studienteilnehmer untersuchen zu können, simulierten die Forscher unterschiedliche Belastungsgrade: eine Nacht ohne zusätzlichen Lärm sowie jeweils eine Nacht mit 30 bzw. 60 Straßenverkehrslärmereignissen in einer Lautstärke von durchschnittlich 41–44 dB für jeweils 1,15 min, die Lärmexposition erfolgte alle 11,50 bzw. 9,50 min über Lautsprecher im privaten Schlafzimmer der Probanden. Am nächsten Morgen werteten die Forschenden die Herz-Kreislauf-Messungen der Nacht aus, analysierten Blutproben auf Proteine, die an Entzündungsprozessen beteiligt sind, und untersuchten die Elastizität der Blutgefäße. In der kontrollierten randomisierten doppelblinden Studie wussten weder die Teilnehmer noch die Forscher, wer welchen Schallpegeln in der Nacht ausgesetzt war.

Die Teilnehmer, die den Lärmsequenzen ausgesetzt waren, berichteten von einer wahrgenommenen schlechteren Schlafqualität. Dabei reagierten sie unterschiedlich stark, was auf eine individuelle Lärmempfindlichkeit hindeutet. Durch eine Kombination aus Herzfrequenzanalyse, molekularer Blutuntersuchung und Gefäßmessung ließen sich sowohl funktionelle als auch biologische Veränderun-

gen nachweisen, was die geschilderte Beeinträchtigung verdeutlichte – und das bereits nach einer einzigen Nacht: Die Herzfrequenz stieg nach einzelnen Lärmereignissen an, im Blut zeigten sich Veränderungen in immun- und entzündungsassoziierten Proteinen, während Ultraschallmessungen eine verminderte Elastizität der Blutgefäße belegten. Gerade diese endotheliale Funktion gilt als frühes Warnsignal für die Gefäßgesundheit.

Die Studienautoren plädieren deshalb für konsequente Lärmschutzmaßnahmen, wie beispielsweise Tempo 30 innerorts und mehr Grünflächen als natürliche Schallschuttpuffer. »Lärmschutz ist Herzschutz«, betont Professor Münzel. »Jede Dezibel-Reduktion bedeutet weniger Stress für Gefäße, weniger Entzündung im Blut – und langfristig weniger Herzinfarkte und Schlaganfälle. Stadtplanung ist damit keine ästhetische Frage, sondern eine kardiovaskuläre Präventionsstrategie.«

www.unimedizin-mainz.de

Lesen Sie – wann und wo immer Sie wollen!

BRÜCKENBAU
Construction & Engineering



Der Brückenbau stand und steht auch online zur Verfügung.

www.verlagsgruppewiederspahn.de



VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MixedMedia Konzepts

»Smarter« Stahl als Neuentwicklung der Empa Neues Verstärkungssystem für Stahlbetonbrücken

Heute werden Brücken bereits mit einer zusätzlichen Schicht aus ultrahochfestem faserbewehrtem Beton (UHPFRC) verstärkt. Dieser Hochleistungsbeton wird direkt auf die Fahrbahnplatten aufgebracht, ist besonders dicht und widerstandsfähig gegen Wasser, wobei herkömmlicher Bewehrungsstahl in ihn eingebettet wird, um die Tragfähigkeit zu erhöhen.

Ein Team der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) um Angela Sequeira Lemos und Christoph Czaderski aus der Abteilung »Structural Engineering« ging nun einen Schritt weiter: Sie ersetzen die herkömmliche Stahlbewehrung durch Formgedächtnisstahl auf Eisenbasis (Fe-SMA oder in Langform »Iron-based Shape Memory Alloys«): ein »intelligentes« Material, das sich an seine ursprüngliche Form erinnern kann. Nach dem Einbau werden die Stäbe auf ca. 200 °C erhitzt. Da sie sich zusammenziehen wollen, aber durch den Beton zurückgehalten werden, entsteht eine innere Spannung. Und ebenjene inneren Kräfte können Risse schließen, deformierte Elemente anheben und die Lebensdauer einer Brücke verlängern – ganz ohne aufwendige Spannvorrichtungen. »Das Schöne an diesem Verstärkungssystem ist seine Einfachheit«, so Sequeira Lemos. »Man verankert die Stäbe, erwärmt sie – und sie erledigen den Rest von selbst.«



Großversuch: Betonplatte unter Spannung
© Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt

Inzwischen erfolgten Großversuche in der Empa-Bauhalle mit fünf Betonplatten von jeweils 5 m Länge, die freitragende Brückendecks nachbildeten. Eine Platte blieb unverstärkt, während die anderen mit einer Schicht aus ultrahochfestem faserbewehrtem Beton versehen wurden. Um reale Bedingungen zu simulieren, brachte das Team die Platten zunächst gezielt zum Riss, bevor sie verstärkt wurden – so wie es auch bei einer echten Sanierung der Fall wäre. Nach dem Einbau erhitzen die Forschenden die Fe-SMA-Stäbe, wodurch selbige versuchten, sich in ihre ursprüngliche Form zusammenzuziehen und die Stahlbetonstruktur vorzuspannen. Bereits während der Aktivierung schlossen sich bestehende Risse sichtbar und verbliebene Verformungen bildeten sich vollständig zurück. Die Versuche zeigten: Sowohl die herkömmliche Verstärkung als auch das neuartige System mit Formgedächtnisstahl verdoppelten mindestens die Tragfähigkeit einer unverstärkten Platte. Unter Alltagsbedingungen, wie sie beispielsweise



Faserbewehrung im ultrahochfesten Beton
© Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt

durch normalen Straßenverkehr verursacht werden, erwies sich die Kombination aus faserbewehrtem Beton und Formgedächtnisstahl jedoch als überlegen, denn sie macht die Brückenplatte steifer, verzögert bleibende Verformungen und kann bereits vorhandene Risse schließen oder durchhängende Bauteile leicht anheben. »Wir konnten zeigen, dass unser System nicht nur funktioniert, sondern bestehende Brücken tatsächlich wiederbeleben kann«, so Sequeira Lemos.

www.empa.ch

CO₂-Entzug bei Zementwerken Neue Studienergebnisse der ETH Zürich

Zement gehört zu den am meisten nachgefragten Baumaterialien unserer Zeit, weltweit werden jährlich ca. 4 Mrd. t produziert. Die Herstellung von Zement ist energieintensiv, und während des Verfahrens entstehen Treibhausgase – vor allem bei der thermischen Zersetzung von Kalkstein, dem wichtigsten natürlichen Rohstoff für Zement.

Forschende der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich zeigen nun in einer neuen Studie, dass diese Emissionen stark gesenkt werden könnten, wenn die Zementproduktion mit einer Technologie zur direkten Entfernung von CO₂ aus der Atmosphäre, dem sogenannten Direct Air Capture (DAC), gekoppelt würde.

Nach den Berechnungen der Forschenden aus der Gruppe von André Bardow, Professor für Energie- und Prozesssystemtechnik, ließe sich die Klimawirkung der Zementproduktion bis 2050 deutlich reduzieren, sie ist aktuell noch für 5–8 % der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich. «Aus einer Klimaperspektive ist die Kombination von DAC und Zementproduktion sehr vielversprechend», so Vittoria Bolongaro, Doktorandin bei Bardow und Erstautorin der entsprechenden Publikation.



Kommerzielle Anlage (bereits) in Betrieb
© Heirloom Carbon Technologies Inc.

Für die Studie haben die Forschenden mit dem US-Unternehmen Heirloom Carbon Technologies zusammengearbeitet, das zu den weltweit führenden Entwicklern von DAC. Das Verfahren basiert auf Kalzium-Looping, das sich einen chemischen Kreislauf mit verschiedenen Kalziumverbindungen zunutze macht. Ausgangspunkt ist Kalziumkarbonat, also Kalkstein, der weltweit in Kalksteinbrüchen abgebaut wird. DAC-Anlagen mit Kalzium-Looping und Zementwerke arbeiten mit denselben Kalziumverbindungen und nutzen denselben Prozess, indem sie Kalkstein erhitzen, bis er in Branntkalk und CO₂ zerfällt – ein Vorgang, den man Kalzinierung nennt.

Bei der integrierten Zementproduktion mit Kalzium-Looping-DAC wird für die Kalzinierung ein Ofen verwendet, der mit Strom anstelle fossiler Energieträger betrieben wird, was Treibhausgasemissionen durch den Verbrennungssofen zu vermeiden hilft. Zugleich kann das im Kalzinierungsprozess anfallende CO₂ direkt abgeschieden werden, weil es nicht durch Verbrennungsabgase verunreinigt wird. Allein durch die Elektrifizierung des Ofens und die direkte CO₂-Abscheidung ist es möglich, die Klimawirkung der Zementproduktion bis 2050 um 78 % zu senken, wie in der Studie nachgewiesen wird.

Nach Zugabe von Wasser zum Branntkalk nimmt der so gelöschte Kalk weiteres CO₂ aus der Atmosphäre auf und wird wieder zu Kalkstein. Und selbiger lässt sich erneut als Rohstoff für die Zementproduktion nutzen. Je öfter das Kalzium diesen Luftkontakt-Kreislauf durchläuft, bevor es zu Zement weiterverarbeitet wird, desto mehr CO₂ entzieht die Anlage der Atmosphäre. Daher ist es denkbar, dass die Zementproduktion sogar CO₂-negativ zu werden vermag. Das aus der Atmosphäre eingefangene CO₂ wird dabei nicht im Zement gebunden, sondern verdichtet und in unterirdische Lagerstätten transportiert.

«Der große Vorteil von DAC-Anlagen mit Kalzium-Looping ist, dass sich diese Technologie in ein gut etabliertes Verfahren der Zementherstellung integrieren lässt», so Bolongaro, denn die nötigen Anpassungen, um die Zementherstellung mit DAC zu koppeln, seien relativ einfach.

www.ethz.ch

Modulares System vom Fraunhofer IKTS Überwachung von Brücken

8.000 Autobahnbrücken stuft das Bundesministerium für Digitales und Verkehr in der Zustandserfassung 2022 als sanierungsbedürftig ein. Höchste Zeit also, Deutschlands Brücken kontinuierlich zu überwachen.

Im Fokus der Forschenden des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) steht ein klarer Ansatz: weg von universeller, teurer Messtechnik und hin zu anwendungsspezifisch optimierten Systemen. »Meistens benötigt eine Anwendung nur einen geringen Prozentsatz dieser teuren Allround-Angebote. Wir entwickeln unsere Monitoring-technik deshalb nicht nach dem Gießkannenprinzip, sondern exakt für den Einsatz an den entsprechenden Bauwerken wie zum Beispiel Brücken, Drucktanks, Anlagen der chemischen Industrie oder auch Windrädern – und können dadurch die Kosten deutlich reduzieren«, so Dr. Lars Schubert, Abteilungsleiter für Zustandsmonitoring und Prüfdienstleistung am Fraunhofer IKTS. »Durch Skalierung erwarten wir in Zukunft noch weitere Kosteneinsparungen.«



Individualisierte Lösung zur kostengünstigen Überwachung
© Fraunhofer IKTS

Die Technologie basiert auf einem physikalischen Prinzip: Schäden wie Risse oder brechende Spannstähle setzen bei der Entstehung akustische Signale, also Schallemissionen, die von Sensoren erfasst, lokalisiert und ausgewertet werden. »Man kann sich das wie das Reißen einer gespannten Gitarrensaite vorstellen – jedes Schadensereignis erzeugt ein charakteristisches Geräusch, das wir mit unserer Technik detektieren und räumlich zuordnen können«, so Dr. Kilian Tschöke, Wissenschaftler am Fraunhofer IKTS. Im Gegensatz zu klassischen Prüfverfahren, die nur punktuell eingesetzt werden, ermöglicht »Comobase« eine permanente Überwachung – vergleichbar mit einem Langzeit-Stethoskop für Bauwerke. Diese Überwachung konzentriert sich besonders auf niedrige Frequenzbereiche, die massive Strukturen besser durchdringen können. Dafür werden akustische Sensoren, perspektivisch auch Mikro-Elektro-Mechanische Systeme (MEMS-Sensoren), an strategischen Punkten des Bauwerks befestigt.

Für die Messtechnik, die die Signale aufnimmt, haben die Forschenden eine anwendungsspezifisch zugeschnittene Elektronik erarbeitet. Das System basiert auf der am Fraunhofer IKTS entwickelten PCUS-Technologie und besteht aus modularen Mess- und Interfacekarten zum Anschluss an die Sensorik. Ein Grundsystem verarbeitet 32 Kanäle parallel. Über ein bereitgestelltes Software Development Kit besteht die Möglichkeit, das System über eine kundeneigene Prüfsoftware anzusprechen. »Unser Angebot ist hoch individualisiert. Dabei verzichten wir bewusst auf technische Eigenschaften, die für das Monitoring nicht erforderlich sind. Dadurch können wir die Hard- und Software deutlich schlanker und kostengünstiger gestalten«, so Lars Schubert.

Adressaten der neuen Lösung sind vor allem Ingenieurbüros, die im Auftrag von Kommunen und Infrastrukturbetreibern Gutachten erstellen. »Wir bieten Ingenieurbüros ein vollständiges individualisiertes Paket, um infrastrukturelle Schäden zu erkennen, auszuwerten und das bauliche Risiko entsprechend zu bewerten«, so Tschöke.

www.ikts.fraunhofer.de

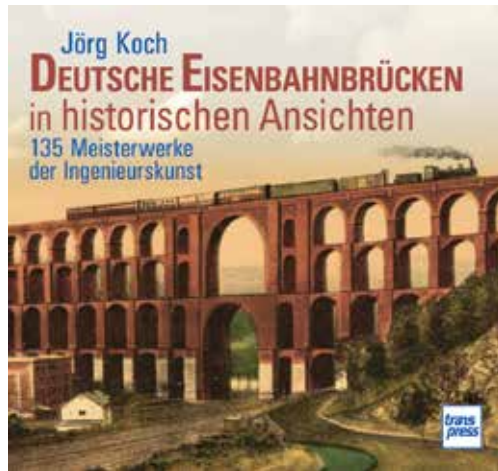
Neuerscheinung im transpress Verlag

Erinnerung an (bekannte) Querungsbauwerke

Wer kennt sie nicht, die historischen Brückenbauwerke, die über einige Berühmtheit verfügen, wie zum Beispiel die Göltzschtalbrücke, die Rheinbrücken in Bonn, Köln und Worms oder die Jannowitzbrücke in Berlin und viele, viele andere? Einige von ihnen warten inzwischen aber mit einem stark veränderten Erscheinungsbild auf, zum Teil resultierend aus Ertüchtigungs- bzw. Verstärkungsmaßnahmen, oder sind sogar in toto verschwunden, vulgo zugunsten von Ersatzneubauten abgerissen worden, was unter ästhetischen wie technischen Aspekten in nicht wenigen Fällen sehr bedauerlich ist.

Und genau deshalb lässt sich das Buch von Jörg Koch als höchst verdienstvoll bezeichnen, rückt es doch all jene Querungsstrukturen der Eisenbahn ins Blickfeld, die heute nicht mehr existieren oder deren ursprüngliche Form mittlerweile nur noch zu erahnen ist.

»Deutsche Eisenbahnbrücken in historischen Ansichten« be- und mit »135 Meisterwerke der Ingenieurskunst« unterteilt, gliedert es sich nach einer eher allgemein gehaltenen Einführung in die drei wichtigsten Kapitel, nämlich in »Meisterwerke der Ingenieurskunst«, »Rheinbrücken stromabwärts« und »Eisenbahnbrücken von A bis W«, wobei ein Nachwort, eine Danksagung, die Bildnachweise und ein knapp gefasstes Autorenporträt die insgesamt 160 Seiten abrunden.



Dokumentation zum Stöbern und Studieren
© Paul Pietsch Verlag GmbH & Co. KG

Der besondere Reiz dieses schmalen Bands besteht natürlich in den »Historischen Ansichten«, also Fotoaufnahmen oder eben Postkarten, die wohl kurz nach Fertigstellung der Bauwerke angefertigt und vertrieben wurden – und die manche Wiederentdeckung ermöglichen, das heißt, auch längst vergessene Zeugnisse der Brückenbaukunst in Erinnerung rufen, wie nicht zuletzt die sogenannte Hindenburgbrücke zwischen Bingen und Rüdesheim, die Ludendorffbrücke bei Remagen oder die erste Doppelstockbrücke Deutschlands bei Bullay an der Mosel.

Natürlich könnten hier unzählige weitere eindrucksvolle Konstruktionen aufgelistet werden, die in dieser Publikation in Wort und Bild dokumentiert sind. Selbiges wäre freilich kaum sinnstiftend, denn Jörg Kochs Sammlung will und sollte schließlich aufmerksam durchgeblättert und gelesen werden – gerade von Ingenieuren, die sich mit dem Entwurf und der Sanierung von Eisenbahnbrücken beschäftigen.

Bei einem Preis von lediglich 29,90 € muss das Resümee daher lauten: kaufen und sorgfältig studieren.

www.transpress.de

Lesen Sie – wann und wo immer Sie wollen!

BRÜCKENBAU

Construction & Engineering



Der Brückenbau stand und steht auch online zur Verfügung.

www.verlagsgruppewiederspahn.de



VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MixedMedia Konzepts

BAUUNTERNEHMEN



ADING Bau GmbH
Zamenhofstraße 15
D-42109 Wuppertal
Tel.: +49 (0) 202 42 92 44-0
Fax: +49 (0) 202 42 92 44-29
www.ading.de

BAUWERKSÜBERWACHUNG
UND ERDBEBENSCHUTZ

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

BEHELFSBRÜCKEN



Janson Bridging GmbH
Behelfsbrücken und Pontons
Albert-Einstein-Str. 4
46446 Emmerich am Rhein
+49 2822 981786 0
info@jansonbridging.de
www.jansonbridging.de



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

BRÜCKENAUSRÜSTUNGEN



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

BRÜCKENBAU



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

BRÜCKENBAURÜSTUNGEN



Strukturas GmbH
Graf-Tilly-Straße 11
92342 Freystadt
Tel.: +49(155)60078114
Mail: sfl@strukturas.com
www.strukturas.com

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-ERSATZ



MöllerMiner GmbH
Am-Möller-Werk 1
33129 Delbrück
+49252509851-0
info@moellermaniner.com
www.moellermaniner.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:
kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de
oder Tel.: 06 11/84 65 15

BRÜCKENLAGER UND
FAHRBAHNÜBERGÄNGE

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



Adolf-Würth GmbH & Co. KG
Reinhold Würth Straße 12-17
74653 Künzelsau-Gaisbach
Tel.: +49794015-0
Fax: +49794015-1000
E-Mail: relast@wuerth.com
Link: www.wuerth.de/relast

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

LÄRMSCHUTZWÄNDE



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

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

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

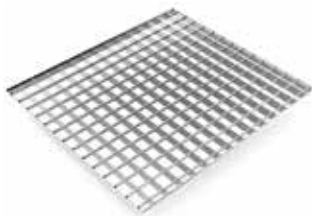
Für Fragen und weitere Informationen
steht Ihnen gerne Frau Leitner zur
Verfügung.

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

METALLBAU UND STAHLBAU



GITTERROSTE
Stahl | Edelstahl | Aluminium |
GFK | Blechprofilroste | Treppen



G.E.I. Deutschland GmbH
Kapellenstraße 18
D-66271 Kleinblittersdorf
Tel.: +49 (0)68 05/91 29 25-0
Fax: +49 (0)68 05/91 29 25-2
gei@gei-gitterroste.de
www.gei-gitterroste.de

NICHTROSTENDE BEWEHRUNG



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

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

STAHLBAU UND
KONSTRUKTIVER STAHLBAU

UNGER STAHLBAU GmbH
Steinamangererstraße 163
A-7400 Oberwart
Tel.: +43/3352/33524-0
Fax: +43/3352/33524-15
Mail: sales.at@ungersteel.com
<https://www.ungersteel.com/>

STAHLBAU UND
LÄRMSCHUTZWÄNDE

F. HACKLÄNDER GmbH
Holländische Straße 120
34127 Kassel
Tel.: +49(561)9834-212
info@hacklaenderkassel.de
www.hacklaenderkassel.de

STAHLBAU UND VERBUNDTRÄGER

Haslinger
STAHLBAU

Haslinger Stahlbau GmbH
Rüdesheimer Straße 7
80686 München
Tel.: 089/547269790
office@haslinger-stahlbau.de
www.haslinger-stahlbau.de

STAHLROHRE UND DICKWANDROHRE



MANNESMANN
LINE PIPE
Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

Mannesmann Line Pipe GmbH
In der Steinwiese 31
57074 Siegen
Tel.: 02716910
Fax.: 0271691299
info.mlp@mannesmann.com
www.mannesmann.com

VERANSTALTUNGEN

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MinedMedia Konzepts

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

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MinedMedia Konzepts

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

VOGELEINFLUGSCHUTZ



TONI

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

ZUGANGSTECHNIK FÜR BRÜCKENNEUBAU & -SANIERUNG



Teupe Gruppe
Spezialist für Gerüstbau – Hebeteknik –
Maschinenbau – Stahlbau
David-Roentgen-Str. 22–24
48703 Stadtlohn
info@teupe.de
www.teupe.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: kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de
oder Tel.: 06 11/84 65 15

Verlagsgruppe Wiederspahn
mit MixedMedia Konzepts
Biebricher Allee 11 b
65187 Wiesbaden

Das BRANCHENREGISTER steht auch im Internet!
Mit einem Klick kommen Interessenten über die
angegebene Webadresse auf Ihre Homepage.

BRANCHENREGISTER

... der informative Serviceteil im BRÜCKENBAU

- ☐ Bauunternehmen
- ☐ Brückenkappen
- ☐ Brückenlager
- ☐ Fahrbahnübergänge
- ☐ Hohlprofile
- ☐ Hydrauliksysteme
- ☐ Ingenieurbüro
- ☐ Lärmschutzwände
- ☐ Metallbau
- ☐ Seil- und Hebetechne
- ☐ Software
- ☐ Stahlbau
- ☐ Verbundträger

--

bitte per Mail an:
kontakt@verlagsgruppewiederspahn.de

[illegible]

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

Sollten Sie mehr Zeilen für Ihren Eintrag benötigen, dann sprechen Sie uns bitte einfach an.

- ☐ Firmenlogo
max. 15 mm hoch (4c)
- ☐ Firmenanschrift mit Telefon, Fax, E-Mail, Internet
max. 7 Zeilen

Preis: 100,00 € + MwSt. pro Ausgabe, Preis Jahresabonnement: 400,00 € + MwSt.
 Mehrzeilen werden mit 10,00 + MwSt. je Zeile (3 mm hoch) berechnet.
 Der Eintrag ist nur im Abonnement buchbar. Kündigung jeweils drei Monate
 vor Auslaufen des Abonnements, ansonsten verlängert sich das Abonnement
 um ein weiteres Jahr.

Für weitere Fragen wenden Sie sich bitte an: Ulla Leitner (Tel.: 0611/84 65 15)

Absender/Auftraggeber:
(Firmenstempel)

Datum/Unterschrift:

BRÜCKENBAU

ISSN 1867-643X

18. Jahrgang

Ausgabe 5 · 2026

www.zeitschrift-brueckenbau.de

Herausgeber und Chefredakteur

Dipl.-Ing. Michael Wiederspahn

mwiederspahn@verlagsgruppewiederspahn.de

Verlag

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MinnedMedia Konzepts

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 16. Oktober 2025.

Satz und Layout

Christina Neuner

Bild Titel und Inhaltsverzeichnis

Captain Cook Bridge in Australien

© Maurer SE

Druck

Görres-Druckerei und Verlag GmbH & Co. KG

Niederbieberer Straße 124, 56567 Neuwied

Erscheinungsweise und Bezugspreise

Einzelheft: 16 Euro

Doppelheft: 32 Euro

Dreifachheft: 48 Euro

Abonnement: Inland (6 Ausgaben) 96 Euro

Ausland (6 Ausgaben) 112 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.



BRÜCKENBAU

Construction & Engineering

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

Sechs 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: sechs Ausgaben der Zeitschrift BRÜCKENBAU zum Preis von € 96,00 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.

ISSN 1867-643X

VERLAGSGRUPPE
WIEDERSPAHN
mit MixedMedia Konzepts

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 Bridge, Wladiwostok, Russland
- Tsing Ma, China
- Viadukt Millau, Frankreich