



Technische
Universität
Dresden

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



35. DRESDNER BRÜCKENBAUSYMPIOSIUM

PLANUNG, BAUAUSFÜHRUNG, INSTANDSETZUNG
UND ERTÜCHTIGUNG VON BRÜCKEN

18. UND 19. MÄRZ 2026

© 2026 Technische Universität Dresden

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichnungen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von Dritten frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx
Technische Universität Dresden
Institut für Massivbau
01062 Dresden

Redaktion: Silke Scheerer

Layout: Ulrich van Stipriaan

Anzeigen: Harald Michler

Tagungsorganisation:

Ausstellungsorganisation:

IT:

Social Media:

Jana Müller-Strauch

Harald Michler, David Sandmann

Matthias Zagermann

Stefan Gröschel, Jana Müller-Strauch

Titelbild: Gerüst für die Gueuroz-Brücke, errichtet von dem Gerüstbauer Richard Coray. Foto: Büro A. Sarrasin (Archiv Philippe Mivelaz)

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

Tagungsband 35. Dresdner Brückenbausymposium

**Institut für Massivbau
Freunde des Bauingenieurwesens e.V.
TUDIAS GmbH**

18. und 19. März 2026

Inhaltsverzeichnis

Grußwort.....	9
<i>Regina Kraushaar Sächsische Staatsministerin für Infrastruktur und Landesentwicklung</i>	
Nationale Ergänzung des Brückenregelwerks – Hintergründe und Umsetzung	11
<i>Prof. Dr.-Ing. Gero Marzahn</i>	
Mehr Tempo für die Brückenmodernisierung durch funktionale Ausschreibungen, Schnellbauverfahren und serielles Bauen	21
<i>Dr.-Ing. Karlheinz Haveresch, Dipl.-Ing. Manuela Poschau</i>	
Brückenverstärkungen mit CFK-Lamellen – Bemessung und Überbau mit Asphalt	29
<i>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Finckh, Dipl.-Ing. (FH) Florian Eberth</i>	
Weiternutzung historischer Eisenbahngewölbebrücken – eine nachhaltige Alternative zum Neubau	39
<i>Conrad Pelka M.Sc., Dipl.-Ing. Jenny Keßler, Prof.-Dr.-Ing. Steffen Marx</i>	
Spannungsrissskorrosion und sicherer Weiterbetrieb – ein ganzheitlicher Ansatz für die Elbebrücke Bad Schandau ...	51
<i>Dr.-Ing. Steffen Müller, Dr.-Ing. Oliver Mosig, Dipl.-Ing. Andreas Gruner, Christina Fritsch, M.Sc., Dr.-Ing. Gregor Schacht, Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx</i>	
Entwicklung, Umsetzung und Betrieb des geodätischen und faseroptischen Monitoringsystems der S-Bahn-Überbrückung am Bahnhof Stuttgart S21	61
<i>Prof. Dr.techn. Werner Lienhart, Dr.techn. Christoph M. Monsberger, Dipl.-Ing. Fabian Buchmayer, Dr.techn. Peter Bauer, Prof. Dr.-Ing. Christian Sodeikat, M.Sc. Sonja Gepperth, Prof. Dr.-Ing. Manfred Keuser</i>	
AR- und KI-gestützte Analyse von Schadensentwicklungen in der Bauwerksprüfung.....	73
<i>B. Eng. Jessica Steinjan, Dipl.-Ing. Jan-Derrick Braun, M. Sc. Lisa Freifrau von Rössing, M. Sc. Patrick Herbers, M. Eng. Bernhard Braun, M. Eng. Regina Panzer, Prof. Dr.-Ing. Markus König</i>	
Alexandre Sarrasin (1895–1976) – Stahlbetonbrücken in den Schweizer Alpen	81
<i>Dr. Philippe Mivelaz</i>	
Stabbogenbrücke Wustermark – altes Eisen mutig, radikal und nachhaltig neu verbaut	93
<i>Dipl.-Ing. Jörg Titel</i>	
A 45 Talbrücke Rinsdorf – innovativer Querverschub mit Pfeilern	103
<i>Dipl.-Ing. Ralf Schubart, Dipl.-Ing. Holger Klein, Dipl.-Ing. Wolfgang Schlensorg</i>	
Holz im Brückenbau – auf zu neuen Dimensionen im Straßenbrückenbau	113
<i>Dipl.-Ing. (FH) Frank Miebach</i>	
Zwischen Industriekultur und Natur – der „Sprung über die Emscher“	121
<i>Dipl.-Ing. Peter Sprinke, Jan Berwing, M.Sc., Asc. Prof. Dipl.-Ing. Arch Dirk Krolkowski, Dipl.-Ing. Arch Falko Schmitt, Dipl.-Ing., M.Sc. (Wirtsch.) Simone Kern</i>	
Friesenbrücke Weener – Europas größte Hub-Drehbrücke	131
<i>Dipl.-Ing. Stefan Schwede, Dipl.-Ing. Lorenz Haspel, Dr. ès sc. Jan Brütting, M.Eng. Lukas Hornberger, MSc. ETH Povilas Ambrasas, Dipl.-Ing. Andreas Menzel, Dipl.-Ing. Alexander Krölls, Dipl.-Ing. Jens Kögel, Dr.-Ing. Lutz Vogt, Dr.-Ing. Gregor Schacht</i>	
Krämerbrücke in Erfurt – 700 Jahre steinerne Brücke	143
<i>Dr.-Ing. Hans-Jörg Vockrodt</i>	
Vier Länder, viele Brücken, alles unter einem DACH – Brückenbauexkursion 2025.....	153
<i>Dipl.-Ing. Cedric Eisermann, Max Götze, M.Sc., Dipl.-Ing. Jakob Vogt</i>	
Neue Berliner Brücke in Duisburg auf der BAB 59	165
<i>Dipl.-Ing. Moritz Menge</i>	

Analyse und Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Brückenbau	169
<i>Prof. Dr.-Ing. Stephan Görtz, Thi Kim Dung Pham, M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Udo Wiens, Dr.-Ing. Bianca Kern</i>	
Sydney Harbour Bridge Cycleway – eine außergewöhnliche Fahrradbrücke	173
<i>Dipl.-Ing. Peter Boesch, M.Sc. Long Bai, M.Sc. Angus Murray</i>	
Nachhaltige Fuß- und Radwegbrücken aus vorgespanntem Carbonbeton (CPC).....	179
<i>Dipl.-Ing. Simon Liebl</i>	
Wirtschaftliche und ökologische Bewertung chloridbelasteter Brückenbauteile	183
<i>Dr.-Ing. Angelika Schießl-Pecka, Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Anne Rausch, Paul Steinmetz, M. Sc., Dr.-Ing. Marc Zintel</i>	
Ermüdung alter Bahnbrücken am Beispiel der Sihlbrücken im HB Zürich	187
<i>Daniel Grüter, Felix Gisler, Christian Uhlig</i>	
Verschub der gevouteten Cölvebrücke über aktiven Schienenverkehr	193
<i>Josef Teupe</i>	
Potenziale von Suffizienzstrategien im Umgang mit denkmalgeschützten, stählernen Bahnbrücken	197
<i>Dr.-Ing. Clara Jiva Schulte</i>	
EcoBuild Evaluator – ganzheitliche Nachhaltigkeit im Ingenieurbau am Beispiel Rheinbrücke Schierstein	203
<i>Dipl.-Ing. Sebastian Schultheis, Dipl.-Ing. Martin Ludwig</i>	
CFK-Spannlitzen für Betonbauteile im Brückenbau.....	207
<i>Dipl.-Ing. Johannes Schleiss, Dr.-Ing. André Seidel, Dr.-Ing. Danny Friese, Dr.-Ing. Paul Penzel, Prof. Dr.-Ing. Chokri Cherif</i>	
The new city bridge of Drammen (Norway)	213
<i>Birger Opgård, MSc Sivilingeniør, Mario Rando Campos, MSc ETSIIM, Architect Bartłomiej Halaczek, Architect Thor Olav Solbjør</i>	
Inserentenverzeichnis	220

Zwischen Industriekultur und Natur – der „Sprung über die Emscher“

Dipl.-Ing. Peter Sprinke, Jan Berwing, M.Sc. | Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Düsseldorf
Asc. Prof. Dipl.-Ing. Arch Dirk Krolkowski, Dipl.-Ing. Arch Falko Schmitt | DKFS, London
Dipl.-Ing., M.Sc. (Wirtsch.) Simone Kern | EMSCHERGENOSSENSCHAFT/LIPPEVERBAND, Essen

Kurzfassung

Brücken sind mehr als technische Konstruktionen – sie überwinden Grenzen, schaffen neue Räume und verbinden bislang getrennte Orte. Als „dritte Fläche“ zwischen Erde und Himmel ermöglichen sie Übergänge über Wasser, Täler und Verkehrswege. Bei Castrop-Rauxel am Wasserkreuz Emscher/Rhein-Herne-Kanal wurde ein solches einzigartiges Bauwerk für Fußgänger und Radfahrer realisiert: der „Sprung über die Emscher“. Auf 411,5 m Länge verbindet die elegante Stahlkonstruktion mit Spannweiten bis zu 108 m nicht nur Ufer, sondern auch gelungenes Design und Funktionalität. Die Brücke schafft einen neuen Erlebnisraum, ist ein starkes Symbol für den Strukturwandel im Ruhrgebiet und bildet den krönenden Abschluss des Generationenprojekts Emscher-Umbau. Der Anspruch an das Bauwerk sowohl als Landmarke als auch daran, sich harmonisch in die Landschaft einzubinden, verlangte eine präzise und interdisziplinäre Betrachtung. Architektur, Ingenieurwesen und baukünstlerische Ideen griffen dabei eng ineinander. Bereits im Wettbewerb wurde deutlich, wie eng die Formgebung und die Statik zusammenhängen und so eindrucksvolle Architektur entsteht. So wird das Bauwerk selbst zur Kunst.

1 Der Name ist Programm

Am Wasserkreuz Emscher/Rhein-Herne-Kanal bei Castrop-Rauxel ist ein Bauwerk entstanden, das weit über seine technische Funktion hinausweist. Der „Sprung über die Emscher“ verbindet nicht nur Ufer, sondern steht als gestalterisch anspruchsvolle Fuß- und Radwegbrücke sinnbildlich für den Emscher-Umbau und den Wandel einer ganzen Region. Die Planung erfolgte in einer Planungsgemeinschaft mit den Architekten DKFS, London und den Landschaftsarchitekten Smeets, Erftstadt unter der Federführung von Schüßler-Plan.

Von 1992 bis 2022 setzte die Emschergenossenschaft das Generationenprojekt Emscher-Umbau um. Der Brückenneubau „Sprung über die Emscher“ ist ein bedeutender Bestandteil des umfassenden wasserwirtschaftlichen Großprojekts und Symbol für einen sicht- und erlebbaren Strukturwandel: Die Brücke bildet eine neue Verbindung zwischen dem urbanen Raum der Städte Castrop-Rauxel und Recklinghausen und dem angrenzenden, landschaftlich geprägten Emschertal. Dabei überspannt das Bauwerk in eleganter, geschwungener Form sowohl die Emscher als auch den Rhein-Herne-Kanal und beeindruckt durch eine auffallend schlanke Silhouette (Bild 1). Die

planerische Umsetzung der komplexen Geometrie sowie die statischen und dynamischen Berechnungen stellten hohe Anforderungen an die Ingenieur:innen.

Das Generationenprojekt Emscher-Umbau – also die Befreiung der Emscher vom Abwasser aus Millionen Haushalten und der Industrie – ist seit Ende 2021 fertiggestellt. Parallel arbeitet die Emschergenossenschaft an der Renaturierung der Emscher. Am Wasserkreuz in Castrop-Rauxel und an der Emscher-Mündung wurden bereits große Projekte zur ökologischen Verbesserung des einstigen offenen Abwasserkanals abgeschlossen.



Bild 1: Der „Sprung über die Emscher“

Foto: © Rupert Oberhäuser



Bild 2: Verlegung von Sohlschalen am Hüller Bach, Herne Foto: EGLV

Die Region entlang der Emscher zählt zu den am dichtesten besiedelten Räumen Europas. Das Einzugsgebiet der Emscher, von der Quelle in Holzwickede bis zur Einmündung in den Rhein in Dinslaken, wird von zahlreichen Städten wie Dortmund, Castrop-Rauxel, Recklinghausen, Oberhausen, Bottrop, Duisburg sowie Dinslaken flankiert. Die Region ist im Volksmund auch als Kohlenpott bekannt. Ein Hinweis auf ihre industrielle Vergangenheit und ihre prägende Geschichte im Bergbau.

Um die Bedeutung des Generationenprojekts Emscher-Umbau zu verstehen, lohnt ein Blick zurück in die Historie des Flusses und der Region. Anfang des 19. Jahrhunderts war die Region entlang der Emscher geprägt von Natur und Agrarflächen. Dies änderte sich mit der Entdeckung der Steinkohlevorkommen im Zuge der Industrialisierung etwa um 1825 drastisch. Mit dem Aufbau der Kohle- und Stahlindustrie nahm die Bevölkerung in dieser Region explosionsartig zu. Zählte Dortmund im Jahr 1800 nur etwa 4.500 Einwohner, so konnte man im Jahr 1900 bereits 70.000 Einwohner verzeichnen [1]. Die explosionsartige Urbanisierung führte jedoch schnell dazu, dass die sozialen und hygienischen Strukturen dieser Entwicklung nicht standhalten konnten. Die Emscher, als verbindender Fluss der gesamten Region, wurde zunehmend zur offenen Abwasserader umfunktioniert, zu einer Kloake, die ungeklärt sämtliche Abwässer aufnahm. Teilweise begradigte man die Emscher und baute sie zu einem offenen Schmutzwasserkanal um (Bild 2). Die wesentlichen Bauarbeiten erfolgten Ende des 19. bis Anfang des 20. Jahrhunderts [2]. Zur Sicherung der Ableitung des Schmutzwassers wurde die Emschergenossenschaft im Jahr 1899 gegründet. Sie ist ein Zusammenschluss aller Anrainer entlang des Flusses.

In den 1950er Jahren entstanden erste Überlegungen, den ökologisch stark belasteten Fluss vom Abwasser zu befreien. Das Generationenprojekt zum Emscher-Umbau startete im Jahr 1991. Die Emschergenossenschaft hat das Projekt bis Ende 2021 mit einem Investitionsvolumen von circa 5,5 Milliarden Euro realisiert [2].

Durch das Generationenprojekt wurde aber mehr als nur die Befreiung der Emscher vom Abwasser realisiert

– es entstand ein neues Band des Erlebens. Sogenannte Erlebnismodule flankieren den Flussraum, geben der Region eine neue Identität und lassen die Geschichte, die Natur und die Technik lebendig werden. Mittlerweile findet man entlang der Emscher sogar Weinberge. Der Emscher-Radweg bildet mit einer Länge von 101 km das zentrale Rückgrat dieser neuen Erlebnislandschaft. Er folgt dem Flusslauf der Emscher von Holzwickede bis nach Dinslaken und verbindet auf seiner Strecke Monumente, historische Parks, erlebbare Wassertechnik, künstliche Halden und vielfältige Naturräume. Beispielhaft sind hier die Projekte Phönix-See in Dortmund, Tiger und Turtle in Duisburg sowie die Emscher-Mündung bei Dinslaken zu nennen.

Unser Projekt „Sprung über die Emscher“ befindet sich im Cluster 2 des Emscherlandes, an einem geschichtsträchtigen Ort, an dem die Emscher den Rhein-Herne-Kanal kreuzt. Im Zuge des Emscherlandes sollten der Natur- und Wasser-Erlebnis-Park, die Emscher-Terrassen, die Emscher-Promenade sowie die Brücke „Sprung über die Emscher“ entstehen.

2 Der Wettbewerb

2.1 Ausschreibung

Die Ausschreibung des Wettbewerbs erfolgte durch die Emschergenossenschaft am 30.08.2018. Es handelte sich um einen nicht offenen Wettbewerb mit Präqualifikationsverfahren, der sich an Architekten, Bauingenieure und Landschaftsarchitekten richtete. Insgesamt wurden zehn Teams zur Teilnahme an dem Wettbewerb zugelassen. Die Einreichung des Wettbewerbsbeitrages war für den 12.12.2018 terminiert und die Sitzung des Preisrichtes sollte am 06.02.2019 stattfinden.

Die Brücke über die Emscher und den Rhein-Herne-Kanal sollte eine neue Verbindung für Fußgänger:innen und Radfahrer:innen schaffen und den Übergang zwischen dem urbanen Raum in das angrenzende, landschaftlich geprägte Emschertal bilden. Die Brücke sollte bestehende regionale Rad- und Wanderwege vernetzen und zum integralen Bestandteil des Wegesystems werden. Die Schaffung von Aufenthaltsqualitäten sowie die Herstellung von Landschaftsbezügen mit hoher gestalterischer Wirkung sollten mitbedacht und in die Umgebung integriert werden.

Die Geh- und Radwegbrücke war mit einer Breite von 2,50 m zu planen. Zudem war die Befahrung für Betriebsfahrzeuge mit einem Gewicht bis zu 3,5 t zu gewährleisten.

2.2 Die Idee

Am Anfang standen zahlreiche Ideen im Raum. Inspiriert von der Umgebung, dem Wasserkreuz und dem Landschaftsraum sollte der Entwurf die Besonderheit des Ortes widerspiegeln, den Landschaftsraum respektieren, den Raum erlebbar gestalten und zudem als sichtbares Zeichen den Ort kennzeichnen. Aus der flie-

ßenden Topografie der Umgebung entwickelte sich die choreografische Grundidee des Brückenbauwerkes. Drei unterschiedliche Radien formen die Trasse zu einer unverwechselbaren, dynamischen und in sich fließenden Geometrie. Die Zwangspunkte definierten die Stützenstandorte und formten die Brücke in der Höhe.

Die Form des Ingenieurbauwerkes generiert sich grundsätzlich aus den Erfordernissen des Tragwerkes. Hier sollte die Funktion des Tragwerkes ablesbar und ingenieurtechnisch logisch sein. Die technische Logik sowie der sichtbare Kraftverlauf wurden zum erkennbaren Bestandteil der eleganten Silhouette, die durch den Pylon mit einer Höhe von 8 m über dem Brückendeck den skulpturalen Höhepunkt bildet.

2.3 Ergebnis

Das Preisgericht vergab im Wettbewerb keinen ersten Platz, sondern stattdessen drei gleichrangige zweite Preise. Unter diesen drei Zweitplatzierten wurde ein Verfahren nach Vergabeordnung (VgV) mit den Kriterien Qualität der Planung (Wichtung 55 %), Bearbeitungsorganisation (Wichtung 20 %) und Honorarkosten (Wichtung 25 %) durchgeführt. Am 23.05.2019 erhielt die Arbeitsgemeinschaft Schüßler-Plan/DKFS/Smeets die Benachrichtigung über die Erteilung des Zuschlags.

Aus dem Protokoll der Preisgerichtssitzung vom 06.02.2019 zum ausgewählten Siegerentwurf: „Die Arbeit hat den Anspruch, mit dem Ingenieurbauwerk die Potentiale der Landschaft erlebbar zu machen. Das vorgeschlagene Ingenieurbauwerk stellt sich dabei in den Dienst der Landschaft. Es verfremdet sie nicht, sondern greift mit Feingefühl alle besonderen Orte und Reize von Gewässerinfrastrukturen und umgebender Landschaft auf. Der gestalterische Fluss beginnt mit dem Platz der Schichten, führt über die Emscher-Terrassen bis zum Eingang des Natur- und Wassererlebnis Parks mit dem „gläsernen Schacht“.

3 Die Planung

3.1 Geometrie und Gesamtkonzept

Die Trasse des dreifach gekrümmten Überbaus ist im Grundriss durch drei aneinandergereihte, unterschiedliche Radien von 67 m, 90 m und 143 m definiert (Bild 3). Die Gradienten definieren den Aufriss, welcher ausgehend von der Kuppenausrundung mit einer Länge von ca. 66 m über dem Rhein-Herne-Kanal beidseitig in eine konstante Längsneigung von 5,26 bzw. 3,98 % übergeht.

Die Brücke ist als semi-integrale, mehrfach gekrümmte Ganzstahlkonstruktion mit einer Gesamtlänge von 411,5 m ausgeführt. Die sieben Felder der Konstruktion des Brückenüberbaus besitzen die Stützweiten 38,0 m – 47,0 m – 41,0 m – 108,0 m – 89,0 m – 54,0 m – 34,5 m. Die beiden größten Spannweiten der Brücke von 108,0 bzw. 89,0 m sind mit dem schlanken Überbau nur durch die Anordnung von Zügelgurten realisierbar. Diese binden in Achse 50 in einen rund 15 m hohen Pylon ein.

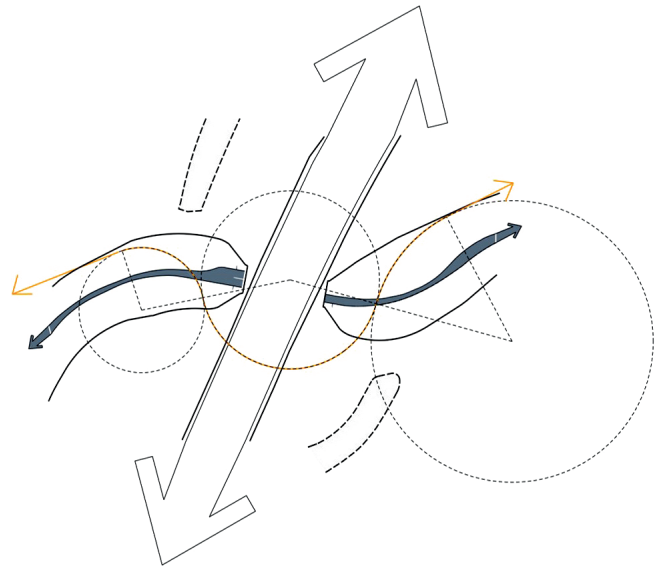


Bild 3: Die Idee

Zeichnung: INGE Schüßler-Plan/DKFS/Smeets

Die lichte Weite der Geh- und Radwegbrücke beträgt gemäß Vorgabe der Emschergenossenschaft 2,50 m. Die geschwungene S-Form im Grundriss und die variierende Bauhöhe des Kastenträgers schaffen ein dynamisches Erscheinungsbild und folgen dem Kräfteverlauf des statischen Systems.

3.1.1 Tragstruktur und Querschnitt

Der Überbau der Brücke ist als luftdicht verschweißter, asymmetrischer Stahlhohlkasten in einer liegenden L-Form konzipiert (Bild 4). Der Randträger ist zur Vertikalen um 25° geneigt und weist grundsätzlich einen rechteckigen Kastenquerschnitt auf. An diesem schließt einseitig ein liegender Hohlkasten an, welcher die Nutzebene des Geh- und Radweges darstellt. Dieser zusammengesetzte Hohlkasten bildet einen torsionssteifen Brückenüberbau, der die Lasten aus dem einseitigen Anschluss der Geh- und Radwegenebene zu den Unterbauten über Biegung und Torsion abträgt. In den Übergangsbereichen verändert sich der Querschnitt entsprechend der Geometrie.

Der über das Brückendeck ragende Randträger ist jeweils am Außenradius angeordnet und wechselt infolge der S-förmigen Trassierung an den Wendepunkten der Krümmungen die Lage. Die Wendepunkte fallen annähernd mit den Momentennullpunkten zusammen, sodass die Lastabtragung in den Transformationsbereichen überwiegend über Querkraft erfolgt. Vor den

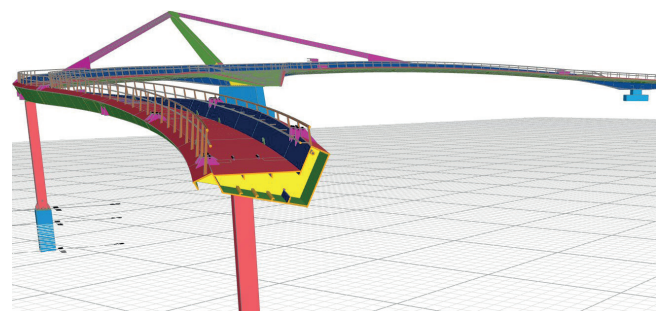


Bild 4: Der Querschnitt

Grafik: MCE/Jakosta

Wendepunkten reduziert sich die Höhe des Randträgers und wird in die Grundform des Brückendecks überführt. Hinter dem Wendepunkt entwickelt sich der Randträger auf der gegenüberliegenden Seite wieder aus dem Deck heraus.

Die gesamte Stahlkonstruktion wurde aus Stahl der Güte S460 hergestellt. Der Überbauquerschnitt ist in Abständen von 2,40 m mit Querschotten versehen. Das Boden- und Gehwegblech ist mit Flachstählen ausgesteift.

In den Achsen 40 und 50 wird der Randträger infolge der hohen Stützmomente unterhalb des Brückendecks angevoutet. Die Stegneigung des Randkastens mit der Neigung von 25° wird beibehalten. An diesen beiden Lagerachsen entwickeln sich zusätzliche Treppenanlagen und erweitern somit die Anbindungs- und Erschließungsfunktionen.

3.1.2 Zügelgurtkonstruktion und Pylon

Das freizuhaltende Schifffahrtsprofil über dem Rhein-Herne-Kanal bestimmt die maximale Stützweite von 108 m. Über dem Kanal als auch bei der Querung der Emscher mit einer Spannweite von 89 m wird der beschriebene Querschnitt zusätzlich durch eine Zügelgurtkonstruktion aus rund 50 m langen Flachstählen überspannt. Die Flachstähle greifen jeweils annähernd in der Mitte der genannten Felder an und führen die Kräfte zum Kopf eines Pylons in Achse 50. Der 15 m hohe Pylon ist um 45° nach außen geneigt (Bild 5).

Der Pylonquerschnitt besteht aus einem geschweißten Stahlhohlkasten mit Außenmaßen von 1,60 m × 2,50 m am Pylonfuß. Der Querschnitt verjüngt sich konstant

bis 1,80 m unter dem Pylonkopf auf 1,15 m × 1,00 m. An der Spitze misst der Querschnitt dann nur noch 0,44 m × 1,0 m.

Die Zügelgurte selbst bestehen aus Flachstahl der Güte S460 mit einer konstanten Höhe von 1,0 m und einer Dicke von 30 mm. Die Anschlussstellen sind ausgerundet und am Pylonkopf weiten sich die Zügel auf rund 2 m auf. Die Zügel schließen vollflächig auf dem oberen Blech des Torsionskastens an. Da die Zügel vertikal in den Überbau einbinden, verdrillen sich die Flachstähle um 45°. Diese Verdrillung begünstigt die Aerodynamik der Zügelgurte.

3.1.3 Unterbau und Gründung

Die Unterbauten der Achsen 20 bis 70 sind biegesteif mit dem Überbau verbunden. Lediglich an den Widerlagern in den Achsen 10 und 80 sind Lager angeordnet.

Die Unterbauten sind über Großbohrpfähle tiefgegründet. Die Tiefgründungen sind Ergebnis des Baugrundgutachtens. Der Untersuchungsraum ist Teil des südlichen Münsterländer Kreidebeckens; oberflächennah befinden sich quartäre Flussablagerungen der Emscher, die von mehreren hundert Meter mächtigen Schichten des Emscher-Mergels aus der Oberkreidezeit unterlagert werden. Der Emscher-Mergel besteht im Untersuchungsgebiet aus festen, grauen Tonmergeln, bei denen es sich um tonige, feinsandige Schluffe handelt. Die oberen Schichten sind teilweise stark verwittert und als Lockergestein ausgebildet. Zur Tiefe verfestigen sich die tonigen Schluffe zu Tonmergelsteinen. Unregelmäßig können hier Mergelstein- und Kalksandsteinbänke eingelagert sein. Zudem sind die gewachsenen Böden teil-



Bild 5: Pylon und Zügelgurte an der Querung des Rhein-Herne-Kanals

Foto: © Rupert Oberhäuser

weise überlagert von mächtigen Auffüllungen.

Die Unterbauten der Brückenkonstruktion wurden über Pfähle in dem gut tragfähigen Emscher-Mergel mindestens 3 m tiefgegründet. An den Regelstützen wurden einreihig zwei Pfähle in Querrichtung vorgesehen. Hierdurch gelingt es, auftretende Zwangskräfte auch über die Verformung der Gründung zu reduzieren. Die Lagerungen an den Widerlagern sind als stählerne Pendelkonstruktion ausgeführt, die Zug- und Druckkräfte aufnehmen. Die jeweilige Querfesthaltung erfolgt über ein separates, stählerne Lager unmittelbar unter dem Endquerträger. Der Systemruhepunkt liegt zwischen den Achsen 40 und 50. An diesen Achsen befinden sich die Treppenanlagen, die Gründungen sind hier als steife Pfahlbockkonstruktionen ausgebildet. Zur Untersuchung der Interaktion zwischen Bauwerk und Baugrund wurde eine Sensitivitätsanalyse mit variierenden Steifemoduln E_s (untere und obere Grenzwerte) durchgeführt.

In den Regelachsen weisen die Stützen der Stahlgüte S460 quadratische Rechteckquerschnitte mit äußeren Abmessungen von 800 mm × 800 mm auf und variieren in der Höhe zwischen ca. 7,80 m und 10,80 m. Die Stützen sind über Kopfplatten luftdicht abgeschlossen. Der biegesteife Übergang von Stahl zu Beton erfolgt über Ankerbarren und Zugstangen. Acht Ankerstangen verbinden jeweils die Stahlstütze mit dem massiven Gründungssockel. Der Sockel geht in einen Pfahlkopfbalken über, an dem jeweils zwei Bohrpfähle mit einem Durchmesser 1,20 m angeordnet sind. Die Pfähle geben ihre Normalkräfte über Mantelreibung und Spitzendruck in die tragfähigen Bodenschichten ab. Die Horizontallasten werden über die Bettung abgetragen.

3.1.4 Dynamische Untersuchungen

Die leichte, filigrane Brückenkonstruktion ist empfindlich gegenüber fußgänger- und windinduzierten Schwingungen. Bei der Querschnittsausbildung wurde daher auf einen strömungsgünstigen Überbau geachtet. Zur Sicherstellung des Nutzungskomforts wurde zudem ein umfangreiches Windgutachten erstellt. Dieses beinhaltete eine Strömungssimulation zur Ermittlung aerodynamischer Beiwerte, die Bestimmung statischer Windersatzlasten sowie die Bewertung von winderregten Schwingungen.

Parallel dazu wurden umfangreiche dynamische Untersuchungen zu fußgängerinduzierten Schwingungen mit entsprechender Dämpferauslegung erstellt. Zudem wurde bereits bei der Planung vorsorglich in jedem Feld

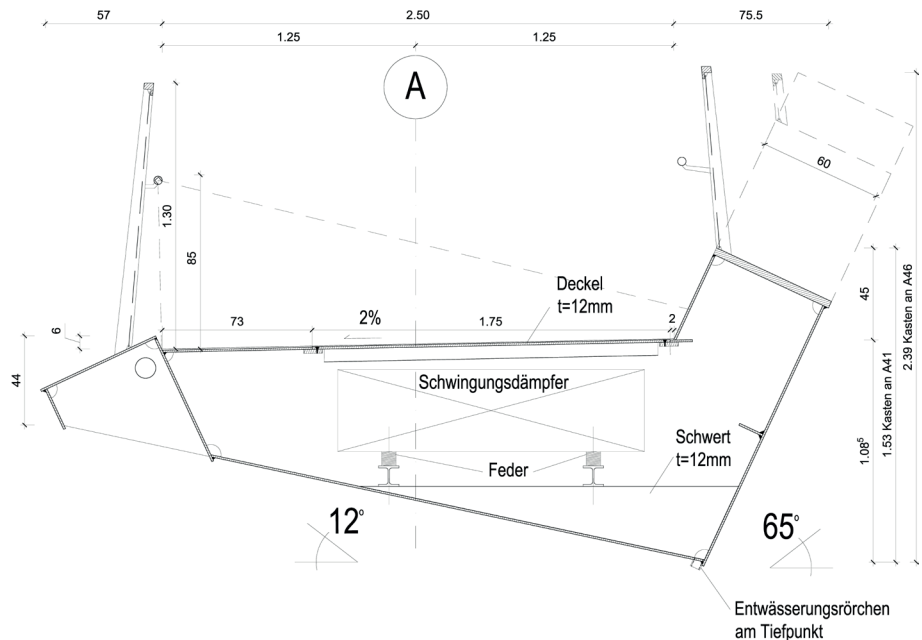


Bild 6: Querschnitt mit Dämpferkammer

Zeichnung: INGE Schüßler-Plan/DKFS/Smeets

eine Kammer zur Anordnung von Schwingungsdämpfern im Hohlkasten vorgesehen. Diese Kammern befinden sich zwischen zwei Querschotten, sind mit Tropftülden an den Tiefpunkten versehen und mit gedichteten, verschraubten Deckeln verschlossen.

Nach Erstellung des Gutachtens durch das Büro EZI (Herr Prof. Hortmanns) wurden die Feder-Masse-Dämpfer quantifiziert und qualifiziert. Basierend auf der gekoppelten Betrachtung von horizontalen und vertikalen Schwingungen wurden zwei Dämpfer mit Gewichten von 2,5 und 5 t in den Feldern 2 und 4 sowie zwei weitere im Feld 6 festgelegt und unsichtbar im Inneren des Hohlkastens integriert (Bild 6).

Aufgrund eines möglichen Torsionsgalloppings der Zügelgurte waren hier ebenfalls Schwingungsdämpfer vorzusehen. An jedem Zügel wurden jeweils zwei Dämpfer mit einer Gesamtmasse von ca. 112 kg angebracht. Bevor die Brückenausstattung (Aufbringen des Belags, Geländermontage etc.) startete, wurden zur Verifizierung der theoretischen Schwingungsanalysen unmittelbar nach erfolgter Stahlmontage und Herstellung des Durchlaufträgers In-situ-Messungen durchgeführt. Nach erfolgreichem Ausbau und vor der eigentlichen Inbetriebnahme der Brücke wurden die Schwingungsmessungen zur Verifikation der Wirksamkeit am endgültigen Bauwerk durchgeführt und am numerischen System verifiziert.

3.1.5 Ausbau und Ausstattung

Korrosionsschutz. Die luftdicht verschweißten Stahlkonstruktionen erhielten ihren Korrosionsschutz ausschließlich auf den Außenflächen. Lediglich die Kammern für die Schwingungsdämpfer wurden auch innen beschichtet.

Brückenbelag. Das Brückendeck wurde mit einem dünn-schichtigen Belag aus Epoxidharz und Quarzsand einstreung ausgebildet.

Stufenbelag. Die Sitzstufen erhielten widerstandsfähige Auflagen aus wetterfestem Hartholz.

Entwässerung. Die Entwässerung des Überbaus erfolgt über Quer- und Längsgefälle des Brückendecks. Ein konstantes Quergefälle von 2 % führt das Wasser jeweils zur Kragarmspitze. Das Quergefälle folgt hierbei dynamisch dem gekrümmten Trassenverlauf und wechselt analog zum stählernen Hauptträger die Lage. In den Übergangsbereichen verwindet sich das Quergefälle von der einen auf die andere Seite. Die Entwässerung ist hier durch Längsneigungen von 5,26 bzw. 3,98 % gewährleistet. Anfallendes Niederschlagswasser wird vom Hochpunkt der Gradienten über das Längsgefälle abgeführt. An den Endpunkten des Brückenzuges sind Entwässerungsrinnen angeordnet. Zusätzlich wird anfallendes Wasser über Brückenabläufe in den Achsen 30 und 60 gefasst und der Emscher als Vorflut zugeführt.

Geländer. Die Geländerhöhe beträgt nach den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) 1,30 m [3]. Das Brückengeländer besteht aus einem Pfosten-Riegel-System und einer Rahmenfüllung aus einem schwarzpolymerbeschichteten, vorgespannten Edelstahlnetz.

Erdung. Das Brückenbauwerk ist mit einer Erdungsanlage ausgestattet. Eine separate Blitzschutzanlage ist für Stahlbaubrücken nicht notwendig.

3.2 Bauablauf

Parallel zur Materialbestellung für den Stahlbau und der anschließenden Werksfertigung wurden die Gründungen und die Unterbauten errichtet. Im Anschluss wurden die Stützen in den Achsen 20, 30, 60 und 70 montiert. Die Montage des geneigten Pylons erfolgte mit zusätzlichen Behelfen bis zum biegesteifen Anschluss mit dem Fundamentsockel.

Für die Überbausegmente war eine Kranmontage geplant. Hierbei wurden zuerst die Kragenelemente 6a und 8a (jeweils ca. 20 t) in Achse 40 sowie 10a und 12a (jeweils ca. 30 t) in Achse 50 angebaut. Danach erfolgte parallel die Herstellung der Treppenkonstruktionen in denselben Achsen. Anschließend konnten die Feldsegmente der Felder 1, 3, 5 und 7 montiert werden. In der weiteren Montagereihenfolge sollten die Feldsegmente 3 und 16 über der Emscher eingehoben werden. Das letzte Überbausegment 9 mit einem Gewicht von rund 100 t wurde mithilfe eines Schwimmkrans über dem Rhein-Herne-Kanal montiert. Für diesen Vorgang war eine zweitägige Vollsperrung des Kanals erforderlich.

Nachdem alle Elemente eingehoben, verschlossert und verschweißt waren, wurden die Zügelgurte eingebaut. Diese rund 15 t schweren Elemente waren beim Einbau mittels einer Hilfskonstruktion zu unterstützen. Zur Herstellung der Gradienten in den Feldern 4 und 5 mussten die Zügel vorgespannt werden. Es war geplant, den Pylon im Übergang zu dem Pylonkopf zu teilen und über Pressen auseinanderzudrücken. Die bereits an dem Pylonkopf angeschlossenen Zügel erfahren durch das

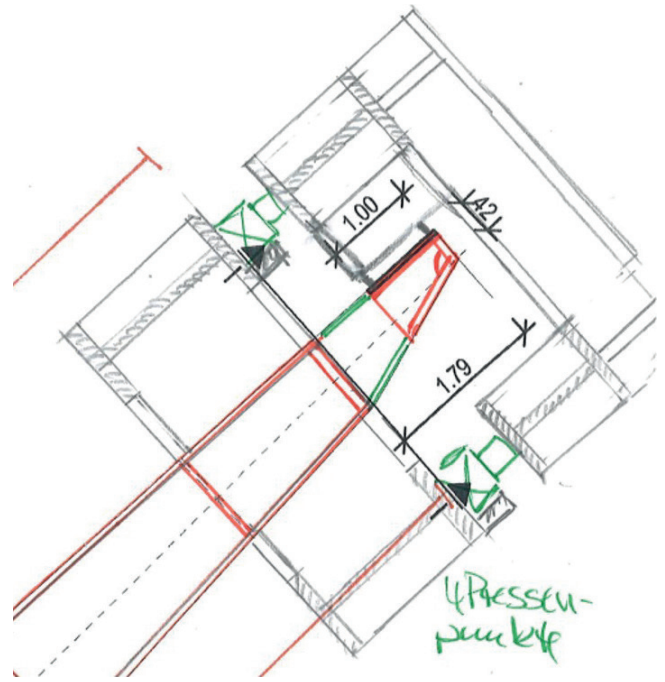


Bild 7: Vorschlag zur Vorspannung der Zügel
Zeichnung: INGE Schüßler-Plan/DKFS/Smeets

Auseinanderpressen eine Verlängerung. Hierdurch wird die erforderliche Vorspannung der Zügel eingepreßt (Bild 7). Da der Weg für beide Zügel annähernd gleich ist, jedoch die Längen der Zügel infolge der Feldweiten, variieren, erfahren die Zügel unterschiedliche Vorspannkraft. Die ausführenden Firmen haben hier Alternativen ausgeführt.

3.3 Anbindung und Aufenthaltsqualität

Dieser besondere Ort, am Wasserkreuz der Emscher mit dem Rhein-Herne-Kanal mit dem angrenzenden Natur- und Wasser-Erlebnis-Park, erfährt durch die Brücke „Sprung über die Emscher“ eine erhebliche Aufwertung. Die Brücke verbindet Vergangenheit und Gegenwart, Industriegeschichte und landschaftliche Erneuerung. So wird das Wasserkreuz nicht nur infrastrukturell erschlossen, sondern auch zu einem zentralen touristischen Erlebnisraum.

Das Bauwerk verläuft entlang des Emscher-Radwegs und liegt im Herzen des Natur- und Wasser-Erlebnis-Parks. Die Brücke mit den Treppenanlagen vernetzt als verbindendes Element eine Vielzahl von Einzelprojekten der Emscher-Region miteinander und schafft daher einen erheblichen Mehrwert für die Stadt- und Freiraumentwicklung.

Die Brücke bietet für Nutzerinnen und Nutzer eine Plattform für imposante Aussichten aus unterschiedlichen Blickwinkeln, etwa auf das historische Wasserkreuz sowie die Wartburginsel „Alte Fahrt“ sowie die neu gestalteten Emscher-Terrassen. Die Aussicht eröffnet neue Eindrücke und macht die räumlichen und zeitlichen Zusammenhänge der umgebenen Kulturlandschaft erfahrbar. Die Treppenanlagen mit integrierten Sitzgelegenheiten schaffen Aufenthaltsqualität am Wasser und laden zum Verweilen

ein. Der „Platz der Schichten“ im Osten und der „Brückenvorplatz West“ bilden harmonische Übergänge und fassen das Bauwerk gestalterisch ein.

3.4 Farbgebung

Die Farbgebung betont die Formsprache der Brücke. Der Überbau ist dabei in einer hellgrauen, silbernen Farbgebung ausgebildet. Hiermit werden die Leichtigkeit und die Transparenz erhöht. Die Stützen dagegen sind in Dunkelgrau abgesetzt, um die Betonung auf den schwebenden Überbau zu maximieren (Bild 8). Ebenso zurückhaltend zeigt sich das dunkle, matte Geländer. Die orangefarbenen Akzente an den Treppenstufen setzen gezielte farbliche Highlights.



Bild 8: Farben akzentuieren das Bauwerk

Foto: © Rupert Oberhäuser

3.5 Illumination

Die Brückenbeleuchtung umfasst eine funktionale Fußgänger- und Radwegbeleuchtung auf der Brücke und bietet eine zusätzliche Effektbeleuchtung bestehend aus Einzelstrahlern für den Pylon und den Gurt (Bild 9).

Die Funktionsbeleuchtung des Brückenbauwerks erfolgt einseitig. Die LED-Leuchten sind in einen um 20° geneigten, genuteten Handlauf integriert. Die Treppenabgänge sind ebenfalls über den Handlauf klar und gleichmäßig ausgeleuchtet. Am Treppenabgang wird die Handlaufbeleuchtung im Fahrradrückweiser fortgeführt. Die Einspeisepunkte aus dem öffentlichen Energienetz bedingten einen Schaltkasten an der Stütze S4. Die Anlage wird nachts zu Kernzeiten auto-

matisch abgeschaltet. Die Effektbeleuchtung kann die skulpturale Qualität des Bauwerks auch bei Dunkelheit und insbesondere nachts zu besonderen Ereignissen in Szene setzen. Die hierfür notwendigen Elemente werden nur temporär installiert.

4 Ausführung

Am 19.11.2020, also eineinhalb Jahre nach der Auftragserteilung, erfolgte die Submission der Bauleistung. Die Bauleistung wurde an die Arbeitsgemeinschaft (ARGE) Echterhoff/MCE vergeben. Der Baubeginn erfolgte am 11.02.2021 und auch die Bauarbeiten begannen unmittelbar im Frühjahr 2021. Doch mit dem Kriegsausbruch in der Ukraine am 24. Februar 2022 verschärfte sich die Materialknappheit in der Bauwirtschaft deutlich. Dadurch kam es zu Lieferengpässen und spürbaren Preissteigerungen bei wichtigen Rohstoffen wie Stahl, Bitumen und weiteren Baustoffen.



Bild 9: Beleuchtungstest

Foto: © Rupert Oberhäuser

Die Ausführungsplanungen wurden der ausführenden ARGE Echterhoff/MCE beigestellt, so dass mit den Gründungsarbeiten unmittelbar nach Beauftragung begonnen werden konnte. Parallel hierzu erfolgte die Werk- und Montageplanung zum Stahlbau durch die ARGE. Die Herstellung der massiven Unterbauten (Pfahlkopfplatten, Stützensockel und Widerlager) folgte den Gründungsarbeiten und hatte zeitlichen Vorlauf zur anschließenden Stahlbaumontage.



Bild 10: Montage von Segment 9 über dem Rhein-Herne-Kanal

Foto: © Rupert Oberhäuser

Die Vormontage zum Stahlbau erfolgte in den Werken der MCE. Die vorgefertigten Stahlbausegmente wurden über die Straße zur Baustelle antransportiert. Nach weiteren Vorbereitungen auf den Montagefläche vor Ort wurden die Segmente montiert. Ein besonderes Highlight war die Montage des Stahlbauschusses über den Rhein-Herne-Kanal. Unter kurzer Vollsperrung der Schifffahrt wurde das 105 t schwere und 70 m lange Segment mit einem Schwimmkran eingehoben (Bild 10).

Nachdem der Stahlbau hergestellt war, folgten die Ausbauten an der Brücke sowie den Freianlagen mit dem Brückenvorplatz West und dem Platz der Schichten im Osten.

5 Schlusswort und Fazit

Am 30.09.2024, dem Tag der Eröffnung, wurde das Bauwerk durch die Bevölkerung erstmalig erlebt. Die Brücke „Sprung über die Emscher“ erfuhr eine enorme Akzeptanz und die Resonanz zu dem Bauwerk war sehr positiv.

Mit dem „Sprung über die Emscher“ ist eine einmalige Brücke entstanden. Die Aussicht vom Bauwerk aus eröffnet neue Eindrücke und macht die räumlichen und zeitlichen Zusammenhänge der umgebenen Kulturlandschaft erfahrbar. Als Landmarke im Natur- und Wasser-Erlebnis-Park verbindet sie Infrastruktur, Stadt- und Freiraumentwicklung sowie Vergangenheit und Zukunft. Die Brücke vereint mit ihrer besonderen Form, ihrer Eleganz, dem virtuoson Materialeinsatz das Einmalige, das Unverwechselbare und stellt sich hierbei in den Dienst der Landschaft. Mit dem



Bild 11: Der „Sprung über die Emscher“ ist fertiggestellt

Foto: © Rupert Oberhäuser

Brückenneubau wurde eine neue Landmarke geschaffen, die den Wandel im Emschertal sichtbar und erlebbar macht (Bild 11).

Wettbewerbe fordern von Architekt:innen und Ingenieur:innen Kreativität und Mut zum Besonderen. Hat es uns nicht mal ausgezeichnet, dass Architekten und Ingenieure sich an etwas heranwagten, was es in der Art vielleicht vorher noch nicht gegeben hat? Der „Sprung über die Emscher“ zeigt eindrucksvoll, dass es lohnenswert ist, sich zu trauen. Das innovative Design und das gelungene Zusammenspiel von Architektur und Ingenieurkunst setzen ein Zeichen für Kreativität und Mut im deutschen Brückenbau.

Damit wird die Brücke zum würdigen Schlusspunkt des Emscher-Umbaus und zum Symbol für die gestalterische Kraft technischer Bauwerke.

Literatur

- [1] Stemplewski, J.; Sauerland, C.; Sommerhäuser, M.: Generationenprojekt: Umbau des Emscher-Systems. Geographische Rundschau (2013) 7–8, S. 42.
- [2] Paetzels, U.; Bleidick, D.; Emschergenossenschaft (Hrsg.): Vom Industriefluss zum blaugrünen Leben – 125 Jahre Emschergenossenschaft. Verlag Kettler, 2024.
- [3] Bundesministerium für Digitales und Verkehr (Hrsg.): Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksplanungen für Ingenieurbauten – RAB-ING 3-6-2-2. Stand 06/2018.