

## 22. SCHÜBLER-PREIS IN AACHEN VERLIEHEN

Am 2. September 2016 fand in Aachen zum 22. Mal die Verleihung des Schübler-Preises statt. Der Studienförderpreis wird jährlich von Schübler-Plan in Kooperation mit der RWTH Aachen ausgelobt. Er würdigt exzellente Studienleistungen und fördert angehende Bau- und Wirtschaftsingenieure durch ein mit 5.000 Euro dotiertes Stipendium für einen Auslandsstudienaufenthalt. In diesem Jahr geht die Auszeichnung an Nicolas Pauen (23) und Matthias Rütters (25), beide Studierende des Wirtschaftsingenieurwesens, Fachrichtung Bauingenieurwesen, der RWTH Aachen. Die Preisträger konnten die Jury durch ihre herausragenden Studienleistungen sowie ihr gesellschaftliches Engagement überzeugen.

Der Schübler-Preis 2016 wurde im Rahmen eines Festakts gemeinsam von Norbert Schübler, geschäftsführender Gesellschafter von Schübler-Plan, sowie Josef Hegger, Universitätsprofessor und Prodekan der Fakultät für Bauingenieurwesen der RWTH Aachen, überreicht. Im Festvortrag sprach Markus Nöldgen, Professor für Massivbau und Baustatik an der Technischen Hochschule Köln, über die digitale Zukunft mit BIM. Anschließend berichteten die drei Preisträger des Vorjahres von ihren Studienerfahrungen in Mailand, Brisbane und Montréal.

„Der Schübler-Preis wird seit 1995 verliehen. Sowohl die Arbeitswelt als auch die Studienanforderungen haben sich in dieser Zeit, vor allem auch durch die Digitalisierung, stark verändert“, so Norbert Schübler. „Das sieht man aktuell am Beispiel von BIM, dem Building Information Modeling beziehungsweise dem Abbilden aller Planungs-, Bau- und Betriebsprozesse in einem einheitlichen, intelligenten 3D-Modell. Unsere Verantwortung liegt darin, solche Veränderungen frühzeitig zu erkennen und sie aktiv mitzugestalten, sowohl in der Praxis als auch in der Nachwuchsförderung. Dass in diesem Jahr zwei Studierende des Wirtschaftsingenieurwesens Preisträger sind, zeigt auch, dass wir uns der kontinuierlich wachsenden Interdisziplinarität unserer Profession bewusst sind und diese fördern.“



v.l.n.r.: Norbert Schübler, Nicolas Pauen, Matthias Rütters, Josef Hegger

### 25 JAHRE SCHÜBLER-PLAN BERLIN

„25 Jahre in Berlin und darüber hinaus“ – so lautete das Motto der 25-Jahr-Feier der Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft Berlin. Gefeierte wurde am 15. Juli 2016 im Kronprinzenpalais Unter den Linden. Herr Manke und Herr Schübler begrüßten die mehr als 200 Gäste und dankten Auftraggebern wie Mitarbeitern für den gemeinsam zurückgelegten Weg. Partnerschaft, Teamgeist, Know-how, Weitsicht und Verlässlichkeit bildeten gestern wie heute den Schlüssel des Unternehmenserfolgs. Professor Gernot Schulz, langjähriger Dirigent der Berliner Philharmoniker, präsentierte in seinem Festvortrag orchestrierten Workflow und zeigte die Parallelen zwischen dem harmonischen Zusammenspiel von Orchestern und Unternehmensorganisationen auf. Das diesem Heft beiliegende Plakat vermittelt einen Überblick über die erfolgreich realisierten Projekte der vergangenen 25 Jahre von Schübler-Plan Berlin.



Das architektonisch ansprechende Brückenbauwerk entstand in enger Zusammenarbeit mit dem Büro sinai Landschaftsarchitekten, Berlin. Der Baubeginn ist bereits erfolgt, die Fertigstellung ist für Juli 2017 geplant. Schübler-Plan ist neben der Objekt- (Lph 1 – 4, 6 – 8) und Tragwerksplanung (Lph 1 – 4, 6) mit der Planung der technischen Ausrüstung und der Bauüberwachung beauftragt.

### KLAPPBRÜCKE MAINZ

Die durchgängige Verbindung für den Fuß- und Radwegverkehr über die Hafeneinfahrt zwischen Nord- und Südmole des Zollhafens in Mainz wird mit einer neuen, 2-flügeligen Klappbrücke realisiert. Die Brücke ist 63,30 m lang und 6,80 m breit.

### 25 JAHRE SCHÜBLER-PLAN MÜNCHEN

In den vergangenen 25 Jahren hat sich Schübler-Plan München zu einem leistungsstarken Bürostandort entwickelt. Das Team hat in dieser Zeit eine Vielzahl an Infrastrukturprojekten in und um München herum geplant und begleitet – wie z. B. den S-Bahn Ausbau Giesing-Deisenhofen, Wolftratshausen-Geretsried, Pasing-Buchenuau, Magnetschnellbahn München, ABS 48, Erdinger Ringschluss, ABS Nürnberg-Ebensfeld, OU Weissenfeld und Ostumfahrung Etting. Schübler-Plan war an der Steuerung für den Ausbau des Münchner Flughafens beteiligt und konnte mit seinem ingenieurtechnischen Know-how auch Ikonen wie dem BMW-Hochhaus zu einem zweiten Leben verhelfen. Aktuell in der Planung sind die Projekte für den Brenner Nordzulauf und den Landshuter Allee Tunnel. Neben einem Schwerpunkt in der Verkehrsinfrastruktur bietet Schübler-Plan München das gesamte Spektrum an Planungs- und Managementleistungen.

### ZWEIBRÜCKENSTRASSE HAMBURG

Zwischen 2014 und 2016 wurde in der östlichen HafenCity der Ersatzneubau der Brücke über die Zweibrückenstraße hergestellt. Bei dem Bauwerk handelt



es sich um eine schiefwinkelige Rahmenverbundbrücke mit einer Spannweite von 34 m, die auf 150er-Großbohrpfählen tiefgegründet ist. Schübler-Plan war sowohl mit der Objekt- und Tragwerksplanung als auch mit der Bauüberwachung sowie der örtlichen Bauüberwachung der Straßenbrücke beauftragt. Darüber hinaus erfolgte eine sogenannte Fachbauleitung Nachhaltigkeit. Um eine gute Bewertung zu erzielen, wurden die Kriterien für „Nachhaltigkeit von Straßenbrücken im Lebenszyklus“ sowohl in der Entwurfsplanung als auch in der Ausschreibung berücksichtigt.

### IMPRESSUM

HERAUSGEBER  
Schübler-Plan GmbH  
Sankt-Franziskus-Straße 148  
40470 Düsseldorf  
www.schuessler-plan.de

Unternehmenskommunikation  
Sandra Heupel  
Tel. 0211. 61 02-210  
Mail: sheupel@schuessler-plan.de

REDAKTION  
Bauverlag BV GmbH,  
Burkhard Fröhlich, Inga Schaefer

ÜBERSETZUNGEN  
Deman Übersetzungen

GESTALTUNG  
Lutz Menze Design

DRUCK  
Druckerei Hitzegrad

Stand Oktober 2016  
Auflage: 2.500

FOTOGRAFIE, VISUALISIERUNGEN  
BAST (7)  
Bündnis 90/Die Grünen (6)  
DB AG (16, 23)  
DB Netz AG (15)  
Wilfried Dechau (17, 21, 23)  
Werner Dupuis (9)  
Thomas Hampel (24)  
André Keipke (14, 22)  
Knight Architects (21, 23)  
Martin Lux (24)  
Thomas Mayer (19)  
Rüdiger Mosler  
(Titel, 2, 12, 13, 22)  
NLStBV (16, 23)  
Nicolas Ottersbach (6, 15, 22)  
Panama Fotoproduktion  
(11, 18, 22)  
Ralph Richter (3)  
Christoph Schroll (8)  
Schübler-Plan (4, 5, 7, 8, 9, 10,  
18, 19, 20, 22, 23)  
sinai Landschaftsarchitekten  
(23, 24)  
Ekkehardt Viehhaus (8)

# plan<sup>7</sup>

KATTWYKBRÜCKE  
HAMBURG  
BRÜCKE MÜNSTERSTRASSE  
DÜSSELDORF-DERENDORF  
CAMPUSBRÜCKE  
MAINZ  
RADER HOCHBRÜCKE  
RENSBURG  
ERSATZNEUBAUTEN A 565  
BONN  
BAHNBRÜCKEN  
KÖLN-DEUTZ  
SAALE-ELSTER-TALBRÜCKE  
ERFURT-LEIPZIG/HALLE  
B3 – AUSBAU SÜDSCHNELLWEG  
HANNOVER  
BRÜCKENBAUWERKE  
LEVERKUSEN-OPLADEN  
NEUE ODERBRÜCKEN  
KÜSTRIN-KIETZ  
RHEINSTRASSENBRÜCKE  
DARMSTADT





## BRÜCKEN BAUEN: NACHHALTIG, BELASTBAR UND ZUKUNFTSWEISEND

Brückenbauwerke begeistern nicht nur Generationen von Bauingenieuren. Von der Antike bis zur Gegenwart, vom Ponte Vecchio über die Golden Gate Bridge bis zur neuzeitlichen Strelasund-Brücke, die im Übrigen in unserem Haus geplant wurde, haben sie von ihrer Faszination nichts verloren. So wundert es nicht, dass die „Königsdis-



ziplin der Bauingenieure“ seit Jahrzehnten zu den Kernkompetenzen der Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft zählt. Von der vorgespannten Trogbücke bis zur Klappbrücke, von der seilverspannten Strombrücke bis zur weit gespannten Bogenbrücke haben wir in der Vergangenheit zahlreiche Brückenbauwerke entworfen und in der Ausführung begleitet.

Heute wollen wir Ihnen mit dieser Ausgabe unseres Magazins **plan** einen aktuellen Einblick in die Arbeit unserer Brückenbauingenieure geben. Wie vielfältig und individuell die Aufgabenstellung ist, mögen Ihnen beispielhaft die Kattwykbrücke in Hamburg, die Campusbrücke in Mainz oder die Neue Oderbrücke bei Küstrin-Kietz verdeutlichen. Individualität und Vielfalt – dies war bei Schübler-Plan in der Vergangenheit grundsätzlich nicht anders und wird auch in Zukunft so bleiben. Verlagert haben sich allerdings die Schwerpunkte: von der Neuplanung zur Sanierung, von der grünen Wiese zum Bestandsbauwerk als unverzichtbarer Teil einer aufrechtzuerhaltenden Infrastruktur.

Die elementare Bedeutung der „Brücke“ wird nur allzu deutlich, wenn wir beispielsweise den markanten Fall der Leverkusener Autobahnbrücke betrachten. Vielleicht müssen wir noch mehr im Stau stehen, um wirklich zu begreifen, welche Rolle die Brücke nicht nur als Teil der Logistikkette eines vielgerühmten Exportweltmeisters einnimmt und welche Bedeutung sie im Sinne einer Mobilität hat, die wir gerne für uns als selbstverständlich und vor allen Dingen staufrei reklamieren. Eine Vielzahl maßgebender Brückenbauwerke in Deutschland ist bereits über ein halbes Jahrhundert alt. Technisch wie ästhetisch zu ihrer Zeit meist sehr gut konzipiert, müssen sie heute jedoch den erhöhten Belastungen und Lastspielen ihren Tribut zollen. Nachdem die Unterhaltung jahrelang vernachlässigt wurde, sind wir heute an einem Punkt angekommen, bei dem Verkehrseinschränkungen nicht mehr helfen und die „Schlauheit des Materials“ an ihre Grenzen stößt. Kurzum: Wenn wir Exportweltmeister bleiben und auch die per-

sönliche Mobilität erhalten wollen, stehen wir vor enormen Herausforderungen in der Erhaltung und Sanierung unserer Brückenbauwerke. Sowohl für die Planung neuer Brücken als auch für die Unterhaltung und Sanierung von bestehenden Brücken sind Prävention, Nachhaltigkeit und Lebenszyklusbetrachtung maßgebende Aspekte. Hier sollte und wird man mit Blick auf die nachfolgenden Generationen den einen oder anderen Euro mehr ausgeben müssen. Dies ist volkswirtschaftlich sinnvoll eingesetztes Kapital und sollte bei dem heute niedrigen Zinsniveau zumindest nicht allzu schwer fallen. Was die technische Herausforderung betrifft, ist die Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft hervorragend gerüstet. Dies mögen Ihnen die nachfolgenden Artikel und der Artikel „Erhaltung statt Neubau“ verdeutlichen. Selbstverständlich runden Forschungsaufträge wie beispielsweise für die BAST unsere innovative Kompetenz ab.

Lassen sie mich zum Abschluss noch eine kleine Brücke zu unserem Firmengründer Diplom-Ingenieur Willi Schübler schlagen. Er ist Anfang des Jahres im Alter von 87 Jahren verstorben. Sein Lebenswerk zu beschreiben, würde sicherlich den Rahmen sprengen. Aber wenn Sie diese Ausgabe unseres **plan** Magazins in den Händen halten, mögen Sie vielleicht erkennen, welche Brücke er für uns gebaut hat: nachhaltig, belastbar und zukunftsweisend!

Ihr

Norbert Schübler

# WILLI SCHÜBLER – EIN BRÜCKENBAUER MIT HERZ UND VERSTAND



Im Alter von 87 Jahren ist mein Vater, unser Firmengründer Dipl.-Ingenieur Willi Schübler, am 17. Februar dieses Jahres im Kreise der Familie friedlich eingeschlafen.

**„MAN MUSS WISSEN, WO MAN HERKOMMT!“**

Der Satz war einer seiner vielen Aussprüche. Willi Schübler meinte damit seine Heimat, den Westerwald, wo er am 23. August 1928 im ländlichen Winkels das Licht der Welt erblickte. Für einen Westerwälder Jungen war es schon etwas Besonderes, die staatliche Oberschule für Jungen in der nächstgelegenen Stadt Weilburg besuchen zu dürfen. Er sollte diese 1946 als Unterprimaner verlassen. Mit Beginn des Jahres 1944, nicht einmal 16 Jahre alt, war mein Vater als Flak-Helfer in einer Stellung bei Medenbach eingesetzt worden. Über diesen Einsatz wurde in der Familie wenig gesprochen. Der Westerwald, wie er uns oft erzählte, war für Familien ein Landstrich, „der seine Kinder kaum ernähren konnte“. So zog es die Familie Schübler nach dem Zweiten Weltkrieg 1946 in die Stadt, nach Düsseldorf. Mit nicht mehr als „einem Klaffer Holz“ als Besitztum, was mein Vater in Rückbesinnung auf das Erreichte und sicherlich auch mit Stolz gerne einfließen ließ.

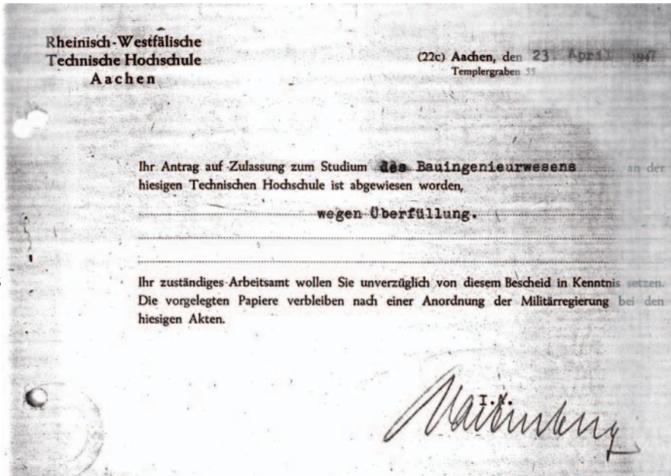
Der Aufbau eines neuen Lebens und damit einhergehend die Fortführung seiner schulischen Ausbildung gestalteten sich in der fremden Stadt Düsseldorf als schwierig. Eines war Willi Schübler jedoch von Kindesbeinen an klar: Er wollte Bauingenieur werden. Um einen Platz als Oberprimaner in Düsseldorf zu bekommen, bedurfte es 1946 schon eines Schreibens seines Vaters, Ferdinand Schübler, an den damaligen Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen. Es ging um die Einstufung in den Sonderlehrgang für Kriegsteilnehmer; ansonsten wäre mein Vater in die Obersekunda zurückgestuft worden. Mit entsprechender Bewilligung des Kultusministers konnte er dann im März 1947 seine Abiturprüfung an der Prinz-Georg-Schule, dem späteren Max-Plank-Gymnasium, ablegen.

Ungeachtet des kalten Winds blieb der Westerwald für unseren Firmengründer immer ein Ort der heimatlichen Ruhe und später vor allen Dingen auch ein Ort seines Hobbys, der Jagd. Dieses Hobby wusste er in besonderer Weise akquisitorisch zu nutzen, wobei die Ruhe dann nicht mehr im Vordergrund stand. Die Jagd war es auch, die Willi Schübler mit seiner späteren Ehefrau Christel Kallen zusammenführen sollte. Denn der Großvater Kallen, der in Köln-Mülheim eine Kneipe betrieb, ging in Winkels zur Jagd. Sein Sohn Dr. Anton Kallen, der Vater meiner Mutter, damals Zentrumspolitiker und 1933 von den Nazis aus dem Amt des Bürgermeisters in Erang bei Trier

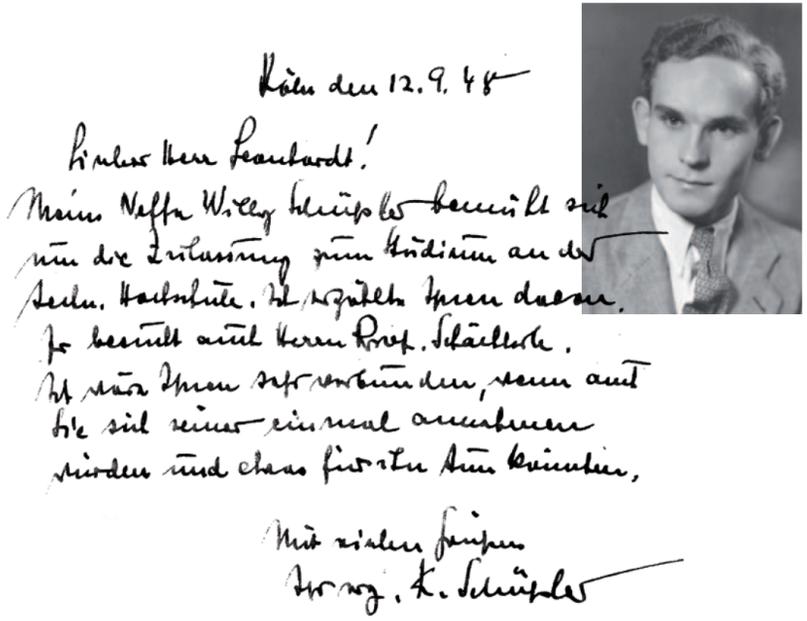
getrieben, entschied sich, seine beiden Kinder in Winkels vor den Wirren des Zweiten Weltkriegs in Sicherheit zu bringen. So lernten sich meine Eltern schon früh kennen, doch der Funke der Liebe sollte erst nach dem Krieg auf einem Kirmesabend in Winkels überspringen. Aus diesem Funken ist mit einer gewissen Vorlaufzeit eine Familie mit vier Kindern einschließlich meiner Wenigkeit entstanden. Schließlich kam für unseren Firmengründer Heiraten erst dann in Frage, wenn man eine Familie ernähren konnte – also erst nach Abschluss seines Studiums. Diese Haltung behielt mein Vater ein Leben lang, so dass sich Gleiches auch bei mir wiederholen sollte.

**„STUDENT SEIN, WENN DIE VEILCHEN BLÜHEN!“**

So gern Willi Schübler dieses Studentenlied gesungen hat, war aller Anfang jedoch schwer. Nicht, weil er nicht mit Fleiß ans Werk der Wissenschaft gehen wollte, sondern weil in den ersten Jahren der Nachkriegszeit die Zahl der Studienplätze an den im Wiederaufbau befindlichen Hochschulen äußerst beschränkt war.



Da auch nicht absehbar war, ob er in den folgenden Semestern eine Zusage bekommen würde, kam der Beginn einer Maurerlehre gerade recht. Im April 1949 legte er erfolgreich die Gesellenprüfung ab. Dies veranlasste ihn später, sich als „zertifizierten“ Maurer zu bezeichnen. Seine handwerklichen Fähigkeiten waren jedoch zumindest laut Gesellenbrief überschaubar. Auch damals war mein Vater schon umtriebiger genug und ersuchte seinen Onkel, den Oberbaudirektor Karl Schübler, sich für ihn bzgl. eines Studienplatzes an einer technischen Hochschule zu verwenden. Karl Schübler war seit 1920 in der Kölner Stadtverwaltung tätig gewesen, 1933 von den Nazis entlassen, nach dem Krieg von den Amerikanern wieder eingesetzt, und er war verantwortlich für die Instandsetzung der Kölner Rheinbrücken und hatte beste Kontakte im Baubereich und entsprechenden Zugang zu den Hochschulen.



Im Wintersemester 1948/1949 konnte Willi Schübler endlich das Bauingenieurstudium an der RWTH Aachen beginnen. Nach dem Vordiplom wechselte er an die Hochschule in Darmstadt, was einige Studienkollegen mit einem „Hirschfeldflüchtling“ quitierten. Professor Hirschfeld war ein damals unter den Bauingenieurstudenten in Aachen gefürchteter Professor. Nach seinem Studium, das er nach acht Semestern und mit der Gesamtnote „gut“ abschloss, fand er zunächst (1953 bis 1956) den Weg in die Bauindustrie zur Dyckerhoff & Widmann AG in der Niederlassung Düsseldorf. Der Versuchung, die Niederlassung einer seinerzeit großen Bauunternehmung als Leiter mitzugründen und aufzubauen, konnte er nicht widerstehen, so dass er von April 1956 bis Juli 1958 bei der Saar-Bauindustrie A.-G. in Dortmund tätig wurde. Es sollte die Geburtsstunde unserer heutigen Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft folgen.

**„TUA RES AGITUR!“**

Mit Lateinkenntnissen konnte unser Firmengründer aufwarten und mit Lateinsprüchen konnte man wiederum bei ihm punkten. Ganz im Sinne des vorstehenden Spruchs beschloss Willi Schübler, sich im August 1958 selbstständig zu machen. Vielleicht hatte er sich selbst damit ein besonderes Geburtstagsgeschenk machen wollen: ein zunächst äußerst spartanisches Büro im Erd- und Kellergeschoss des Wohnhauses Heideweg 27 in Düsseldorf – „am Küchentisch“, wie er gerne sagte. Im Übrigen war dies zur damaligen Zeit eine besonders fortschrittliche Qualität in der Vereinbarung von Beruf und Familie. Der beißende Salmiak-Gestank der Pausmaschine liegt uns als Kindern noch heute in der Nase.

Mit den Erfahrungen seiner 6-jährigen Tätigkeit in der Bauindustrie im Gepäck baute Willi Schübler Stück für Stück die Kompetenz und Leistungsfähigkeit seines ursprünglichen „Ein-Mann-Büros“ mit angeschlossener Ehefrau aus. Schon damals gab es offensichtlich „Billiglohnkräfte“. Dass er im August 1965 die Zulassung als Prüflingenieur für Baustatik für die Fachrichtung Massivbau erhielt, war nur ein Indiz für seine fachliche Kompetenz und Zielstrebigkeit. Es sollte allerdings doch einige Jahre dauern, bis er als Nicht-Düsseldorfer eine anerkannte Größe in der Stadt Düsseldorf und in der Bauindustrie geworden war.

Der Umbau des Düsseldorfer Hauptbahnhofs mit seinerzeit erstmals zum Gleis angeordneten Lichtbändern Ende der 1970er-, Anfang der 1980er-Jahre markiert einen Meilenstein in der Entwicklung des damaligen Ingenieurbüros Willi Schübler. Standen anfangs der Hochbau und insbesondere der Brückenbau, der ihm schon zu Zeiten seiner Diplomarbeit über die „Berechnung einer Hängebrücke nach der Theorie II. Ordnung“ besonders am Herzen lag, im Vordergrund, weitete mein Vater das Leistungsprofil auf den Bereich der Verkehrsinfrastruktur aus.

**„WENN ICH DIE ANTWORT AUF EINE FRAGE NICHT KENNE, DANN UNTERSTELLE ICH SIE ALS FÜR MICH POSITIV!“**  
Bedenkenträger und solche Leute, die nur wissen, wie was nicht geht, waren nicht sein Fall. Die Krise der Bauindustrie in den 1970er-Jahren bis Anfang der 1980er-Jahre war wirtschaftlich keine einfache Zeit für Willi Schübler. In der Rückbetrachtung war er allerdings zu Recht immer stolz darauf, dass er keinen Mitarbeiter wegen Arbeitsmangel hatte entlassen müssen. Mit seinem unerschütterlichen Optimismus, dem festen Glauben an Gott, sich selbst und sein Team leitete er in der zweiten Hälfte der 1980er-Jahre eine Expansion des Unternehmens ein, die im Grunde genommen bis heute anhält.

Dazu gehören die Gründung einer weiteren Gesellschaft in Frankfurt und 1987 die Übernahme des technischen Büros der in die Insolvenz geratenen Fa. Hein Lehmann AG. Wie wichtig diese unternehmerische Entscheidung im Zusammenhang mit der Wende werden würde, konnte Willi Schübler damals allerdings noch nicht wissen. Am Beispiel der Generalplanung und des Baucontrollings der Tieflegung Rheinfurterstraße in Düsseldorf wird die bis dahin gewachsene Kompetenz und Leistungsfähigkeit seines Unternehmens deutlich. „Qualifiziert, engagiert und zielorientiert“ – der Werbeslogan dieser Zeit. Im Übrigen ist die Tieflegung Rheinfurterstraße das beste Beispiel dafür, dass Großprojekte – in diesem Fall vier Jahre zuvor angekündigt und am 15. Dezember 1993 dem Verkehr übergeben – auch tatsächlich pünktlich fertig gestellt werden können.

**DIE DEKADE DER WENDE**

„Herr Schübler, Sie starten aber spät!“ – so die Ansage eines Auftraggebers 1990 an ihn. Das saß wie ein Dorn im Herzen unseres Firmengründers. Seine Antwort hierauf lässt sich nicht besser ausdrücken als mit der folgenden Telefonkarte:



Die Dekade der Wende ist in zweierlei Hinsicht für unser Unternehmen bedeutsam. Nachdem mit dem Standort Frankfurt ein erster Schritt bereits getan war, sorgte die Dekade der 1990er-Jahre zum einen für die bundesweite Aufstellung unseres Unternehmens mit der Gründung zweier weiterer Gesellschaften in Berlin und Potsdam. Mit ihr ging eine Verzehnfachung des Personals einher.

Zum anderen passte Willi Schübler auch die Gesellschaftsstruktur an die veränderten Rahmenbedingungen an und bereitete damit den Generationenwechsel im Unternehmen vor. Mit der im Jahr 1991 erfolgten Gründung der damaligen Schübler-Plan Consult und heutigen Schübler-Plan GmbH gab er dem Unternehmen eine Holding-Struktur mit operativen Gesellschaften vor Ort. Diese Struktur trägt noch heute und hat zu der Entwicklung unseres Unternehmens mit heute über 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern entscheidend beigetragen.

Mit der Neubaustrecke Köln-Rhein/Main und der Flughafenbindung Köln/Bonn verbindet sich auch das profunde Können und akquisitorische Wirken Willi Schüblers in dieser Zeit. Dies fand 1998 zu unserem, aber vor allem seinem 40-jährigen Firmenjubiläum in der Rheinterrasse Düsseldorf seinen Ausdruck. Es wundert auch nicht, dass ihn die Aussage der damaligen Festrednerin Frau Professorin Gertrud Höhler „Nichts bleibt, wenn sich nichts ändert!“ besonders begeisterte.

Im Jahr 1998 war unser Firmengründer 70 Jahre alt. Aufhören oder noch schlimmer eine Verabschiedung – daran hatte Willi Schübler nicht einen einzigen Gedanken verschwendet. Er stand sozusagen mitten im Berufsleben, das ihm noch einige Jahre erfolgreichen Wirkens schenken sollte.

Und dennoch verabschiedete er sich! – Aber auf eine besondere Weise, wie es zu Willi Schübler passte, eben auf seine Art: mit dem Bau einer Kapelle, der Schutzmantelkapelle „Maria auf dem Buchholz“, in seinem Heimatort Winkels. „Ich möchte dem lieben Gott etwas von dem zurückgeben, was er mir in all den Jahren in so reichem Maß geschenkt hat, denn der Glaube an Gott und das Vertrauen in ihn waren für mich immer Grundlage meines Lebens.“

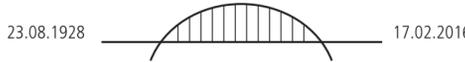


„Außerdem wollte ich mit diesem Projekt ein deutliches Zeichen dafür setzen, dass man auch in der heutigen Zeit, in der man den Begriffen „Lebensgier“ und „Heuschrecken“ eine völlig neue Bedeutung aufgepfropft hat, immer noch ein lohnendes „Renditeinvest“ verwirklichen kann. Allerdings muss man Geduld haben und sich die Rendite später im Himmel auszahlen lassen.“

Am 17. Februar dieses Jahres fand ein spannendes und erfülltes Leben sein irdisches Ende. Im Alter von 87 Jahren ist mein Vater im Kreise der Familie friedlich eingeschlafen. Bleiben werden uns nicht nur die allsonntäglichen Familientreffen bei unserer Mutter, seiner Ehefrau. Sie selbst stand nie im Mittelpunkt, war aber unverzichtbarer Teil und Garant des so reichlich beschenkten Lebens unseres Firmengründers.

Wir, die Gesellschafter der Schübler-Plan Ingenieurgesellschaft, sind alle unter der festen Hand unseres Firmengründers groß geworden. Wir haben ihm viel zu verdanken, denn er hat uns schon vor langer Zeit eine Brücke in die Zukunft gebaut. Wir sehen uns in der Tradition von Willi Schübler, dem Gründer einer starken, unabhängigen und eigenümergeführten Ingenieurgesellschaft. Mit Blick auf die kommende Generation der Schübler-Plan werden wir seinen Weg konsequent fortführen!

Norbert Schübler



# ERHALTUNG STATT NEUBAU

Angesichts der Tatsache, dass ein Großteil der Eisenbahn- und Fernstraßenbrücken in Deutschland älter ist als 40 Jahre und einen erheblichen Sanierungsbedarf aufweist, nimmt die Nachfrage entsprechender Planungsleistungen in den Ingenieurgesellschaften zu. Auch bei der Planung von Neu- oder Ersatzbauten rücken Themen wie präventive Instandhaltung und Lebenszyklus immer mehr in den Fokus der Ingenieurleistungen.

Noch fällt es den meisten Ingenieuren schwer, die Devise „Erhaltung statt Neubau“ in ihre tägliche Planungswelt zu integrieren – ist es doch deutlich spektakulärer, einen imposanten Brückenneubau zu entwerfen und zu realisieren. Brückenertüchtigung ist jedoch ein wichtiger Beitrag für die Gewährleistung einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur. Denn damit Brückenbauwerke das aktuelle wie auch das für die Zukunft prognostizierte Verkehrsaufkommen sicher aufnehmen können, müssen sie entsprechend den neuesten technischen Erkenntnissen überprüft, ertüchtigt oder gegebenenfalls auch erneuert werden.

Deutschland verfügt über ein gut ausgebautes Verkehrsnetz, in dem Brückenbauwerke eine bedeutende Rolle spielen. Im deutschen Schienenverkehrsnetz gibt es ca. 34.000 Brücken. Im Zuge von Autobahnen und Bundesstraßen sind es zurzeit ca. 39.500 Brückenbauwerke bzw. ca. 51.300 Teilbauwerke. Die Brückenbauwerke der Schienenverkehrsinfrastruktur sind im Mittel deutlich älter als die Straßenverkehrsbrücken; über 40 % der Eisenbahnbrücken sind älter als 80 Jahre. Eine Vielzahl der Straßenbrücken in der Verantwortung des Bundes wurde in den 1960er-, 1970er- und 1980er-Jahren gebaut.



A 565 Bonn, Schubverstärkung

In Folge ihrer hohen Beanspruchung durch zunehmende Umwelteinflüsse, vor allem aber durch die zu ihrer Bauzeit nicht vorhersehbare Zunahme des Schwerverkehrs, besteht bei einem großen Anteil der Brücken entlang der Autobahnen und Bundesstraßen ein erheblicher Sanierungsbedarf. Die Bauwerke, insbesondere in den alten Bundesländern, haben teilweise ihre Leistungsgrenze erreicht und bauart- und bauzeitbedingte Defizite der Tragfähigkeit reduzieren ihre Belastbarkeit. Nach Untersuchungen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) sind derzeit rd. 25 % des Brückenbestands im Bundesfernstraßennetz, bezogen auf die Brückenfläche, in einem nicht ausreichenden bis ungenügenden Zustand.

**IM AUFTRAG DER BAST UND IN KOOPERATION MIT DER TU DORTMUND LEITET SCHÜBLER-PLAN DERZEIT EIN FORSCHUNGSPROJEKT ZUR UNTERSUCHUNG DER TRAGFÄHIGKEIT VON BRÜCKENUNTERBAUTEN GEGENÜBER ANPRALL.**

### SANIERUNG UND BAUWERKSPRÜFUNG

Die Schienenbaulastträger und die Bundesfernstraßenverwaltung haben aus diesen schlechten Zustandsbewertungen die Konsequenz gezogen und gesonderte Programme zur Instandsetzung, Ertüchtigung und zum Ersatzneubau beschlossen. Allein das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zur Umsetzung verabschiedete „Sonderprogramm Brückensanierung“, das Brückenertüchtigungsmaßnahmen mit einem jeweiligen Bauvolumen über 5 Mio. Euro enthält, sieht für 2016 bis 2018 Haushaltsmittel für Brückenertüchtigungsmaßnahmen in Höhe von 1,67 Mrd. Euro vor. Im Bestandsnetz der Eisenbahnen des Bundes erfahren die Mittel für die Instandhaltung in den nächsten Jahren ebenfalls einen deutlichen Anstieg. Bezogen auf 2013 sollen über 300 % mehr Investitionsmittel in die Instandhaltung von Brückenbauwerken fließen; für 2016 bis 2020 sind insgesamt 651 Mio. Euro hierfür vorgesehen.

Die Verkehrslastträger, die Bauindustrie und die planenden und beratenden Ingenieurgesellschaften müssen sich auf diesen Investitionshochlauf, der sich aus heutiger Sicht über das Jahr 2020 hinaus fortsetzen wird, einstellen. Bereits in den vergangenen drei bis fünf Jahren hat Schübler-Plan die Zunahme an Brückenertüchtigungsmaßnahmen durch eine signifikante Erhöhung der diesbezüglichen Nachfrage seiner Planungsleistungen verspürt. Neben den Leistungen der Objekt- und Tragwerksplanung waren und sind immer mehr auch die vorausseilenden Leistungen der Bauwerksprüfung, Zustandserfassung und eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung der Varianten Instandsetzung versus Ersatzneubau Gegenstand der Beauftragung. Bei Schübler-Plan werden dafür eigens dazu ausgebildete und zertifizierte Bauwerksprüfer sowie Wirtschaftsingenieure, die im Besonderen die Anforderungen einer nachhaltigen Nutzen-Kosten-Betrachtung unter Einbeziehung der Lebenszykluskosten beherrschen, eingesetzt. Insofern ist die zunehmende Forderung zum Erhalt der Infrastruktur gleichzeitig eine Forderung an die Ingenieure, ihr Leistungsspektrum darauf auszurichten.

**EIN ZENTRALER ASPEKT BEI DER BRÜCKENSANIERUNG IST DAS BAUEN UNTER LAUFENDEM VERKEHR. EIN ERSATZNEUBAU FÜR DIE A45 LENNETALBRÜCKE OHNE AUFRECHTERHALTUNG DES VERKEHRS – UNDENKBAR.**

**MÄNGELANALYSE UND VERFAHRENSBEWERTUNG**  
Entsprechend der Häufigkeit ihres Vorkommens haben die Spannbetonbrücken im Bereich der Bundesfernstraßen einen Anteil von ca. 70 %, gefolgt von schlaffbewehrten Betonbrücken mit rund 17 %, Stahlverbundbrücken und Stahlbrücken mit 6 – 7 %. Demzufolge ist auch der überwiegende Anteil der Sanierungs- und Ertüchtigungsprojekte von Schübler-Plan im Bereich der Spannbetonbrücken angesiedelt. Die Ursachen für die festgestellten Mängel an den Spannbetonbrücken, die zu einer Abwertung der zulässigen Tragkraft und damit der Gebrauchstauglichkeit führen, lassen sich in wenige, immer wiederkehrende Gruppen zusammenfassen:



Bauwerkszustand B44 Hochstraße Nord Ludwigshafen

- Deutlich höhere Verkehrslasten als zum damaligen Zeitpunkt der Planung und Realisierung
- Keine ausreichende Bewehrung an den Koppelfugen
- Zu geringe schlaffe Bewehrung
- Fehlende oder zu geringe Querkraftbewehrung
- Zu geringe Betondeckung mit den daraus resultierenden Korrosionsschäden

Hat man sich auf der Grundlage einer Nutzen-Kosten-Untersuchung für eine Ertüchtigung des Brückenbauwerks entschieden, stehen den Ingenieuren je nach Schadensbild erprobte Verfahren zur Verstärkung von Massivbrücken zur Verfügung:

- Verstärkung durch Querschnittsergänzungen (bewehrter Aufbeton, Spritzbeton, Stahlbauteile)
- Verstärkung mit externen Spanngliedern
- Einbau zusätzlicher Bewehrung
- Verstärkung der Bewehrung durch CFK-Lamellen (aufgeklebt/vorgespannt)

### INGENIEUR-KNOW-HOW IST EINE INVESTITION IN DIE ZUKUNFT

Die zielgerichtete und nachhaltige Wahl der geeigneten Sanierungsmaßnahme erfordert hohe Sach- und Fachkenntnis auf Seiten der Ingenieure. Die stetige Weiterbildung in der Thematik der Brückenerhaltung ist zwingend erforderlich und gehört demzufolge für die Mitarbeiter von Schübler-Plan zum festen Bestandteil des Seminarprogramms der Schübler-Akademie.

**INZWISCHEN HABEN SYSTEME ZUR NACHHALTIGKEITSBEWERTUNG AUCH IM INGENIEURBAU EINZUG ERHALTEN. SCHÜBLER-PLAN ARBEITET Z. B. MIT DEM BEWERTUNGSVERFAHREN ZUR NACHHALTIGKEIT VON STRASSENBRÜCKEN IM LEBENSZYKLUS.**

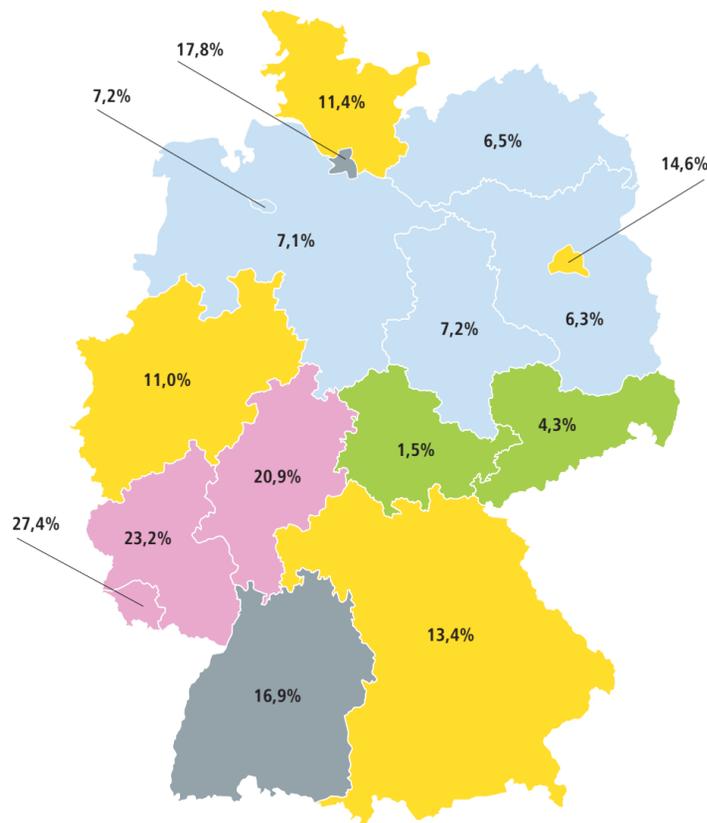
Auch wenn im Zuge der Vorstellung des Sonderprogramms Brückenmodernisierung der Slogan „Erhaltung statt Neubau“ geprägt wurde, ist jeder Neubau und Ersatzneubau willkommen, der planerisch und überwachend begleitet werden darf. Bei der Planung solcher Neubauten ist mit Blick auf die zahlreichen „alten Brücken im schlechten Zustand“ ein präventives Herangehen gefordert, um den Lebenszyklus bei gleichzeitiger Verringerung der Instandhaltungskosten zu verlängern. Schübler-Plan bringt sich bei allen Projekten mit dem großen Engagement und der technischen Begeisterung seiner Ingenieure in die Sicherung der Verkehrsinfrastruktur ein – in der Erkenntnis, dass es sich hierbei auch um einen wesentlichen Beitrag der Daseinsvorsorge handelt.

Dipl.-Ing. Bernd Wagenbach

### ANTEIL DER BRÜCKEN IN SCHLECHTEM ZUSTAND

Fläche (in Prozent) aller Bundesfernstraßen-Brücken pro Bundesland, deren Zustand als **nicht ausreichend** oder **ungenügend** eingestuft wird

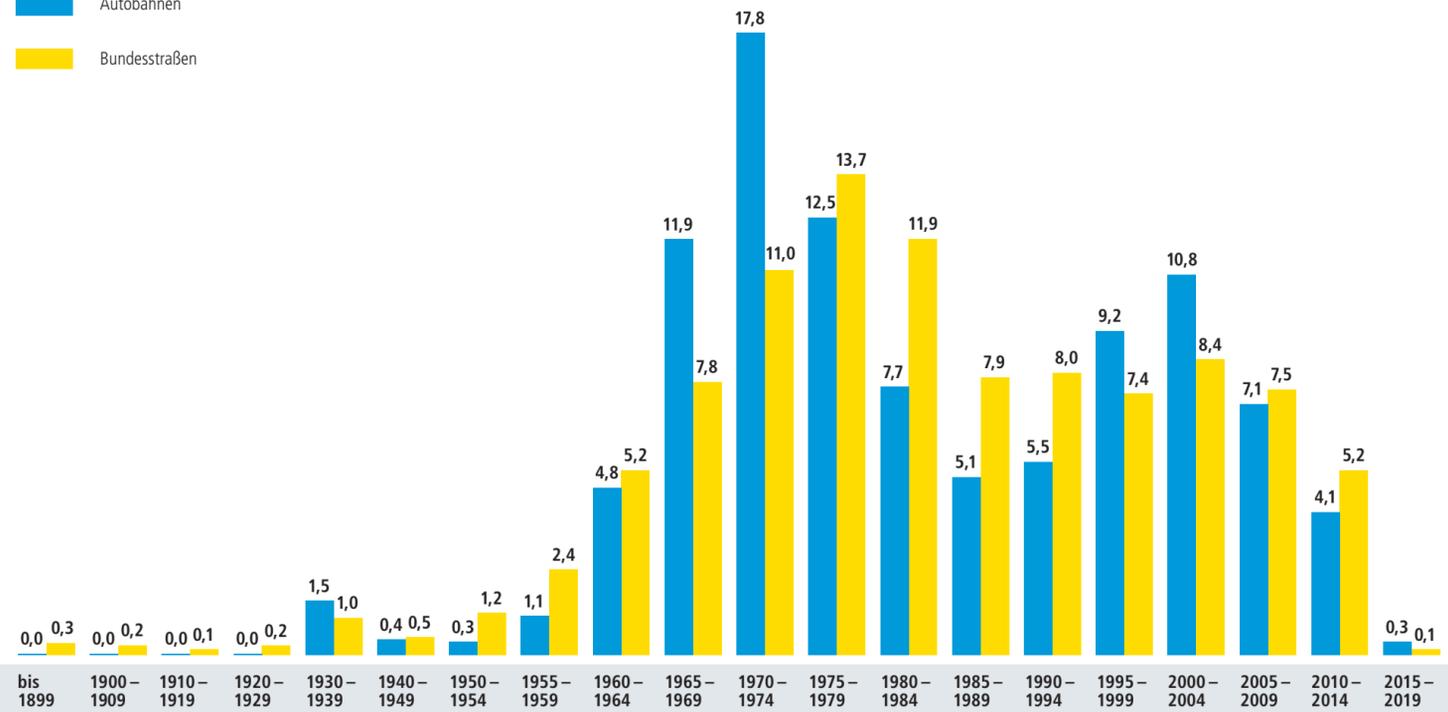
- über 20%
- 15 – 20%
- 10 – 15%
- 5 – 10%
- bis 5%



### BRÜCKEN AN BUNDES-FERNSTRASSEN

Altersstruktur nach Brückenflächen der Teilbauwerke in Prozent (Stand 01.03.2016)

- Autobahnen
- Bundesstraßen



# INGENIEURTECHNISCHE HERAUSFORDERUNG

Die Planung von Brückenbauwerken wird, geprägt von den zu überbrückenden Spannweiten und den hohen Beanspruchungen, oftmals als die Königsdisziplin der Bauingenieure bezeichnet. Kann der planende Ingenieur bei Brückenneubauten die Dimensionen und die Materialien selbst wählen und bestimmen, so sind diese Parameter bei Rückbauplanungen bereits definiert und durch den Bestand vorgegeben. Zudem wird der Ingenieur bei Rückbauplanungen durch z. B. irreversible, eingeprägte Spannungszustände und/oder sich verändernde Topographien z. B. Wege, Straßen- und Bahnquerungen oder Regenrückhaltebecken etc. gefordert. Im Folgenden wird die ingenieurtechnische Herausforderung am Beispiel der Lennetalbrücke A45 sowie von Rückbauplanungen zu Brückenbauwerken an der A45 und der A61 aufgezeigt.

## RÜCKBAUPLANUNGEN

Im Zuge des Lebenszyklus eines Bauwerks verändert sich nicht nur das Bauwerk an sich, auch das Umfeld ändert sich. Es werden neue Straßen oder Wege unterhalb der Brücke angelegt. Unter- oder auch oberirdische Leitungstrassen queren den Brückenbereich und selbst bauliche Anlagen, wie z. B. Regenklärbecken, bereichern die Örtlichkeit. Letztendlich muss man sich einfach vor Augen halten, dass der Zustand zum Zeitpunkt des Brückenbaus nicht mehr angetroffen wird, wenn ein Rückbau notwendig geworden ist.

Aber nicht nur Brücke und Umfeld haben sich gewandelt, auch die Anforderungen und Ansprüche sind gestiegen. So sind z. B. die heutigen Lärm- und Staubemissionen bei Weitem nicht mehr so gering wie zum Zeitpunkt der Errichtung. Auch die statischen Normungen zur Berechnung haben sich geändert. Mittlerweile reden wir von anderen Normgenerationen bzw. den eingeführten Eurocodes, die mit der damaligen Normung der DIN 1072 in keiner Weise mehr vergleichbar sind. Die im Jahr 2009 eingeführte Nachrechnungsrichtlinie hilft mittlerweile, die Brücken auch für die Rückbauplanung zu berechnen. Die Bedeutung der Bestandsunterlagen hat sich ebenfalls verändert. In den 1960er-Jahren als lästiger Vertragsbestandteil betrachtet, ist die Bedeutung heute gänzlich anders gewichtet. Die Bestandsunterlagen (Statik und Planunterlagen) stellen für den Ingenieur natürlich die Basis jeglicher Berechnungen und Planung dar. Insbesondere die inneren Mengen und Angaben wie Bewehrungsgehalte oder Spanngrade sind ein wesentlicher Ansatz einer Nachrechnung. Lassen sich die äußeren, sichtbaren Konturen der Konstruktion noch messen und letztlich rekonstruieren, so lässt sich beispielsweise bei Bewehrungen nur von den Bestandsunterlagen ausgehen. Einhergehend mit der Aktualität (z. B. Umbauten) und der Qualität der Bestandsunterlagen ist somit eine mehr oder minder aufwendige Bestandsaufnahme ergänzend erforderlich.

## GRUNDSÄTZLICHE VERFAHREN UND METHODEN

Die Beurteilung der rückzubauenden Bausubstanz sollte immer auf Basis der letzten Bauwerksprüfung erfolgen und bei statischer Relevanz auch in den statischen Nachweisen (z. B. Querschnittschwächungen) Berücksichtigung finden. Die inneren statischen Gegebenheiten mit zum Teil irreversiblen, eingepägten Spannungszuständen, die veränderten Lastansätze wie auch Nachweisführungen unter veränderten äußeren Randbedingungen (z. B. neue kreuzende Wege und/oder bauliche Anlagen) verhindern oftmals den Rückbau analog zum Herstellungsverfahren.

Für den Rückbau von Brücken sind nachstehende Verfahren anwendbar:

- Konventioneller Rückbau (Abbruchhammer bzw. -zange)
- Ausheben
- Ausschleiben
- Ablassen
- Sprengen
- Sonderverfahren (z. B. Rückbaugerüste, Vorschubrüstung etc.)

Alle Verfahren beinhalten eine gewisse Vorbereitung und bedingen eine vorgenommene Leichterung. Um eine Brücke zur Minimierung der Hebewichte zu leichtern, werden normalerweise zunächst die Brückenaufbauten (z. B. Leiteinrichtungen, Beläge) rückgebaut. Die Außenkappen mit den seitlichen Absturzsicherungen sollten aus Gründen des Arbeitsschutzes solange wie möglich erhalten bleiben. Sind die vorbereitenden Arbeiten abgeschlossen, kann der Rückbau der tragenden Konstruktion starten.

## BAUZEITLICHE BEEINTRÄCHTIGUNGEN

Brücken stellen Kreuzungsbauwerke von Verkehrswegen dar. Im Zuge eines Rückbaus sind somit beide, oben- und untenliegende Verkehrswege betroffen. Die ständige Aufrechterhaltung der Verkehre ist daher in den meisten Fällen ein vorrangiges Planungsziel. Kann man für den Verkehrsweg auf der Brücke, z. B. über eine bereits errichtete Ersatztrasse, noch einen adäquaten Ersatz planen, sind die untenliegenden Verkehrswege durch den Rückbau je nach Planung mehr oder minder betroffen. Hier sind die möglichen Rückbauverfahren unter den jeweils resultierenden Beeinträchtigungen aufzuzeigen und letztlich in einem Abwägungsprozess festzulegen.

## RÜCKBAU LENNETALBRÜCKE (A45)

Die Lennetalbrücke befindet sich nordöstlich der Stadt Hagen. Die rund 1.000 m lange Brückenkonstruktion überführt die A45 über einen seichten Taleinschnitt im Bereich der Lenneauen. Das bestehende Bauwerk mit einem 1-teiligen Fahrbahnquerschnitt besticht durch seine Transparenz. Das Bauwerk mit seinen vier obenliegenden Fahrbahnen der A45 wurde im Jahr 1967 für den Verkehr freigegeben. Das statische Längssystem ist so einmalig wie ungewöhnlich. Die Lennetalbrücke stellt eine vorgespannte, massive Rahmenkonstruktion über 22 Felder dar. Sie besteht aus 21 Feldern von je 45,40 m und einem Endfeld von 36,50 m Spannweite. Durch die Anordnung von Gelenken in jedem zweiten Feld entsteht eine Rahmenkette aus 2-stieligen Einzelrahmen. An den Fugen sind jeweils Übergangskonstruktionen erstellt worden, die Stützen sind als Hohl Pfeiler ausgebildet. Die Brücke wird derzeit mit jeweils zwei Fahrspuren je Fahrtrichtung befahren, zusätzlich ist in jeder Fahrtrichtung ein Standstreifen vorhanden. Die Gesamtbreite des 1-teiligen Brückenquerschnitts beträgt somit rund 32 m. Rein statisch stellt sich der Brückenquerschnitt als Plattenbalken mit sechs Längsträgern dar. Die Längsträger mit einem Achsabstand von 5,35 m besitzen eine konstante Bauhöhe von 1,85 m. Die Stege, mit einer Regelbreite von 47 cm unten und 62 cm oben, verbreitern sich zu den Stützen hin auf 1,20 bzw. 1,35 m. Die Fahrbahnplatte ist zwischen 24 und 35 cm stark. Am Anschnitt der Stütze weisen die Hammerkopferträger eine Breite von 3 m auf. Die T-förmigen Stützen sind mit den Fundamenten und den Längsträgern

des Überbaus biegesteif verbunden. Die vorhandene Brückenkonstruktion ist in Längs- und Querrichtung vorgespannt. Die Hammerkopferträger sind zusätzlich mit vorgespannten Schubnadeln versehen. Das vorhandene Brückenbauwerk wird von 20 Pfeilern gestützt. Die monolithische Rahmenbauweise mit den 1-reihigen T-Pfeilern in Verbindung mit den durch untenliegende Anlagen (Verkehrswege, Gleise, Böschungen etc.) entstehenden Randbedingungen erschwerte den Rückbau und führte zu dem im Folgenden beschriebenen Abbruchverfahren.

Der geordnete Rückbau der Lennetalbrücke ist geprägt durch den überquerten Flusslauf der Lenne sowie die überführten Verkehrswege, die durch den Rückbau nicht beeinträchtigt werden dürfen. Der Abbruch hat so zu erfolgen, dass der Verkehr nur kurzzeitig gesperrt bzw. beeinträchtigt wird. In Analogie zu dem Herstellungsverfahren der Brücke mit einer Vorschubrüstung wird der Überbau über einen Vorschubträger von dem bestehendem Brückende rückgebaut. Hierbei erfolgt der Rückbau entgegengesetzt zur damaligen Herstellungsrichtung von Nord nach Süd. Die Rahmenkette von 2-stieligen Einzelrahmen wird zur Gewährleistung der Standsicherheit jeweils von Gelenk zu Gelenk rückgebaut. Auf dem Brückendeck wird die mittlere Kappe teilweise erhalten.

Parallel zu den vorbereitenden Maßnahmen des Kappenrückbaus wird vom Widerlager Nord ausgehend auf dem Brückendeck eine räumliche stählerne Fachwerkkonstruktion als Rückbauträger montiert. Dieser ist als Hohlkasten mit einer Systembreite von 5,35 m entsprechend einem Stegabstand der vorhandenen Brücke und einer Höhe von ca. 5 m ausgebildet. Die rückzubauenden Plattenbalken werden auf den Obergurten des Fachwerks an längsverschieblichen Querträgern mit Litzen angehängt. Mit dem Rückbauträger werden die segmentierten Brückenteile ausgehoben und auf das Brückendeck zurückgeführt. Der Rückbauträger trägt sich an den Stützen ab und überspannt die jeweiligen Felder. Die Segmentierung erfolgt durch gleichzeitiges Schneiden (Nasssägen) des Spannbetonquerschnitts zunächst in Längsrichtung jeweils mittig zwischen den Hauptträgern. Zur Aufnahme des anfallenden Wassers an der Brückenunterseite wird je Feld eine Bühne angeordnet, die oben an den äußeren Randträgern auf Rollen geführt wird.

Sind die Segmente mittels Litzenheber ausgehoben, werden sie zurückgeführt und auf dem bestehenden Überbau kleinteilig geschnitten. Der Abtransport erfolgt dann über Tieflader, welche die Segmente in Richtung Süden ausfahren. Der Rücktransport der ausgehobenen Segmente erfolgt per LKW über den noch im Bestand vorhandenen Rest des Brückendecks. Die Gesamtbelastung (Transportfahrzeug und -ladung) darf hierbei ein Gewicht von 72 t für den Schwerlastanhänger (6-Achs-Plateauanhänger, max. Achslast 12 t, Achsabstand 1,5 m) und 12 t für das Zugfahrzeug nicht überschreiten.

## RÜCKBAU TALBRÜCKE LAHN (A45)

Im Zuge der Bundesfernstraße A45 befindet sich bei Wetzlar die Talquerung der Lahn. Die Maßnahme wurde neben dem Neubau auch für den Rückbau in den Lph 3 und 6 beplant. Aktuell ist eine Richtungs-fahrbahn fertig gestellt. Das 12-feldrige Bauwerk weist eine Gesamtlänge von 474, 81 m auf. Dieses überführt die Kreuzungen einer Landesstraße, einer 2-gleisigen Bahnstrecke, der Bundeswasserstraße Lahn, des Lahntalradwegs, eines Bahndamms, der als Kulturdenkmal eingestuft ist, sowie mehrerer Wirtschaftswägen. Die Verkehre der Bahn waren zwingend aufrecht-zuerhalten. Ausschließlich der Radweg durfte umgelegt werden. Parallel zur Bundeswasserstraße wurde eine Umtrageeinrichtung für Bootsverkehre vorgesehen, für die Bahn und die Landesstraße ein Schutzgerüst. Erschwerend liegen die Kreuzungen der Landesstraße, der Bahn und der Lahn in den letzten beiden Brückenfeldern vor dem Widerlager. Diese Kreuzungen erzeugten zwischen der Bahnstrecke und der Lahn eine Inselbaustelle für die letzte Pfeilerachse. Der Raumbedarf für die Inselbaustelle konnte ausschließlich durch eine in der Lahn angeschüttete Arbeitsebene realisiert werden, die durch eine Pontonanlage aus dem Tal heraus angegliedert wurde. Der Bestandsquerschnitt bestand je Richtungsfahrbahn (RiFa) aus zwei 1-zelligen Spannbetonhohlkästen, die sich aufgrund der auf dem Bauwerk befindlichen Ein- und Ausfädelspuren weder als gradlinig noch als konstant darstellten.

Die ursprüngliche Herstellreihenfolge war, von der Mitte des Bauwerks aus gesehen, längs in beide Richtungen. Eine Planungsaufflage definierte den Rückbau von Widerlager zu Widerlager, um den Massentransport des Abbruchguts über die BAB zu garantieren. Dadurch wurde ab der Mitte der Brücke in Herstellungsrichtung rückgebaut. Nach der Untersuchung verschiedener Verfahren wurde die Verwendung eines Traggerüsts geplant, das als längs und quer vorgespannte Konstruktion 2-feldrig bis zur Brückenmitte (entgegen der ursprünglichen Herstellreihenfolge) und ab dem Festpunkt in der Mitte des Bauwerks vollständig bis zum Ende unterstützt. Grund dafür waren die Ergebnisse aus Begutachtungen, die keine Restverbundwirkung der Spannlieder feststellten. Somit waren die Spannlieder nach dem Rückbau der Spannanker wirkungslos. Da in die Lahn keine Tragstützen oder Gründungselement für Tragstützen eingebaut werden durften, musste das Flussfeld mit quer einzuschleibenden Rüstträgern überspannt werden. Der Rückbau auf dem Traggerüst wurde konventionell mit einem Zerkleinerungsgerät durchgeführt. Da sich der Baugrund in Tallage im Bereich des Überschwemmungsgebiets der Lahn befindet, war die Tragfähigkeit des anstehenden Baugrunds so gering, dass sämtliche Traggerüste für die RiFa Dortmund tief gegründet werden müssen. Die Gründung der Gerüste der RiFa Frankfurt erfolgte mit Ausnahme der Gründung der Rüst-träger des Lahnfeldes auf Einzelfundamenten. Die Rüstträger des Lahnfeldes wurden tiefgegründet.

## RÜCKBAU TALBRÜCKEN TIEFENBACH UND PFÄDCHESGRABEN (A61)

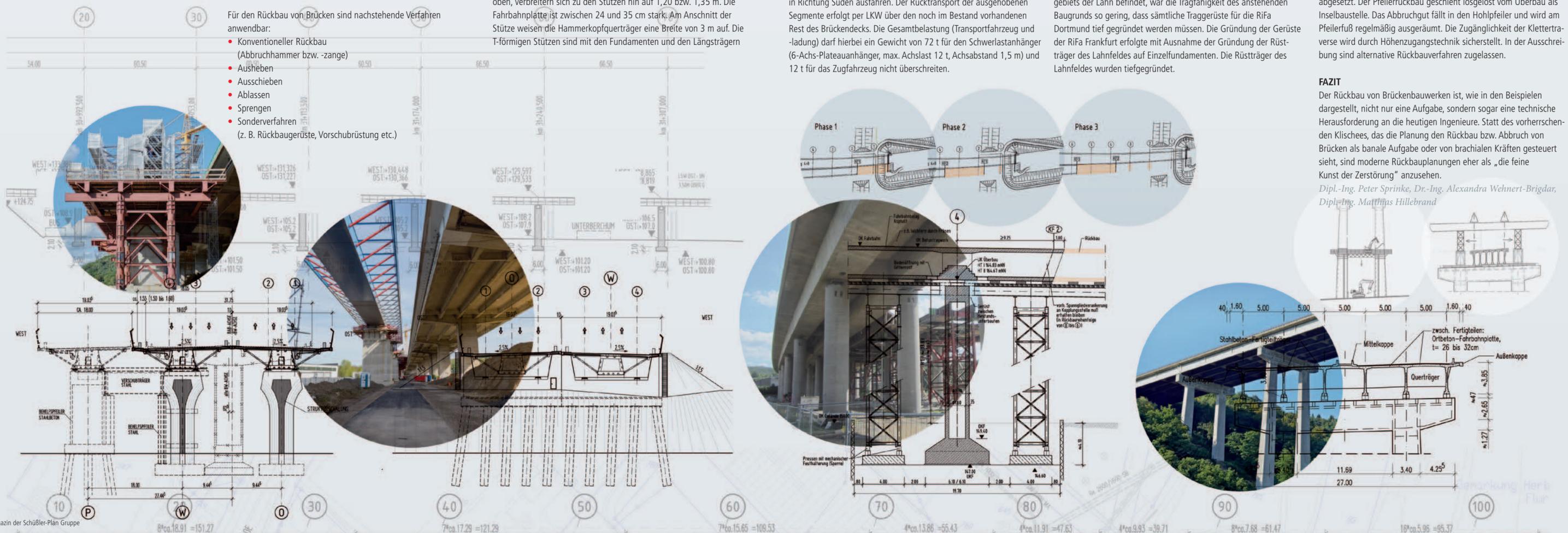
Im Zuge der Bundesfernstraße A61 befinden sich zwei Brückenbauwerke, die im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen für einen 6-spurigen Ausbau vorgesehen sind. Die Realisierung ist in Bezug auf die Kriterien Wirtschaftlichkeit, Dauerhaftigkeit und verkehrliche Belange durch einen Ersatzneubau zu gewährleisten. Dazu wurden vom Landesbetrieb Mobilität (LBM) Bad Kreuznach neben der Neubauplanung auch die Rückbauplanung beauftragt. Diese wurde neben der Lph 6 als Besondere Leistung für die Objekt- und Tragwerksplanung beauftragt. Eine Besonderheit des Rückbaus waren die Tal- bzw. Kerbtallage mit Brückenhöhen von 50 und 90 m, die für die innere Baufelderschließung mit einem Verkehrskonzept von der BAB aus erschlossen werden mussten. Diese Leistungen wurden in der Tiefe der Lph 3 geplant.

Die Bestandsbauwerke Tiefenbach und Pfädchesgraben sind bezüglich der Konstruktion identisch. Beide nehmen auf ihrem Überbau beide Richtungsfahrbahnen auf. Vor dem Rückbau werden jeweils die parallelen Neubauten der RiFa Köln gebaut. Die Bestandsbauwerke weisen als Einzelfeldträgerketten eine Länge von 10 x 53,10 m und 7 x 52,50 m mit einer einheitlichen Breite von 29 m inkl. Kappen auf. Der Überbau besteht pro Feld aus sechs nebeneinander liegenden Spannbeton-Fertigteilträgern (Spb-FT), die an den Obergurten durch eine quer vorgespannte Platte verbunden sind. Aufgrund der steilen Talflanken und der hohen Lage des Überbaus wurden in der Planung für den Brückenrückbau die Verwendung von Vorschub-Rüstträgern vorgesehen. Die Planung sieht vor, dass diese mittels einer fahrbaren Hilfs-traverse in Überbauhöhe auf die Pfeilerquerträger eingefahren werden. Vorab werden die Überbauten geleichtert und die Plattenbereiche zwischen den Spb-FT freigeschnitten und ausgehoben. Anschließend werden die Spb-FT mittig auf den Pfeilerquerträgern zusammengeschoben, um sowohl Platz für die Rüstträger als auch die Fahrbahn für die Hilfstraverse zu generieren. Nach einem Umbau der Hilfstraverse auf den Abstand der Rüstträger können alle Spb-FT nacheinander mittig längs ausgefahren und auf Schwerlastfahrzeugen übergeben werden. Die Lösung bietet für das Verfahren der ursprünglichen maximalen Platz, um dem S-förmigen Trassierungsverlauf und den engen Trassierungsradien R = 600 m neben dem Bestandsbauwerk zu begegnen. Der Rückbau des Überbaus erfolgt feldweise. Der Pfeilerückbau wird durch abfahrende Klettertraversen gewährleistet, auf denen ein Abbruchroboter positioniert wird. Die Einrichtung für den Pfeilerückbau wird über die Traverse für den Überbau rückbau abgesetzt. Der Pfeilerückbau geschieht losgelöst vom Überbau als Inselbaustelle. Das Abbruchgut fällt in die Hohl Pfeiler und wird am Pfeilerfuß regelmäßig ausgeräumt. Die Zugänglichkeit der Klettertraverse wird durch Höhenzugangstechnik sichergestellt. In der Ausschreibung sind alternative Rückbauverfahren zugelassen.

## FAZIT

Der Rückbau von Brückenbauwerken ist, wie in den Beispielen dargestellt, nicht nur eine Aufgabe, sondern sogar eine technische Herausforderung an die heutigen Ingenieure. Statt des vorherrschenden Klischees, das die Planung den Rückbau bzw. Abbruch von Brücken als banale Aufgabe oder von brachialen Kräften gesteuert sieht, sind moderne Rückbauplanungen eher als „die feine Kunst der Zerstörung“ anzusehen.

Dipl.-Ing. Peter Sprinke, Dr.-Ing. Alexandra Wehnert-Brigdar, Dipl.-Ing. Matthias Hillebrand



> **BAUZUSTANDSANALYSE/NACHRECHNEN VON BRÜCKEN**

## KATTWYKBRÜCKE HAMBURG

Derzeit wird in unmittelbarer Nachbarschaft zur alten Kattwykbrücke eine neue, 2-gleisige Bahnbrücke gebaut. Nach Fertigstellung der neuen Bahnbrücke wird die alte Kattwykbrücke als reine Straßenbrücke weiter betrieben. Schüßler-Plan hat den Auftrag, die Bestandsbrücke nach der Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (NRR) mit dem Ziellastniveau BK 60/30 vollständig nachzurechnen. Innerhalb der Nachrechnung ist besonderes Augenmerk auf die Nachweise der Ermüdung unter kombinierter Beanspruchung Bahn/Straßenverkehr zu legen.

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b> <div>Hamburg Port Authority (HPA)</div>
<b>Technische Daten</b> <div>Bauart: Stahl<div>Einzelstützweiten: 89,6 m, 106,1 m, 89,6 m</div>Breite zwischen Geländern: 11,78 m<div>Brückenfläche: 3.389 m²</div></div>

**Leistungen Schüßler-Plan**

Nachrechnung (NRR)

Bestandsübersichtszeichnungen

Handnahe Begutachtung inkl. Schadstoffuntersuchung

Die Kattwykbrücke wurde 1973 für den Verkehr freigegeben. Die Brücke kann in zwei Vorlandbrücken und eine Strombrücke, die mit einer maximalen Hubhöhe von 45,7 m als bewegliche Brücke funktio­niert, unterteilt werden. Die Kattwykbrücke überführt eine 2-spurige Straße und ein Gleis der Hamburger Hafenbahn über die Süderelbe im Hamburger Hafen. Im geschlossenen Zustand erfolgt die Verkehrs­führung ampelgesteuert, d. h. die Brücke ist entweder für den Straßenverkehr oder für den Bahnverkehr geöffnet. Die Kattwykbrücke ist eine Stahlfachwerk­konstruktion mit orthotroper Fahrbahnplatte und oben liegendem Windverband. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt ca. 288 m mit einer Stützweite des Mittelteils von ca. 106 m. Die Höhe beträgt ca. 11,70 m. Die Pylone haben jeweils eine Höhe von ca. 65,5 m über dem Wasserspiegel NN. Die Durchfahrthöhe im geschlossenen Zustand beträgt 7,3 m, im maximalen geöffneten Zustand ca. 53 m. Die Pylone bestehen aus zwei Kastenprofilen ca. 2 × 3 m, die durch begehbare Querriegel verbunden sind. Oben auf den Pylonen befinden sich Maschinenräume mit den Antrieben der Hubseile. Die Vorlandbrücken wurden zum Zeitpunkt der Herstellung identisch konstruiert und erstellt. Jedoch wurde der östliche Überbau im Jahr 1991 von einem Massengutfrachter havariert und komplett zerstört. Der Überbau wurde damals erneuert und das Fahrbahnblech von 12 auf 14 mm verstärkt.

Derzeit wird in unmittelbarer Nachbarschaft die neue Bahnbrücke Kattwyk gebaut. Nach Fertigstellung der neuen 2-gleisigen Bahnbrücke wird die alte Kattwykbrücke als reine Straßenbrücke mit zwei Spuren weiter betrieben. Damit sind die Beanspruchungen, insbeson­dere die Ermüdungsbeanspruchungen im Bauwerk, in Zukunft stark reduziert. Schüßler-Plan hat den Auftrag, die Bestandsbrücke nach der Richtlinie zur Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (NRR) mit dem Ziellastniveau BK 60/30 vollständig nachzurechnen. Die aktuellen Zustandsnoten der drei Teilbauwerke liegen zwischen 2,8 – 3,0. Bereits wenige Jahre nach der Eröffnung zeigten sich an einigen Querträgern unter der Längssteife des Schrammbords schwache Anrisse in der Umschweißung der Querträgerstege am Freischnitt. Über die Jahre zeigte dieses Konstruktionsdetail an weiteren Querträgern Ermüdungsschäden. Innerhalb der Nachrechnung ist besonderes Augenmerk auf die Nachweise der Ermüdung unter kombinierter Beanspruchung Bahn/Straßenverkehr zu legen. Zur Bewertung der Restnutzungsdauer wurden bereits seit 2008 Berechnungen durchgeführt. Diese Voruntersuchungen führten dazu, dass für die Kattwykbrücke ein bauwerkspezifisches Ermüdungslastmodell erarbeitet wurde, das bei den Nachweisen der Ermüdungssicherheit und der Restnut­zungsdauer nunmehr herangezogen wird. Die Nachweise erfolgen auf Basis der Schadensakkumulationshypothese.

Zusätzlich wird von Schüßler-Plan eine handnahe Begutachtung aller Bauteile durchgeführt. Erkannte Schäden werden bei der Nachrech­nung berücksichtigt. Da keine Bestandsübersichtspläne vorliegen, werden diese im Zuge der Nachrechnung erstellt. Ergänzend zu den Berechnungen gemäß NRR wird für die Brücke ein zusätzlicher Nachweis der zulässigen Tragfähigkeit in Bezug auf Schwertransport­überfahrungen geführt. Die Bemessung der Brücke erfolgte nach den damaligen Vorschriften der DB. Im Rahmen der statischen Berechnung erfolgte ein Ermüdungsfestigkeitsnachweis nach DV 848 (Vorschrift für geschweißte Eisenbahnbrücken von 1955) für die Bauteile des Haupttragwerks und der Fahrbahnelemente unter den Gleisen. Für die Lastannahmen der zusätzlichen Einwirkungen und für die Nachweise im Allgemeinen wurden die Regelungen der DV 804 (BE – Berech­nungsgrundlagen für stählerne Eisenbahnbrücken) angewendet. Zur Ermittlung der Schnittgrößen wurden damals einfache ebene Systeme gewählt. Die Hauptträger wurden als Gelenkfachwerk idealisiert und die Nachweise ohne Berücksichtigung von Nebenspannungen geführt. Um den Einfluss aus Nebenspannungen zu erfassen, wurden für diskrete Bereiche im Nachgang ergänzende Untersuchungen durchgeführt.

Beim Aufbau des statischen Modells für die Nachrechnung wird insbesondere darauf geachtet, die Beanspruchungen im System so genau wie möglich zu erfassen. Die orthotrope Fahrbahnplatte wird mit schubweichen Schalenelementen abgebildet und über Kopplungen an die mit Stabelementen modellierten Längssteifen und Querträger angebunden. Die Fachwerkscheiben mit Portal und Windverband werden mit Stabelementen unter Berücksichtigung aller Exzentri­zitäten eingegeben. Da in der Bestandsstatik mit ebenen, d. h. in der Regel statisch bestimmten Systemen gerechnet wurde, wurden keine Nebenspannungen aus ungewollter Einspannung berücksichtigt. Dies erfordert bei der Nachrechnung ein besonderes Augenmerk auf die Modellierung, um nicht durch einen ungünstig gewählten Ansatz die Brücke „kaputtzurechnen“. Die Nachrechnung erfolgt in einem gestuften Verfahren. Die Stufe 1 umfasst eine ausschließliche Nachweisführung nach gültigen Normen. In der Stufe 2 können ergänzende Regelungen der Nachrechnungs­richtlinie herangezogen werden. Die Stufe 3 berücksichtigt am Bauwerk ermittelte Messergebnisse. Die Stufe 4 ist nur im Sonderfall und in Abstimmung mit den obersten Straßenbaubehörden der Länder anzuwenden. Sie erlaubt den Nachweis der ausreichenden Trag­sicherheit durch direkte Ermittlung der rechnerischen Versagenswahrscheinlichkeit mit Hilfe probabilistischer Methoden. Die Bewertung der Nachrechnungsergebnisse erfolgt über Nachweisklassen. In der Nachweisklasse A müssen alle Nachweise gemäß Stufe 1 ohne Einschränkung erfüllt sein. In der Nachweisklasse B ergeben sich aus der Anwendung des gestuften Verfahrens keine Nutzungseinschrän­kungen, d. h. alle Nachweise können innerhalb der gewählten Stufe erfüllt werden. In der Nachweisklasse C sind zusätzliche Kompensati­onsmaßnahmen wie z. B. Geschwindigkeitsbegrenzungen erforderlich. Dies kann z. B. erforderlich werden, wenn das Ziellastniveau nicht erreicht werden kann. *Dr.-Ing. Alexandra Wehnert-Brigdar*

> **BAUWERKSPRÜFUNG UND SANIERUNG**

## BRÜCKE MÜNSTERSTRASSE DÜSSELDORF-DERENDORF

Bei einem Brückenbauwerk aus den 1930er-Jahren über den ehemaligen Gleisbahn­hof in Düsseldorf-Derendorf wurden tiefgreifende Umbaumaßnahmen notwen­dig. Die Baumaßnahmen wurden z. T. unter laufen­dem Verkehr durchgeführt. Das Erscheinungsbild der Brücke Münsterstraße ist nach den Sanierungs­maßnahmen nicht nur wegen der neuen Ausstattungen wie „neu“.

Die Bestandsbrücke Münsterstraße (Baujahr 1934) überspannt als 7-Feld-Brücke die in Betrieb befindlichen Bahngleise und den Bereich des ehemaligen Güterbahnhofs Düsseldorf-Derendorf, dessen Gleise aufgegeben und zurückgebaut wurden. Der Brückenquerschnitt gliedert sich in seitliche, jeweils 4,50 m breite Fuß-/Radwegebereiche und den Hauptüberbau für die 4-spurige Fahrbahn mit der mittleren Gleistrasse der Rheinbahn im Mischverkehr. Die Bauwerke sind durch Längsfugen voneinander getrennt. Die Gesamtbreite der Brücke beträgt zwischen den Geländern ca. 25 m. In der Längsrichtung unterteilt sich der Brückenzug in drei Durchlaufträgersysteme (2 × 2-feldrig und 1 × 3-feldrig). Die Tragkonstruktion der Überbauten wurde als Betonkonstruktion mit einbetonierten Stahlträgern ausgeführt. Im Bereich der mittleren Straßenbrücke waren bereits 1998 die untere Betonüberdeckung der Stahlträger entfernt, ein Korrosionsschutz auf die Träger aufgebracht sowie stählerne Querlaschen angeschweißt worden.

Infolge der Anbindung der neuen Toulouser Allee waren Umbau­maßnahmen an dem Brückenbauwerk erforderlich. Die neue Straßenrampe der Toulouser Allee wurde auf einem Erdkörper an die Brücke herangeführt. Da das bestehende 2-feldrige Brückenbauwerk hier keine Überföhrungsfunktion mehr aufzeigte, wurde der Überbau rückgebaut. Der Rückbau erfolgte durch Ausheben von zwei Teilen mit Hubgewichten von ca. 80 t. Zur permanenten Aufrechterhaltung des Straßen- und Rheinbahnverkehrs sowie weiteren Zusammenhangs­maßnahmen wurde ein Rückbau der eigentlichen Hauptbrücke nicht in Betracht gezogen. Vielmehr wurde der Hohlraum unterhalb der Straßenbrücke verfüllt und ver­dämmt. Der Überbau verlor somit seine tragende Funktion und wurde Bestandteil des Straßenkörpers. Der Anschluss der neuen Straße an die Brücke erfolgte über den Bereich des vorhandenen Gehwegüberbaus. Diese nördliche 3-feldrige Fußgän­gerbrücke wurde instandgesetzt und infolge der mit der verkehrlichen Anbindung einhergehenden Überföhrung verstärkt. Der Brückenüberbau ist ca. 49 m lang und überführt den begleitenden Geh- und Radweg über die Gleisanlagen der DB AG. Die Feldlängen betragen von Westen nach Osten ca. 14,80 m / 15,40 m / 18,30 m. Die Gesamtbreite des Überbaus beträgt von AK Gesims bis zur Längs­fuge zwischen Fahrbahn- und Fußgängerüberbau ca. 5,40 m. Bei dem vorhandenen Überbau handelt es sich um eine Betonkonstruktion,

bestehend aus vier mit Achsabständen von ca. 1,00 m / 1,20 m / 1,90 m nebeneinander liegenden und mit Kammerbeton eingefass­ten Stahlträgern sowie einer oberhalb der Stahlträger vorhandenen Stahlbetonplatte. Da zu dem Brückenbauwerk nur noch bedingt Bestandsunterlagen existieren und eine Bestandsstatik nicht vorhanden ist, wurde davon ausgegangen, dass allein die Doppel-T-Profile tragend sind. Der Kammerbeton mit den Bewehrungs­eisen dient ausschließlich dem Korrosionsschutz der Stahlträger. Auf dem Beton wurde eine Plat­tierung im Mörtelbett verlegt, da die Oberfläche Unebenheiten und Absackungen aufwies. In der Untersicht waren zudem Ausblühungen sichtbar, die auf eine defekte Flächenabdichtung schließen ließen. Die Betonummantelung der Stahlträger war schadhaft, insbesondere an dem unteren Flansch waren massive Abplatzungen vorhanden. Da die eigentliche tragende Konstruktion der Stahlträger lediglich an den Untergurten leicht durch Korrosion beschädigt war, recht­fertigte die Substanz eine Instandsetzung. Nach der Beseitigung der Korrosionsschäden wurde eine Spritzbetonummantelung in der gesamten Untersicht ausgeführt. Da in der Oberfläche der Brücke z. B. die Plattierung durch eine dauerhafte Betonkappe ersetzt und die Abdichtung, der Berührungsschutz und die Geländer erneuert wurden, ergaben sich unter Verwendung von Normalbeton für die Kappe wesentliche Lasterhöhungen. Diese Erhöhung der Eigenlasten konnte durch die Verwendung von Leichtbeton LB 16 neutralisiert werden. Der statische Nachweis zum Bestand wurde daher auf Basis einer Lastneutralität geführt. Die neue massive Kappe bewirkt eine gute Querverteilung für die Stahlträger der Bestandskonstruktion. Die instandgesetzte Konstruktion ist dauerhaft durch die Flächenabdich­tung und die massive Betonkappe geschützt. Die Korrosionsschutz­maßnahmen und die Spritzbetonarbeiten wurden in Sperrpausen der DB AG durchgeführt. Alle sonstigen Arbeiten an der Oberfläche wurden unter „rollendem Rad“ durchgeführt.

Dipl.-Ing. Andreas Henneke

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b> <div>Stadt Düsseldorf</div>
<b>Technische Daten</b> <div>Bauart: Stahl, Stahlbeton, Stahlleichtbeton<div>Gesamtlänge: 49 m<div>Gesamtbreite: 25 m</div></div></div>

**Leistungen Schüßler-Plan**

Objektplanung Lph 3 – 6

**Leistungen Schüßler-Plan**

Objektplanung Lph 3 – 6

##### Projektdaten

##### Auftraggeber

Stadt Düsseldorf

##### Technische Daten

Bauart: Stahl, Stahlbeton, Stahlleichtbeton

Gesamtlänge: 49 m

Gesamtbreite: 25 m

##### Leistungen Schüßler-Plan

Objektplanung Lph 3 – 6

# CAMPUSBRÜCKE MAINZ

Die neue Campusbrücke verbindet den neuen und alten Universitätscampus in Mainz und ist darüber hinaus ein wichtiger Bestandteil im Verkehrskonzept "Stadion und Campuserweiterung". Da das Bauwerk eine sehr öffentlichkeitswirksame Lage hat und zudem eine Eingangssituation für viele Besucher der Stadt Mainz darstellt, wurde im Jahr 2008 ein Wettbewerb in Form eines Plangutachtens durchgeführt. Die Arbeitsgemeinschaft Schübler-Plan und schneider+schumacher ging als Wettbewerbsieger hervor. Die Brücke wurde im August 2015 fertig gestellt.

Die Brücke über die Koblenzer Straße ist ein wichtiger Bestandteil im Mainzer Verkehrskonzept "Stadion und Campuserweiterung". Um den Universitätscampus weiterhin bei Bundesligaspielen als Parkfläche nutzen zu können, musste eine attraktive fußläufige Verbindung zum Stadion hergestellt werden. Darüber hinaus verbindet die Brücke den neuen und den alten Universitätscampus und sorgt daher für eine Kommunikation zwischen den beiden Hochschulstandorten. Hierzu nimmt die Überführung neben den Fußgängern und Radfahrern auch eine Bustrasse für eine Campuslinie auf.



Die geneigten Brüstungen dienen als Überwurferschutz

## ENTWURFSKONZEPT

Da gerade an Bundesligaspieltagen bis zu 12.000 Personen die Brücke benutzen, sollten Vorschläge und Ideen zur Sicherung des unter der Brücke fließenden Verkehrs erarbeitet werden. Daher gehörte in der Entwurfsplanung zu den verkehrlichen Anforderungen auch die Berücksichtigung eines Überwurfeschutzes. Darüber hinaus sollten sowohl die Esplanade als auch die Brücke bei Nacht in Szene gesetzt werden. Dieser Aufgabenstellung folgend wurde mit den Architekten zunächst eine Querschnittsform entwickelt, die das Gelände durch geneigte Brüstungen weit weg von der Außenkante der Brücke hält. Der horizontale Abstand von 1,50 m zwischen Handlauf und Außenkante bewirkt eine optische Distanz zur unterführten Straße und soll verhindern, dass von der Brücke Gegenstände auf fahrende Autos geworfen werden können. Die Brüstungen bestehen aus dreiecksförmigen Betonscheiben, auf die Stahlgeländer mit perforiertem Stahlblech aufgesetzt wurden. Ein in die Kappe integriertes Lichtband bewirkt eine effektvolle Beleuchtung des Bauwerks. Die Beleuchtungsplanung erfolgte durch die Projektbeteiligten Stadtplanungsamt/Stadtwerke Mainz Netze GmbH/Flashaar Ingenieure GmbH. Die Idee der geneigten Brüstungen wurde in einen gefalteten Querschnitt überführt und auch in der Längsabwicklung der Brücke konsequent weitergeführt.

## TRAGKONSTRUKTION

Der Überbau der Brücke wurde als 3-feldriger Plattenbalken aus Spannbeton mit veränderlicher Bauhöhe konzipiert. Die Stützweiten ergeben sich zu 15,0 m – 25,8 m – 15,0 m, die Gesamtstützweite addiert sich auf 55,8 m. Die beiden Mittelunterstützungen bestehen aus Stahlbetonscheiben, die monolithisch mit dem Überbau verbunden sind. Lediglich an den hoch liegenden Widerlagern wurden Lager angeordnet, um eine Längsdehnung zu gewährleisten. Die Konstruktionshöhe des Überbaus wurde in Brückenlängsrichtung variabel ausgeführt und beträgt im Bereich der Mittelstützen 1,40 m, im Feldbereich 1 m. Die Querschnittshöhen der Fahrbahnplatte in der Brückenachse wurden ebenfalls variabel ausgebildet und betragen im Feldbereich 0,30 m und im Stützenbereich 0,50 m. Durch die geradlinige Verbindung dieser Hoch- und Tiefpunkte entsteht die charakteristische Unteransicht der Brücke als gefaltete Dreiecksflächen.



Konsequente Fortsetzung der Überbaugesamtheit an den Widerlagern

## BAUAUSFÜHRUNG

Die Brücke war auch in der Bauausführung sehr anspruchsvoll. Die Baufreiheit war zu Baubeginn nicht vollständig gegeben. Zum einen musste eine in Betrieb befindliche Kabeltrasse, die eine Hauptverbindung zum ZDF am Lerchenberg darstellt, um- bzw. tiefergelegt werden. Hierzu waren dauerhaft Temperaturen von mindestens +10° C erforderlich, damit die Rohre und vor allem die Kabel die notwendigen Verformungen aufnehmen konnten. Eine vorzeitige Ver- bzw. Umliegung war aus wirtschaftlichen Überlegungen verworfen worden. Zum anderen wurde die Baufreiheit durch eine Hilfsbrücke eingeschränkt, die für den starken Geh- und Radfahrerverkehr zwischen der Uni und den Studentenwohnheimen sowie der Zuwegung zum Fußballstadion in Mainz diente. Hier war an den Heimspielen am Wochenende mit einem großen Menschaufkommen zu rechnen, unter dem die

Sicherheits- und Absperreinrichtungen je nach Spieldauer mehr oder weniger zu leiden hatten. Diese Einschränkungen waren Gegenstand der Ausschreibung bzw. des Bauvertrags und wurden im Bauablauf entsprechend berücksichtigt und gut umgesetzt. Die Brücke führt zudem über die stark befahrene Koblenzer Straße (K3), eine Hauptverkehrsstraße in Mainz, die ein Gewerbegebiet erschließt. Der Verkehr musste hier während der gesamten Bauzeit jederzeit aufrechterhalten werden. Sperrungen, z. B. für den Auf- und Abbau des Traggerüsts, gab es nur kurzzeitig am Wochenende. Sicherheitsmaßnahmen für das dauerhafte, große Verkehrsaufkommen wurden eingerichtet. Da die Brücke bereits in Endlage hergestellt werden musste, kam es durch das Traggerüst zu Einschränkungen in der Durchfahrtshöhe, die weiträumig ausgeschildert wurden. Eine große Herausforderung war auch die Herstellung der beiden „Pfeilgelenke“ zwischen Fundamenten und Pfeilern sowie zwischen deren Bauzuständen bis zum Verbund mit dem Überbau. Hierzu wurden mit dem Gerüstbauer verschiedene Statiken und Sonderkonstruktionen ausgearbeitet und in enger Abstimmung mit dem Prüflingenieur umgesetzt. Die größte Herausforderung bestand allerdings in der Bewehrungsführung im Überbau und in den Kappen. Die Schalung war hier mehrfach in alle Richtungen geknickt. Es gab auf Grund der Brückengradienten keinerlei Symmetrie, sodass kein Bewehrungsseisen wie das andere war. Die Bewehrung war sehr umfangreich, zusätzlich mussten auch noch Spannlieder eingepasst werden. Die aufwendige Montage der Bewehrungen dauerte insgesamt 2,5 Monate, erst dann konnte endlich betoniert werden. Somit war der schwierigste Teil der Brückenherstellung geschafft. Auch die Außenlagen mit den Treppen- und Rampenanlagen sowie das besondere Gelände mit der Lichtbandbeleuchtung stellten Herausforderungen an die Ausführenden. Nach ca. 1,75 Jahren Bauzeit wurde das Bauwerk fertig gestellt.

Dipl.-Ing. Uwe Dahlke, Dipl.-Ing. Ingo Weißer

## Projektdaten

### Auftraggeber

Landeshauptstadt Mainz

### Entwurf

ARGE schneider+schumacher / Schübler-Plan

### Technische Daten

Material: Spannbeton  
Gesamtstützweite: 55,8 m  
Stützweiten: 15 m, 25,8 m, 15 m

### Leistungen Schübler-Plan

Wettbewerb  
Objektplanung Lph 1 – 9  
Tragwerksplanung Lph 1 – 6  
Bauüberwachung



# RADER HOCHBRÜCKE RENDSBURG

Der Ersatzneubau der Rader Hochbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal im Zuge der A7 wurde aufgrund von festgestellten Mängeln an der bestehenden Rader Hochbrücke aus den 1970er-Jahren notwendig. Eine wesentliche Randbedingung für den Ersatzneubau ist die Aufrechterhaltung der Verkehrsbeziehung während der gesamten Bauzeit.

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b>
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES)
<b>Technische Daten</b>
Bestandsbauwerk:
Länge: 1.500 m
Breite: 29,50 m
Querschnitt:
Orthotrophe Platte
Ersatzbauwerk:
Länge: 1.500 m
Breite: 32,10 m
Querschnitt: Verbundquerschnitt als ein- oder mehrzelliger Kasten

<b>Leistungen Schübler-Plan</b>
(in Arbeitsgemeinschaft)
Objektplanung Verkehrsanlagen Lph 2 – 5
Bauphasenkonzept – Verkehrsführung während der Bauzeit
Planfeststellung
Objektplanung Ingenieurbauwerke Lph 2 – 3, 6
Baustellenmanagement
Tragwerksplanung Lph 2 – 3
Sonderbauweisen

<b>Leistungen Schübler-Plan</b>
(in Arbeitsgemeinschaft)
Objektplanung Verkehrsanlagen Lph 2 – 5
Bauphasenkonzept – Verkehrsführung während der Bauzeit
Planfeststellung
Objektplanung Ingenieurbauwerke Lph 2 – 3, 6
Baustellenmanagement
Tragwerksplanung Lph 2 – 3
Sonderbauweisen

Die geplante Baumaßnahme umfasst den Ersatzneubau der Rader Hochbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal (NOK) und die Borgstedter Enge im Zuge der Bundesautobahn 7 (A7) zwischen der Anschlussstelle (AS) Rendsburg/Büdelsdorf und dem Autobahnkreuz (AK) Rendsburg. Träger der Baulast ist die Bundesrepublik Deutschland (Bundesstraßenverwaltung). Vorhabenträger ist die Bundesrepublik Deutschland (Bundesstraßenverwaltung), vertreten durch das Land Schleswig-Holstein, vertreten durch die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES). Aufgrund der 2013 festgestellten Mängel an der 1972 fertig gestellten Rader Hochbrücke wurde eine Restnutzungsdauer von ca. 12 Jahren festgestellt. Für den Ersatzneubau sind eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und eine Planfeststellung erforderlich.

**STRECKENPLANUNG**
Eine wesentliche Randbedingung für den Ersatzneubau ist die Aufrechterhaltung der Verkehrsbeziehung während der gesamten Bauzeit (4+0-Verkehr). Zur Streckenführung wurden folgende Varianten untersucht:

- Ost nah (Achsabstand 1 Brückenüberbau) 3.250 m
- West nah (Achsabstand 1 Brückenüberbau) 3.234 m
- Ost fern (Achsabstand 2 Brückenüberbauten) 3.525 m
- West fern (Achsabstand 2 Brückenüberbauten) 3.348 m
- West Tunnel 4.677 m

In enger Abstimmung mit Überlegungen zum Ersatzneubau ergaben sich für die Variante 1 die meisten Vorteile und die geringsten Kosten. Variante 1 wurde daher für die weitere Planung zugrunde gelegt.

**ERSATZNEUBAU**
Im Zuge der Vorplanung wurden nur Querschnitte mit zwei getrennten Überbauten betrachtet. Daraus ergab sich folgender Bauablauf:

- Herstellung des östlichen Überbaus
- Verkehrsumlegung (4+0-Verkehr)
- Abbruch der bestehenden 1-teiligen Brücke
- Herstellung des westlichen Überbaus

Für Stützenstellungen in Längsrichtung wurde eine Optimierung zwischen statisch wirtschaftlichen Spannweiten und geringstmöglicher Interaktion mit bestehenden Gründungen vorgenommen. Im Bereich der Kanalpfeiler ist eine Überschneidung von Bohrpfählen der neuen Gründung mit den bestehenden Senkkästen jedoch unvermeidlich.

Für die Variantenuntersuchungen zur Querschnittswahl wurden folgende Querschnitte ausgewählt:

- „Klassik“ (1-zelliger Hohlkasten)
- „Kasten mit Konsolträgern“
- „Querschnitt mit zwei Kastenträgern“
- „3-zelliger Kastenquerschnitt“

Für die Entscheidungsfindung wurden neben den üblichen Kriterien zur Gesamtwirtschaftlichkeit, zur Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit insbesondere auch weitere wesentliche Entwurfsparameter betrachtet. Für die Wartung und Prüfung im Inneren der Hohlkästen ergeben sich folgende Möglichkeiten und Konsequenzen:

- Standardlösung: begehbar, belüftet, voller Korrosionsschutz (230 µm), vollständige Prüfung
- Skandinavische Lösung: dicht, mit Entfeuchtung, reduzierter Korrosionsschutz (70 µm), vollständige Prüfung
- Reduzierte Lösung: dicht, modifizierte Kastenausbildung, sodass auf Korrosionsschutz und Begehrbarkeit verzichtet werden kann

Insbesondere die skandinavische Lösung erscheint nach eingehender Analyse interessant. Grundlage ist, dass bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von max. ~40 % keine Korrosion stattfindet. In Deutschland sind z. Z. nur sechs Brückenprojekte bekannt, bei denen Korrosionsschutz durch entfeuchtete Luft in der einen oder anderen Form ausgeführt wurde. Aus der Überprüfung der Betriebskosten für die Luftentfeuchtung bei der Werratalbrücke und entsprechenden Rückschlüssen für die Querschnitte der Rader Hochbrücke ergeben sich eindeutige wirtschaftliche Vorteile für die Betrachtung des Lebenszyklus. Demzufolge sind die kapitalisierten Kosten zur Erneuerung des inneren Korrosionsschutzes nach Ri-Wi-Brü eindeutig höher als die kapitalisierten Betriebskosten zur Entfeuchtung.

*Dipl.-Ing. Wolfgang Strobl*

## ERSATZNEUBAUTEN A 565 BONN

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b>
Sträßen.NRW RNL Ville-Eifel
<b>Technische Daten</b>
Ausbaustrecke: rd. 2 km
Länge Brückenbauwerk: ca. 630 m
Querschnitt: RQ 36
<b>Leistungen Schübler-Plan</b>
Generalplanung Inge A 565 (federführend Schübler-Plan)
Verkehrsanlagen Lph 1 – 6
Ingenieurbauwerke Lph 1 – 3 und 6

<b>PLANUNG VON ERSATZNEUBAUTEN</b>
<b>BAHNBRÜCKEN KÖLN-DEUTZ</b>
<b>BWE</b> (untere Brücke) Strecke 2658 T.016063826
<b>BWD</b> Strecke 2653+2659 T.016069557
<b>BWC</b> Strecke 2651+2668 T.016003653
<b>BWB</b> Strecke 2650+2652 T.016058337
<b>BWA</b> Strecke 2660 T.016063829

Im Zuge des Ersatzneubaus von drei Brückenbauwerken auf der A 565 zwischen der Anschlussstelle Bonn-Poppelsdorf und dem Autobahnkreuz Bonn-Nord erfolgt zeitgleich zu den Baumaßnahmen im laufenden Verkehr eine Querschnittsaufweitung des gesamten Autobahnabschnitts. Die Ingenieurgemeinschaft A 565 unter Federführung von Schübler-Plan wurde vom Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Straßen.NRW), Regionalniederlassung Ville-Eifel mit der Generalplanung der Baumaßnahme beauftragt.

Die aktuell 4-streifige Bundesautobahn A 565 ist eine der Hauptverkehrsachsen im Großraum Bonn, da sie eine regionale Verbindung der links- und rechtsrheinischen Gebiete darstellt. Folglich liegt insgesamt eine hohe Verkehrsbelastung vor, die im Bereich zwischen der AS Bonn-Poppelsdorf und dem AK Bonn-Nord aufgrund der starken Pendleranteile in den Verkehrsspitzen am Morgen und am Abend zu weitreichenden Stauerscheinungen führt. Auslöser für das Projekt sind die erheblichen baulichen Schäden sowie die Lebensdauerbeschränkungen der in diesem Autobahnabschnitt vorhandenen Bauwerke: der 422 m langen Spannbeton-Hohlkastenbrücke „Tausendfüßler“ (bis 2022), der 210 m langen Verbund-Hohlkastenbrücke „Dransdorfer Weg“ (bis 2027) und der 1-feldrigen Plattenbalkenbrücke Gerhard-Domagk-Straße (bis 2024). Im Zuge des Ersatzneubaus dieser Bauwerke erfolgt gleichzeitig eine Querschnittsaufweitung auf sechs Spuren, um die Leistungsfähigkeit des Autobahnabschnitts zu erhöhen. Die Ingenieurgemeinschaft A 565 unter Federführung von Schübler-Plan wurde mit der Generalplanung der Baumaßnahme beauftragt. Diese umfasst die Planung der Verkehrsanlagen bis zur Lph 6 sowie der Rückbauten und der Ingenieurbauwerke in den Lph 1 – 3 und 6. Aufgrund der dauerhaft nicht mehr tragfähigen Brückenbauwerke liegt das Hauptziel des Projekts in einem schnellstmöglichen Ersatz des Bestands durch einen leistungsfähigen Neubau. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Randbedingung der bauzeitlichen Aufrechterhaltung aller vier Fahrspuren, um die Belastung für die Nutzer so gering wie möglich zu halten. Eine weitere Herausforderung liegt in den beengten Platzverhältnissen sowie den empfindlichen Umgebungsverhältnissen innerhalb des Planungsraums

In Köln Deutz ist die Erneuerung von vier Eisenbahnüberführungen über die Deutz-Mülheimer Straße geplant. Die Bauwerke sollen einschließlich ihrer Widerlager abgebrochen und komplett erneuert werden. Schübler-Plan wurde mit der Objekt- und Tragwerksplanung dieser Bauwerke beauftragt. Die Brücken befinden sich momentan in der Vorplanung und sollen zwischen 2025 und 2031 in Betrieb genommen werden.

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b>
DB Netz AG, Regionalbereich West
<b>Technische Daten</b>
Konstruktion: Stahlkonstruktion, Stahlverbundkonstruktion
Gesamtlänge: ca. 35 m

**Leistungen Schübler-Plan**
Objektplanung Lph 1 – 7
Tragwerksplanung Lph 1 – 6

(DB, Stadtbahn, Rheindorfer Bach), die in der Planung berücksichtigt werden müssen.

Im Rahmen der Vorplanung werden durch die Ingenieurgemeinschaft zwei Lösungsansätze, eine Hochlage (Brückenlösung) und eine Tieflage (Troglösung), untersucht. Neben diesen Grundlösungen werden jeweils drei verschiedene Untervarianten hinsichtlich der Trassenlage im Vergleich zur Bestandsituation, westlich, östlich und mittig, betrachtet. Für die beiden außermittigen Lagen (Ost oder West) wird eine Hälfte des Neubaus endgültig seitlich neben dem Bestandsbauwerk hergestellt, die eine 4+0-Verkehrsführung im Bauzustand ermöglicht. Für die Variante eines Neubaus in Mittellage hingegen wird eine Hälfte der Bestandsbrücke abgebrochen, um die erste Hälfte des Neubaus in der vorherigen Achslage neu zu errichten. In diesem Fall ist zur Aufrechterhaltung der geforderten 4+0-Verkehrsführung bauseitlich eine Hilfsbrücke erforderlich, da das restliche Bestandsbauwerk keine 4+0-Verkehrsführung ermöglicht. Die Erstellung der Hilfsbrücke muss im Vorlauf zum Abbruch des Bestands erfolgen, wodurch sich zeitliche Schwierigkeiten ergeben. Aus diesem Grund wird zusätzlich die Variante einer Herstellung des halben Neubaus in Seitenlage mit einem anschließenden Querverschub betrachtet. Der Querverschub stellt dabei eine technische Herausforderung dar, da die Trassenführung des Neubaus aufgrund der Platzverhältnisse unterschiedliche Radienführungen aufweist. Im Lauf der Vorplanung wird die Anzahl der Varianten mit Hilfe eines mehrstufigen Abschichtungsverfahrens sukzessive minimiert, um somit letztlich zu einer zielführenden Vorzugsvariante zu gelangen. Diese Vorzugsvariante stellt dann die technisch und wirtschaftlich effizienteste Lösung dar und wird im Rahmen der Entwurfsplanung detaillierter ausgearbeitet. Mit der Planung wurde Anfang Februar 2016 begonnen. Aufgrund der geringen Restnutzungsdauer der Bestandsbauwerke ist ein sehr enger Terminrahmen gesetzt, wonach bis zum Herbst 2017 die Planfeststellungsunterlagen eingereicht werden sollen.

*Dr.-Ing. Rebecca Wallus*

Die Deutsche Bahn (DB) Netz AG, Regionalbereich West, plant die Erneuerung von vier Eisenbahnüberführungen über die Deutz-Mülheimer Straße in Köln Deutz. Die Bauwerke sollen einschließlich ihrer Widerlager abgebrochen und komplett erneuert werden. Betroffen sind vier Brückenbauwerke (A, B, D, E) mit acht Gleisen. Die Eisenbahngleise liegen in Dammlage und führen in den Bahnhof Köln Messe/Deutz hinein. Alle betroffenen Bahnstrecken sind elektrifiziert. Die vier Brückenbauwerke haben durch ihre Insellage, die komplexen bahnbetrieblichen Gegebenheiten im Bahnhof sowie den Straßenverkehr mit ÖPNV schwierige Randbedingungen. Die 4-spurige Deutz-Mülheimer Straße ist die Hauptzufahrtsstraße zur Koelnmesse, zum Stadthaus sowie zur Lanxess Arena. Im Bereich des Mittelstreifens verlaufen zwei Straßenbahngleise der Kölner Verkehrs-betriebe (KVB).

Die vorhandenen Stahlbogenbrücken aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts sollen durch gerade Überbauten ersetzt werden, um eine durchgehende lichte Höhe von 4,80 m zu gewährleisten. Die Gestaltung soll dem vorgezogenen Bauwerk C, das sich nicht im Planungsumfang von Schübler-Plan befindet, ähneln. In der Planung sind hierfür mehrgleisige Doppelverbundplattenkonstruktionen oder alternativ WIB-Konstruktionen vorgesehen. Die Bestandsbauwerke sind flach gegründet. Die neuen Bauwerke können nach Bodengutachten ebenfalls flach gegründet werden. Für die Brückenbauwerke A und B wurde vorgeschlagen, das neue Bauwerk zwischen den Bauwerken A und B herzustellen, dann in einer großen Sperrpause das Bestandsbauwerk abzubrechen und das neue Bauwerk einzuschieben. Die Widerlager werden hierzu auf Verschubbahnen hergestellt. Bei Bauwerk A werden die Überbauten komplett eingehoben, bei Bauwerk B sollen die Fertigteile eingehoben und der Restquerschnitt vor Ort betoniert werden. Vor Einschub wird der Oberbau komplett fertig gestellt. Hierdurch können die hier vorhandenen fünf zu erneuernden Gleise mit minimalen Sperrpausen ersetzt werden. Wegen des vorhandenen S-Bahn-Kreuzungsbauwerks und Platzmangels ist diese Vorgehensweise für die Brückenbauwerke D und E nicht durchführbar. Hier wurden mit der Betriebsplanung der Deutschen Bahn längere Sperrpausen abgestimmt.

*Dr.-Ing. Pieter Moerland*

## SAALE-ELSTER-TALBRÜCKE ERFURT-LEIPZIG/HALLE

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b> <p>DB Projektbau im Auftrag der DB Netz AG</p>
<b>Technische Daten</b> <p>Haupt- und Abzweigbrücke: Gesamtbauwerkslänge: 8,6<span> </span>km Brückenbreite: 8,9 – 29,2<span> </span>m Brückenhöhe: 15 – 22<span> </span>m Überbaustützweiten: 44 – 73<span> </span>m Überbauten Länge: i. d. R. 88<span> </span>m Stabbogenbrücke (Kreuzungsbauwerk): Spannweite: 110<span> </span>m Entwurfsgeschwindigkeit: 300<span> </span>km/h bzw. 160<span> </span>km/h Brückenpfeiler: 216</p>

**Leistungen Schüler-Plan**

(in Arbeitsgemeinschaft)

Örtliche Bauüberwachung

Ökologische Bauüberwachung

Schweißüberwachung

Sicherheits- und Gesundheitschutzkoordination

Bauüberwachung für die

50-Hz-Anlagen

Kontrollvermessung



Die Saale-Elster-Talbrücke ist Deutschlands längste Eisenbahnbrücke

## B3 – AUSBAU SÜDSCHNELLWEG HANNOVER

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b> <p>Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr</p>
<b>Technische Daten</b> <p>Länge der Strecke: 3,8<span> </span>km u. a. mit einer innerstädtischen Hochstraße</p>
<b>Leistungen Schüler-Plan</b> <p>Erarbeitung Projektstrategie (Projektziele, Projektbeteiligte/-struktur, Ablaufprozesse, Kommunikation, Einflussfaktoren/Analyse, Terminplanung) Gesamtprojektsteuerung</p>



Die Saale-Elster-Talbrücke ist Deutschlands längste Eisenbahnbrücke. Die 8,6 km lange Talbrücke liegt auf dem Verbindungsstück von Erfurt nach Leipzig bzw. Halle/Saale, für das Schüler-Plan u. a. mit der Schnittstellen- und Inbetriebnahmesteuerung beauftragt war. Für das Brückenbauwerk war Schüler-Plan in Ingenieurgemeinschaft zudem für die Bauüberwachung, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination sowie Kontrollvermessung verantwortlich. Die Brücke wurde 2013 fertig gestellt, die Strecke Erfurt-Leipzig/Halle konnte 2015 in Betrieb genommen werden.

Zwischen 2006 und 2015 wurde im Zuge der Neubaustrecke Erfurt-Leipzig/Halle Deutschlands längste Eisenbahnbrücke südlich von Halle durch die Saale-Elster-Aue errichtet. Die Talbrücke verbindet mit einer Gesamtlänge von 8,6 km mit der Hauptstrecke die Städte Erfurt und Leipzig und über einen kreuzungsfreien Abzweig die Städte Erfurt und Halle/Saale. Das Brückensystem als vorgespannter Hohlkasten wurde überwiegend als 2-Feld-

konstruktion mit einem Pfeilerabstand von 44 m und lückenlosem Gleis (feste Fahrbahn) hergestellt. Lediglich in Bereichen von Weichen, Gleisaufweitungen und großen Stützweiten (über die Saale und die B91) waren Durchlaufträger mit Stützweiten bis 70 m notwendig. Das Überwerfungsbauwerk zur Unterführung des Abzweiggleises Erfurt-Halle hat eine Stützweite von 110 m und wurde als Stahl-Stabbogenbrücke ausgeführt. Die Hauptstrecke wurde mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 300 km/h geplant.

Im Auftrag der ehemaligen DB Projektbau, Projektzentrum Leipzig – heute DB Netz AG – hat Schüler-Plan in einer Ingenieurgemeinschaft nach einer europaweiten Ausschreibung die Leistungen für die örtliche Bauüberwachung, die ökologische Bauüberwachung, die Schweißüberwachung, die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination während der Bauphase sowie die Kontrollvermessung für den Auftraggeber erbracht. Als weitere Leistung ist Schüler-Plan in Ingenieurgemeinschaft mit der Bauüberwachung für die Errichtung der 50 Hz-Anlagen beauftragt. Die Saale-Elster-Aue ist eine überregional bedeut-same, großräumig geschützte

Auenlandschaft mit periodisch auftretenden Überschwem-mungen und großer Artenvielfalt. Deshalb gab es im Planfeststellungsbeschluss für die Saale-Elster-Talbrücke strenge Naturschutzauflagen. So mussten zwischen April und Juli für die jährliche Vogelbrutzeit Bauunterbrechungen eingehalten werden. Große Landschaftsbereiche durften nicht betreten werden, sodass für die Herstellung der Brücke die sogenannte „Vor-Kopf-Bauweise“ erstmals in dieser Größenordnung angewendet wurde. Dafür wurden Gründungen, Pfeiler und Überbauten vom bereits fertig gestellten Teil der Brücke aus über eine entsprechende Rüstung ohne Eingriff in das umgebende Gelände hergestellt.

Trotz zahlreicher Hochwasser und den planmäßigen Bau-ruhphasen in der Vogelbrutzeit konnte der vorgesehene Inbetriebnahmetermin der Neubaustrecke Erfurt-Leipzig/Halle zum Fahrplanwechsel im Dezember 2015 eingehalten werden. Mit der Abarbeitung der planmäßigen Restleistungen wird ein Teil des Baustellenteams noch bis Mitte 2017 beschäftigt sein.

*Dipl.-Ing. Ralf-Jürgen Leube,*

*Dipl.-Ing. Christian Knigge*

die Interessen der LHH verbunden werden. Die Planungsaufgabe beinhaltete neben den infrastrukturellen, verkehrlichen, landschaftlichen und umwelttechnischen Aspekten daher auch eine städtebauliche Aufgabenstellung. Dabei wurden die Vorgaben von harten Planungsrandbedingungen auf das Notwendigste beschränkt, um den Teilnehmern größtmögliche Freiräume für die Entwicklung ihrer Ideen zu schaffen. Bei dem Projekt wird der Endzustand maßgeblich durch die Aufrechterhaltung der Verkehre und dem damit verbundenen Bauablauf bestimmt. Daher sollte dieser ebenfalls bearbeitet und dargestellt werden. Neben den einzelnen Bauphasen und der Schätzung der Bauzeit sollten Aussagen zu möglichen Verkehrsbeeinträchtigungen/Sperrungen gemacht werden sowie zu Umlagerungen im Netz. Außerdem bestand die Aufgabe darin, die Quartiere auf städtischer Ebene besser zu vernetzen, den Ausbau landschafts- und stadtvträglich zu planen sowie Möglichkeiten aufzuzeigen, um urbane Räume zurückzugewinnen und dadurch die Lebensqualität zu steigern. Im Ergebnis hat der Ideenwettbewerb die gewünschte Vielzahl von unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt und insbesondere auch durch die Siegerentwürfe eine weisende Richtung für die weitere Planung vorgegeben. Mit Abschluss des Ideenwettbewerbs beginnt die eigentliche Objektplanung der Verkehrsanlagen und Ingenieurbauwerke zur Findung einer Vorzugsvariante, die dem BMVI nach Aufstellung der Vorentwürfe zur Erteilung des „Gesehen-Vermerks“ vorgelegt werden kann.

Der geplante Zeitrahmen sieht dafür wie folgt aus:

- Vorplanung: 2016 – 2017
- Ggf. Durchführung eines Realisierungswettbewerbs: 2017 – 2018
- Entwurfs- und Genehmigungsplanung: 2017 – 2019
- Planfeststellungsverfahren: 2020 – 2021
- Durchführung Vergabeverfahren – Bauausführung: 2022 – 2023
- Baubeginn: 2023

*Dipl.-Ing. André Fiedler, Dipl.-Ing. Nicole Jaschinski*

## BRÜCKENBAUWERKE LEVERKUSEN-OPLADEN

<b>Projekt</b> <b>daten</b>
<b>Auftraggeber</b> <p>neue bahnstadt opladen GmbH</p>
<b>Technische Daten</b> <p><b>Campusbrücke</b> Einfeldträger: 5 Spannweite: bis 23,6<span> </span>m</p>
<b>Leistungen Schüler-Plan</b> <p><b>Campusbrücke</b> Lph 6 – 8 Bauoberleitung Örtliche Bauüberwachung Bauüberwachung Bahn Erstellung von BETRA-Anträgen</p>

**Technische Daten**

**Bahnhofsbrücke**

Gesamtlänge: 115 m

Einfeldträger: 3

Dreifeldträger: 1

Bahnsteigabgänge: 2

Rampenbauwerke: 2

Treppen- und Aufzugsturm: 1

**Leistungen Schüler-Plan**

**Bahnhofsbrücke**

Bauoberleitung und Bauüber-

wachung für die Errichtung

des Brückenbauwerks

einschließlich der Zugänge

Bahnbetriebliche Abstimmungen

mit der DB AG

Bauüberwachung Bahn für

alle bahnbetrieblichen Belange

Im Zuge der neuen Nutzung des ehemaligen Instandsetzungswerks der Deutschen Bahn AG (DB AG) in Leverkusen werden zu seiner Anbindung an den Stadtteil Leverkusen-Opladen zwei Rad- und Fußgängerbrücken über die Gleisanlagen der Deutschen Bahn AG erstellt. Schüler-Plan wurde mit den Lph 6 – 8 sowie weiteren Baumanagementleistungen für die Campusbrücke beauftragt. Die Leistungen der Bauoberleitung sowie der Bauüberwachung umfassten auch Besondere Leistungen, die den Einsatz eines Bauüberwachers Bahn durch Schüler-Plan erforderten.

Das ehemalige Instandsetzungswerk der Deutschen Bahn AG (DB AG) in Leverkusen-Opladen wird einer neuen Nutzung zugeführt. Hierbei geht es um die Entwicklung des 62 ha großen, ehemaligen Bahngeländes zu einem Wohn- und Gewerbequartier. Darüber hinaus werden durch die Verlegung der Güterzugstrecke Mülheim-Niederlahnstein an die Gleise der Personenzugstrecke weitere 12 ha frei, die der Bebauung mit Wohn- und Geschäftshäusern sowie einem neuen Zentralen Omnibusbahnhof dienen werden. Auftraggeber für die Gesamtmaßnahme ist die eigens für die Erschließung des Areals gegründete Gesellschaft „neue bahnstadt opladen GmbH (nbsö)“. Diese ist sowohl für die Wohn- und Geschäftsbebauung als auch für die Umstrukturierung der Verkehrsanlagen, den Neubau der Bahnallee und die Gütergleisverlegung zuständig.

Der Anschluss des neuen Stadtteils an das bestehende Stadtzentrum Opladens und die Verbindung der beiderseits der Gleisanlagen gelegenen Entwicklungsflächen erfolgt durch zwei neue Rad- und Gehwegbrücken. Beide Brücken überspannen vorhandene Anlagen der DB AG, zum einen die elektrifizierte Gütergleisstrecke-Niederlahnstein und zum anderen die elektrifizierten Fern- und Regionalbahngleise der Strecke Köln-Wuppertal. Die südlich gelegene Rad- und Fußgängerbrücke wird als Campusbrücke bezeichnet (ehem. „Brücke Mitte“); das nördliche Brückenbauwerk wird Bahnhofsbrücke (ehem. „Brücke Nord“) genannt. Sowohl Campusbrücke als auch Bahnhofsbrücke sind fertig gestellt und befinden sich in Betrieb.

Im März 2011 wurde Schüler-Plan mit den Lph 6 – 7 sowie mit den Leistungen der Bauoberleitung (Lph 8), der örtlichen Bauüberwachung, der Bauüberwachung Bahn und die Erstellung von BETRA-Anträgen bei der Deutschen Bahn AG (schriftliche Betriebs- und Bauanweisungen für Bauarbeiten im Bereich von Gleisanlagen) für die Campusbrücke beauftragt. Die Leistungen der Bauoberleitung sowie der Bauüberwachung umfassten neben dem üblichen Leistungsbild nach HOAI auch Besondere Leistungen, die in Anlehnung an das EBA-Leistungsbild der Deutschen Bahn unter Berücksichtigung der VV BAU bzw. VV BAU-STE definiert wurden. Dies erforderte auch den integrierten Einsatz des Bauüberwachers Bahn durch Schüler-Plan.

##### CAMPUSBRÜCKE

Die Campusbrücke überquert die gebündelten Trassen der Personenzugstrecke Köln-Wuppertal mit zehn Gleisanlagen und der Güterzugstrecke Niederlahnstein-Wedau mit drei Gleisanlagen. Nach dem erstplatzierten Wettbewerbsentwurf von Knight Architects erhielten die Überbauten eine äußere lamellenartige, wellenförmige Konstruktion aus wetterfestem Stahl sowie einer gleichen innenliegenden Lamellenkonstruktion aus Edelstahl und Holz. Die Ausbildung des Berührungsschutzes erfolgte als Stahl-Glas-Konstruktion. Neben zwei Widerlagerkonstruktionen in Stahlbetonbauweise wurden fünf Stahlüberbauten als Einfeldträger mit Spannweiten von bis zu 23,6 m auf vier zwischen den Gleisanlagen angeordneten Stahlbetonbrückenpfeilern aufgelegt. Am westlichen Widerlager ist ein weiterer Stahlüberbau über den derzeitigen Gütergleisanlagen mit einer Spannweite

von 23,5 m vorgesehen. Dieser temporäre und der westliche Überbau werden nachfolgend zur Umverlegung der Gütergleisstrecke noch einmal umgebaut, sodass die Campusbrücke erst dann ihre letztendliche Lage erhält. Die Campusbrücke wurde in zwei Bauabschnitten hergestellt. Im ersten Bauabschnitt wurden das östliche Widerlager und die angrenzenden Stützmauerkonstruktionen (Stahlbetonstützwände und Gabbrionenwände) gebaut. Sie bilden eine parkähnliche, barrierefreie Rampenkonstruktion. Die Arbeiten am östlichen Widerlager und den Stützkonstruktionen erfolgten von August 2011 bis März 2013. Im zweiten Bauabschnitt wurden das Widerlager West, die Brückenpfeiler und die Stahlüberbauten, nebst den technischen Ausstattungen, errichtet. Die Arbeiten begannen im April 2013. Die Hauptbauaktivitäten erstreckten sich bis zum Dezember 2013, einzelne Restleistungen wurden aus Witterungsgründen noch bis ins Frühjahr 2014 ausgeführt.

##### BAHNHOFSBRÜCKE

Die Bahnhofsbrücke besteht aus drei Einfeldträgern und einem Dreifeldträger mit einer Gesamtlänge von ca. 115 m. Sie wird ergänzt durch zwei Bahnsteigabgänge, zwei Rampenbauwerke, die auf der Westseite als Stahlkonstruktion und auf der Ostseite als Erdbauwerk ausgeführt wurden, sowie einem Treppen- und Aufzugsturm. Die zum Teil im Werk vorgefertigte Stahlkonstruktion des eigentlichen Brückenüberbaus als auch die des westlichen Rampenaufgangs wurden in wetterfestem Stahl hergestellt, der mit einer sich nach kurzer Zeit auf den Stahloberflächen bildenden Patina den Verzicht auf Korrosionsmaßnahmen ermöglicht und zugleich ein wesentliches Merkmal des architektonischen Gedankens für das Brückenbauwerk darstellt. Aus funktionalen Gründen wurden Teilbereiche, wie die Laufflächen, mit einem reaktionsharzgebundenen Dünnschichtbelag versehen. Die Bauzeit betrug zwei Jahre.

Der Bau der Bahnhofsbrücke wurde entscheidend durch den laufenden Betrieb des Eisenbahn- und Reisendenverkehrs geprägt. Die Nähe zu Bahnanlagen und die teilweise Errichtung einzelner Brückenteile auf den vorhandenen Bahnsteigen erforderten im Vorfeld den Abschluss einer Kreuzungsvereinbarung zwischen der nbsö als Auftraggeber der Baumaßnahmen und der DB AG. Daher unterliegen Teile des Brückenbauwerks den Richtlinien der DB AG. Einflussfaktoren aus bahnbetrieblichen und verkehrstechnischen Belangen waren bei der Planung als auch bei der Ausführung zu berücksichtigen. Damit einhergehende Abstimmungsprozesse mit den unterschiedlichen Fachdiensten der Bahn hinsichtlich der einzuhaltenden Abstände zu Gleisanlagen, Oberleitungen und notwendiger Erdungsanlagen erforderten eine umfangreiche Koordination der Planung durch den Auftragnehmer als auch durch die Projektleitung der nbsö in Abstimmung mit allen am Prozess Beteiligten. Die Komplexität des Bauwerkes brachte es mit sich, dass die Montage der Stahlüberbauten als auch der Abgänge auf die Bahnsteige in Form von Fertigteiltreppenläufen, Rolltreppen sowie der Dachkonstruktion nur bei abgeschalteter Oberleitung in Sperrpausen beziehungsweise in natürlichen Zugpausen erfolgen konnte. Zum großen Teil wurden hierfür bereits im Vorfeld beantragte Sperrpausen genutzt. Dies hatte zur Folge, dass die gesamte Montageplanung vom Auftragnehmer auf die bereits vorgegebenen Sperrpausen ausgerichtet werden musste. Eine Abweichung von den geplanten Zeitfenstern wäre nur mit zeitlichem Verzug in Form von neu zu beantragenden Sperrpausen umsetzbar gewesen.

*Dipl.-Ing. Michael Plappert, Dipl.-Ing. Thorsten Schröer*



# SONDERKOMPETENZEN

## DYNAMISCHE SCHWINGUNGSMESSUNG FUSSGÄNGERBRÜCKE HAMM

Die Fuß- und Radwegeverbindung „Im Westen was Neues“ verbindet Hamm-Herringen und Hamm-Bockum-Hövel. Ziel der Planung war es, zwei baugleiche, filigrane Brücken über den Datteln-Hamm-Kanal sowie die Lippe zu errichten, die sich als leichtes Bauwerk in ihr Umfeld einfügen. Dieses wurde durch eine Tragkonstruktion des Überbaus mit einem Bogenfachwerk aus Stahl mit einer niedrigen Konstruktionshöhe ermöglicht. Der Stich des Bogens beträgt bei einer Spannweite von ca. 80 m lediglich 6 m. Die Diagonalen des Fachwerks wurden nach außen gewölbt hergestellt, wodurch die räumliche Wirkung der Brücke betont wird.

Die Montage der Brücke über den Datteln-Hamm-Kanal erfolgte durch einen Schwimmkran, der den am Kanalufer vormontierten Überbau aufnahm und in die Endlage einschwamm. Da die Lippe nicht schiffbar ist und die Vormontage nur am entfernten Kanalufer erfolgen konnte, war die Montage des zweiten Überbaus weitaus anspruchsvoller. Der Schwimmkran setzte die Brücke vom entfernten Kanalufer auf den Mitteldamm um. Ein dort platzierter Raupenkran übernahm den Überbau und schwenkte ihn anschließend in die Endlage ein. Die geringe Bauhöhe führte zu einer vergleichsweise geringen verti-



kalen Steifigkeit der Konstruktion. So zeigten die ersten numerischen Modelle, dass bei der Brücke vertikale Eigenfrequenzen von weniger als 7 Hz zu erwarten sind. Eine Anregung der Brücke durch Fußgängerverkehr ist somit nach Norm prinzipiell möglich. Beim betrachteten Bauwerk lagen die wesentlichen vertikalen Eigenfrequenzen jedoch über 2,3 Hz, weswegen eine Anregung in der Schrittfrequenz in der ersten harmonischen Anregung nach HIVOSS (Human Induced Vibrations on Steel Structures) ausgeschlossen werden konnte. Zwar fordert die aktuelle Normung für Fußgängerbrücken die Abstimmung auf deutlich höhere Eigenfrequenzen von bis zu 7 Hz. Dies beruht jedoch auf der Annahme, dass die Brücke durch höhere harmonische Beiträge infolge Fußgängerverkehr angeregt wird. Dieser Fall ist zwar theoretisch denkbar, konnte jedoch in der Praxis bis dato nicht beobachtet werden.

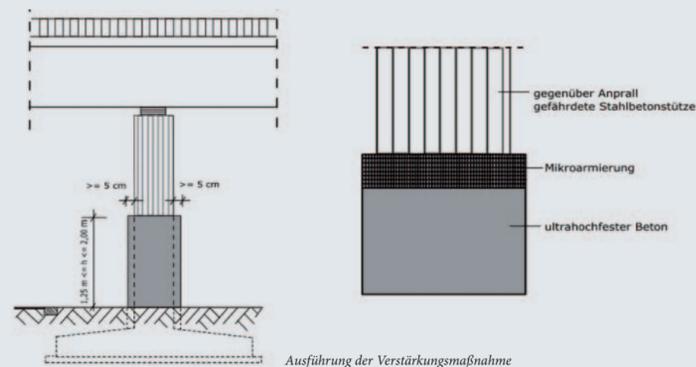
Für die Fußgängerbrücke Hamm wurde daher entschieden, die Eigenfrequenzen zwischen 2,3 – 7 Hz zu akzeptieren und nach Errichtung des Bauwerks Schwingungsmessungen durchzuführen, um die Gebrauchstauglichkeit zu bewerten. Die Schwingungsmessungen wurden am fertig gestellten Bauwerk durchgeführt. Bei den Untersuchungen wurden Personengruppen über das Bauwerk geführt, um es durch Laufen oder Gehen in Schwingung zu versetzen.

Als maßgeblicher Messwert werden üblicherweise Beschleunigungen herangezogen, die im vorliegenden Fall mittels Beschleunigungssensoren auf DMS-Basis aufgezeichnet wurden. Die Ergebnisse der Schwingungsmessungen zeigten, dass die Brücke einen ausreichenden Komfort unter Fußgängerverkehr aufweist und eine Nutzung ohne weitere Maßnahmen erfolgen kann. Als Grund hierfür kann die vergleichsweise hohe Dämpfung mit einem lehr'schen Dämpfungsmaß von 0,8 % in der ersten vertikalen Eigenfrequenz sowie die Abstimmung auf Frequenzen von mehr als 2,3 Hz betrachtet werden, die eine Anregung in der Schrittfrequenz ausschließen lässt.

Dr.-Ing. Andreas Bach

## ANPRALLBEMESSUNG FORSCHUNG

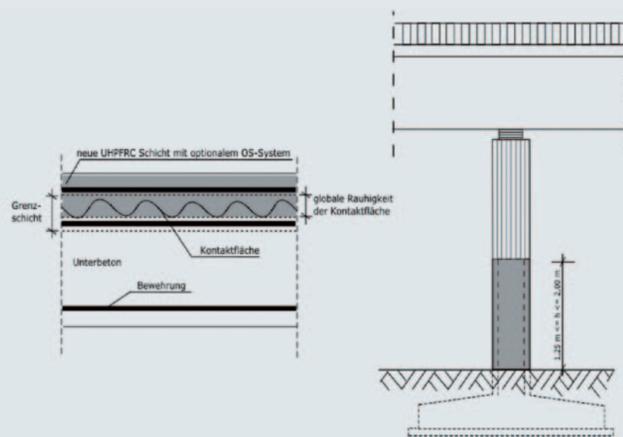
Anfang 2016 erhielt Schübler-Plan von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) den Forschungsauftrag, die Tragfähigkeit von Brückenunterbauten gegenüber Anprall zu untersuchen. Hintergrund des Forschungsauftrags ist die erhöhte Anprallbelastung in den aktuellen Bemessungsnormen (Eurocodes). Für Bestandsbrücken stellt sich hierdurch die Frage, wie den verschärften Anforderungen im Sinne einer Nachrechnung oder Verstärkung der Unterbauten begegnet werden kann. Schübler-Plan leitet das Forschungsvorhaben, das zusammen mit der TU Dortmund durchgeführt wird. Inhalt des Forschungsvorhabens ist zum einen eine Literaturrecherche zur Ausarbeitung der Normenhistorie und ein Vergleich der deutschen mit internationalen Richtlinien in Bezug auf Anprallbelastung und Bemessungsvorgaben für Unterbauten. Aufbauend auf den Ergebnissen der Recherche wird zum anderen mittels numerischen, nichtlinearen Simulationsverfahren untersucht, welche Reserven durch eine verbesserte Bemessung ausgeschöpft werden können. Hierdurch wird es ermöglicht, üblicherweise in der Bemessung vernachlässigte Verformungskapazitäten der Struktur bei der Nachrechnung zu berücksichtigen, um hierdurch Unterbauten effizient zu bemessen bzw. nachzurechnen.



Ausführung der Verstärkungsmaßnahme

Weitergehend werden Verstärkungsmaßnahmen vorgestellt und monetär bewertet. Das Projekt wird Ende des Jahres abgeschlossen und dient als Hilfestellung, um den weiteren Umgang mit der erhöhten Anprallbelastung festzulegen. Eine mögliche Konsequenz ist die Einbindung von Unterbauten in die Nachrechnungsrichtlinie zur simultanen Bewertung von Überbauten und Unterbauten bei der Nachrechnung von Bestandsbrücken.

Dr.-Ing. Andreas Bach



## DYNAMISCHE SCHWINGUNGSMESSUNG HAFENBRÜCKE NEUSS

Für die Hafensbrücke Neuss wurde bereits in der Entwurfsplanung eine Schwingungsfähigkeit gegenüber Wind- und Fußgängeranregung festgestellt. Die dynamischen Einwirkungen wurden innerhalb der weiterführenden Planung detailliert untersucht. Durch Gegenmaßnahmen, wie der Installation von Schwingungstilgern und der konstruktiven Verstärkung des Bogens, konnten die Gebrauchstauglichkeit und Tragfähigkeit sichergestellt werden. Die Tragkonstruktion des Überbaus ist eine 1-feldrige Stabbogenbrücke mit einer Mittelträgerkonstruktion in Stahlbauweise und einer Spannweite von ca. 98,5 m. Infolge der freizuhaltenden schiffbaren, lichten Durchfahrtshöhe von 9,10 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstand ist sie in Hochlage angeordnet. Die Brücke lagert auf Auflagertischen, die in die tiefgegründeten Unterbauten einbinden.

Für die Anregung durch Fußgänger wurden drei kritische Eigenformen im relevanten Bereich nach HIVOSS zwischen 1,25 – 4,6 Hz (vertikale Anregung) sowie zwischen 0,5 – 1,2 Hz (horizontale Anregung) identifiziert, für die eine weitergehende Bewertung der Gebrauchstauglichkeit vorgenommen wurde. Die Bewertung erfolgte anhand der maximal auftretenden Beschleunigung unter Fußgängerbelastung.

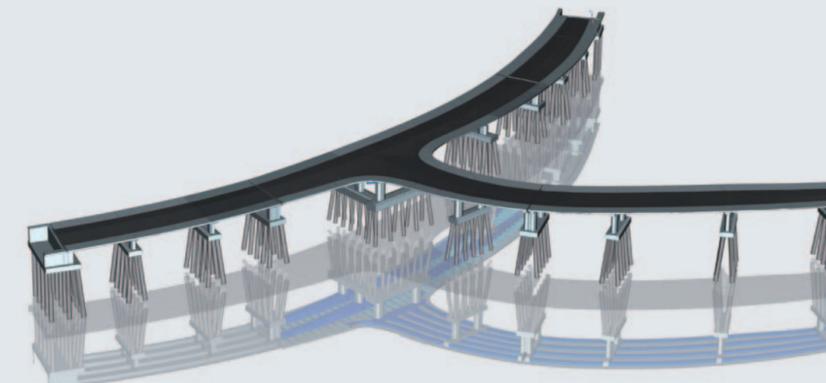


Dabei wurden verschiedene Verkehrsstärken betrachtet, für die unterschiedliche Komfortgrenzen definiert wurden. Bei allen Verkehrssituationen bestand ein Lock-in-Risiko. Daher war bei stärkerem Verkehr von einer Synchronisation der Fußgänger bei horizontaler Anregung auszugehen. Zur Reduktion des Lock-in-Risikos wurden fünf Schwingungstilger (einer innerhalb des Längsträgers für die horizontale Tilgung und vier am Rand der Querträger für die vertikale Tilgung) integriert. Die Aufteilung der vertikalen Tilgermasse wurde auf vier Schwingungstilger aufgeteilt, damit diese sehr schlank konstruiert werden konnten. Die Tilger dienen neben der Dämpfung der vertikalen Eigenform zur Dämpfung der Torsionsschwingung. Ihre Wirksamkeit wurde numerisch für die verschiedenen Verkehrsstärken überprüft. Für Anregung durch Wind wurden verschiedene Formen untersucht, die eine Anregung von Hängern, Deck und Bogen beinhalteten. Das Deck zeigte sich für eine seitliche Windbelastung gegenüber Flattern und Divergenz stabil. Die Hänger wurden verstärkt, sodass eine Schwingungsfähigkeit gegenüber wirbelerregten und Regen-Wind-induzierten Querschwingungen ausgeschlossen werden konnte. Der Bogen wird bei einer parallelen Anströmung und einer Windgeschwindigkeit von ca. 7,45 m/s angeregt. Die sich im unteren Bereich des Bogens ablösenden Wirbel führen zu einer Beanspruchung des Bogens in horizontaler Ebene und zu Biegebelastungen im Bereich des Anschlusses Bogen-Brückendeck. Auf Basis weiterer Untersuchungen, z. B. die Auswertung der lokalen Windstatistik, konnte die Lastwechselzahl im Vergleich zum Vorgehen nach EC 1 deutlich reduziert und die zulässige Spannung für die Ermüdungsbeanspruchung unter Berücksichtigung der richtungsabhängigen und standortbezogenen Lastspiele auf 36 N/mm<sup>2</sup> erhöht werden. Zur ermüdungssicheren Ausbildung der Lastübertragung zwischen Bogen und Überbau wurde ein weiteres Schott vorgesehen.

Dr.-Ing. Andreas Bach

## BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) SOFTWAREEINSATZ IM BRÜCKENBAU

Building Information Modeling (BIM) erlebt zurzeit eine sehr hohe Aufmerksamkeit bei Planern, Bauherren und Baufirmen. Es herrscht eine Aufbruchstimmung. Die neue Methode soll angewendet und in die eigenen Prozesse sowie Projekte integriert werden. Im Infrastrukturbereich treibt insbesondere der Stufenplan des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die BIM Anwendung an, der die BIM Methode ab 2020 im Verkehrsinfrastrukturbereich vorsieht. Ein Großteil der Brücken wird dann mit BIM geplant, gebaut und betrieben werden. Auf den bevorstehenden Wandel bereitet sich Schübler-Plan zielgerichtet vor. So werden im Brückenbau zurzeit verschiedene Softwareprodukte hinsichtlich ihrer Tauglichkeit getestet und konsequent weiterentwickelt. Ziel ist es, den bekannten Anforderungen an die Planung von Ingenieurbauwerken auch mit BIM gerecht zu werden und darüber hinaus die Planung durch BIM zu verbessern. Als Programme kommen im Brückenbau sowohl Siemens NX und REVIT zum Einsatz, die es erlauben, digitale Bauwerksmodelle zu erarbeiten und im Sinne von BIM mit Informationen und Daten zu belegen. Bei den Programmen sind unterschiedliche



Modellbeispiel Siemens NX

Hürden zu überwinden gewesen, um eine Anwendungsreife zu entwickeln. So stammt das Programm Siemens NX aus dem Maschinenbau und musste für die Anforderungen des Bauingenieurwesens weiterentwickelt werden (u. a. Abwicklung, Plandarstellung, Materialien). Das Programm REVIT aus dem Hause Autodesk hingegen ist der Baubranche bekannt, wird jedoch i. d. R. im Hochbau angewendet. Da hier vergleichsweise einfache Geometrien abgebildet werden, galt es, im Programm die für den Brückenbau notwendige geometrische Beschreibung an räumlich gekrümmte Kurven (Verkehrsplanung der Straße) zu integrieren. Die konsequente Weiterentwicklung der beiden Programme durch Schübler-Plan erlaubt nun den Einsatz der BIM Methode innerhalb von Projekten des Brückenbaus. Durch die beiden Programme können jetzt auch komplexe Brücken abgebildet und auf Wunsch auch fotorealistisch visualisiert werden.

Dr.-Ing. Andreas Bach

# NEUE ODERBRÜCKEN KÜSTRIN-KIETZ

## Projektdaten

### Auftraggeber

Anlagenplanung Regionalnetze Ost

### Architekten

Knight Architects

### Leistungen Schübler-Plan

Zur Übertragung vorgesehene Leistungen:

Objektplanung Ingenieurbauwerke Lph 2 – 6  
Objektplanung Verkehrsanlagen Lph 2 – 6  
Technische Ausrüstung Lph 2 – 6  
Tragwerksplanung Lph 2 – 6  
Zur Übertragung vorgesehene Besondere Leistungen:  
Baugrubenplanung, Statische Sonderuntersuchungen, Planfeststellungsverfahren, Koordination der elektrischen Streckenausrüstung/Fahrleitungsanlagen, Bauphasenplanung, Bauzeitliche Verkehrsführung, Leit- und Sicherungstechnik, OLA, Baugrund- und Gründungsberatung, Schalltechnische Untersuchung, Entwurfsvermessung, Digitales Geländemodell (Vermessung), UVS, LBP, Artenschutzfachbeitrag, Wasser- und Umweltrechtliche Genehmigungsverfahren, Rückbauplanung, Bauen im laufenden Betrieb, Bestandserfassung

2015 nahm Schübler-Plan in einem interdisziplinären Team zusammen mit dem britischen Büro Knight Architects erfolgreich an einem Wettbewerb für die neuen Oderbrücken in Küstrin-Kietz teil. Die Brücken sollen die bestehenden Bahnbrücken ersetzen, die für den geplanten Ausbau der Strecke nicht mehr geeignet sind. Schwerpunkt des Entwurfs war eine 130 m lange Oderquerung in prominenter Lage, die neben den ingenieurtechnischen und gestalterischen Ansprüchen als Bauwerk über der deutsch-polnischen Grenze auch politisch von großer Bedeutung ist.

Die derzeitige Oderbrücke wurde 1920 errichtet und verbindet mit zwei 1-gleisigen Fachwerk-Brückenbögen das deutsche und das polnische Ufer. Die Brücke wurde Anfang 1945 schwer beschädigt und in den 1950er-Jahren umfangreich instandgesetzt. Die 1-gleisigen Blechträger der Eisenbahnüberführung (EÜ) Odervorflut wurden bereits 1867 errichtet. Beide Eisenbahnüberführungen bedürfen einer dringenden Erneuerung. Die Brücken prägen das Bild der Oderlandschaft des Küstriner Vorlands und der unter Naturschutz stehenden Oderinsel. Zudem bilden sie mit der auf der Südseite parallel verlaufenden Ortsumgehung der B1n und der Straßenbrücke über die Oder ein bauliches Ensemble. Auf Grund der großen Öffentlichkeitswirkung durch die unmittelbare Nachbarschaft des grenzüberschreitenden Straßenverkehrs ist die neue Oderbrücke auch Ausdruck eines zusammenwachsenden Europas. Wegen dieser Symbolkraft und des landschaftsprägenden Charakters sollten gestalterische Kriterien bei der Vergabe der Planungsleistungen berücksichtigt werden. Die DB Netz AG hatte daher einen Realisierungswettbewerb für Ingenieure unter Beteiligung von Architekten und Landschaftsarchitekten mit dem Ziel ausgelobt, überzeugende, hochwertige und wirtschaftliche Vorschläge für die Bauwerkserneuerung zu finden, die den baulichen und landschaftlichen Rahmenbedingungen gerecht werden, eine Bauausführung unter den besonderen Bedingungen des Bauens unter Betrieb erlauben und eine breite Akzeptanz in der Öffentlichkeit finden.

### WETTBEWERB

Das Wettbewerbsverfahren wurde nach der Richtlinie für Planungswettbewerbe 2013 als nicht offener, 2-phasiger Realisierungswettbewerb für Ingenieure durchgeführt, wobei die Beteiligung von Architekten ausdrücklich erwünscht war. Letztendlich wurden sieben Wettbewerbsteilnehmer zugelassen, die jeweils zwei Beiträge für die erste Wettbewerbsphase einreichen konnten. Schübler-Plan hat seinen Wettbewerbsbeitrag in einem internationalen Team zusammen mit Knight Architects sowie den Büros EUCON Technik & Service GmbH und Conrod KG Planungsbüro Mittelbach erarbeitet. Für die zweite Phase wurden aus den eingereichten Beiträgen sechs ausgewählt. Dazu gehörte auch das Bauwerkskonzept mit Netzbogen für die EÜ Oder, das am 10.12.2015 im Schloss Neuhardenberg mit dem ersten Preis ausgezeichnet wurde. Als entscheidend wurden dabei sowohl gestalterische Aspekte als auch das gewählte technische und geometrische Bauwerkskonzept hervorgehoben. So wurde insbesondere der große Bogenschlag des Stromfeldes gelobt, der von Ufer zu Ufer eine Begegnung auf Augenhöhe erlaubt.

### GESTALTUNGS- UND TRAGWERKS KONZEPT

Die neue Oderquerung ist sowohl technisch als auch gestalterisch ein Bauwerk mit Landmarkencharakter. Sie ist elegant und reduziert, aber dennoch unverwechselbar und erfüllt in bester Weise ihre Aufgabe als Tor zwischen zwei Ländern. Das Gestaltungskonzept sieht für die Küstriner Oderquerung ein schlankes und filigranes Bauwerk vor. Ein auf wenigen taillierten Betonpfeilern gebetteter Stahltrög zieht sich als durchgehendes Band vom östlichen Widerlager in niedriger Höhe über die Wiesengründe hindurch. Der papirusweiße Anstrich hebt das Bauwerk optisch von der Umgebung ab. Eine Schattenkante auf halber Trägerhöhe lässt diesen noch leichter erscheinen als er ohnehin schon ist. Kurz vor dem Oderufer schwingen sich die Hauptträger zu einem Bogen auf, der in einem einzelnen Satz den Fluss überquert. Nicht zufällig markiert der Bogenscheitel auch die Lage der Grenzlinie, während der höchste Bogenkämpfer bereits auf deutscher Seite steht. Die Nutzung des Bogens als Solitär hebt die Besonderheit des Ortes unmissverständlich hervor.

Der Überbau der Brücke ist als eine über vier Felder durchlaufende 2-gleisige Trogbücke mit Stützweiten von 130 m – 47 m – 46 m – 43 m konzipiert. Das Brückenfeld für die Strombrücke wird als Netzbogen ausgeführt und überspannt die Oder und einen vor dem westlichen Ufer gelegenen Weg stützenfrei. Die Versteifungsträger sind Stahlhohlkästen, die eine quer gespannte Verbundfahrbahn tragen. Das im Bogenbereich vorhandene Brückendeck wird in Richtung Osten als parallelgurtiger Durchlaufträger weitergeführt. Der horizontale Brückenfestpunkt des Überbaus in Brückenlängsrichtung befindet sich am westlichen Widerlager, wo die Versteifungsträger/Bogenfußpunkte in die Widerlagerwände eingespannt werden. Das Tragwerkskonzept generiert Vorteile u. a. dadurch, dass eine sehr geringe Bauhöhe ermöglicht wird, Gründungsarbeiten im Flussbett nicht erforderlich sind und die stützenfreie Überquerung der Oder bestmögliche Abflussbedingungen bei Eisgang gewährleistet. Die EÜ Oder wird in zwei Hauptbauphasen erstellt, bevor sie in ihre Endlage verschoben wird. In der ersten Bauphase wird nach dem Abbruch der südlichen Bestandsüberbauten südlich neben den verbleibenden Überbauten des nördlichen Brückenzuges der neue Überbau zunächst in einer provisorischen Lage und zum Teil auf provisorischen Unterbauten hergestellt sowie 1-gleisig in Betrieb genommen. Dazu wird das Bestandsgleis auf die Lage der südlichen Geisachse (Endzustand) verschwenkt. In einer zweiten Bauphase erfolgen der Abbruch des nördlichen Brückenzuges und der Bestandsunterbauten sowie die Fertigstellung der Unterbauten auf der Nordseite. Im Anschluss erfolgen der Querverschub des Überbaus und der Aufbau der Gleisanlagen in Endlage.

*Dipl.-Ing. Burkhard Dierker, Dipl.-Ing. Bartolomiej Halaczek*

### WETTBEWERBSERFOLGE

# RHEINSTRASSENBRÜCKE DARMSTADT

### Aufgrund ihres Bauzustands

sowie einer erforderlichen

Verbreiterung des Verkehrs-

raums soll die Rheinstra-

ßenbrücke in Darmstadt

durch einen Neubau ersetzt

werden. Schübler-Plan ging

in Zusammenarbeit mit

dem Londoner Büro Knight

Architects als Sieger aus

einem von der Stadt Darm-

stadt ausgelobten Wett-

bewerb hervor und wurde

2016 mit den weiterführenden

Planungen beauftragt.

Der Baubeginn der Brücke

ist im Herbst 2018 geplant.

Die Bauzeit ist mit ca. 3,5

Jahren vorgesehen, sodass

die Maßnahme zur Landes-

gartenschau 2022 abge-

schlossen sein wird.



Rheinstraßenbrücke in Darmstadt

Die Rheinstraßenbrücke überführt die Rheinstraße über die Main-Neckar-Bahnlinie. Die Rheinstraße weist als Hauptverbindung zwischen den Autobahnanschlüssen A5/A67 und der Darmstädter Innenstadt eine hohe verkehrliche Bedeutung auf. Die Brücke liegt zudem in direkter Sichtweite vom Darmstädter Hauptbahnhof. Konzeptionell muss die neue Brücke zweierlei Aufgaben erfüllen. Sie muss zum einen ihre Funktion als Tor zur Stadt wieder in den Vordergrund rücken, zum anderen soll sie trotz ihrer Breite weiterhin als Brücke erkennbar sein.

### WETTBEWERB

2015 wurde von der Wissenschaftsstadt Darmstadt ein Wettbewerb ausgelobt, in dem eine Lösung für einen Ersatzneubau gefunden werden sollte, die sowohl städtebauliche, bauliche, verkehrliche, gestalterische und denkmalpflegerische Aspekte berücksichtigt. Schübler-Plan ging in Zusammenarbeit mit dem Londoner Büro Knight Architects als Sieger aus dem Wettbewerb hervor und wurde 2016 mit den weiterführenden Planungen beauftragt. Der Auftrag umfasst neben der Objektplanung der Brücke in den Lph 2 – 5 und Tragwerksplanung der Brücke in den Lph 2 – 3 auch die Leistungen zur Verkehrsplanung der Straßenbahnlinie, Umbau von Bahnweichen, Koordinierung der Kreuzungsbeteiligten, Baubetriebsplanung DB AG, technische Koordination der Leitungsträger sowie Erstellung der Kreuzungsvereinbarungen. Die architektonischen Planungsleistungen erfolgen durch den Partner Knight Architects.



### Projektdaten

### Auftraggeber

Stadt Darmstadt

### Architekten

Knight Architects

### Technische Daten

Konstruktionshöhe: i. M. 1,15 m  
Material: Stahlbeton  
Gesamtlänge: 51 – 61 m  
Nutzbreite: 42,70 m  
Stützweiten: 15,30 – 23,20 / 13,50 – 20,20 / 14,70 – 18,40 m

### Leistungen Schübler-Plan

Objektplanung  
Ingenieurbauwerke Lph 1 – 7  
Tragwerksplanung Lph 1 – 7  
Verkehrsplanung Straßenbahnlinie, Umbau von Bahnweichen  
Koordinierung der Kreuzungsbeteiligten, Baubetriebsplanung DB AG, Technische Koordination der Leitungsträger, Erstellung der Kreuzungsvereinbarungen

### GESTALTUNGS- UND TRAGWERKS KONZEPT

Das Bauwerk ist als 3-teilige Verkehrsbrücke geplant, die den stadtauswärts fließenden Verkehr im Norden (4-spurig), die Straßenbahn in Mittellage (2-gleisig) und den stadteinwärts fließenden Verkehr im Süden (2-spurig) sowie den Fuß- und Radwegverkehr überführt. Das



Verkehrsführung auf der Brücke

Bauwerk wird hierfür stark verbreitert – von derzeit 26,50 m auf 43,55 m. Die Rheinstraßenbrücke ist als integrales Bauwerk konzipiert. Die Unterbauten werden monolithisch mit den Überbauten verbunden; auf die Ausführung von Lagern und Fugen wird komplett verzichtet. Die mittleren Rahmenwände sowie die Widerlagerwände werden aus massiven, elliptischen Stahlbetonscheiben gebildet. Die geometrische Anordnung der beiden mittleren Wandscheiben orientiert sich neben der gestalterischen Idee vor allem am Verlauf der Bahngleise. Diese fächern sich mit Einfahrt in den Bahnhofsbereich leicht auf. Die Geometrie der linsenförmigen Unterbauten wird durch die unterschiedliche Farbgebung der Oberflächen im Gehweg- und Straßenbahnbereich sowie in den Pflanztrögen wiederholt. Der Überbau verjüngt sich zu seinen Enden in Richtung der Kappen, sodass er trotz des statisch erforderlichen Querschnitts in der Ansicht filigran und elegant wirkt. Zu diesem Zweck wird u. a. auch der Berührungsschutz in die Querschnittsgestaltung mit einbezogen. Durch eine Verkleidung der Widerlagerflügel mit dem Mauerwerk der Originalwiderlager und Integration der historischen Brückenköpfe in die Flügelwände wird der Bestand optisch in die Gestaltung mit aufgenommen.

Aus Sicht der stadteinwärts fahrenden Besucher ist die neue Brücke aus der Ferne gut wahrnehmbar. Durch acht leuchtende Maste, die eine vertikale Verlängerung der darunterliegenden Pfeilerkanten sind, wird die in der Flucht liegende Ludwigsäule umrahmt. Die Maste dienen als Funktional- und Akzentbeleuchtung sowie zur Abspannung der Oberleitungen der mittig verlaufenden Straßenbahn. Ein im Handlauf integriertes Lichtband ergänzt diese Beleuchtung im Wegbereich, während der Straßenraum zusätzlich durch eine bodennahe Beleuchtung, integriert in Trennmodulen im Mittelstreifen, ergänzt wird. Die Module sind zudem als Pflanztröge konzipiert, sodass zwei Grünstreifen auf dem Bauwerk entstehen, die den Straßenraum gliedern und die Grünzonen östlich und westlich der Bahnzäsur verknüpfen. Der Überbau wird zur Minimierung der erforderlichen Sperrpausen der DB Gleise aus vorgespannten Betonfertigteile Trägern mit Ortbetonergänzung hergestellt. Die Fertigteilträger werden in nächtlichen Sperrpausen der betroffenen Gleise mittels Autokran eingehoben. Die Herstellung der Pfeiler und Widerlagerfundamente erfolgen in gleisweisen Sperrpausen. Der Bauablauf zum Rück- und Neubau

der Brücke erfolgt, abgesehen von vier kurzzeitigen Sperrungen am Wochenende, unter Aufrechterhaltung aller Verkehrsbeziehungen und stellt eine wesentliche Planungsaufgabe dar. Die 3-teilige Brücke wird zur Aufrechterhaltung des Straßenverkehrs und der Straßenbahn abschnittsweise hergestellt. Für die Führung des Kfz-Verkehrs in der Bauzeit ist die Einrichtung eines „großen“ Einbahnstraßenrings vorgesehen, der durchgehend 3-streifig eingerichtet wird. Im Brückenbereich ist der Verkehr bauphasenabhängig auf die vorhandenen bzw. fertig gestellten Bauwerke umzulegen. *Maria Münch, M. Sc.*

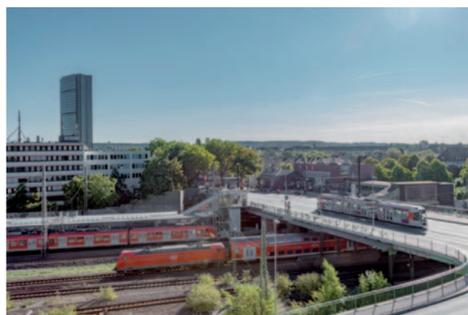
## KATTWYK BRIDGE HAMBURG

In Hamburg a new double-track railway bridge is being built next to the old Kattwyk Bridge. When the new railway bridge has been completed, the old Kattwyk Bridge will continue to operate purely as a road bridge. This will in future reduce the stresses, and in particular the fatigue stresses on the structure. Schübler-Plan has the task of completely recalculating the existing bridge with the target load level BK 60/30 in accordance with the guideline for the recalculation of existing road bridges (NRR). In the recalculation, particular attention has to be paid to verifying the fatigue under combined rail/road traffic stress. In addition, a close inspection of all parts will be conducted by Schübler-Plan. Any damage identified will be taken into account



in the recalculation. As there are no as-built layout plans, these will be drawn up in the course of the recalculation. The results of the recalculation will be assessed using verification categories. For the verification of the fatigue safety and remaining useful life, the results of preliminary inspections will also be used. The verifications will be conducted based on the hypothesis of damage accumulation.

## MÜNSTERSTRASSE BRIDGE DÜSSELDORF-DERENDORF



Extensive reconstruction work was required on this bridge over the former railway station in Düsseldorf-Derendorf built in the 1930s. Some of the construction work was carried out while traffic continued to flow. It is not only thanks to the new fittings that the Münsterstraße Bridge looks "new" after the restoration work. As only limited as-built documents for the bridge structure exist and no as-built analysis is available, it was assumed that only the double-T sections are load bearing. The repair work on the bridge surface has increased the load significantly. This increase in the permanent load was neutralised by the use of lightweight concrete LB 16. The stress analysis was therefore conducted on the basis of load neutrality. The repaired structure is supported permanently by the surface sealing and the massive concrete bar. The anti-corrosion measures and the shotcrete work were carried out in shutdown periods. All other work on the surface was carried out as the wheels continued to roll.

## CAMPUS BRIDGE MAINZ

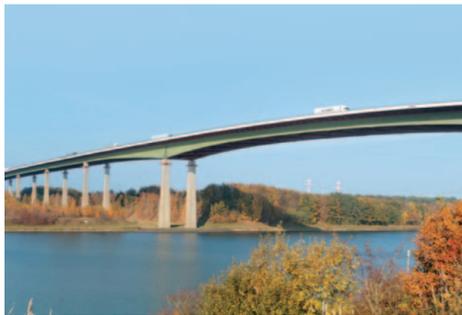
The Campus Bridge links the new and old parts of the university campus in Mainz and is also an important part of the "stadium and campus expansion" traffic concept. The bridge was completed in August 2015. The Schübler-Plan and schneider+schumacher consortium won the contract. In the design plan, the traffic requirements also included the consideration of overthrow protection. The cross-sectional shape developed together with the architects keeps the guard rail far away from the outer edge of the bridge with slanting parapets. The



idea of the slanting parapets passed into a folding cross section and continued consistently in the longitudinal development of the bridge. The horizontal distance between the handrail and the outer edge of the bridge creates a visual barrier to the road below and should prevent objects from being thrown from the bridge onto moving cars. The parapets consist of triangular-shaped concrete panels upon which steel guard rails with perforated sheet steel are placed. A light band integrated into the bar ensures the effective lighting of the structure.

## RADER VIADUCT RENSBURG

The construction of a replacement for the Rader Viaduct over the Kiel Canal as part of the A7 was necessary due to the defects discovered in the existing bridge built in the 1970s. A key condition for the construction of the replacement is that the transport connection remains available throughout the construction period. The planned



construction project includes the construction of the replacement for the Rader Viaduct over the Kiel Canal and the Borgstedter Enge lake as part of the A7 motorway between the Rensburg/Büdelsdorf and Rensburg junctions. On the strength of the defects found in 2013 in the Rader Viaduct which was completed in 1972, it was concluded that the bridge had a remaining useful life of approx. 12 years. For the construction of the replacement, an environmental impact study and planning permission are required.

## REPLACEMENTS OVER A 565 BONN

At the same time as the construction of the replacements for three bridges over the A 565 between the Bonn-Poppelsdorf and Bonn-Nord junctions, the whole section of the motorway will be widened as traffic continues to flow. As the bridge structures are permanently no longer structurally stable, the main objective of the project is to replace the existing bridges with effective new constructions as quickly as possible. Of particular importance in this connection is the condition that all four lanes remain available throughout the construction period in order to minimise the inconvenience for traffic. A further challenge lies in the restricted space and sensitive environmental conditions in the planning area (Deutsche Bahn, the city railway and the Rheindorfer Bach river) which have to be considered in the planning. The Schübler-Plan/Sweco engineering consortium was awarded the contract for the general planning of the construction project. This includes the planning of the traffic systems, the demolition work and the engineering work.



## RAILWAY BRIDGES COLOGNE-DEUTZ

In Cologne-Deutz the restoration of four railway bridges over Deutz-Mülheimer-Straße is planned. The structures, including their abutments, are to be dismantled and completely renewed. Schübler-Plan has been awarded the contract for the site and structural planning for these bridges. The structures are currently in the preliminary planning stage and should come into operation between 2025 and 2031. The current steel arch bridges from the early 19th century are to be replaced by straight structures to ensure that there is a continuous clearance of 4.80 m. The design should be similar to the preferred Structure C, which is currently not in Schübler-Plan's planning scope. In the planning, multi-track preflex structures (steel girders encased in concrete) are envisaged. The existing structures have shallow foundations. Based on the soil report, the new structures can also have shallow foundations.

## SAALE-ELSTER VIADUCT ERFURT-LEIPZIG/HALLE

The Saale-Elster Viaduct is the longest railway bridge in Germany. The viaduct to the south of Halle is 8.6 km long and links Erfurt and Leipzig through the Saale-Elster-Aue area and Erfurt and Halle/Saale via a junction-free branch. For the section connecting Erfurt-Leipzig and Halle/Saale, Schübler-Plan was awarded the contract for the interface and start-up management. For the bridge construction, Schübler-Plan Berlin performed as part of an engineering consortium, following a Europe-wide invitation to tender, the services for the construction management, the local construction supervision, the environmental construction supervision, the welding supervision, the coordination of health and safety throughout the construction phase and the control



measuring for the customer. Schübler-Plan was also tasked with the supervision of the construction of the 50 Hz systems. The bridge was completed in 2013, the Erfurt-Leipzig/Halle section came into operation in 2015.

## B3 – SOUTHERN EXPRESSWAY EXPANSION HANNOVER

For the major project B3 – Southern Expressway Expansion, the Lower Saxony State Agency for Road and Transport (NLSStBV) first of all ran as the project funder in conjunction with the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure (BMVI) as the road authority, the Lower Saxony Ministry of Economics, Employment and Transport (MW) and in cooperation with the City of Hanover (LHH) an ideas competition for the entire route. As part of the project four bridges will also be renewed. The recalculation of the bridge structures in the section between Landwehrkreisel and Bahnquerung revealed that, after the completion of reinforcement measures, they will only have a



remaining useful life until 2023. The primary objective of the project therefore is for the demolition of the bridges to start before the end of their useful life. Schübler-Plan has been entrusted in the major project with the project management, from the development of a project strategy to the management of the planning across all areas of activity.

## BRIDGE CONSTRUCTIONS LEVERKUSEN-OPLADEN



Linked to the new use of Deutsche Bahn AG's former maintenance site in Leverkusen, two cycle and pedestrian bridges have been built to connect it to the Leverkusen-Opladen district. Both bridges cross current Deutsche Bahn tracks, the electrified Niederlahnstein freight track and the electrified long-distance and regional tracks on the Cologne-Wuppertal section. The cycle and pedestrian bridge to the south will be known as Campus Bridge; the bridge to the north will be known as Station Bridge. Both Campus Bridge and Station Bridge have been completed and are currently in use. Schübler-Plan was awarded the contract for performance phases 6 – 8 as well as other construction management services for Campus Bridge. The construction management and construction supervision services included special services which were defined based on the EBA (Federal Railway Authority) services of Deutsche Bahn taking into account the VV BAU (administrative regulation for construction) and VV BAU-STE (administrative regulation for construction supervision via signal, telecommunications and electronic systems). This also required the integrated use of the Rail Constructor Supervision by Schübler-Plan.

## ODER BRIDGES KÜSTRIN-KIETZ



In 2015 Schübler-Plan Berlin successfully took part, in a multi-disciplinary team with the UK company Knight Architects, in a competition for a new ensemble of Oder bridges in Küstrin-Kietz. The bridges will replace the existing railway bridges, which are no longer suitable for the planned extension of the line. The focal point of the plan was a 130 m long crossing over the river Oder in a prominent location, which, besides the engineering and design demands, is also of major political importance as a structure over the German-Polish border. The new crossing over the river is a structure of landmark character from both a technical and a design point of view. The design concept envisages a slim and delicate structure for the Küstriner crossing. A steel trough embedded on a few tapered concrete pillars passes at low level like a continuous band from the abutment in the east across the meadows. Shortly before the bank of the river Oder the main girders soar into an arc, which crosses the border river in a single leap. It is not by chance that the apex of the arc also marks the position of the border, while the western abutment is already on the German side.

## RHEINSTRASSE BRIDGE DARMSTADT

Due to its structural condition and the necessity to widen the traffic area, the Rheinstraße Bridge in Darmstadt will be replaced by a new construction. From a design perspective, the new bridge has to perform two functions: Firstly, it has to regain centre stage in its function as gateway to the city, secondly it should continue to be recognisable as a bridge despite its width. Schübler-Plan won in cooperation with the London-based Knight Architects a competition run by the City of Darmstadt and was commissioned to draw up further plans in 2016.



The contract also includes, besides the site and structural planning for the bridge, the services for the traffic planning of the tramway, modification of rail points, coordination of crossing parties, planning of the construction phase for Deutsche Bahn, technical coordination of the cable carriers and drafting of crossing agreements. The architectural planning services will be performed by the partner Knight Architects. The construction of the bridge is planned to start in the autumn of 2018. It is envisaged that the construction will last approx. 3.5 years, the project should therefore be completed by the state horticultural show in 2022.

## BASCULE BRIDGE MAINZ

The continuous connection for pedestrians and cyclists across the port entrance between the north and south piers of the customs and inland port in Mainz will be realised by a new, double-leafed bascule bridge. The bridge is 63.30 m long and 6.80 m wide. The architecturally-challenging bridge structure was developed in close cooperation



with Sinai Gesellschaft von Landschaftsarchitekten mbH, Berlin. Work has already started on the construction of the bridge, completion is planned for July 2017. Besides the contract for the site and structural planning for the bridge, Schübler-Plan has been awarded the contract for the technical equipment and the construction supervision.