

Deutschland – Deine Brücken: Lösungen für die Zukunft
Informationen und Argumente zu Kostensenkungspotentialen
beim Bau neuer und der Sanierung alter Brücken.





bauforumstahl e.V. – Stahlbau und mehr

bauforumstahl (BFS) fördert das Bauen mit Stahl und ist ein Forum rund um Architektur, das ressourceneffiziente und wirtschaftliche Planen und Bauen sowie das Normenwesen. BFS repräsentiert rund 500 Firmen entlang der gesamten Prozesskette: Stahlhersteller, Stahlhändler, Stahlbauer, Zulieferer, Feuerverzinker, Brandschutzbeschichter, Planer sowie Vertreter der Wissenschaft. Die Stahlbaubranche steht in Deutschland für über 94.000 Mitarbeiter oder rund 12. Mrd. Euro Umsatz.

Deutschland – Deine Brücken: Lösungen für die Zukunft.

bauforumstahl als Deutscher Dachverband möchte Ihnen nützliche Informationen und Argumente an die Hand geben.

Dabei stehen besonders Themen wie die Kostensenkungspotentiale beim Bau neuer und der Sanierung alter Brücken sowie die Vorzüge der Recyclingfähigkeit von Stahl im Mittelpunkt.

Die Aufgabenstellung: **Unsere Brücken!**

Die Verkehrsinfrastruktur ist das Rückgrat unserer Wirtschaft.

Brücken sind Schlüsselbauwerke. Onlinehandel, Export und Globalisierung haben das Verkehrsaufkommen rasant steigen lassen. Die einstmals geplante Lebensdauer von z.B. 100 Jahren wird oft nicht erreicht. Manche Brücken können saniert und verstärkt werden. Die meisten Brücken müssen allerdings nach 30 oder 40 Jahren ersetzt werden. Über den Lebenszyklus betrachtet, ist das wirtschaftlich nicht sinnvoll.

So müssen aktuell rund 15 Prozent von mehr als 100.000 Straßenbrücken (Bund, Länder, Kommunen) bundesweit erneuert werden. Dabei handelt es sich meist um ältere, kleinere bzw. weniger tragfähige Brücken – zwei Drittel davon aus Stahl- oder Spannbeton.

Brückenbau mit Stahl stoppt diesen Trend. Denn die langfristige Wirtschaftlichkeit von Stahl spart das Geld der Bürgerinnen und Bürger, von Unternehmen und der öffentlichen Hand und gibt somit finanzielle Ressourcen frei, die an anderer Stelle dringend benötigt werden (Kitas, Schulsanierungen, Wohnungen etc). Brücken bauen mit Stahl sichert die notwendigen Verkehrswege für Handwerker, Mittelständler, Unternehmen und Beschäftigte.

Perspektive Stahl:

Gute Aussichten für die Brückenzukunft in Deutschland.



Karsten Möring
MdB CDU/CSU Bundestagsfraktion

Karsten Möring war viele Jahre Mitglied im Rat der Stadt Köln. Er hat sich bereits in Köln besonders für Verkehr und Finanzen engagiert. Seit 2013 ist Karsten Möring Mitglied des Deutschen Bundestages und hier auch Mitglied im Ausschuss für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Berichterstatter u.a. für die Themen Umwelt u. Verkehr – und Stellvertretendes Mitglied im Ausschuss für Verkehr und digitale Infrastruktur.

„Keine Frage: Mit Stahl werden auch künftig in Deutschland Innovationen gemacht. In diesem Sinne bedanke ich mich bei allen, die sich mit diesem vielseitigen Baustoff an den Lösungen der Herausforderungen für unsere Infrastruktur beteiligen.“

Grußwort

Stahl ist ein interessanter und vielseitiger Baustoff mit einem nicht ausgeschöpften Potential. Wie kaum ein anderer Baustoff bringt er Vorteile für den Bauprozess, den Bauherrn und die Umwelt, hat er doch von allen Baustoffen die höchste Recyclingrate und steht unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit mit an vorderer Stelle.

Leistungsfähige Verkehrswege sind in einer globalisierten und digitalisierten Welt das Fundament für Prosperität. Deutschland investiert in den kommenden Jahren mehr Geld in die Infrastruktur als je zuvor in seiner Geschichte. Stahl sollte sich dabei einen nennenswerten Anteil sichern. So gibt es in Deutschland bereits 2.800 Brücken in Stahlbauweise, darunter viele große Fluss- und Talbrücken. Stahlbrücken können bei dem umfangreichen Sanierungsprogramm für unsere Verkehrsinfrastruktur eine wichtige Rolle spielen. Schnelle und flexible Bauweisen sind nicht zu unterschätzende Vorteile.

Konrad Jörg



Dr. Bernhard Hauke
Geschäftsführer **bauforumstahl e.V., Düsseldorf**

Dr. Bernhard Hauke ist Geschäftsführer des Dachverbandes **bauforumstahl**. Nach Studium des Bauingenieurwesens in Darmstadt und Tokyo war er in verschiedenen Führungspositionen in der deutschen Bauindustrie tätig. Mitte 2008 hat er die Verantwortung bei **bauforumstahl** übernommen und setzt sich dort besonders für das nachhaltige und ressourceneffiziente Bauen ein. Er ist in einer Vielzahl von Gremien tätig, wie z.B. im Vorstand des Institutes Bauen und Umwelt oder im VDI Beirat Bautechnik.

Lösungen für die Brückenzukunft in Deutschland.

**Stahl bietet modernisierungsfähige
und ressourceneffiziente Brücken!**

Lösung 1: Ressourceneffizienz

In Stahl gebaute Brücken können nach ihrem Lebensende zu 100 % recycelt oder sogar wiederverwendet werden. Durch das Recycling von ca. 20 Millionen Tonnen Stahlschrott in Deutschland pro Jahr werden wertvolle Rohstoffreserven geschont, Energie eingespart und CO₂-Emissionen gesenkt. Das ist Kreislaufwirtschaft. Baustahl ist ein einheimischer Rohstoff.

Beispiel: Baustahl wird tatsächlich zu 99 % recycelt
– Stahlbau ist Kreislaufwirtschaft. Das bedeutet Null Abfall.

„bauforumstahl fordert die Berücksichtigung von Recycling und Ökobilanz über den gesamten Lebenszyklus bei Ausschreibung und Vergabe von Brücken und Bundesbauten.“



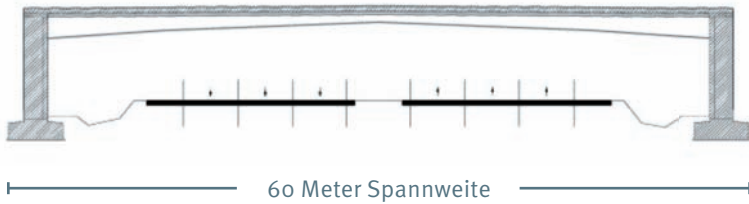
Verbreiterung der Kennedybrücke in Bonn © Eiffel Deutschland Stahltechnologie

Lösung 2: Modernisierbarkeit

Machen wir die alten Fehler nicht erneut. Brücken müssen so geplant und gebaut werden, dass sie nach Bedarf modernisiert, verstärkt oder verbreitert werden können, ohne dass ein kompletter Ersatzneubau erforderlich ist.

Beispiel: Verstärkung und Verbreiterung der Kennedybrücke in Bonn bei laufendem Betrieb.

„bauforumstahl fordert Brücken, die bei weiter steigenden Belastungen modernisiert werden können und nicht abgerissen und neugebaut werden müssen.“



Überführungsbauwerk als Stahlverbund-Rahmenbrücke ohne Mittelstütze

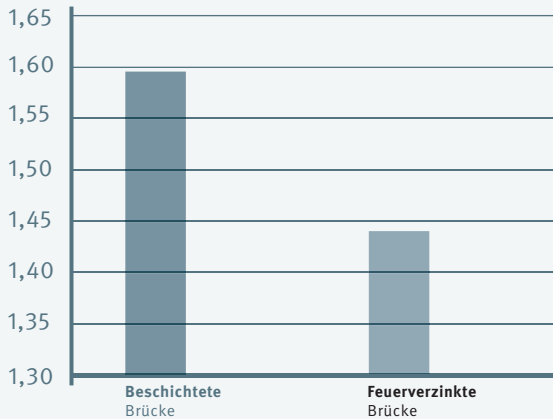
Lösung 3: Kurze Bauzeiten

Bei Instandsetzung oder Austausch bestehender Brücken sind kurze Planungs- und Bauzeiten, die Aufrechterhaltung des Verkehrs und geringe Störungen durch den Bau wichtig. Moderne Stahlbrücken sind so leistungsfähig, dass sie beim Bau Zeit sparen und früher für Bürger und Unternehmen nutzbar sind.

Beispiel: Die Montage einer Stahlbrücke mit bis zu 60 Metern Spannweite ist in einer einzigen Nacht möglich.

„bauforumstahl fordert die maßgebliche Berücksichtigung von kürzeren Bauzeiten und geringeren Verkehrsstörungen bei Ausschreibung und Vergabe von Brücken.“

Summierte Lebenszykluskosten (Mio. EURO)



Lösung 4: Wartungsfreiheit

Brücken sollen mindestens 100 Jahre genutzt werden können und dabei möglichst wartungsarm sein. Feuerverzinkte Stahl- und Verbundbrücken sind wartungsfrei für 100 Jahre und dadurch besonders wirtschaftlich und nachhaltig.

Eine Studie der Bundesanstalt für Straßenwesen zeigt, dass feuerverzinkte Stahlbrücken im Vergleich zu beschichteten auch günstiger sind – um 0,5% bei den Erstkosten, um 10% bei den Lebenszykluskosten sowie um 20% bei den volkswirtschaftlichen Kosten oder CO₂.

Beispiel: Pilotbrücke von DEGES/Hessen Mobil bei Waldkappel.

„bauforumstahl fordert
mehr wartungsfreie Brücken
durch Feuerverzinken.“



»Design and Build« Eisenbahnbrücke über die IJssel © Florian Schreiber

Wir benötigen Unterstützung

Die deutsche Stahlbauindustrie ist mittelständisch geprägt. Wir sind innovativ und wettbewerbsfähig, fordern jedoch faire Vergabebedingungen:

„Ausschreibungsunterlagen müssen klar, durchgeplant und geprüft sein.“

„Nebenangebote müssen wieder zugelassen werden, um die Innovationskraft der mittelständischen Bauindustrie zu nutzen.“

„Neue Ausschreibungsverfahren wie »Design and Build« für anspruchsvolle Brückenbauwerke oder »losweise Vergabe« für mittlere und kleine Brücken müssen eine Chance bekommen.“



Roderik Hömann

Leiter Hauptstadtbüro Wirtschaftsvereinigung Stahl

Roderik Hömann leitet das Hauptstadtbüro der Wirtschaftsvereinigung Stahl. Seit seinem Abschluss des Volkswirtschaftsstudiums an der Universität zu Köln im Jahr 2002 ist er bei dem Branchenverband mit Sitz in Düsseldorf in verschiedenen Funktionen tätig und hat sich dort mit energie-, aber auch rohstoff- und verkehrspolitischen Fragestellungen befasst. Seit Anfang 2012 hat er in Berlin die Verantwortung über das Hauptstadtbüro übernommen. Hömann ist Absolvent der Kölner Journalistenschule für Politik und Wirtschaft.

„Die Stahlherstellung in Deutschland ist hochmodern, effizient und umweltfreundlich – für eine moderne Verkehrsinfrastruktur muss das auch so bleiben.“



Wir übernehmen Verantwortung für Generationen von heute und morgen © Christoph Schuhknecht

Das leistet die Stahlindustrie für Deutschland

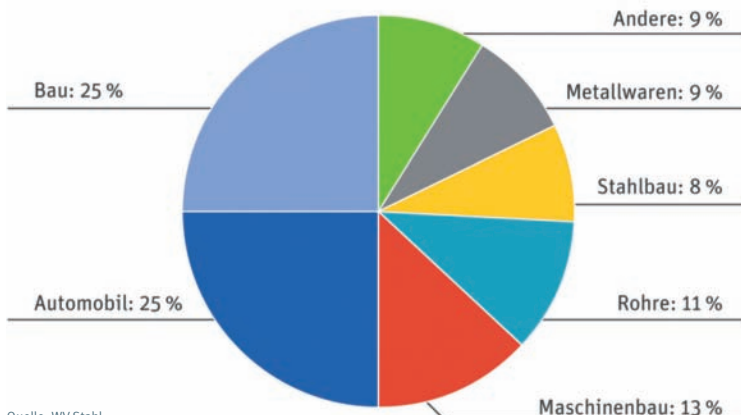
Stahlherstellung in Deutschland

Deutschland ist mit einer jährlichen Produktion von knapp 43 Millionen Tonnen Rohstahl der größte Stahlhersteller in der EU und der siebtgrößte weltweit. Baustahl wird hier ganz überwiegend über die Elektrostaalroute hergestellt, in der Schrott mithilfe von Strom zu neuem Stahl geschmolzen wird.

Baustahl in Deutschland

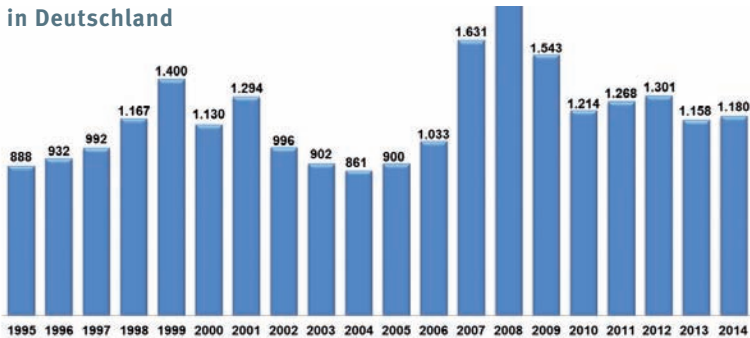
Bau und Stahlbau stehen für 33 Prozent des Stahlbedarfs in Deutschland. Das macht diesen Sektor neben der Automobilindustrie zum größten Kunden der Stahlindustrie. Der deutsche Stahlbausektor ist mit über 2 Mio. Tonnen pro Jahr der größte in Europa.

Abnehmerbranchen: Anteile am Stahlbedarf



Quelle: WV Stahl

Investitionen der Stahlindustrie in Deutschland



Quelle: Stat. Bundesamt u. eigene Berechnungen / e= estimated

Investitionen der Stahlindustrie

Die jährlichen Investitionen der Stahlindustrie liegen bei über einer Milliarde Euro. Dabei wird in den neuesten Stand der Technik investiert. Zahlreiche anlagen- und verfahrenstechnische Entwicklungen haben in den vergangenen Jahren dazu geführt, dass der Rohstoffeinsatz verringert und der Umweltschutz stetig verbessert wurden. Auch auf Arbeitsschutz wird erheblicher Wert gelegt. Durch technische und organisatorische Veränderungen an den Arbeitsplätzen konnte die Unfallhäufigkeit in den vergangenen zehn Jahren um die Hälfte reduziert werden. Im internationalen Maßstab hat die Stahlindustrie in Deutschland damit eine Spitzenstellung.

Innovationsnetzwerk Stahl

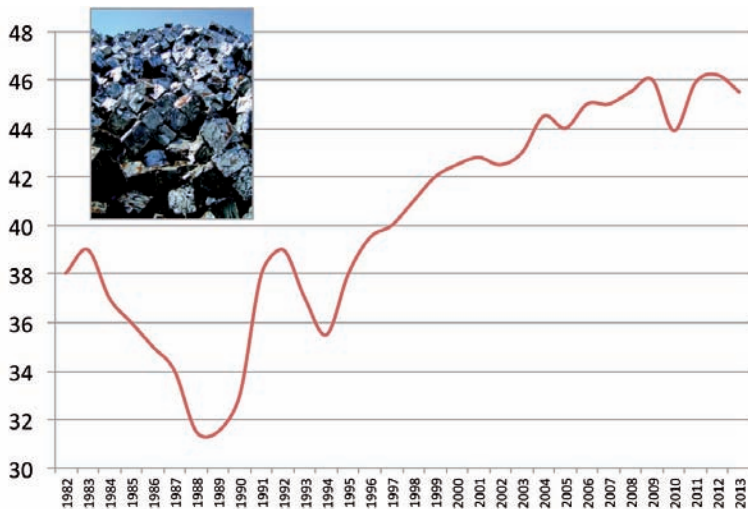
Eine große Stärke des Stahlstandortes Deutschland ist die Innovationsleistung durch die intensive Zusammenarbeit mit den Kundenbranchen. Sowohl mit wissenschaftlichen Institutionen als auch mit der Zuliefererindustrie und den Kunden verfügt die Stahlindustrie in Deutschland über ein einzigartiges Innovationsnetzwerk. Auf diese Weise bietet Stahl nachhaltige Lösungen für die Herausforderungen durch Megatrends wie Mobilität, Energieversorgung, Urbanisierung und Ressourceneffizienz.

Ressourceneffizienz

Ein zentraler Vorteil von Stahl ist seine Recyclingfähigkeit. Die Verwendung von Stahlschrott macht rund 45 Prozent der Rohstahlproduktion aus – für Baustahl sogar über 70 Prozent. Stahl wird dabei ohne Qualitätsverluste immer wieder recycelt, denn seine Eigenschaften bleiben erhalten. Parallel zur Ressourcen- und Materialeinsparung werden damit auch Emissionen verringert, Energie eingespart und Umweltentlastungen in vielen anderen Bereichen erreicht, wie z.B. bei Wasser oder Abfall.

Nutzung von Stahlschrott:

% Anteil an der Rohstahlproduktion in Deutschland



Quelle: Stat. Bundesamt u. eigene Berechnungen



Prof. Dr.-Ing. Thomas Ummenhofer
Karlsruher Institut für Technologie KIT

Prof. Ummenhofer ist Leiter der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und vertritt in Forschung und Lehre die Bereiche Stahl-, Leicht- und Verbundbau. Gleichzeitig ist er Gesellschafter in einem Ingenieurbüro und Prüflingenieur in den Fachrichtungen Stahl-, Massiv- und Verbundbau. Darüber hinaus ist Prof. Ummenhofer in diversen Sachverständigenausschüssen des Deutschen Instituts für Bautechnik sowie in nationalen und internationalen Normengremien aktiv.

„Langlebige Stahl- und Verbundbrücken haben ein großes Potential zur Reduzierung volkswirtschaftlicher Kosten durch kurze Bauzeiten und können somit einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Verkehrsinfrastrukturen leisten.“



Feuerverzinken im Brückenbau © Industrieverband Feuerverzinken

Baukosten vs. volkswirtschaftliche Kosten von Brücken

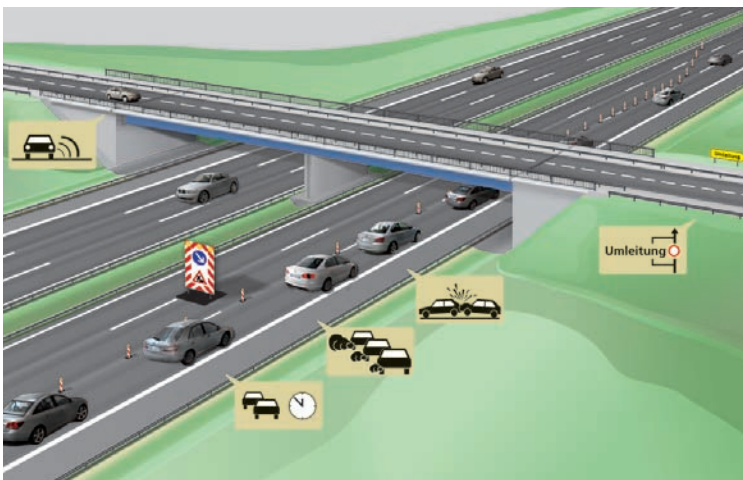
Situation

Brückenbauwerke stellen einen unentbehrlichen Bestandteil der Straßeninfrastruktur dar und umfassen ein großes öffentliches Investitionsvolumen. Entscheidungen in Bezug auf Brückenbaumaßnahmen werden heutzutage fast ausschließlich auf Grundlage der Herstellkosten getroffen.

Dieses Vorgehen greift allerdings zu kurz, da durch Baustellen und die damit verbundenen Verkehrsbehinderungen enorme volkswirtschaftliche Kosten entstehen können.

Durch eine ganzheitliche Analyse können Wohlfahrtsverluste vermieden und Schadstoffausstöße des Verkehrs minimiert werden.

volkswirtschaftliche Kosten



Brückenvergleiche

Für die Quantifizierung der Bauwerkskosten und der volkswirtschaftlichen Kosten, die durch die Wechselwirkung zwischen Brücken und Verkehr entstehen, wird die Autobahn A8 in der Nähe von München als Referenzfall verwendet. Hier fahren pro Tag durchschnittlich 70.000 Fahrzeuge.

Vergleich der Baukosten (links) und volkswirtschaftliche Kosten (rechts)

Angaben für den gesamten Brückenlebenszyklus von 100 Jahren

Zweifeld-Stahlbetonbrücke in Ortbeton



1,45
Mio. €

8,20
Mio. €

Einfeld-Integralbrücke in Stahlverbundbauweise



+7%
1,55
Mio. €

4,04
Mio. €

-51%

Einfeld-Integralbrücke verzinkt in Stahlverbundbauweise



+3%
1,50
Mio. €

3,39
Mio. €

-59%

Die Ergebnisse zeigen, dass die Baukosten im gesamten Lebenszyklus aller drei Konstruktionsvarianten in derselben Größenordnung liegen, sich die volkswirtschaftlichen Kosten allerdings deutlich unterscheiden.

Dies bedeutet, dass durch geringfügig höhere Investitionen deutliche Vorteile für die Volkswirtschaft generiert werden können.

Hierfür muss ein Umdenken weg vom „billigsten Angebot“ stattfinden und es müssen konsequent die Interaktionen zwischen Brücken und ihrer Umgebung in eine Bewertung einfließen.

An aerial photograph of a wide, multi-lane asphalt road stretching through a dense forest of trees with autumn foliage. In the background, a city skyline is visible, featuring a prominent tall tower with a spherical observation deck and a red-and-white striped top. The sky is blue with scattered white clouds.

Schlussfolgerung

Die Straßeninfrastruktur in Deutschland liegt vornehmlich im Zuständigkeitsbereich der öffentlichen Hand. Deshalb können die Bundes- und Landesministerien sowie Behörden einen erheblichen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und Minimierung volkswirtschaftlicher Kosten leisten.

Dafür müssen die Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten des Karlsruher Instituts für Technologie Eingang in die Planungen, Ausschreibungen und Wettbewerbe finden.



Oliver Stein

Geschäftsführer Donges SteelTec GmbH, Darmstadt

Oliver Stein ist Geschäftsführer der Donges SteelTec GmbH, Darmstadt. Nach dem Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität Mannheim und der Hochschule St. Gallen arbeitete der Diplom-Kaufmann als Wirtschaftsprüfer und Unternehmensberater. Seit 2008 ist er für Donges SteelTec tätig. Oliver Stein ist weiterhin aktiv im Präsidium des Hessischen Unternehmerverbandes, im Vorstand des Arbeitgeberverbandes HESSENMETALL sowie im Vorstand des Deutschen Stahlbau-Verbands DSTV.

„Die Beispiele zeigen die Leistungsfähigkeit und Innovationskraft des Deutschen Stahlbaus. Wir wollen damit zur effektiven Lösung der Brückenfrage beitragen.“



Einfahren der neuen Stahlträger mittels Schwerlastgleiswagen © Donges SteelTec

Beispiele für Lösungen mit Stahl- und Verbundbrücken

Talbrücke Windelbach, Herborn A45

Bereits 40 Jahre nach ihrer Erbauung muss die 302 m lange Talbrücke Windelbach instandgesetzt werden. Eine Erneuerung der Überbauten auf den zu sanierenden Talpfeilern ist erforderlich. Dabei kommt als Ersatz für die maroden Spannbetontträger ein moderner Verbundüberbau zum Einsatz. Wegen der topographischen Verhältnisse und zur Aufrechterhaltung des Verkehrs wurde zusammen mit Hessen Mobil ein effizientes Montageverfahren mit Schwerlastgleiswagen für die Demontage der alten Spannbetontträger und das Einfahren der neuen Stahlträger entwickelt.

Die Talbrücke Windelbach bildet damit ein hervorragendes Beispiel für:

- » Die „leichte“ Stahlverbundbauweise (gegenüber Spannbeton), die überhaupt erst eine Erhaltung der bestehenden Talpfeiler trotz erhöhter Verkehrslasten möglich macht
- » Die kostengünstige Sanierung bestehender Bauwerke
- » Einen hohen Vorfertigungsgrad mit über 53 m langen Bauteilen und damit einer enormen Reduzierung der Montage- und Gesamtbauzeit
- » Die Entwicklung einer innovativen Montagelösung in extrem beengten Baufeldverhältnissen und ökologisch sensiblen Gebieten



Anlieferung der Stahlverbundträger© Donges SteelTec

Überführungsbauwerk über die A6, Schwabach

Für den 6-streifigen Ausbau der Autobahn A6 und die Erneuerung der bestehenden Überführung mit Mittelstütze zwischen den Fahrspuren erfolgte ein Ersatzneubau durch eine moderne Stahlverbundkonstruktion. Dabei konnte trotz Vergrößerung der Spannweite von ca. 30 auf 45 m auf eine Mittelunterstützung verzichtet werden. Die Behinderung des laufenden Verkehrs konnte aufgrund der kompletten Vorfertigung und dem Entfall der Mittelunterstützung gering gehalten werden. Der Einhub der vorgefertigten Stahlverbundträger erfolgte in einer kurzen nächtlichen Sperrpause der Autobahn.

Die Überführung über die A6 bei Schwabach bildet damit ein hervorragendes Beispiel für:

- » Eine geringe Störung des Verkehrs während des Baus
- » Einen hohen Vorfertigungsgrad mit 45 m langen Bauteilen und einer enormen Reduzierung der Bauzeit
- » Die Reduzierung des Unfallpotentials wegen nicht vorhandenem Mittelpfeiler auf Autobahnen während des Baus und des späteren Betriebs

Einhub der Stahlverbundträger in Sperrpause © Donges SteelTec





Montage der neuen Brückenkonstruktion © Donges SteelTec

Honsellbrücke, Frankfurt am Main


Zum Umbau und der Erschließung des Gebietes um den Osthafen in Frankfurt am Main war auch der Ersatzneubau der historischen Honsellbrücke erforderlich. Die in weiten Teilen unter Denkmalschutz stehende Bestandskonstruktion aus dem Jahre 1910 wurde dabei in eine moderne Stabbogenbrücke mit Verbundfahrbahn integriert. Der Fachwerkbogen und die Hänger der Altkonstruktion bleiben als gestalterisches Element bestehen.

Die Honsellbrücke bildet damit ein hervorragendes Beispiel für:

- » Bauen im Bestand unter Einbeziehung der Auflagen des Denkmalschutzes
- » Einen hohen Vorfertigungsgrad im Werk und dadurch Reduzierung der Schifffahrtssperrungen
- » Eine effiziente Lösung, die eine neue und teure Verkehrsführung nicht notwendig macht

Die neue alte Honsellbrücke © Donges SteelTec



Stahlbau verbindet: Menschen, Leben, Generationen 

HERAUSGEBER:

bauforumstahl e. V. | Sohnstraße 65 | 40237 Düsseldorf
www.bauforumstahl.de | www.stahlbauverbindet.de



 **bauforumstahl**