



SSF Ingenieure

# team

## WIR KÖNNEN ENGINEERING

Für nachhaltige Infrastruktur

**GANZ AUGEN  
UND OHR**

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

**GANZ OHNE  
TUNNELBLICK**

Bauen unter rollendem Rad

**QUANTENSPRÜNGE IM  
BRÜCKENVERSCHUB**

Ausgabe 6 | 2019

Das Magazin der SSF Ingenieure AG



QUANTENSPRÜNGE  
IM VERSCHUB



EIN BILD VON  
EINEM  
BAUWERK



GANZ AUGE  
UND OHR



REGENSBURG

**TITELBILD:**

Münchner Volkstheater: Neubau  
der Spielstätte auf dem ehemaligen  
Gelände des Münchner Viehhofs.

WIR KÖNNEN ENGINEERING ..... 04

HERAUSFORDERUNG HOCHSTRASSE ELBMARSCH ... 13

IN DIE ZUKUNFT GEPLANT ..... 20

GANZ OHNE TUNNELBLICK ..... 26

VIRTUAL REALITY ..... 29

HIGHTECH-BETON ..... 30

IMPRESSUM ..... 31

# WIR KÖNNEN ENGINEERING

## LIEBE KUNDEN UND PARTNER, LIEBE KOLLEGINNEN UND KOLLEGEN

Mitte Juni 2019 hat der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie seine Wachstumsprognose für dieses Jahr angehoben. Er rechnet mit einer Steigerung baugewerblicher Umsätze im Bauhauptgewerbe um 8,5 statt der bisher erwarteten 6 Prozent. Das Investitionsvolumen für Bahninfrastruktur wird für die nächsten 10 Jahre aufgestockt auf mehr als 85 Milliarden. Entwicklungen, die auch darin begründet liegen, dass es in unserer Branche um die großen Fragen der Zeit geht: Optimierung und intelligente Vernetzung der Mobilität, mehr Wohnraum in Ballungsräumen; Zuverlässigkeit, Qualität und Leistungsfähigkeit von Verkehrsanlagen und letztendlich der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Abkehr vom Klimawandel.

Vor diesem Hintergrund haben wir das Motto unseres neuen Magazins mit Stolz und Selbstbewusstsein formuliert: Wir können Engineering. Damit meinen wir nicht nur unsere ingenieurwissenschaftliche Prägung und deren lösungsorientierte Anwendung. Wir meinen insbesondere auch unser ganzheitliches Denken als Konstrukteure, Architekten und Ingenieure mit Leidenschaft, Anspruch und innerer Haltung. Damit positionieren wir uns als kompetenter Planer mit Weitblick für eine nachhaltig gebaute Umgebung.

SSF Ingenieure prägen das Bauingenieurwesen seit fast fünf Jahrzehnten mit viel Innovationskraft und der Begeisterung zur Optimierung von Materialeinsatz und Bauweisen: Unser bereits vor mehr als 30 Jahren patentiertes Verfahren für den Brückenverschub (S. 08) ist nach wie vor als „Regelbauweise“ aktuell in der Anwendung. Und in 2019: Fertigstellung der ersten Brücke aus faserbewehrtem Hochleistungsbeton in Deutschland (S. 30), ein gelungenes Beispiel einer hocheffizienten Materialkombination in modularer Vorfertigung. Bei der Digitalisierung von Planungsprozessen sind wir auf Augenhöhe: Virtual Reality als Nebenprodukt eines BIM-basierten Planungsprozess zeigt anschaulich Gesamtplanung und Schnittstellenverarbeitung und die Bearbeitungsqualität.

Unsere Arbeit ist unsere Motivation. Deshalb überzeugen wir mit einem Optimum an Leistung – von der Genehmigungsplanung (S. 13) über die Bauwerksprüfung (S. 14) und unsere interdisziplinäre Zusammenarbeit (S. 26) bis hin zur Dokumentation und Präsentation unserer Arbeit (S. 24). Die Rückschau auf gemeisterte Herausforderungen (S. 20) spiegelt gleichzeitig unsere zukunftsorientierte Haltung gegenüber neuen Entwicklungen im Planungs- und Bauwesen wider. So können wir noch effektiver und gezielter unseren Beitrag leisten bei der Beantwortung anstehender Fragen und bei der Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung.

Wir freuen uns über Ihr Interesse am neuen SSF-Teammagazin und wünschen viel Spaß beim Blättern, Lesen und Entdecken.

Ihr



Helmut Wolf, Vorstandsmitglied

# WIR KÖNNEN ENGINEERING

Objekt- und Tragwerksplanung im Ingenieurbau und im schweren Tiefbau für Brücken, Tunnel oder U-Bahn-Stationen; Verkehrsanlagenplanung für Straße und Schiene oder Generalplanung für Hochbauten – das Leistungsspektrum von SSF Ingenieure deckt alle Ingenieurtätigkeiten des Bauwesens ab.

Beratungs- und Steuerungsleistungen im Bau- und Projektmanagement wie auch geologische und umweltfachliche Beratungs- und Fachplanungsleistungen sind weitere Kernkompetenzen unserer rund 300 Kolleginnen und Kollegen. Interdisziplinäre, kollegiale und teamorientierte Zusammenarbeit in den verschiedenen Fachbereichen innerhalb der SSF-Gruppe am Stammsitz München und an den bundesweiten Standorten ist das Fundament für eine umfassende und sorgfältige Planung für zuverlässige, leistungsfähige und nicht zuletzt auch ästhetische und wirtschaftliche Bauwerke.

Wir Ingenieure, Architekten und Fachplaner prägen die Umwelt im ganz besonderen Maße. Schließlich sind wir alle tagtäglich in irgendeiner Form auf Straßen, Wegen oder Schienen unterwegs, leben wir in Häusern oder Wohnanlagen und arbeiten wir in Büros oder in Industrie- oder Gewerbeanlagen und gehen einkaufen in Geschäftsgebäuden.

Im Planungsprozess jeden einzelnen Projekts ist unser Anspruch die bestmögliche Lösung im Kontext mit der Bedarfsplanung des Kunden, der stetigen Abwägung der individuellen Randbedingungen und technisch-funktionalen Anforderungen zu finden. Hierfür bedarf es neben ingenieurwissenschaftlicher Kompetenz und Planungsdisziplin insbesondere auch an Erfahrung eingespielter Projektteams bei der Bearbeitung von vielfältigen und oft auch komplexen Schnittstellen und der vernetzten Integration der Beiträge aller fachlich Beteiligten.

Nur so können Projekte entstehen und realisiert werden, die unser allem Anspruch an eine anständige und nachhaltige Umwelt entsprechen. Und dabei geht es nicht nur um Leuchtturmbauwerke oder „bahnbrechende“ Projekte. Auch für kleinräumige, nachgeordnete, oder rein funktionale Bauwerke muss dieser Anspruch beim „Engineering“, beim „Planen“ und „Gestalten“ gelten.

Jedes einzelne Bauvorhaben erfüllen wir kompetent und verantwortungsvoll. Unser ganzheitliches Denken als Fachplaner oder als Generalplaner, unsere Professionalität und unser Qualitätsbewusstsein setzen ein werthaltiges Markenzeichen: im Großen wie im Kleinen.

Egal ob Entwurf und Planung, Ausführung und Betrieb oder Umbau und Instandhaltung: Mit unserem Leistungsspektrum bilden wir nicht nur den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks ab – wir stellen uns den Ansprüchen einer sich verändernden Gesellschaft, dem Wandel in der Wertschöpfungskette Bau und den Herausforderungen für eine nachhaltige Umwelt.

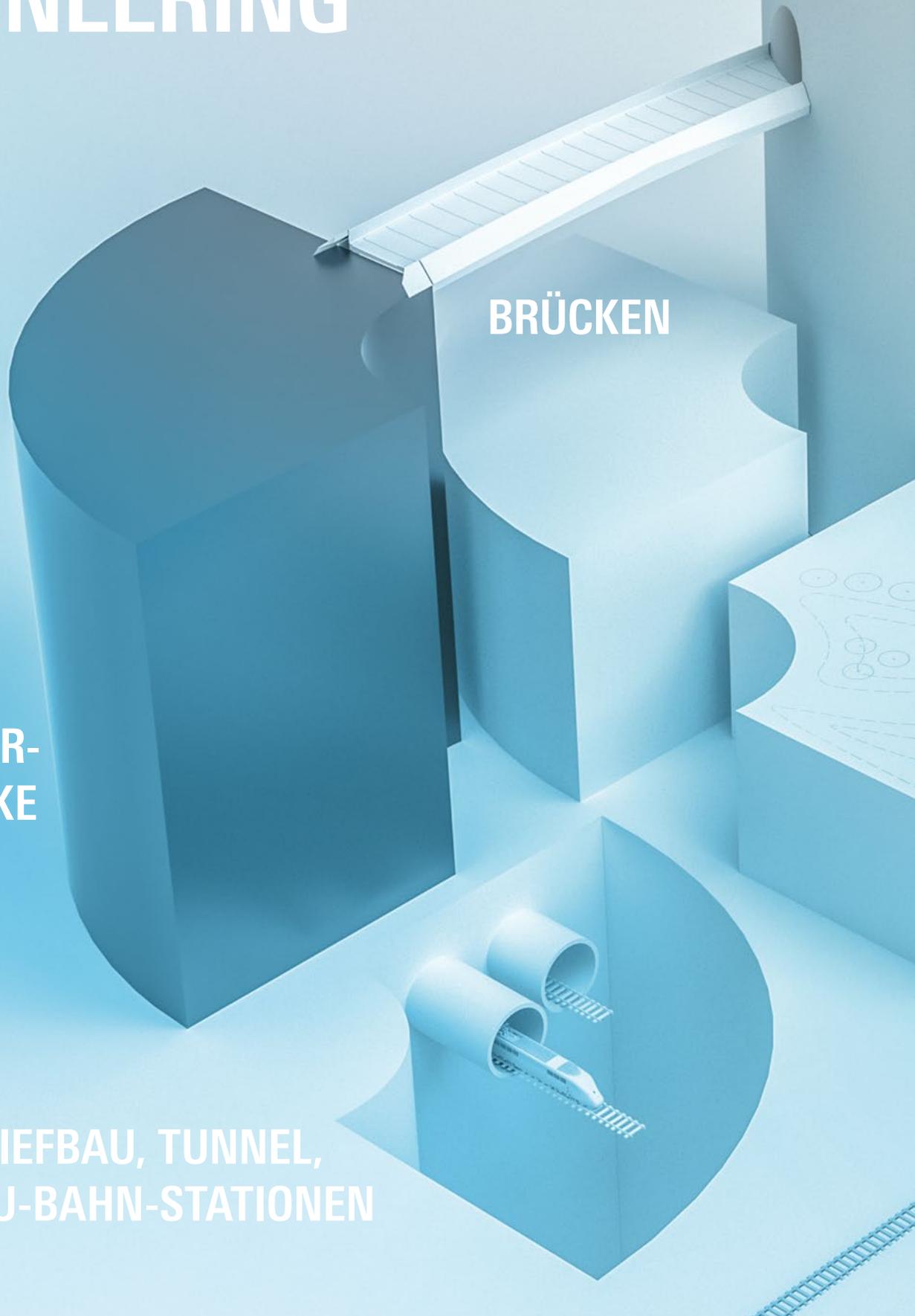
Ingenieurtätigkeit als baukultureller Mehrwert. Ingenieurskunst, die unseren Alltag begleitet und aufwertet. Weil sie für Leistungskraft; Zuverlässigkeit und Sicherheit, für Wertehaltung und Zukunft steht. Wir sind stolz auf „unser“ Engineering. ■

# WIR KÖNNEN ENGINEERING

BRÜCKEN

INGENIEUR-  
BAUWERKE

SPEZIALTIEFBAU, TUNNEL,  
METRO-/U-BAHN-STATIONEN



**HOCH- &  
INDUSTRIEBAU**

**BAUGRUND, GEOLOGIE  
& HYDROGEOLOGIE**

**LANDSCHAFTS-  
PFLEGERISCHE  
PLANUNG**

**VERKEHRS-  
ANLAGEN SCHIENE  
& STRASSE**

**PROJEKT- & BAU-  
MANAGEMENT**

**VERSCHUB EINER EISENBahn-  
ÜBERFÜHRUNG (BW 04) IM  
ZUGE DER B31**

Strecke Immenstaad – Friedrichs-  
hafen/Waggershausen



# QUANTENSPRÜNGE IM BRÜCKENVERSCHUB

## WIRTSCHAFTLICHE IDEEN FÜR DAS BAUEN UNTER ROLLENDEM RAD

Längere Fahrzeiten und zusätzliche Umsteigezeiten, Verspätungen und Ausfälle: Die Erneuerung einer Brücke war früher ein aufwändiger Eingriff in den Bahnbetrieb. Vor dreißig Jahren patentierte SSF Ingenieure ein Verfahren für den Brückenverschub, das den laufenden Betrieb kaum behindert und damit deutlich Kosten spart. Seitdem hat SSF Ingenieure rund 400 Brücken verschoben – und das Verfahren für das Planen im Bestand und bei laufendem Betrieb immer weiterentwickelt. Ein Interview mit Dieter Stumpf, Firmengründer und Aufsichtsrat, sowie Bernhard Kohlpaintner, Bereichsleiter für die Ausführungsplanung von Eisenbahnbrücken.



DIETER STUMPF IM DIALOG MIT BERNHARD KOHLPAINTNER

**Herr Stumpf, wie sind Sie vor drei Jahrzehnten auf die Idee Ihres patentierten Verfahrens zum Brückenverschub gekommen?**

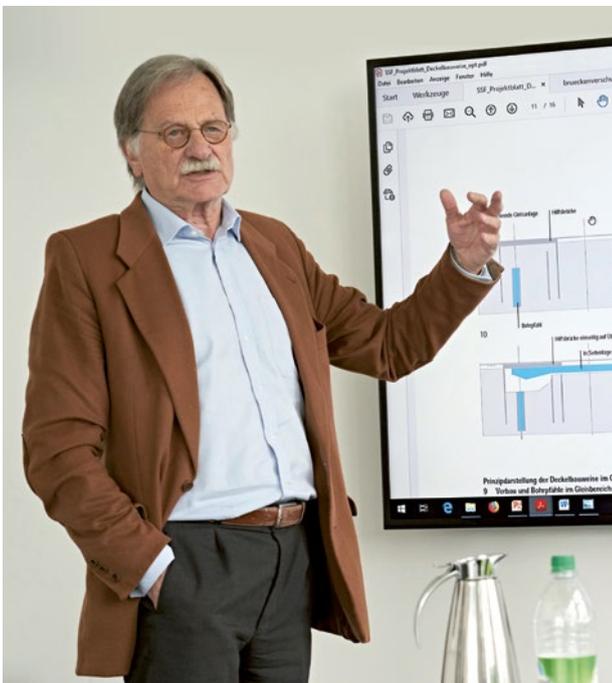
**Stumpf:** Wir hatten damals erkannt, dass der Bau einer Brücke für die Schiene deutlich teurer war als eine Brücke für die Straße. Das lag nicht daran, dass mehr Betonstahl verbaut worden wäre oder die Lasten größer gewesen wären. Nein, die Ursache für die signifikante Kostendifferenz fand sich darin, dass die Bahn während der Bauzeit ständig fahren musste. Dieses Planen, Steuern und Überwachen unter rollendem Rad führte zu erheblichem Mehraufwand in punkto Baubehelfe und Betrieb. Neue Ideen waren also gefragt. Unsere Lösung: Statt mit Hilfsbrücken zu arbeiten, haben wir die Brücke komplett neben der Schiene gebaut. Der Bahnbetrieb war so in keiner Weise mehr beeinträchtigt, und die Brücke wurde einfach nach Fertigstellung ins Gleis geschoben.

**Wann kam dieses Verfahren erstmals zum Einsatz?**

**S:** Bereits einige Jahre vor der Erteilung des Patents. Gemeinsam mit einem Stahlbaupartner haben wir in der Nähe von Nürnberg die erste Brücke nach diesem Verfahren hergestellt und anschließend verschoben. Lediglich beim Verschub der Brücke ins Gleis war ein einziger Eingriff in den Bahnbetrieb erforderlich. Innerhalb nur eines Wochenendes haben wir die alte Brücke zurückgebaut, den Damm ausgehoben, die Verschubbahn mit Betonfertigteilen verlängert und die Brücke in der Endlage positioniert. Bereits Montag um fünf Uhr früh konnten die Züge wieder wie gewohnt fahren, und der Bauherr war mehr als zufrieden mit dem Ergebnis: um die dreißig Prozent Einsparungen gegenüber bislang üblichen Verfahren.

**Kohlpaintner:** Mittlerweile ist unser Verfahren Regelbauweise bei der Bahn. Wir bei SSF Ingenieure haben immer größere und kompliziertere Brücken verschoben. Dabei waren wir Tag und Nacht draußen und haben bei jedem Projekt dazugelernt. Heute verschieben wir jedes Jahr zehn bis fünfzehn Bauwerke, und die Bauherren sparen bei Bauhelfen und beim Betrieb enorm.

**S:** Ein Beispiel, um die Kosten zu verdeutlichen: Wenn Hochgeschwindigkeits- und Güterzüge wegen einer Hilfsbrücke auf 90 km/h runterbremsen und anschließend wieder beschleunigen müssen, sind die Stromkosten dafür bereits nach sechs Monaten teurer als der Brückenbau selbst.



**DIETER STUMPF**

*Dipl.-Ing., Aufsichtsrat und Firmengründer*

Seit 2010 Aufsichtsrat SSF Ingenieure AG; seit 2008 Gesellschafter und Geschäftsführer SSF Ingenieure GmbH; 1972 Mitbegründer des Ingenieurbüros Schmitt & Stumpf GbR; ab 1989 Gesellschafter und Geschäftsführer Schmitt, Stumpf, Frühauf und Partner GmbH; 1968–71 Mitarbeiter im Konstruktionsbüro Firma Karl Stöhr, München; 1962–67 Studium des Bauingenieurwesens an der TU München

**Einige Jahre später haben Sie das Verfahren weiterentwickelt zur Deckelbauweise – was war der Anlass?**

**S:** Die Deckelbauweise haben wir erstmals 1994 bei einer Brücke in Schmöln in Thüringen angewendet. Auch hier hatten wir uns zum Ziel gesetzt, Sperrzeiten zu reduzieren. Die Besonderheit: Der Boden war nicht optimal: Wir mussten demzufolge Bohrpfähle einbringen, die einer Tiefgründung der Brücke dienten und zugleich die Rahmenstiele bildeten. In mehreren Etappen – immer nachts von ein bis fünf Uhr früh, wenn kein Zug fuhr – hatten wir die Bohrpfähle im Gleisbereich hergestellt. Der Überbau wurde tagsüber seitlich gefertigt. Für den Verschub war dann lediglich eine Sperrzeit von zehn Stunden notwendig. Diese Deckelbauweise eignet sich unter bestimmten Bedingungen, etwa bei hohem Grundwasserspiegel oder einem beschränkten Baufeld. Obwohl als monolithisches Rahmenbauwerk konzipiert, stellen wir Unterbauten inklusive Tiefgründung und Überbau in zwei getrennten Abschnitten her; den Überbau verschieben wir dann wie einen Deckel in die Endlage beziehungsweise über die anschließend herzustellenden monolithisch angeschlossenen Pfahlkopfbalken.

» Wenn Hochgeschwindigkeits- und Güterzüge wegen einer Hilfsbrücke auf 90 km/h runterbremsen und anschließend wieder beschleunigen müssen, sind die Stromkosten dafür bereits nach sechs Monaten teurer als der Brückenbau selbst.

**Dieter Stumpf**



**TITEL**

- 1 Herstellung in Seitenlage
- 2 Gleislängsverbau und Herstellung Verschiebbahn
- 3 Einschub in Hälften je Gleislage in Sperrpausen
- 4 Neue Brücke im Regelbetrieb befahrbar

## » Mittlerweile ist unser Verfahren Regelbauweise bei der Bahn.

**Bernhard Kohlpaitner**

### Welches war Ihr größter Vershub?

**S:** Der größte, komplizierteste und am meisten herausfordernde Vershub war 1988 eine Brücke in Neustadt an der Weinstraße. Bisher hatte man Brücken mit maximal 2.000 Tonnen verschoben – diese Brücke wog jedoch 7.500 Tonnen, also fast das Vierfache. Zudem waren Vershubtrasse und Brücke mit 27 Gon außerordentlich schiefwinklig angelegt. Das hatte es bislang noch nicht gegeben, es war ein regelrechter Quantensprung im Brückenvershub. Neben den technischen Herausforderungen kam als Besonderheit dazu, dass der Bauherr Ehrengäste eingeladen hatte. Man feierte in einem Zelt mit Blasmusik auf der Brücke, während wir unten mit Stahlrohren und Seilen das 7.500 Tonnen schwere Bauwerk verschoben. Das war ein ganz besonderer Moment in meinem Ingenieurleben. Die Besonderheit für den Bauherren: Er sparte sieben Millionen bei einer Bau­summe von zwanzig Millionen.



### BERNHARD KOHLPAITNER

*Dipl.-Ing., Bereichsleiter für die Ausführungsplanung von Eisenbahnbrücken*

Seit 1998 SSF Ingenieure Leiter Bereich Ausführungsplanung Ingenieurbauwerke Bahn; 2000–2003 Dipl.-Betriebswirtschaftler SGBS Sankt Galler Business School (Schweiz); 1993–1998 Studium des Bauingenieurwesens an der TU München

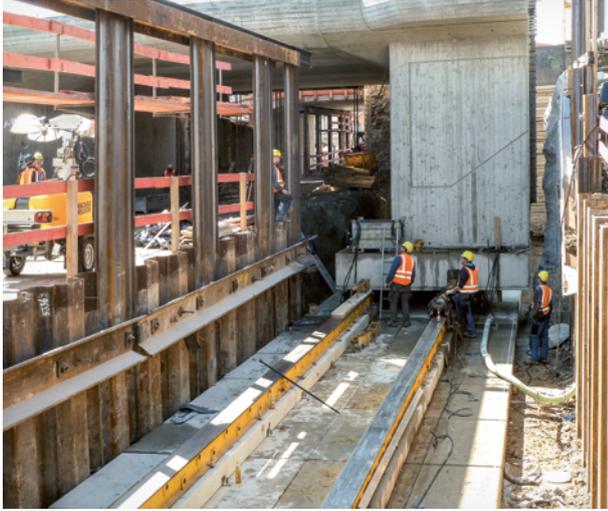


### DER VERSHUB VON INTEGRALEN RAHMENBRÜCKEN: SO FUNKTIONIERT'S

Das SSF-Projektteam plant die Brücken als Stahlbetonrahmen inklusive der Flügel, Überbauabdichtung, Kappen und Geländer sowie mit dem kompletten Oberbau in Seitenlage vor. Während dieser Zeit ist der Schienenverkehr – von wenigen Eingriffen abgesehen – nicht eingeschränkt. Nach Fertigstellung bewegen hydraulische Pressen auf eigens erstellten Vershubbahnen oder Gleitebenen die Brücke zur Endlage. Mit Teflon beschichtete Lager und Gleitbleche oder Luftkissen vermindern die Reibung, sodass die horizontale Vershubkraft lediglich drei bis fünf Prozent des Bauwerksgewichts beträgt. Dank einzeln steuerbarer Hydraulikpressen lässt sich die Brücke präzise höhen- und lagegenau bewegen. Während einer Sperrzeit von circa sechzig Stunden bricht das Team das alte Brückenbauwerk vollständig ab. Anschließend wird die Vershubbahn ergänzt, man schiebt die neue Brücke seitlich in die endgültige Position ein und hinterfüllt sie komplett. Danach werden die Gleisanschlüsse und sämtliche bahntechnische Gewerke angeschlossen. Anschließend ist die neue Brücke im Regelbetrieb befahrbar.

### NEUBAU REICHEN- HALLER STRASSE

Stahlbetonrahmenbauwerk in drei Bauabschnitten, zu beiden Seiten im Schutz von Verbauten auf Verschubbahn vorgefertigt und während Gleissperrzeiten in Endlage verschoben.



Rund

# 400

Brücken hat SSF Ingenieure bereits verschoben.

# 10–15

Brücken verschiebt SSF Ingenieure pro Jahr.

### Wo geht die zukünftige Entwicklung hin?

**K:** Vor kurzem haben wir ein weiteres Verfahren entwickelt und patentieren lassen, das speziell für Brücken mit kleiner bis mittlerer Stützweite ausgelegt ist, die zum Beispiel über Gemeindestraßen oder Feldwege führen. Schätzungsweise rund 10.000 dieser Brücken müssen in den nächsten zehn Jahren erneuert werden – sie sind in die Jahre gekommen und entsprechen für die gewünschten Geschwindigkeiten nicht mehr dem Regelwerk der Bahn. Unsere Idee sieht vor, massive Stahlbeton-Randträger im Verbund mit einer Dickblechkonstruktion zu einem Rahmensystem zu kombinieren. Der große Vorteil dieses Verfahrens ist neben dem hohen Vorfertigungsgrad die Herstellung des Bauwerkes außerhalb der Bahntrasse.

**S:** Ein weiteres Thema ist BIM, also Building Information Modeling, das zukünftig auch im Verschub einen höheren Stellenwert einnehmen wird.

**K:** Bislang erhalten wir die Entwürfe der Vorplanung in der Regel nicht 3D-modelliert, daher ist BIM für unsere Ausführung oft noch nicht sinnvoll. Das wird sich aber ändern.

**S:** Eins ist sicher. Für das Planen im Bestand und bei laufendem Betrieb werden immer innovative Ideen gefragt sein – und zwar zunehmend auch für die Straße. Eine Brücke unter laufendem Bahnbetrieb zu erneuern, ist eine ganz andere Herausforderung. Unsere Arbeit hat immer ausgezeichnet, dass der Fokus nicht nur auf dem Endprodukt, sondern auf den Herstellungsprozessen liegt. Wichtig wird auch immer die Zusammenarbeit mit spezialisierten Baufirmen sein, die Interesse an einer gemeinsamen Weiterentwicklung von effizienten und modularen Bauweisen haben. ■

# 7.500 Tonnen

wog die schwerste Brücke,  
die SSF Ingenieure bislang  
verschoben hat.

#### DIE DECKELBAUWEISE EIGNET SICH FÜR FOLGENDE RANDBEDINGUNGEN:

- Beschränktes Baufeld: Bauen im Bestand ohne große Baugrube
- Stark befahrener unterführter Verkehrsweg: nur minimale Einschränkungen möglich
- Stark frequentierte Bahnstrecke: nur ganz kurze Sperrzeiten möglich
- Für eine Flachgründung ungeeigneter Baugrund: Bohrpfahlgründung vom Gleis
- Bei hohem Grundwasserspiegel: Bohrpfahlgründung für Arbeiten im Trockenen

# HERAUSFORDERUNG HOCHSTRASSE ELBMARSCH

## SSF INGENIEURE ÜBERNEHMEN GENEHMIGUNGSPLANUNG

Die Hochstraße Elbmarsch (K20) in Hamburg ist ein aufgeständerter Abschnitt der A7 und soll von sechs auf acht Fahrspuren erweitert werden.

Als wichtige Achse der Nord-Süd-Verbindung ist die K20 nicht nur für den Transitverkehr unverzichtbar, sondern spielt auch im Hinblick auf den Hamburger Stadtverkehr eine wesentliche Rolle. Die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit sind erreicht.

„Das Faszinierende ist, dass man schon beim Bau der Brücke Anfang der 70er Jahre an eine Verbreiterung gedacht hat“, erklärt Jens-Peter Füchsel, Gruppenleiter der SSF Ingenieure in Berlin. Das heißt, dass bereits zwischen den beiden Fahrtrichtungen eine 10,50 Meter breite Lücke vorgehalten wurde, in die jetzt hineingeplant wird. Laut ihm sind auch die damals konstruktiv verbauten Details für einen möglichen Anbau ungewöhnlich innovativ.

Zusammen mit Robert Garn, Stefan Kraft und Stefan Leibelt kümmert sich Jens-Peter Füchsel um die Genehmigungsplanung für die Verbreiterung der Überbauten mit den zugehörigen Unterbauten. Zunächst im Vordergrund: die Ermittlung der Lagerkräfte für den Bestand mit Verbreiterung sowie die vorgezogene statische Berechnung der Verbreiterung des Überbaus samt Unterbauten. Fragt man die SSF-Spezialisten in diesem Zusammenhang nach den besonderen Herausforderungen, bekommt man eine Ahnung von der Tragweite sämtlicher Aufgaben. Da ist zum einen der technische Aspekt: Für den Anschluss an den Bestand sollen die alten vorge-spannten Betonträger im Stahlverbund erweitert und damit verschiedene Bauweisen gemischt werden. Da die K20 sich über 3,8 Kilometer erstreckt – sie ist die längste Straßenbrücke Deutschlands –, musste zudem ein statisches Modell errichtet werden, das durch den Einsatz von Parametern möglichst oft anwendbar ist. Und dann wäre da noch der Umfang dieses anspruchsvollen Auftrages – schließlich ist das SSF-Team nicht nur mit der Genehmigungsplanung beauftragt, sondern wird das Projekt auch über die nächsten 8 Jahre begleiten. ■



### HOCHSTRASSE ELBMARSCH

Mit der Anschlussstelle Walterhof und die enge Verzahnung mit dem Hamburger Hafen

#### TECHNISCHE DATEN:

- 2 x 3,8 km Brückenzug als Hochstraße
- 110 Brückenfelder je Richtungsfahrbahn – Regelstützweite etwa 34 m
- sieben Grundsysteme Überbau (längs- und quervorgespannt)
- fünf Grundsysteme Unterbauten
- ca. 2.000 Brückenlager
- Bestandsbauwerk mit längs- und quervorgespannten Fertigteilen mit Ortbetonergänzung
- Verbreiterung mit Stahlverbundüberbauten (Kleinhohlkasten)
- Nachträglicher Anschluss an den Bestand durch Fugenschluss mit Kopplung der Quervorspannung

#### UNSERE LEISTUNGEN:

- Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4
- Ermittlung der Lagerkräfte für den Bestand mit Verbreiterung
- Statische Berechnung der Verbreiterung der Überbauten mit Unterbauten
- Statisch-konstruktive Betreuung während der gesamten Bauzeit

# GANZ AUGEN UND OHREN

FÜR NACHHALTIGE  
INFRASTRUKTUR:  
BAUWERKE VOR ORT  
PRÜFEN UND ÜBER-  
WACHEN

Die Standsicherheit von Ingenieurbauwerken zu gewährleisten, ist das Ziel von Bauwerksprüfern. Diese verantwortungsvolle Aufgabe erfordert viel Sorgfalt. Bei SSF Ingenieure arbeiten daher bestens ausgebildete und zertifizierte Bauwerksprüfer (VFIB) – und zwar immer im Tandem.





#### ARBEITEN IM TANDEM IM BRÜCKENUNTERSICHTSGERÄT AN DER PRIENTALBRÜCKE IM ZUGE DER A8

Sitzen die Nieten noch fest? Moritz Ost, Bauwerksprüfer bei SSF Ingenieure, testet sorgfältig die Nietverbindungen des Stahlüberbaus. Sein Kollege Shirak Damiryan – der VFIB-Ingenieur im Untersuchungsteam – prüft derweil den Stahl auf Risse. Mit dem Brückenuntersichtgerät fahren die beiden Bauwerksprüfer Zentimeter um Zentimeter die Priental-

Brücke ab. Es ist ein kalter und regnerischer Mittwochmorgen Mitte Mai. Seit acht Uhr morgens sind die beiden SSF-Mitarbeiter auf der 170 Meter langen Brücke im Einsatz. Der Dritte im Team ist Schweißfachingenieur Gerd Kade aus Halle, ebenfalls einer der elf VFIB-Ingenieure, bei SSF Ingenieure.

Hier, auf der A8, wird SSF Ingenieure seit 2006 immer wieder für die Prüfung der rund 110 Bauwerke nach DIN 1076 beauftragt. Diese Norm ist so etwas wie die Bibel der Bauwerkprüfer. Nicht zuletzt ist es ihr zu verdanken, dass es seit 1945 in Deutschland zu keinen schwerwiegenden Unfällen in Folge von Standsicherheitsdefiziten gekommen ist. Nach DIN 1076 muss die Hauptprüfung alle sechs Jahre, die einfache Prüfung jeweils drei Jahre danach erfolgen – durch einen sachkundigen Ingenieur. Alte und schlecht bewertete Brücken kontrolliert das SSF-Team auf der A8 pro Jahr ein- oder sogar zweimal. „Die persönliche Prüfung vor Ort ist immens wichtig, denn nur so kann man sich ein konkretes, realistisches Bild machen, wie es beispielsweise mit einer Fotodokumentation durch eine Drohne nicht möglich wäre“, betont Gerd Kade. „Handnah“ heißt das nach DIN 1076 und bedeutet, dass die Prüfer jedes Bauteil der Brücke per Hand erreichen müssen.

Sorgfältig nehmen Moritz Ost und seine Kollegen auf der Priental-Brücke Art, Ursache, Umfang und Schweregrad jedes Mangels und jedes Schadens auf. Ihre Notizen tragen sie per Tablet direkt in den digitalen Prüfbericht ein und hinterlegen Fotos zur Dokumentation. „Laut Richtlinie RI-EBW-PRUF ist die Schadensbewertung in die drei Kategorien Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit unterteilt“, erklärt Gerade Kade. Die Richtlinie definiert zudem, wie Mängel und Schäden zu benennen und zu bewerten sind. Das sorgt für die Einheitlichkeit der Prüfverfahren und Schadensinterpretationen ebenso wie für ihre Vergleichbarkeit.



**DAS SSF-TEAM WÄHREND DER SICHTPRÜFUNG**



**SFI UND VFIB-INGENIEUR GERD KADE WÄHREND DER BAUWERKSPRÜFUNG**



**DAS BRÜCKENUNTERSICHTSGERÄT AN DER PRIENTALBRÜCKE AUF DER A8**

## PRÜFUNG NACH DEM VIER-AUGEN-PRINZIP

Shirak Damiryan und Moritz Ost bilden ein Tandem, wie es für die Bauwerksprüfung bei SSF Ingenieure typisch ist: Vor Ort arbeiten stets ein VFIB-Ingenieur als Prüfer und ein weiterer Ingenieur. Schließlich sehen vier Augen mehr als zwei, zudem lässt sich im Team die Arbeit effizient aufteilen. Ein weiterer Grund für die Arbeit zu zweit: Nur so ist die Sicherheit der Beteiligten gewährleistet. „Eine Bauwerksprüfung ist nicht immer ganz ohne, wir mussten bei schwer zugänglichen Bauwerken auch schon ins Schlauchboot steigen und von dort aus arbeiten“, so Moritz Ost. Neben Lärm und Schmutz sind Bauwerksprüfer zudem Wind und Wetter und dem Verkehr ausgesetzt.

Am Pfeiler der Brücke angekommen, steigen die Prüfer in den Korb der Pfeilerbefahranlage, die am Steg des Brückenuntersichtgeräts befestigt ist. Mit Seilen lässt der Fahrer des Brückenuntersichtgeräts den Korb vom Steg aus hoch- und herunterfahren. Damit können die Prüfer die drei 15

Meter langen Pfeiler ebenso sorgfältig begutachten wie den Brückenüberbau. Unter Höhenangst darf man bei einer Pfeilerprüfung selbstverständlich nicht leiden.

Um 15 Uhr müssen die Brückenprüfer ihre Arbeit beendet haben, damit die viel befahrene Autobahn wieder komplett für den Verkehr freigegeben werden kann. „In Absprache mit der Autobahnmeisterei versuchen wir, den Verkehr so wenig wie möglich zu stören und nicht zu Spitzenzeiten zu arbeiten“, so Moritz Ost. Die Prüfung hat am Montag begonnen; heute, am Mittwoch, werden er und sein Kollege die Arbeit beenden. Die alte Stahlkonstruktion der Priental-Brücke hat die Prüfung etwas aufwendiger gemacht als bei einer Brücke mit glatter Betonfläche. „Insgesamt gab es aber keine Aufreger“, sagt Shirak Damiryan. Die bisherige Zustandsnote – eine 2,5 – wird sich nicht deutlich verschlechtern.



SHIRAK DAMYRIAN IM TEAM MIT MORITZ OST

## WER SORGFÄLTIG PRÜFT, KANN VORAUSSCHAUEND INSTAND SETZEN

Ziel der Bauwerksprüfung ist es, die in Deutschland vorhandene Infrastruktur so lange wie möglich zu erhalten. Allerdings sind Brücken wie die 1937 gebaute Priental-Brücke nicht auf den heutigen hohen Anteil an Schwerlastverkehr ausgelegt, der die Schwingungsbelastung der Brücke deutlich erhöht. Dann besteht die Gefahr der vorzeitigen Ermüdung. „Als die Brücke gebaut wurde, konnten die Planer natürlich nicht voraussehen, wie viele Autos und Lkw 80 Jahre später darüberdonnern würden“, sagt Andreas Wildt, ehemaliger Niederlassungsleiter Baumanagement und seit seinem Rentenbeginn Berater bei SSF Ingenieure.

Die theoretische Nutzungsdauer einer Brücke liegt je nach verwendetem Baustoff bei siebzig bis hundert Jahren. „In den Siebzigerjahren gab es eine regelrechte Boomzeit für Brücken“, so Moritz Ost. „Inzwischen sind viele dieser Bauwerke wegen der stark gestiegenen Verkehrsbelastung frühzeitig gealtert und müssen ertüchtigt werden.“ Die Bauwerksprüfung ist unverzichtbar für eine nachhaltige Wartung und Instandsetzung. „Wir erkennen Beeinträchtigungen an der Bausubstanz, sodass die Straßenbauverwaltung frühzeitig fundierte Entscheidungen über bauliche Maßnahmen treffen kann“, weiß Andreas Wildt.

Selbstverständlich machen die Prüfer aber auch auf akute Mängel aufmerksam, die die Verkehrssicherheit beeinträchtigen. Wenn beispielsweise ein Brückenablauf verstopft ist droht Aquaplaning. Oder sie beheben drohende Gefahren gleich selbst: Wenn lose Betonteile abzufallen drohen, klopfen sie diese ab.

## INTERDISZIPLINÄR AUFGESTELLT, FLEXIBEL EINSATZBEREIT

Pro Jahr prüft die Gruppe Bauwerkserhaltung bei SSF Ingenieure fünfzig bis hundert Straßenbrücken. Dazu gehören einfache Prüfungen ebenso wie Hauptprüfungen. Ein Vorteil für die Brückenprüfer bei SSF Ingenieure ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Kollegen im Haus. So arbeiten sie stets eng vernetzt mit Objekt-, Tragwerks- und Ausführungsplanern. Ein Schweißfachingenieur aus dem eigenen Haus wie bei der Priental-Brücke lässt sich immer schnell einbinden. Bei Rückfragen ist sofort ein Experte am Start – ob Tragwerksplaner oder Verkehrsanlagenplaner. „Diese schnelle und unkomplizierte

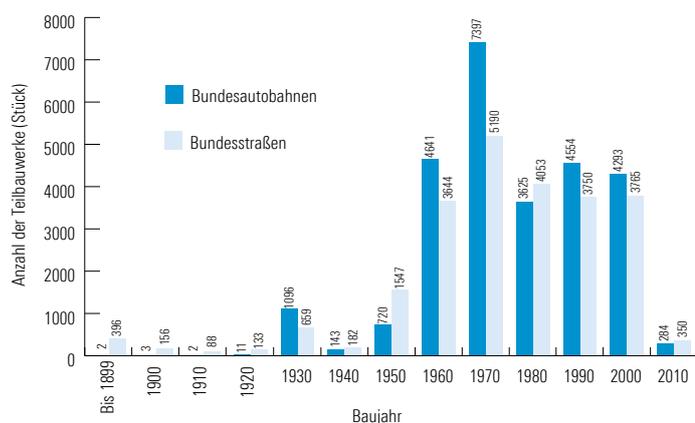
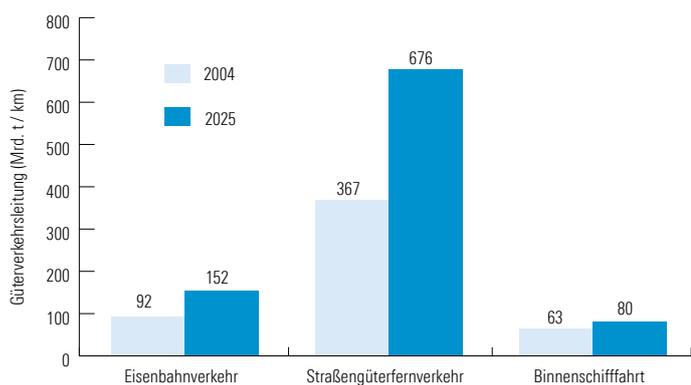


» Eine sorgfältige Prüfung ist unverzichtbar und erfordert ein angemessenes Honorar.

**Andreas Wildt**, ehemaliger Niederlassungsleiter Baumanagement

Zusammenarbeit ist ein großer Vorteil“, weiß Andreas Wildt. Fünf bis sieben Mitarbeiter sind bei SSF Ingenieure ausschließlich als Bauwerksprüfer tätig, bei Bedarf lassen sich weitere erfahrene Mitarbeiter einbinden. Ein Beispiel: „Auf der Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Augsburg und München sollten vor einigen Jahren innerhalb kurzer Zeit alle Lärmschutzwände im Hinblick auf Ermüdungserscheinungen geprüft werden; wir konnten kurzfristig dafür zehn Bauwerksprüfer in fünf Prüfrupps vor Ort einsetzen“, so Andreas Wildt. Hierfür konnten aus den Niederlassungen in Berlin und Halle Mitarbeiter für München gewonnen werden.

Viel wichtiger als diese Flexibilität ist dem langjährigen SSF-Mitarbeiter die Qualität – und das Qualitätsbewusstsein beim Auftraggeber. „Eine sorgfältige Prüfung ist unverzichtbar und erfordert ein angemessenes Honorar“, betont er. Es ist daher sehr wichtig, dass der VFiB Empfehlungen für Ausschreibungen, die Vergabe und die angemessene Vergütung heraus gibt.“



Der 2008 gegründete VFIB ist der Verein der Brückenprüfer. Er hat es sich zur Aufgabe gemacht, in Zusammenarbeit mit den Baulastträgern und Ingenieurbüros für die verantwortungsvolle Tätigkeit der Bauwerksprüfung ein hohes Qualitätsniveau zu erreichen und zu wahren. Denn die Verantwortung für die Sicherheit der Bauwerke liegt in vielen Händen: bei den Verantwortlichen auf Bundes-, Landes-, Kommunal- und Kreisebene ebenso wie bei den Baulastträgern und Ingenieurbüros. Der VFIB bietet neben vielen Vernetzungsmöglichkeiten insbesondere Lehrgänge und Zertifikate. Auch Moritz Ost hat die Schulung bereits durchlaufen. Nächstes Jahr, wenn er – wie es der VFIB vorschreibt – fünf Jahre lang im Ingenieurbau tätig war, wird er die Prüfung absolvieren. Bis dahin wird er bereits viel Erfahrung im Einsatz vor Ort gesammelt haben. Diese kommt ihm auch bei allen weiteren Aufgaben als Bauingenieur zugute, denn: „Hat man die Schäden direkt am Bauwerk vor Augen, hinterfragt man Planung und Ausführung noch kritischer und überlegt sich noch genauer, wie sich nachhaltig bauen lässt“, betont Moritz Ost. ■

**BAUWERKSPRÜFUNG NACH DIN 1076**

Bedeutung, Organisation, Kosten; Dokumentation 2013 vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Bild 1: Verkehrsleistungen im Güterverkehr bei Eisenbahn, Straße und Binnenschifffahrt

Bild 2: Brücken der Bundesfernstraßen – Altersstruktur nach Anzahl der Teilbauwerke (Stand 2012);

rund 12.000 BAB-Brücken sind allein in den Jahren 1960 bis Ende 1970 gebaut worden



Mitglied im  
**VFIB**

Mitglied seit 2011

Bauwerksprüfung  
nach DIN 1076:



**AUF GEHT'S ZUR BAUWERKSPRÜFUNG. JETZT PACKEN WIR'S AN.**

# IN DIE ZUKUNFT GEPLANT

## EIN UMBAU UND DREI ERSATZ-NEUBAUTEN AM HAUPTBAHNHOF HALLE/SAALE

Am Hauptbahnhof Halle/Saale haben die SSF Ingenieure drei umfassende Ersatz-Neubauten geplant – und den Verkehrsknotenpunkt damit zukunftsfähig gemacht.

Die Bauarbeiten am historischen Hauptbahnhof Halle zu einem hochmodernen ICE-Bahnhof auf der Strecke zwischen Nürnberg und Berlin sind in vollem Gange. Nachdem die SSF Ingenieure bereits 1998 die Instandsetzung der historischen Bahnsteighallen geplant hatten, sind sie seit 2016 mit der Entwurfs-, Ausführungs- und Baubehelfsplanung zweier Tunnel sowie des Arkadenbauwerks beschäftigt.



### 1998: Historische Bahnsteighalle

Instandsetzungsplanung; Objektplanung § 43 HOAI Lph 1–7  
Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 2–6  
(SSF-Niederlassung München, Leitung: Peter Voland)

**Gründe für die Instandsetzung:** notdürftige und nicht fachgerechte Instandsetzung / Korrosion des Stahlwerks / defekte Dachabdichtung

**Konstruktion:** Die denkmalgeschützte Bahnsteighalle wurde im Sinne des ursprünglichen Entwurfs von 1893 instandgesetzt. Die Oberlicht- und Dachkonstruktion der Halle 1 wurde an die der übrigen vier Hallen angepasst und das genietete Stahltragwerk instandgesetzt. Die verglaste Oberlichtkonstruktion wurde wiederhergestellt, das ausgewogene Original-Erscheinungsbild sichergestellt.

Die große Herausforderung für die Planer: Alle Bauarbeiten mussten während des laufenden Bahnbetriebs stattfinden. „Wir haben daher in mehreren Abschnitten geplant“, so Constantin Kaaz, Leiter für den Bereich Hochbau in Berlin. So wird der erste Bauabschnitt Ende dieses Jahres beendet sein, die finale Fertigstellung des Bahnhofes ist für 2021 geplant. „Ziel ist, den Bahnbetrieb so wenig wie möglich einzuschränken“, betont Constantin Kaaz.

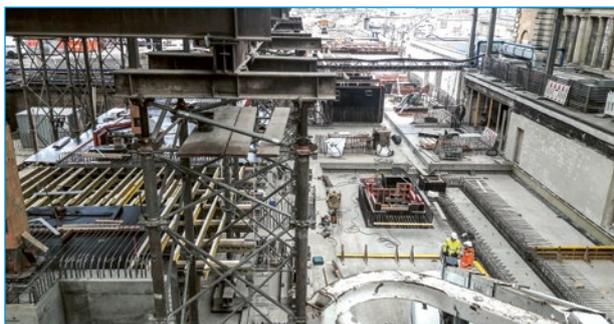


### 2016–2018: Wirtschafts- und Medientunnel West

Ausführungs- und Baubehelfsplanung; Objektplanung § 43 HOAI Lph 5  
Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4 + 5  
(SSF-Niederlassung Halle, Leitung: Andreas Danders)

**Gründe für den Ersatz-Neubau:** Schäden an den WiB-Überbauten sowie an Widerlagerwänden / zu geringe Fahrbahnhöhe

**Konstruktion:** Der circa 80 m lange Tunnel wurde als zweizellige Stahlbeton-Rahmenkonstruktion aus WU-Beton am Ort des alten Tunnels errichtet. Am westlichen Ende schließt der Neubau an einen bestehenden Lastenaufzug an, zusätzlich wurde er durch eine Treppe mit der Straßenebene verbunden. Am östlichen Ende wurde der Tunnel an den Keller des Empfangsgebäudes angebaut.



### 2017–2019: Personentunnel West

Entwurfs-, Ausführungs- und Baubehelfsplanung;  
Objektplanung § 43 HOAI Lph 5  
Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4 + 5  
(SSF-Niederlassung Berlin, Leitung: Constantin Kaaz)

**Gründe für den Ersatz-Neubau:** Korrosionsschäden am WiB-Überbau, die einher gingen mit defekten Überbau- bzw. Widerlagerabdichtungen / Feuchtigkeitsbelastungen

**Konstruktion:** Sämtliche im Baufeld befindlichen Trassen und Medien wurden rückgebaut bzw. auf Interimstraßen umverlegt, sodass Baufreiheit erreicht wurde. Der vorhandene Tunnel wurde vollständig abgebrochen. An seiner Stelle wurde der neue Tunnel mit einer Grundfläche von 2.050 Quadratmetern als flachgegründeter mehrfeldriger Stahlbeton-Vollrahmen in WU-Bauweise gebaut. Zusätzlich wurde zur Medienführung unter drei in Betrieb befindlichen Gleisen ein Tunnel aus 19 Stahlbeton-Fertigteilen eingeschoben, die über eine Länge von 38 Meter zusammengespannt sind.

### DENKMALGESCHÜTZTES BESTANDSBAUWERK SICHERN

Das Bauen im Bereich eines Bestandsbauwerks ist eine weitere Herausforderung. Umfangreiche Verbau- und Abfangmaßnahmen sind notwendig, um das Bauwerk stets zu sichern – beispielsweise beim historischen Dach der Bahnsteighalle West. Während der Bauarbeiten hielten spezielle Rüsttürme das Dach in der Schwebe über dem Baufeld – „... ein beeindruckender Anblick, weil es frei in der Luft zu schweben schien“, erinnert sich Constantin Kaaz. Da das Gebäude zudem unter Denkmalschutz steht, sind nicht alle Verstärkungsmaßnahmen erlaubt. „Es galt also, besonders behutsam und sorgfältig zu planen“, erläutert Andreas Danders, SSF-Niederlassungsleiter in Halle. Schwierigkeiten ergaben sich zusätzlich dadurch, dass die Bestandsunterlagen nicht vollständig und aktuell vorlagen.

Dass ein Großteil der Fläche für die Vermarktung vorgesehen ist, macht die Planung eines Bestandsbauwerkes ebenfalls zu einem komplizierten Unterfangen. Warum? „Weil es viele



### 2018–2019: Arkadenbauwerk

Entwurfs-, Ausführungs- und Baubehelfsplanung;  
Objektplanung § 43 HOAI Lph 5  
Tragwerksplanung § 51 HOAI Lph 4 + 5  
(SSF-Niederlassung München, Leitung: Hermann Stoiberer)

**Gründe für die Instandsetzung:** überschüttetes Ziegelbogentragwerk / erhöhte Lastanforderungen durch den Bahnverkehr / Anforderungen an Nutzbarkeit und barrierefreie Zugänglichkeit

**Konstruktion:** Das 56,20 m lange Bauwerk wurde als mehrzellige Stahlbeton-Rahmenkonstruktion mit durchgehender Stahlbeton-Sohle ausgeführt. Sämtliche Querwände im Inneren und auf der Vorplatzfassade wurden zu einer Stütze-Riegel-Situation aufgelöst. Die Riegel in der Fassade sind wegen des Denkmalschutzes bogenförmig ausgeführt.

Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung, aber nur begrenzten Platz gibt“, so Hermann Stoiberer, Leiter für den Bereich Ausführungsplanung Ingenieurbauten in München. Für ihn und sein Team galt das in ganz besonderem Maße, da sie den Ersatzneubau der Bahnhofsarkaden planten, in denen der Großteil der Geschäfte angesiedelt ist.

Um alle Anforderungen von Anfang an optimal zu erfüllen, unterstützten die Ingenieure von SSF die Ausführungsfirma bei der Koordination sämtlicher Fachgewerke der technischen Gebäudeausrüstung. Optimal verlief auch die Zusammenarbeit zwischen den drei SSF Teams der drei SSF-Niederlassungen Halle, Berlin und München. „Gemeinsam haben wir – von der Höhe in die Tiefe – überall Hand angelegt und die alte Bausubstanz des wichtigen Verkehrsknotenpunkts zukunftsfähig gemacht“, resümiert Andreas Danders. ■



# REGENSBURG

## DER JÜNGSTE STANDORT VON SSF INGENIEURE

Mitten in der Regensburger Altstadt gibt es seit zwei Jahren ein weiteres Büro der SSF Ingenieure. Damit sind SSF Ingenieure in die Region zurückgekehrt, die in den 70er Jahren für einen erfolgreichen Unternehmensstart des Ingenieurbüros Schmitt & Stumpf mitgesorgt hatte: die Oberpfalz.

Christian Hofstetter startete den Aufbau des SSF-Standortes im August 2017, und zwar in einem schönen klassischen Altbau mit hohen hellen Räumen. Heute arbeitet hier ein fünfköpfiges Team, das zu Holger Knippschilds Abteilung Ingenieurbau/Verkehrsanlagen Schiene in München gehört.

Für SSF Ingenieure ist die OTH (Ostbayerische Technische Hochschule) mit dem Studiengang Bauingenieurwesen ein wichtiger Standortvorteil – nämlich regionale Kaderschmiede für Nachwuchstalente. „Zwei der Mitarbeiter am Standort Regensburg haben an der OTH studiert, und unser Werkstudent

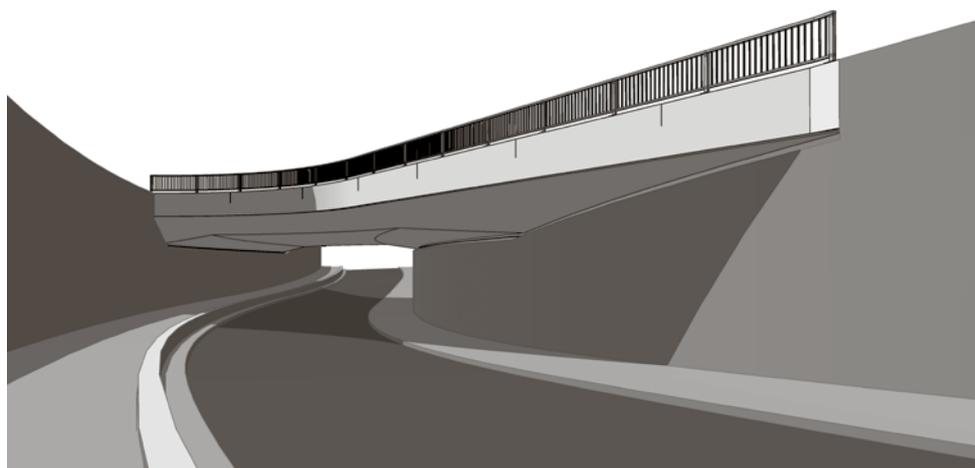
von dort wird auch nicht der einzige bleiben“, betont Holger Knippschild. Als Bereichsleiter sei ihm besonders wichtig, dass beide Seiten voneinander profitierten: „Wir lernen die Arbeitsweise der Jungingenieure kennen und sie unsere Abläufe.“

„Regensburg besetzt in den letzten Jahren bei Städte-Rankings regelmäßig Spitzenpositionen“, freut sich Büroleiter Christian Hofstetter. Kein Wunder also, dass die Stadt aufgrund ihrer besonderen Attraktivität wächst und damit auch ihre infrastrukturellen Bedürfnisse. Die Auftragsbücher der SSF Ingenieure in Regensburg sind gut gefüllt. „Wir legen Wert auf die Nähe zum Kunden, denn vor Ort zu sein, bedeutet kurze Projektwege“, so Christian Hofstetter weiter. Ein wichtiger Kunde ist die DB Netz AG, die über eine eigene Produktionsdurchführung in Regensburg verfügt. Am Bahnhof Regensburg-Prüfening wird in Zusammenarbeit mit dem Regensburger Tiefbauamt derzeit eine neue Eisenbahnüberführung geplant. In der Oberpfälzer Kleinstadt Nabburg läuft ein BIM-Projekt in der Entwurfsphase. Im Auftrag der Autobahndirektion Südbayern, Dienststelle Regensburg ist SSF Regensburg desweiteren auch am sechsstreifigen Ausbau der A3 beteiligt. Und die Firma Godelmann wird am Hauptsitz in Fensterbach einen eigenen Gleisanschluss bekommen, der von den Gleisbauspezialisten in Regensburg geplant wird. An dieser Vielzahl von Projekten arbeiten die Gruppen in Regensburg und München in engem Schulterschluss zusammen. Holger Knippschild dazu: „Je nach Projekt stellen wir unsere Teams über Bürogrenzen hinweg so zusammen, dass das jeweils erforderliche



Know-how vorhanden ist.“ Auch mit den Niederlassungen in Berlin und Düsseldorf bearbeiten die Regensburger Kollegen momentan gemeinsame Projekte.

Aktuell werde eine Konstrukteurin bzw. ein Konstrukteur gesucht, um Regensburg zu verstärken. „Wir sind stolz darauf, nach nur zwei Jahren mit einer funktionstüchtigen wie schlagkräftigen Einheit zu überzeugen – das möchten wir auch genauso weiterentwickeln“, fasst Holger Knippschild zusammen. Ein Erfolg, der auch die Zufriedenheit des Regensburger Teams widerspiegelt. „Wenn alle am Standort sich wohlfühlen, ist das ein wichtiger Baustein für nachhaltigen Erfolg“, resümiert Christian Hofstetter, „Und die schöne Stadt Regensburg sorgt in diesem Zusammenhang sowieso für eine Extraportion Lebensqualität.“ ■



» Vor Ort zu sein, bedeutet kurze Projektwege.

**Christian Hofstetter**

# EIN BILD VON EINEM BAUWERK

## FRAMING HEISST STRUKTURIEREN, INTER- PRETIEREN UND INSZENIEREN

In der Fotografie werden Ausschnitte der Wirklichkeit abgebildet. Wenn wir in diesem Zusammenhang von Bauwerken sprechen, ist das Segment des gebauten Raumes eingebettet in Natur und Umgebung.

Bereits seit dem Jahre 2000 begleitet und dokumentiert Florian Schreiber die Arbeit der SSF Ingenieure in einer kontinuierlichen wie charakteristischen Bildsprache. Für Florian Schreiber liegt die Faszination in diesem Bereich der Fotografie im Dialog des Bauwerks mit seiner Umgebung: „Es geht darum, die ideale Bildkomposition zu finden. Was möchten wir zeigen, was betonen und was weglassen? Welche Atmosphäre sollen Oberflächen und Formen erzeugen? Wie setzen wir den Bildausschnitt im Zusammenspiel mit dem Umfeld in Szene?“ Diese Fragen und mehr beschäftigen den Fotografen, wenn es um die Darstellung der Ingenieurleistung geht.

Die Trattenbachbrücke im oberösterreichischen Spital am Pyhrn ist ein ideales Beispiel für die Einbettung des Bauwerks in die Landschaft. Betrachtet man die Eisenbahnbrücke vor Ort, steht sie für Ingenieurskunst – nicht mehr und nicht weniger. In der Fotografie hingegen wird gezielt ein Ausschnitt gewählt – und der Bildaufbau, das Framing, überträgt genau diesen Inhalt auf das Foto. Wenn es sein muss, durchstreift Florian Schreiber für ein perfektes Bild stundenlang in Gummistiefeln, mit Equipment und mit Leiter das Gelände – so lange eben, bis er den besten Zugang und den optimalen Blickwinkel gefunden hat.

„Die Umgebung mit dem Turm dient als natürlicher Rahmen. Er verhilft dem Bild zu seiner wesentlichen Aussage und stellt den Bezug des modernen Medienhauses zur historischen Stadtumgebung her“, erläutert der Fotograf hinsichtlich seiner Aufnahme des Schwäbischen Verlags in Ravensburg. Ersichtlich wird auch, wie abhängig die Fotografie ist: vom Standpunkt und von Winkeln, von Wetterbedingungen und vom Lichteinfall. Um zum gewünschten Ergebnis zu kommen, tauscht Florian Schreiber ein Stück Himmel auch mal aus: „Ich hatte immer schon einen guten Bezug zur Nachbearbeitung. Gerade die digitale Technik bietet mir die Möglichkeit, ohne grundsätzliche Verfälschung nur der Bildästhetik zu dienen.“



---

### DER FOTOGRAF FLORIAN SCHREIBER:

Schon als Kind hat ihn die Faszination für Fotografie gepackt – und seitdem nie wieder losgelassen



Für SSF Ingenieure steht die Form- und Gestaltungsfindung eines Bauwerks im Vordergrund. Es sind die technischen Details oder innovativen Bautechniken, die es gilt herauszuarbeiten. Und so bildet das Foto einer Brückenkonstruktion – etwa der holländischen IJsselbrücke – entsprechend die Umsetzung des Ingenieurkonzepts ab. Durch das versierte

Auge des leidenschaftlichen Fotografen Florian Schreiber, der das Werk von Architekten und Ingenieuren nicht nur einfängt, sondern bewahrt. ■



**IJSSELBRÜCKE BEI ZWOLLE IN DEN NIEDERLANDEN:**

Für die klassische Weitwinkelaufnahme hat Florian Schreiber das Bild von außen nach innen komponiert



**TRATTENBACHBRÜCKE SPITAL AM PYHRN, OBERÖSTERREICH:**

Konstruktion einer Eisenbahnbrücke, ideal eingebettet in die Landschaft – und perfekt eingefangen durch die Fotografie

# GANZ OHNE TUNNEL- BLICK

## INTERDISZIPLINÄRE ZUSAMMENARBEIT BEI KOMPLEXEN PROJEKTEN

Hochwertige und reibungslose interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Beteiligten bei Bauprojekten erfordert ein effizientes Projektmanagement. Die Ingenieure von SSF machen es vor: bei den Umbauplanungen des Allacher Tunnels.

Für Autofahrer wird er regelmäßig zur Geduldsprobe: der 1.060 Meter lange Allacher Tunnel auf der A99 im Nordwesten von München. Zu Spitzenzeiten passieren ihn 180.000



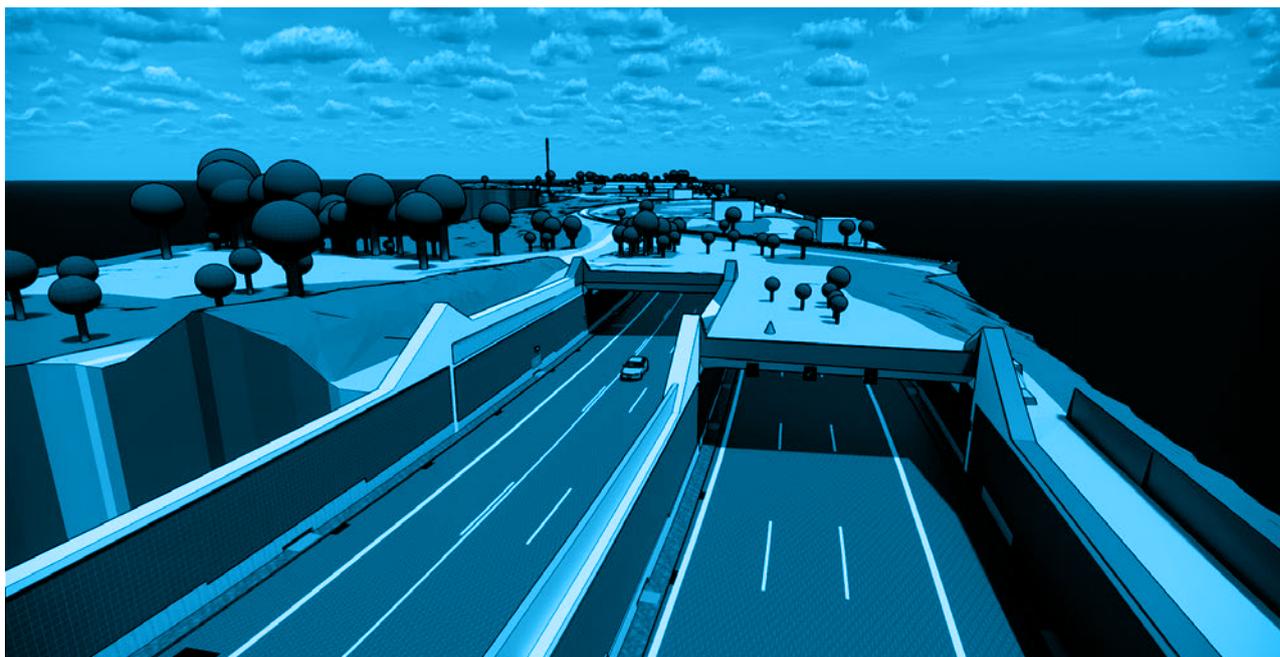
**JÜRGEN SCHMIDT**

*Dipl.-Ing.*

Seit 2017 Leiter Bereich Objektplanung Ingenieurbauwerke Straße, BIM-Koordinator SSF Ingenieure AG; seit 1999 SSF Ingenieure GmbH; 1994–1999 Studium des Bauingenieurwesens an der TU Dresden

Fahrzeuge pro Tag. Damit ist er das Nadelöhr in der Region München. Obwohl gerade mal dreißig Jahre „jung“, ist der Tunnel nicht auf das heutige Verkehrsaufkommen ausgelegt. Deswegen ist der Ausbau von sechs auf acht Spuren angedacht. Als Zwischenlösung soll der Seitenstreifen in beiden Richtungen zum Befahren freigegeben werden.

Für diese temporäre Freigabe der Seitenstreifen erstellte die Autobahndirektion Südbayern eine Machbarkeitsstudie und einen Vorentwurf; derzeit werden die Planfeststellungsunterlagen erarbeitet. In diese Planungen ist Wagner Ingenieure involviert, ein Mitglied der SSF-Gruppe. SSF Ingenieure wird die Planungen bis zur Planfeststellung umfassend und interdisziplinär begleiten, ein 3D-Modell erarbeiten (siehe Kasten), den Bestand und die Planungen integrieren sowie die Leistungen gewerkeübergreifend steuern. Die große Herausforderung: Der Umbau muss während des laufenden Autobahnbetriebs erfolgen, der Betrieb also die ganze Zeit über gewährleistet sein und in allen Bauphasen funktionieren.



### „ITERATIVES HOCHSCHAUKELN“

Immer wieder gibt es neue betriebs- und verkehrstechnische Anforderungen. So war es zu Beginn des Planungsprozesses erforderlich, die Kabeltrassen oben auf den Tunnel zu legen, um im selbigen Platz zu schaffen. „Dieser Schritt hat natürlich weitreichende Konsequenzen auf die bisherige Bauplanung und Bauausführung“, betont Holger Knippschild,



#### HOLGER KNIPPSCHILD

*Dipl.-Ing. (FH)*

seit 2002 SSF Ingenieure AG, Leiter Bereich Ingenieurbauwerke – Verkehrsanlagen Schiene; 1999–2002 DE Consult; 1998–1999 Wehrbereichsverwaltung VI; 1998 Mb-Software AG; 1992–1998 Studium des Bauingenieurwesens an der Fachhochschule Lippe in Detmold

Bereichsleiter Ingenieurbauwerke/Verkehrsanlagen Schiene. Während die Autobahndirektion Süd die 10 x 16 Meter großen Betriebsgebäude entwirft, planen Holger Knippschild und sein Team, wie sich die Kabeltrassen optimal verlegen lassen. Jürgen Schmidt, Leiter Bereich Objektplanung Ingenieurbauwerke Straße, hat mit seinem Team damit für die betriebs- und verkehrstechnischen Maßnahmen im Tunnel deutlich mehr Platz.

Zu neuen Ideen in der Bauplanung kommen viele Anforderungen an die Bauausführung dazu. „Wie können wir den Verkehr trotz Baustelle bestmöglich führen? Welche Spur können wir zu welcher Tages- oder Nachtzeit sperren?“, gibt Stephan Lindner, Geschäftsführer von Wagner Ingenieure, die Fragen wieder, die die Projektbeteiligten beschäftigen. Die Antworten auf diese Fragen spielen unmittelbar mit dem Bauablauf zusammen. „Jede Entscheidung eines Fachgebiets hat Auswirkungen auf die anderen, es findet eine Art ‚iteratives Hochschaukeln‘ statt“, beschreibt Holger Knippschild.

## PROJEKTMANAGEMENT UND GEMEINSAME KOMPETENZ AUS EINEM HAUS

Wegen dieser hohen Komplexität beauftragt die Autobahndirektion Süd die SSF Ingenieure zusätzlich mit dem Management des kompletten Projekts. Die Aufgabe beschreibt der Bereichsleiter für das Projektmanagement Norbert Luft folgendermaßen: „Wir halten die Fäden zusammen und sorgen dafür, dass alle Projektbeteiligten sich um ihre Kernaufgaben kümmern können.“ Er und sein Team übernehmen die komplette Abstimmung mit dem Bauherrn, den internen und allen externen Fachexperten. „Wir verstehen uns als generell Verantwortliche, die die Prozesse koordinieren, die Termine planen, den Projektbeteiligten so viel wie möglich abnehmen und auch zur Stelle sind, um bei Schwierigkeiten oder Missverständnissen zu vermitteln“, erklärt Norbert Luft das Selbstverständnis seines Teams.



**NORBERT LUFT**

*Dipl.-Ing.*

Seit 2014 Bereichsleiter Projektmanagementservice SSF Ingenieure AG; 2009–2014 Strabag AG; 2007–2009 Maurer Söhne GmbH & Co. KG; 1999–2007 HOCHTIEF AG; 1997–1999 Haslinger Stahlbau GmbH; 1992–1997 Studium des Bauingenieurwesens an der TU München



**STEPHAN LINDNER**

*Dipl.-Ing., Geschäftsführer Wagner Ingenieure GmbH*

Seit 2009 Geschäftsführer und Projektingenieur Wagner Ingenieure GmbH; 1994–2009 Projektingenieur Wagner + Partner; 1988–1994 Studium des Vermessungswesens an der TU München

## DIALOG IST DER ANFANG VON ALLEM

Das Ziel ist es, störungsfreie, effiziente und wirtschaftliche Abläufe zu gewährleisten. „Dafür gibt es tolle Tools, die wir einsetzen – wie etwa BIM“, sagt Norbert Luft. „Das Wichtigste bleibt jedoch, dass die verschiedenen Fachexperten miteinander reden.“ Bei SSF Ingenieure haben die Projektbeteiligten kurze Wege: Sie sehen sich täglich und können sich daher einfach abstimmen. „Dieses persönliche Gespräch kann keine E-Mail ersetzen“, ist sich Norbert Luft sicher. Zudem kennen sich die SSF-Experten durch oft jahrzehntelange Zusammenarbeit. Sie verstehen sich nicht nur fachlich, sondern auch menschlich – sind also eingespielte Teams. Diese soziale Kompetenz wird immer wichtiger, darüber sind sich ebenso die Ingenieur-Fachverbände einig. Das Magazin Ingenieur.de beispielsweise schreibt: „Ingenieuren wird noch mehr als heute die Aufgabe zukommen, disziplinübergreifende Arbeiten zu koordinieren. Das setzt nicht nur viel Fachkenntnis im eigenen sowie im benachbarten Aufgabengebiet voraus, es erfordert auch die Fähigkeit, sich mit anderen Disziplinen zu verständigen.“ Genau diese Kompetenzen kommen allen Projektbeteiligten beim Allacher Tunnel zu Gute. ■

## IMMER ALLE UP-TO-DATE:

### BIM IM ALLACHER TUNNEL – DER ALLACHER TUNNEL IM BIM

Dank Building Information Modeling (BIM) lassen sich der Bau, die Bauabläufe und später auch der Betrieb von Bauwerken optimieren sowie die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten vereinfachen. Allerdings: „BIM-Systeme im Ingenieurbau bedürfen heute noch intensiver Entwicklungsarbeit“, weiß Jürgen Schmidt, der bei der Umbauplanung des Allacher Tunnels federführend für BIM zuständig ist. „Umso dankbarer bin ich unserem Kollegen aus der IT-Abteilung Manfred Flori und Felix Werner von Wagner Ingenieure, die uns beim Aufsetzen des Systems tatkräftig unterstützt haben“, so Jürgen Schmidt.

So galt es zunächst, den Tunnel digital zu erfassen, weil dessen Bestandsdaten nicht in 3D vorlagen. Dazu nahm das Team mit einem 3D-Laserscanner eine Tunnelbefahrung vor. Der Laserscanner sendet einen Laserstrahl aus, der von der Umgebung reflektiert wird. Das können Wände ebenso wie Rohre, Leitungen oder Stahlkonstruktionen sein. Aus der Laufzeit des Lasersignals sowie aus den vertikalen und horizontalen Winkelpositionen der Teilkreise lassen sich in Einzelmessungen die räumlichen Koordinaten bestimmen. Der 3D-Laserscanner kann viele Millionen von Einzelmessungen

in kürzester Zeit erfassen; aus der Gesamtheit dieser Einzelmessungen entsteht dann eine Punktwolke – gleichsam als digitaler Abdruck der Realität. „Das war für uns die Grundlage, auf der wir das BIM-System für dieses Projekt aufsetzen konnten“, fasst Jürgen Schmidt zusammen.

Im digitalen Modell können die Projektbeteiligten den Tunnel über seinen gesamten Lebenszyklus mit allen relevanten Informationen abbilden und über den gesamten Planungsprozess immer wieder mit Daten anreichern. Ein Beispiel für die Vorteile von BIM bei der Bauplanung: „Während wir Projektbauingenieure seit Jahren mit CAD planen, arbeiten etwa Fachplaner für Beleuchtung in Regelplänen. Sind ihre Daten ins BIM integriert, lassen sich sofort Kollisionen aufdecken oder wenn etwa Kabellängen für Lampen nicht ausreichen“, erklärt Jürgen Schmidt. Bei den Bauabläufen schließlich entfaltet BIM sein volles Potenzial: Die unterschiedlichen Fachexperten können mit VR-Brille ihre Planungen am 3D-Modell untersuchen – und das immer auf dem aktuellen Planungsstand. Damit können sie frühzeitig feststellen, ob sich das Projekt in punkto Zeit-, Material- und Kostenplanung realistisch, effizient und wirtschaftlich umsetzen lässt.

## DIE DIGITALE WELT ZU HAUSE BEI SSF

### VIRTUAL REALITY AM MODELL DES TUNNEL ALLACH

Im Auftrag der Autobahndirektion Süd plant SSF die temporäre Seitenstreifenfreigabe auf der A99 zwischen Autobahndreieck München-Allach und AD München-Feldmoching. SSF Ingenieure verantwortet die Erstellung sowie Fortführung des 3D-Modells des Allacher Tunnels und übernimmt die technische Unterstützung bei der Bauablaufplanung.

Seit April 2019 tauchen die Kollegen am Standort München-Domagkstraße per VR-Brille in das Modell des Tunnels Allach ein: virtuelle Welt, erlebbar gemacht an diesem einen Kilometer langen Bauwerk.

Virtual Reality wird bei SSF seit einigen Jahren verstärkt zur Veranschaulichung und Beurteilung in der Planung eingesetzt. Bereits 2017 haben SSF-Kollegen die Metro Station Al



Messila der "Green Line" in Doha aus diesem neuen Blickwinkel betrachtet. Denn VR-Simulationen, basierend auf dem Einsatz von BIM in der Planung, bieten unzählige Vorteile: die Anschaulichkeit des Modells wird verbessert, der Bauablauf optimiert und die Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten vereinfacht. ■

## FASERBEWEHRTER ULTRAHOCHLEISTUNGSBETON IM EISENBAHNBRÜCKENBAU: ERSTMALIG IN DEUTSCHLAND

# DER HIGHTECH-BETON FÜR HOHE BELASTBARKEIT UND LANGE LEBENSDAUER

Auf sechs Metern Länge überspannt die neue Eisenbahnbrücke den Dürnbach in Gmund am Tegernsee – als erstes Bauwerk seiner Art in Deutschland aus ultrahochfestem Beton (UHPC für Ultra-High Performance Concrete) gefertigt. Der Einhub Anfang August auf der Bahnstrecke von Schaftlach nach Gmund bildete den Abschluss einer erfolgreichen Kooperation zwischen der Technischen Universität München, SSF Ingenieure sowie weiteren Projektpartnern.

Professor Oliver Fischer, Inhaber des Lehrstuhls für Massivbau an der Technischen Universität München, forscht seit mehreren Jahren zum innovativen Material und lieferte den Impuls zur Verwendung von Ultrahochleistungsbeton für den Ersatzneubau in Gmund. SSF Ingenieure war bei diesem Projekt verantwortlich für die Objekt- (Lph 5) und Tragwerksplanung (Lph 4 bis 6). Dr. Thomas Lechner, verantwortlicher Projektleiter bei SSF Ingenieure, behandelte bereits in seiner Dissertation am selbigen Lehrstuhl die Anwendung des Hochleistungswerkstoffes im Ingenieurbau und brachte im Zuge des Projekts die gewonnenen Kenntnisse direkt in die Praxis ein.

Charakteristisch für ultrahochfesten Beton ist unter anderem die äußerst dichte Matrix – das Hauptunterscheidungsmerkmal zu normal- und hochfesten Betonen. Gleichzeitig weist

UHPC aufgrund seines Gefüges eine enorme Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen und chemischen Einwirkungen auf: Das Eindringen von Feuchtigkeit, Salz oder chemischen Stoffen wird so auf ein Minimum reduziert. Fazit: Bauwerke aus UHPC können – bei gleichbleibender Tragfähigkeit – schlanker und in Folge mit weniger Material errichtet werden. Zudem lassen sich durch die Verwendung von neuartigen Flachswellen bei der neuen Eisenbahnbrücke insgesamt etwa 30 Zentimeter einsparen: Der Durchflussquerschnitt bei Hochwasser vergrößert sich ohne Anhebung der Gradienten somit wesentlich.

Zukünftig werden die Wissenschaftler der TUM den Bahnbetrieb der neuen Eisenbahnüberführung messtechnisch begleiten. Nicht zuletzt soll die erfolgreiche Umsetzung der Eisenbahnüberführung Dürnbach ohne Anhebung der Gradienten als erste Eisenbahnbrücke aus UHPC zum vermehrten Einsatz des innovativen Materials in Deutschland beitragen. ■



Pressemitteilung der Technischen Universität München zur Eisenbahnbrücke aus ultrahochfestem Beton



### Forschung + Entwicklung bei SSF Ingenieure:

- Seit 01/2019 im Hauptsitz in München angesiedelt
- Leiter Entwicklung: Andreas Baumhauer und Thomas Lechner
- Schwerpunkte: ultrahochfester Beton, Forschungsprojekte der FOSTA, neue Verbundbauweisen

**team Ausgabe 6 | 2019**

Das Magazin der SSF Ingenieure AG

**Herausgeber**SSF Ingenieure AG, München, [www.ssf-ing.de](http://www.ssf-ing.de)**Konzeption**Helmut Wolf, [kommunikation@ssf-ing.de](mailto:kommunikation@ssf-ing.de)**Redaktion**Claudia Haberhauer, [kommunikation@ssf-ing.de](mailto:kommunikation@ssf-ing.de)Raffaele Rossiello-Bianco, [kommunikation@ssf-ing.de](mailto:kommunikation@ssf-ing.de)**Gestaltung**ediundsepp Gestaltungsgesellschaft, München  
[www.ediundsepp.de](http://www.ediundsepp.de)**Texte**

Astrid Schön, München

Gitta Rohling, Stuttgart

SSF Ingenieure AG

**Lektorat**

Gerlinde Haring, München

**Redaktionsanschrift**

SSF Ingenieure AG

Domagkstraße 1a

80807 München

T +49 (0)89/3 60 40 – 0

F +49 (0)89/3 60 40 – 100

**Druck**

omb2 Print GmbH, München

**Fotografie**

Seite 1: SSF Ingenieure AG

Seite 8: Max Bögl

Seite 9–11 / 18 / 22–28: Florian Schreiber

Seite 12: Max Aicher Bau

Seite 13: BWVI – Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation

Seite 14–17/19: Magdalena Jooß

Seite 29: Lilia Belz

Seite 31: A. Reetz-Graudenz

**Visualisierungen**

Seite 4–7: ediundsepp Gestaltungsgesellschaft mbH

Seite 10–11: bit-better visualisierungen

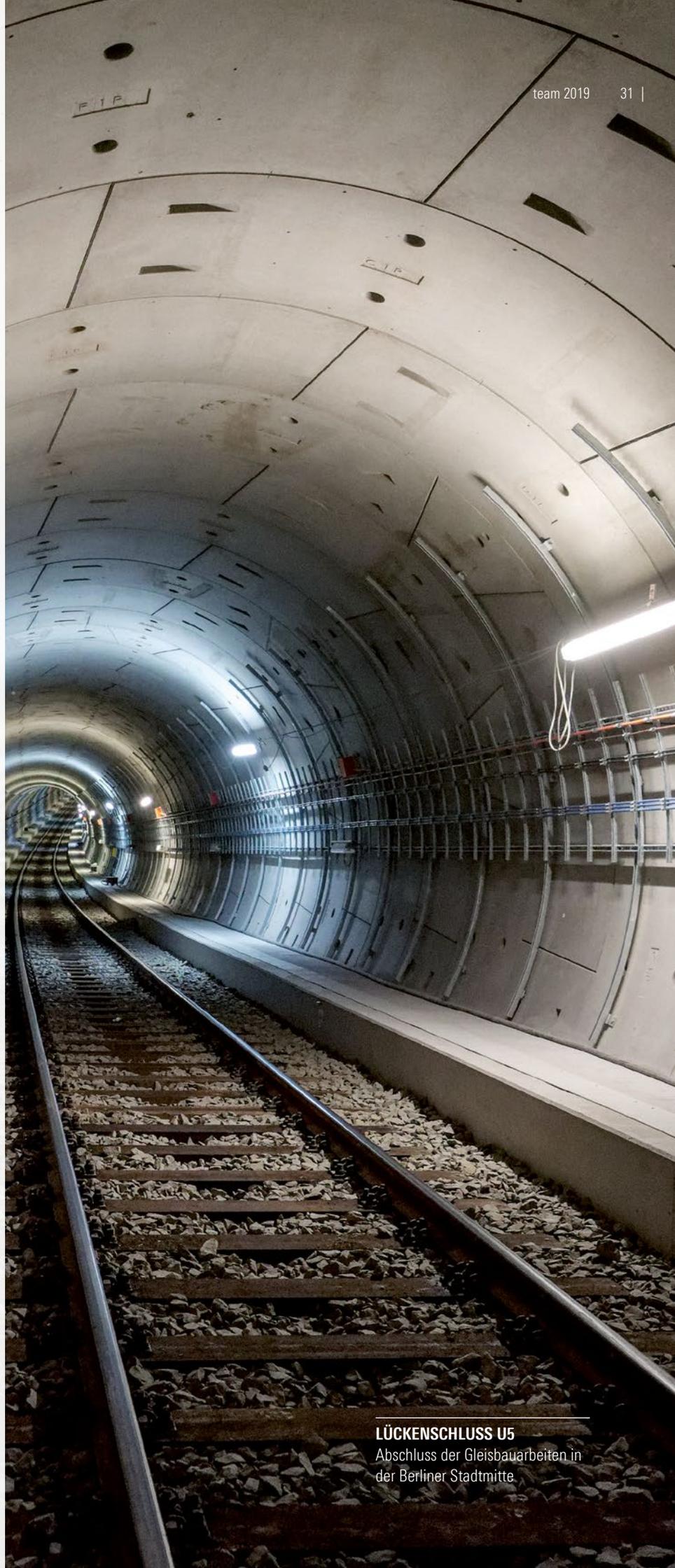
Seite 23 / 26–27: SSF Ingenieure AG

**Grafiknachweise**

Seite 19: (Quelle Grafik: Bedeutung, Organisation, Kosten; Dokumentation 2013 vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung)

ediundsepp Gestaltungsgesellschaft mbH

© für alle Beiträge SSF Ingenieure AG München. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste und Internet, Vervielfältigung auf Datenträgern nur mit ausdrücklicher Nennung der Quelle.

**LÜCKENSCHLUSS U5**

Abschluss der Gleisbauarbeiten in der Berliner Stadtmitte

wir können

SSF GRUPPE



MITGLIED IM  
FÖRDERVEREIN BUNDESSTIFTUNG

**bauKULTUR**

## SSF GRUPPE



**SSF Ingenieure AG**  
Beratende Ingenieure im Bauwesen  
[ssf-ing.de](http://ssf-ing.de)



**Baugeologisches Büro Bauer GmbH**  
Beratende Geologen und Ingenieure  
[baugeologie.de](http://baugeologie.de)



**Wagner Ingenieure GmbH**

**Wagner Ingenieure GmbH**  
Beratende Ingenieure im Bauwesen  
Verkehrsplanung  
[wagner-ingenieure.com](http://wagner-ingenieure.com)



**Prof. Schaller UmweltConsult GmbH**  
Landschaftsplanung, Landschaftsarchitektur  
Geographische Informationssysteme  
[psu-schaller.de](http://psu-schaller.de)



**Buba Ingenieure GmbH**  
Erfahrung beim Planen – Kompetenz beim Prüfen  
[buba-ing.de](http://buba-ing.de)



**fairCM<sup>2</sup> GmbH**  
Professionelles Nachtragsmanagement für  
Auftraggeber und Auftragnehmer  
[fcm2.de](http://fcm2.de)



**S.C. SSF – RO s.r.l.**  
[ssf.ro](http://ssf.ro)



**PEC+S Deutschland**  
Planning Engineering Consulting + Services GmbH  
[pecs-china.com](http://pecs-china.com)



**EUROPROJEKT GDAŃSK S.A.**  
[europrojekt.pl](http://europrojekt.pl)