# Die Bootshausbrücke in Sigmaringen

# Eine monolithische semiintegrale Geh- und Radwegbrücke über die Donau

Nachfolgend wird über die Planung und Realisierung einer besonderen Fußgängerbrücke über die Donau in Sigmaringen berichtet, bei welcher neben hohen gestalterischen Ansprüchen
auch der Grad an Wirtschaftlichkeit sehr wichtig war. Für den
Überbau kamen dabei Stahlbeton- und Spannbeton-Fertigteile
zum Einsatz, die mit den Pfeilern zu einem semiintegralen, monolithischen Dreifeldträgerrahmen verbunden wurden. Die
Sichtbeton-Oberflächen des Trogquerschnittes wurden durch
Sandstrahlen bearbeitet.

1 Einleitung

Die neue Brücke wurde anlässlich der Landesgartenschau 2013 in Sigmaringen gebaut. Sie liegt zum einen in den wunderschönen Donauauen unmittelbar im Bereich des Bootshauses. Diese sind ein beliebtes Ausflugsziel für die Sigmaringer Bevölkerung wie auch für die Rad- und Bootswanderer auf und entlang der Donau. Zum anderen liegt die Brücke unmittelbar an der Altstadt in Sichtweite zu dem Hohenzollernschloss von Sigmaringen (Bild 1).

Aufgrund der anspruchsvollen Randbedingungen wurde vom Bauherrn eine Mehrfachbeauftragung mit verschieThe Bootshaus Bridge in Sigmaringen – a monolithic semi-integral pedestrian bridge across the river Danube
The following report deals with the design and implementation of a special pedestrian and cyclist bridge across the river
Danube in Sigmaringen, where not only the high demands on aesthetics but also the degree of efficiency were very important factors. The superstructure consists of precast armoured and prestressed concrete elements, which were connected to the bridge piers forming a semi-integral, monolithic three-span frame. The fairfaced concrete surface of the trough cross-section was treated with sandblasting.

denen Ingenieurbüros durchgeführt, aus welcher die vorliegende Brücke als Sieger hervorging.

#### 2 Bestehende Verhältnisse

Die Donauauen sind nicht gänzlich hochwasserfrei. Deshalb wurde im Zuge der Landschaftsplanung für die Landesgartenschau 2013 eine Geländeanpassung durchgeführt. Für die neue Brücke war ein mit 1,00 m relativ hoher Freibord einzuhalten. Dadurch bestand die Gefahr, dass die neue Brücke optisch sehr hoch, geradezu "aufgestelzt", erscheinen könnte. An die neue Wegeverbindung

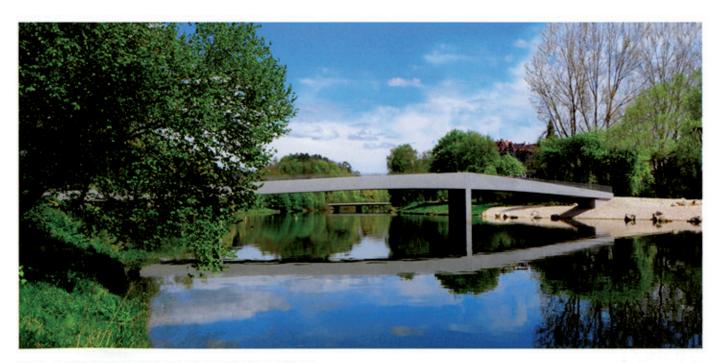


Bild 1 Ansicht der Brücke in Richtung Stadt mit Hohenzollernschloss View of the bridge towards town with Hohenzollern Castle



Bild 2 Ansicht des Gesamtbauwerks View of the complete bridge

sollten auch die beidseitig der Donau verlaufenden Radwege angeschlossen werden. Stromauf- und -abwärts existieren in Sichtweite zwei Straßenbrücken, die jeweils auf zwei Pfeilerscheiben in der Donau gegründet sind.

## 3 Bauwerksgestaltung

Grundidee des Entwurfs war es einerseits, die steinerne Innenstadt mit dem weithin sichtbaren, dominierenden steinernen Schloss und den am anderen Donauufer liegenden Bootshausplatz mittels einer "festen", "steinernen" Brücke zu verbinden, ohne jedoch zu historisieren. Die Brücke



Bild 3 Landschaftsarchitektonisches Konzept Landscape architectural concept

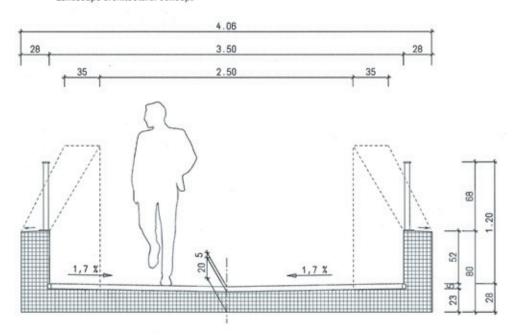


Bild 4 Querschnitt Überbau Cross-section superstructure

sollte eine selbstverständliche Gelassenheit ausstrahlen und nicht als technisches Werk dominieren (Bild 2).

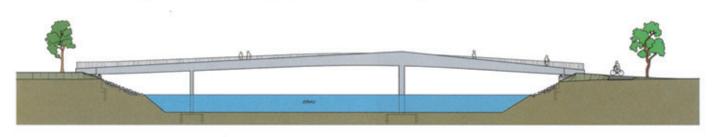
Die Brückenachse entspricht dem historischen Verlauf der Donau, der ein Teil des landschaftsarchitektonischen Konzeptes von MARCEL ADAM ist (Bild 3). Seine Entwurfsidee war ein trockenes Flusstal, das dem alten, mäandrierenden Verlauf folgt. Die Ausbildung des trogartigen Querschnittes stellt somit eine Reminiszenz an ein darin fließendes Gewässer dar. Die Wahl des Querschnittes erlaubte auch eine Minimierung der Gradienten- und Rampenhöhen, wodurch die Brücke letztlich nicht aufgestelzt wirkt (Bilder 4 und 5). Die variable Querschnittsbreite wurde bewusst gewählt, um dem Übergang auch ei-

ne torartige Wirkung zu geben. Zum einen schreitet man in die historische Altstadt, zum anderen landet man auf dem Bootshausplatz, weshalb sich die Brücke hier im Querschnitt aufweitet. Zusätzlich wird durch die variable Trogwandhöhe eine erlebbare Dynamik erzeugt und gleichzeitig eine den statischen Beanspruchungen sinnvoll folgende Bauhöhe erreicht (Bilder 6 und 7).

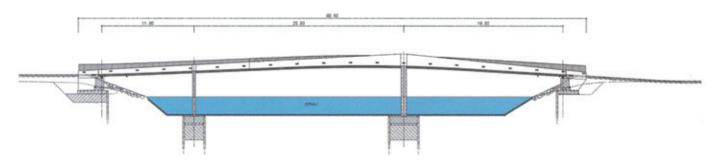
#### 4 Tragkonstruktion und Herstellung

#### 4.1 Beschreibung des Tragwerks

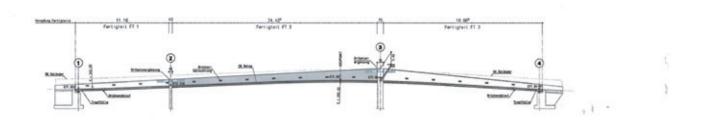
Das Haupttragwerk bildet ein unsymmetrisch gelagerter, semiintegraler Dreifeld-Rahmen mit den Stützweiten von



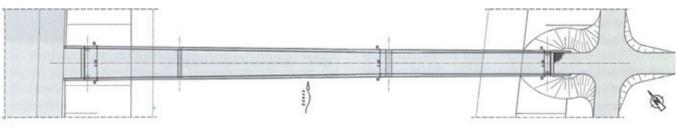
a)



b)



c)



d)

a) Ansicht Überbau; b) L\u00e4ngsschnitt \u00fcberbau; c) L\u00e4ngsschnitt mit Fertigteil-Einteilung des \u00dcberbaus; d) Draufsicht \u00dcberbau
 a) View of the superstructure; b) Longitudinal section superstructure; c) Longitudinal section with precast design of superstructure; d) View from the top of the superstructure



Bild 6 Blick Richtung Bootshaus View towards Bootshaus



Bild 7 Blick Richtung Stadtseite mit Brückenbeleuchtung View towards town with bridge illumination

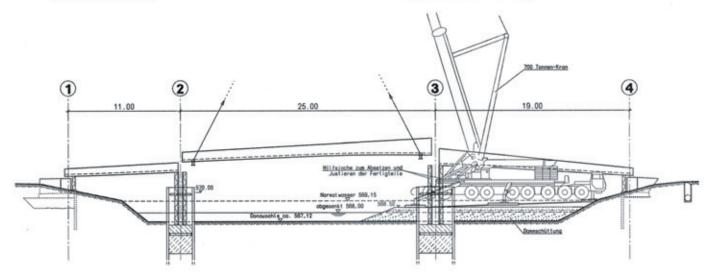


Bild 8 Einhub des mittleren Fertigteils – Entwurfsskizze Positioning of middle precast element – sketch

11,0 m – 25,0 m – 19,0 m. Die Gesamtlänge des Überbaus ergibt sich somit zu insgesamt 55,0 m. Wie eingangs beschrieben, wurde der Überbau im Querschnitt trogförmig ausgebildet. Eine der Besonderheiten des Tragwerks ist dabei seine Variabilität in den geometrischen Abmessungen. So verändert sich der Trogquerschnitt in seiner Breite, Wandhöhe und Wandstärke. Ebenfalls variabel sind seine lichte Weite und die Querneigungen der Gehwegfläche. Die Bauhöhe variiert dabei zwischen 0,80 m (an den Widerlagern) und 1,70 m (am stärkeren Pfeiler 2) und folgt sinnvoll den statischen Beanspruchungen. Die Nutzbreite beträgt 2,50 m am südöstlichen Ende (Stadtseite) und weitet sich ab dem stärkeren Pfeiler kontinuierlich bis auf 3,50 m am nordwestlichen Brückenende (Seite Bootshaus) auf (vgl. Bilder 4 und 5).

Die drei Felder des Überbaus wurden jeweils als Fertigteile ausgeführt (vgl. Bild 5c). Sie wurden erst vor Ort mittels Ortbetonergänzungen zu einem Durchlaufrahmensystem verbunden. Der gesamte Überbau konnte dadurch
in insgesamt drei Teilen mittels Kranmontage eingehoben
werden (Bilder 8 und 9). Die Fahrbahnplatte zwischen
den beiden seitlichen Trogwänden wurde mit einer symmetrischen Querneigung zur Fahrbahnmitte hin ausgebil-



Bild 9 Einhub des mittleren Fertigteils Positioning of middle precast element

det. Die Asphaltdecke konnte dadurch mit einer konstanten Dicke ausgeführt werden. Durch die Vorgabe von unveränderlichen Plattendicken am Trogwandanschnitt (23 cm) und in der Mitte des Trogquerschnittes (20 cm) ist die Querneigung von der Nutzbreite abhängig und so-

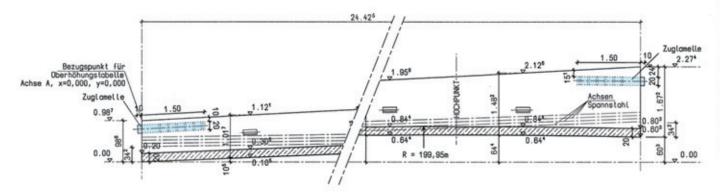


Bild 10 Längsschnitt mittleres Fertigteil mit Vorspannung
Longitudinal section of middle precast element with prestress

mit ebenfalls über die Bauwerkslänge variabel (im Bereich zwischen 2,4% und 1,7%).

Der Überbau lagert auf zwei Flusspfeilern mit unterschiedlicher Ausbildung auf. Der näher am nordwestlichen Ufer gelegene kleinere Pfeiler wurde mit einer Dicke von nur 30 cm ausgebildet, der südöstlich gelegene breitere Pfeiler ist hingegen mit 65 cm massiver. Letzterer ist dadurch zum einen gestalterisch stärker betont, zum anderen wurde dadurch bewusst ein Systemruhepunkt für Temperaturdehnungen erzeugt. Beide Pfeiler sind jeweils in der Breite des Überbaus ausgeführt. Der Übergang zwischen dem Überbau und den Unterbauten konnte dadurch versatzfrei erfolgen. Die Pfeilergründungen erfolgten flach auf dem tragfähigen Kiesbett der Donau.

Die Widerlager sind kastenförmig ausgebildet. Die Auflagerwände sind mit einer Dicke von 100 cm, die beiden Flügelwände mit 40 cm Dicke ausgeführt. Die Flügelwände wurden dabei so konzipiert, dass sie die Trogform des Überbaus über die Länge des Widerlagers durch eine gleichartige Aufkantung fortführen.

Der Überbau und die Pfeiler bestehen aus Stahlbeton der Güte C35/45, die Widerlager und die Fundamente wurden in C30/37 ausgeführt. Als Bewehrung kam Betonstahl der Sorte BSt 500 S (hochduktil) zum Einsatz. Im mittleren Fertigteil wurde Spannstahl St 1570/1770 eingebaut, wobei die Vorspannung in erster Linie der Gebrauchstauglichkeit dient, um eine Rissbildung während der verschiedenen Phasen (Transport-, Bau- und Endzustand) zu vermeiden (Bild 10). Die Auflagerung der Trogkonstruktion erfolgte an den Widerlagern auf jeweils zwei verankerten Elastomerlagern in schwimmender Bauweise. Festhaltungen in Querrichtung wurden an den Widerlagern nicht vorgesehen. Die Horizontalfesthaltung des Bauwerks erfolgt über die Rahmenwirkung der biegesteif angeschlossenen Pfeiler. An den beiden Überbauenden sind aufgrund der semiintegralen Bauweise mit bereits teilweise geschwundenen Fertigteilen nur einprofilige Übergangskonstruktionen angeordnet. Um deren Spaltbreiten zu minimieren, kamen Kompakt-Dehnfugen zur Ausführung (Bild 11).



Bild 11 Ansicht stadtseitiges Widerlager mit minimierter Spaltbreite zum Überbau View of town-sided abutment with minimised gap width to the superstructure

## 4.2 Planung, Bemessung und Ausschreibung

Die Ausführungsplanung dieses Bauwerks erfolgte im Auftrag des Bauherrn bereits im Vorfeld zur Ausschreibung und der Vergabe. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, um alle technischen und gestalterischen Fragen zunächst planerisch umfassend klären zu können. Dies erwies sich insbesondere im Hinblick auf die dadurch mögliche detaillierte Beschreibung in der späteren Ausschreibung als vorteilhaft.

Wie bereits angedeutet, wurden die Fertigteile der drei Überbaufelder als Einfeldträger per Autokran eingehoben. Erst durch die spätere Herstellung der Ortbetonergänzungen im Pfeilerbereich erfolgte der Wechsel auf das endgültige semiintegrale Rahmen-Durchlaufsystem (Bild 12). Das Tragwerk wurde räumlich als eine Kombination aus Stäben und FE-Strukturen modelliert. Der Trogquerschnitt wurde dazu in zwei seitliche Stäbe (mit veränderlicher Geometrie) und eine dazwischen liegende flächige FE-Platte aufgelöst. Die Pfeiler wurden ebenfalls mittels flächiger FE-Modellierung erfasst. Der Bauablauf und die damit verbundenen Systemwechsel konnten mit

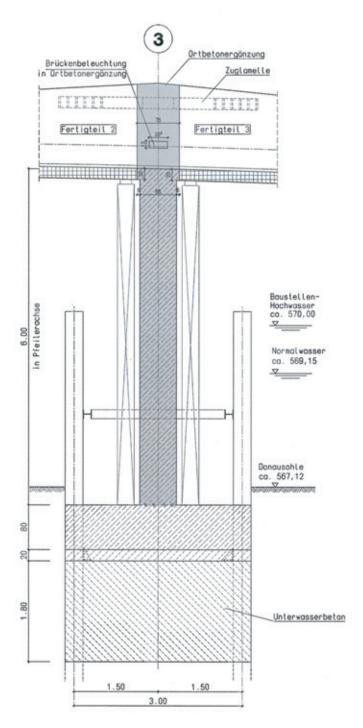


Bild 12 Längsschnitt Pfeilerbereich mit hervorgehobener Ortbetonergänzung Longitudinal section of pier area with highlighted in-situ concrete complement

dem Modell rechnerisch vollständig nachvollzogen werden.

Der Übergang von drei Einfeldträgern auf ein Durchlaufsystem wurde über kraftschlüssige Ortbetonergänzungen im Bereich zwischen den Fertigteilen und den Pfeilern erreicht (Herstellung biegesteifer "Rahmenecken" in den Stützbereichen).

Die baupraktische Umsetzung zur Aufnahme von negativen Biegemomenten erfolgte über den Einbau von Stahl-



Bild 13 Ansicht der Arbeitsfuge am Pfeiler 2 View of construction joint at pier 2

laschen im oberen (Zugkraft-)Bereich und das Kurzschließen von Druckkräften über die Stahlbeton-Fahrbahnplatte. Die Laschen zur Zugkraftübertragung wurden jeweils in den Endbereichen der Fertigteile über Schubknaggen verankert (auf eine Länge von 1,50 m im mittleren Fertigteil) und standen ca. 10 cm aus den Fertigteilen heraus (Bild 13). Nach dem Einhub der Fertigteile erfolgte vor Ort ein "Kurzschluss" der beidseitigen Laschen über eingeschweißte Passstücke sowie der Einbau der erforderlichen Bewehrung. Aus der konzentrierten Kraftübertragung an den Fertigteilenden inklusive der lokalen Lasteinleitung und Rückverankerung der Laschen-Zugkräfte in den Beton resultierte ein entsprechend hoher Bewehrungsgrad im Bereich der Fertigteilenden und der Ortbetonergänzungen. Auch hieraus ergaben sich hohe Anforderungen an den Einbau (im Tiefpunkt der Schalung "auf dem Kopf") im Fertigteilwerk und an die Ausführung vor Ort. Die Schubkraftübertragung an diesen Arbeitsfugen wurde über profiliert ausgeführte Fertigteil-Stirnseiten sichergestellt ("Verzahnung").

Durch den beschriebenen Bauablauf entstanden beidseits der Pfeiler vertikale Arbeitsfugen über die gesamte Höhe des Trogquerschnitts. Um insbesondere auf der Oberseite der Trogwände das Risiko von Rissen im Beton zu minimieren, wurden die Stützbereiche durch zwei Maßnahmen "vorgespannt", um in der Arbeitsfuge positive Momente zu erzeugen. So wurden zum einen die drei Fertigteilelemente (im Zustand "Einfeldträger") vor dem Einbau der Ortbetonergänzungen ballastiert (je 8 Tonnen auf den Randfeldern, 14 Tonnen auf dem Mittelfeld). Nach dem Aushärten der Ortbetonergänzungen wurde der Ballast wieder vom Bauwerk entfernt und erzwang damit eine verbleibende positive Momentenbeanspruchung in den Stützbereichen. Das gleiche Ziel hatte auch eine zweite Maßnahme, die darin bestand, die Überbauenden

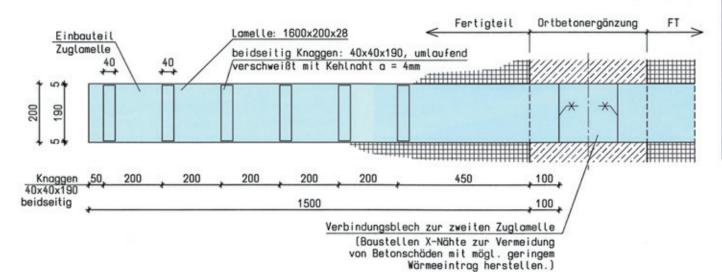


Bild 14 Details stählerne Zuglamelle Details steel tension plate

nach dem Fertigstellen der Überbaus (beim Lagereinbau) nochmals um 20 mm anzuheben.

Zusätzlich wurde die Bewehrung im Bereich der Lückenschlüsse verzinkt ausgeführt. Die Zuglaschen wurden im Übergangsbereich mit einem Korrosionsschutzsystem beschichtet (Bild 14).

Eine weitere Besonderheit bei der Berechnung der Fertigteile stellte die Festlegung der Überhöhungen dar. Die gestalterischen Vorgaben sahen vor, die Oberkante der Fertigteile geradlinig zum Pfeiler 2 hin ansteigen und auf der anderen Seite wieder abfallen zu lassen. Bei einer "auf der sicheren Seite" liegenden Wahl der Überhöhungen hätte somit die Gefahr eines girlandenförmigen Verlaufs bestanden, der wegen des gewählten, praktisch direkt auf den Trogwänden aufgesetzten Geländers auch kaum wieder hätte ausgeglichen werden können. Die Ermittlung der Überhöhungen erforderte deshalb eine genaue Berücksichtigung der Systemveränderungen aus dem Bauvorgang sowie weitergehende Überlegungen zum Kriechverhalten des Betons. Die erreichte Geradlinigkeit der Oberkanten ist auf Bild 17 zu erkennen.

#### 4.3 Herstellung der Fertigteile

Die beiden kleineren Seitenfelder mit 11,0 m und 19,0 m Spannweite wurden als einteilige, schlaff bewehrte Fertigteile konzipiert. Das mittlere Feld mit einer Spannweite von 25,0 m wurde zunächst aus zwei L-förmigen Fertigteilen hergestellt, die jeweils eine Vorspannung im Spannbett mit sofortigem Verbund erhielten. Die Verbindung der beiden L-förmigen Fertigteile zum Gesamtquerschnitt sollte zunächst auf der Baustelle erfolgen. Firmenseitig wurde dann jedoch vorgeschlagen, den "fehlenden" Fahrbahnplattenbereich bereits im Fertigteilwerk mittels Ortbeton zu ergänzen. Die erforderlichen Arbeiten vor Ort konnten so minimiert und die Auslieferung zur Baustelle auf insgesamt drei Transportfahrten reduziert werden.

Die Herstellbarkeit der Fertigteile im Werk wurde bereits in der Vorentwurfsplanung detailliert untersucht und mit möglichen Fertigteilwerken im Hinblick auf die grundsätzliche Ausführbarkeit abgestimmt. Hintergrund hierfür waren neben den geometrischen Herausforderungen auch die hohen Anforderungen bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit und der Minimierung von Arbeitsfugen.

Dazu wurde letztlich in der Ausschreibung vorgegeben, die Fertigteile in einem Guss "auf dem Kopf" herzustellen und sie nach dem Ausschalen zu drehen (Bild 15). Die spätere Unterseite der Fahrbahnplatte lag demnach bei der Herstellung oben. Hierdurch konnte der Übergang zwischen der Fahrbahnplatte und den Trogwänden in einem Arbeitsgang – und damit ohne Arbeitsfuge – hergestellt werden.

Ein weiterer Vorteil dieser Vorgehensweise lag darin, dass sämtliche spätere Sichtflächen des Bauwerks in sehr guter Qualität "geschalt" hergestellt werden konnten. Dies



Bild 15 Drehen eines Fertigteils im Fertigteilwerk
Turning of a precast concrete element in the prefabricating plant



Bild 16 Ansicht von gestrahlten Betonoberflächen View of sandblasted concrete surfaces

galt insbesondere für die im Betonierzustand unten in der Schalung liegende, später jedoch der Bewitterung intensiv ausgesetzte Trogwandoberseite ("Mauerkrone", Bild 16). Auch der Gefahr von Unterschieden in der Beton- und Farbstruktur, die sich gegebenenfalls erst bei den späteren Oberflächenbearbeitungen gezeigt hätten, konnte dadurch wirksam begegnet werden.

Bei der Herstellung der Fertigteile waren bereits sämtliche Einbauten und Aussparungen für die spätere Brückenausrüstung vorzusehen. Dies waren z.B. die Aussparungen für die Einbauleuchten inklusive deren Leerrohrverbindungen in den Trogwänden, Tropftüllen und Brückenabläufe, Teile der Übergangskonstruktionen in den Brücken-Endbereichen, die Stahl-Zugbänder in den Pfeilerachsen sowie seitliche Aussparungen in den Trogwänden für den späteren Belags- und Dichtungsanschluss. Auch sämtliche Anschlagpunkte für das Heben und Drehen der Fertigteile im Werk sowie für deren Transport und Einbau waren frühzeitig zu berücksichtigen. In den späteren Sichtflächen (insbesondere die Trogwände) wurden keine Einbauteile für die Anschlagpunkte zugelassen. Diese durften ausschließlich in der Fahrbahnplatte angeordnet werden.

#### 4.4 Bauablauf

Zur Optimierung und Festlegung des Bauablaufs war eine Vielzahl an Planungsüberlegungen und Abstimmungen, insbesondere im Zusammenhang mit den Eingriffen in den Hochwasserabfluss der Donau, erforderlich.

Dabei ging es zunächst um die Herstellung der beiden Pfeiler und deren Gründungen. Hierzu wurden Spundwandkästen erforderlich, deren Herstellung mit vertretbarem Aufwand nur über geschüttete Kiesplattformen in der Donau möglich war. Zudem ergaben die Voruntersuchungen zum Einhub der Fertigteile zwingend eine Posi-

tionierung des Mobilkrans im Bereich der Donau. Über die Zusammenarbeit mit verschiedenen Beteiligten (Bauherr, Landratsamt, Elektrizitätswerk, etc.) konnte dazu letztlich eine wirtschaftlich und ökologisch vertretbare Vorgehensweise gefunden werden. Diese bestand darin, den Wasserpegel der Donau zeitweilig über eine benachbarte Wehranlage um rund 1,2 m abzusenken. Dies ermöglichte eine erhebliche Reduzierung des erforderlichen Kiesvolumens zur Herstellung der Zufahrts- und Arbeitsplattformen und damit auch eine deutlich geringere Einschränkung des Hochwasserabflusses während der Bauzeit. Letztlich wurden insgesamt zwei Absenkungszeiträume für die Baumaßnahme vereinbart: ein erster für die Schüttung der Kiesplattformen und die Herstellung der Spundwandkästen bis zum Einbau der Fundamente sowie ein zweiter zur Vergrößerung der Plattform für die Zufahrt und Positionierung des Mobilkrans und den Einhub der Fertigteile sowie den anschließenden Rückbau der Kiesplattformen und der Spundwandkästen. Zwischen den beiden Absenkungszeiten wurde der Donaupegel wieder angehoben und die Kiesschüttung dadurch von der Donau überspült.

Die Pfeiler wurden im Schutz der zuvor beschriebenen Spundwandkästen hergestellt. Von der Kiesschüttung aus wurden letztere zunächst ausgebaggert und mit einer Unterwasserbetonsohle abgedichtet. Diese Sohle diente gleichzeitig auch der Auftriebssicherung in diesem Bauzustand, bis – nach dem Auspumpen der Spundwandkästen bei noch abgesenktem Donaupegel – zusätzliche Schubknaggen eingeschweißt werden konnten, um damit eine erhöhte Auftriebssicherung über die Spundwände während der weiteren Bauarbeiten bis zur vorgegebenen Bau-Hochwasserkote zu aktivieren.

Parallel zu den Arbeiten an den Pfeilern wurden die Widerlager der Fundamente errichtet. Dies konnte innerhalb offener Baugruben erfolgen. Der Einhub der Fertigteile erfolgte – wie bereits erwähnt – während der zweiten Pegelabsenkung mittels Kran. Sie wurden auf höhenjustierbaren Traggerüsten abgesetzt. Im Anschluss an die Ausrichtung der Fertigteile wurden die Zuglaschen zwischen den Fertigteilen eingebaut und die Bewehrung in den Zwischenbereichen ergänzt. Das Schalen und Bewehren der Pfeilerscheiben erfolgte bereits im Vorfeld zu diesen Arbeiten.

Das Betonieren der aufgehenden Pfeiler und des Trogquerschnitts erfolgte im Anschluss daran in einem Zug ohne weitere Arbeitsfuge. Um Unterschiede zwischen dem Beton der Fertigteile und den Ortbetonergänzungen zu minimieren, wurde die Verwendung von identischen Zuschlagsstoffen und des gleichen Zements wie im Fertigteilwerk vorgegeben. Auch die Trogwände der Widerlager, die die äußeren Abmessungen des Überbauquerschnitts in die Uferbereiche verlängern, wurden erst in diesem Zug mit dem gleichen Beton der Pfeiler bzw. Überbauergänzungen hergestellt. Diese Vorgehensweise sollte ein möglichst einheitliches und gleichmäßiges Erscheinungsbild der Bauteile sicherstellen.

Tab. 1 Technische Daten des Bauwerks Technical characteristics

Brückenklasse	Geh- und Radwegbrücke, 5 kN/m² und Räumfahrzeug
Statisches System	dreifeldriges semiintegrales Stahlbeton- tragwerk, im Mittelfeld im Spannbett vor- gespannt
Beton	C35/45
Stützweiten	11,00 m, 25,00 m, 19,00 m
Lichte Weite	ca. 54,30 m
Lichte Höhe	ca. 3,80 m (Normalwasserstand)
Kreuzungswinkel	100,00 gon
Breite zw. Geländer	3,50 m am Widerlager Bootshaus, auf 2,50 m am Hauptpfeiler verjüngend
Gesamtlänge	ca. 60,90 m
Brückenfläche	175,00 m <sup>2</sup>
Baukosten	525850 € (brutto), ca. 3004 €/m2 (brutto)

Tab. 2 Maßgeblich Beteiligte Leading participants

Bauherr	Stadt Sigmaringen
Gesamtplanung,	DiplIng. (FH) Gerhard Pahl
örtliche Bauüberwachung	DiplIng. Michael Schmidmeier
Architektonische Beratung	Architekt Christoph Pahl, Bingen
Bauausführung	Joseph Hebel Bauunternehmung, Memmingen
Fertigteile	Firma Lischma, Laupheim

der aufgehenden Widerlager und der Flügelwände mit einer glatten Schalung hergestellt.

Um die Wirkung der Oberflächenbearbeitung vorab mit dem Bauherrn abstimmen zu können, waren verschiedene sandgestrahlte Musterflächen herzustellen. Neben unterschiedlichen Abtragungstiefen wurde dabei auch die Herstellung und Bearbeitung der späteren Arbeitsfugen im Bereich der Ortbetonergänzungen "simuliert".

#### 5.3 Oberflächenschutz, Anti-Graffiti

Da die Widerlager während der Bauzeit bereits mehrfach beschmiert wurden, wünschte der Bauherr insbesondere zum Schutz der gestrahlten und damit raueren Sichtbeton-Oberflächen noch das Aufbringen einer Anti-Graffiti-Beschichtung.

Um allerdings damit die aufwendig hergestellte Optik der Sichtbeton-Oberflächen nicht durch einen "Anstrich" oder eine "Beschichtung" zu gefährden, waren zunächst intensive Abstimmungen mit den ausführenden Firmen erforderlich. Zwingende Vorgabe beim Aufbringen der Beschichtungen war, dass keine farbliche Veränderung der Oberflächen damit einhergehen durfte. Hierzu wurden im Vorfeld der Ausführung wiederum verschiedene Musterflächen angelegt. Das gewählte System musste auch den Vorgaben der BASt entsprechen.



Bild 18 Impression vom fertigen Bauwerk Impression of the finished bridge

Das Aufbringen der Anti-Graffiti-Beschichtung erfolgte letztlich in Kombination mit einer vorhergehenden Hydrophobierung der Beton-Oberflächen. Diese Hydrophobierung wurde deshalb erforderlich, weil sich zum einen auf den Fertigteilen insbesondere im Bereich von wenigen Ausbesserungsstellen ein uneinheitliches ("fleckiges") Bild bei Nässe zeigte (verursacht durch das unterschiedliche Saugvermögen der beteiligten Materialien). Zudem konnte durch die Hydrophobierung auch möglichen Farbveränderungen der Beton-Oberflächen durch die Anti-Graffiti-Beschichtung wirksam begegnet werden.

#### 6 Zusammenfassung

Am Bootshaus in Sigmaringen wurde eine eigenständige Geh- und Radwegbrücke über die Donau realisiert. Durch deren konstruktive Durchbildung konnte eine robuste, dauerhafte Brücke gebaut werden, die gleichzeitig sehr kostengünstig war. Dies gelang durch den sinnvollen Einsatz von Fertigteilen, die kompetente Umsetzung durch die beteiligten Baufirmen sowie durch die Planung aus einer Hand (Tab. 1 und 2). Durch die Art der Oberflächenbearbeitung wurde ein einheitlicher Sichtbetoncharakter erreicht, der mit der Zeit steinhaft werden soll (Bild 18).

Autoren



Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Pahl



Dipl.-Ing. Michael Schmidmeier

DR. SCHÜTZ INGENIEURE
Beratende Ingenieure im Bauwesen
An der Stadtmauer 13
87435 Kempten
info@drschuetz-ingenieure.de