



Technische
Universität
Dresden

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



35. DRESDNER BRÜCKENBAUSYMPOSIUM

PLANUNG, BAUAUSFÜHRUNG, INSTANDSETZUNG
UND ERTÜCHTIGUNG VON BRÜCKEN

18. UND 19. MÄRZ 2026

© 2026 Technische Universität Dresden

Alle Rechte vorbehalten.

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

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

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

Redaktion: Silke Scheerer

Layout: Ulrich van Stipriaan

Anzeigen: Harald Michler

Tagungsorganisation:

Ausstellungsorganisation:

IT:

Social Media:

Jana Müller-Strauch

Harald Michler, David Sandmann

Matthias Zagermann

Stefan Gröschel, Jana Müller-Strauch

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

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

Tagungsband 35. Dresdner Brückenbausymposium

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

18. und 19. März 2026

Inhaltsverzeichnis

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

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

Mehr Tempo für die Brückenmodernisierung durch funktionale Ausschreibungen, Schnellbauverfahren und serielles Bauen

Dr.-Ing. Karlheinz Haveresch und Dipl.-Ing. Manuela Poschau | Die Autobahn GmbH des Bundes, NL Westfalen, Hamm

Kurzfassung

Wie kann die dringend notwendige Brückenmodernisierung in Deutschland gelingen? Es zeigt sich mehr und mehr, dass funktionale Ausschreibungen für Schnellbauverfahren oder serielles Bauen sehr effiziente und leistungsstarke Lösungen hervorbringen. Diese Verfahren müssen zur Bewältigung der großen Aufgaben der Brückenmodernisierung daher forciert werden. Die Anwendung erfordert spezielle Ausschreibungsbestandteile und zielgerichtete fachtechnische Regeln, die im nachfolgenden Beitrag dargestellt werden.

1 Einleitung

Es ist allgemein bekannt, dass viele Brücken in Deutschland erneuert werden müssen, weil sie nicht für den heutigen Schwerverkehr dimensioniert wurden. Die Modernisierung von Brücken an Autobahnen und Bundesstraßen hat inzwischen oberste Priorität.

Insbesondere bei den Autobahnen stehen wir vor großen Herausforderungen. Aufgrund der großen Anzahl von betroffenen Brücken und zum bestmöglichen Einsatz der zur Verfügung stehenden Ressourcen, ist eine Priorisierung notwendig. In einem Zeitraum von zehn Jahren sollen dafür in einem ersten Schritt die dringlichsten Bauwerke in einem Kernnetz modernisiert werden. Dafür müssen etwa 4.000 Brücken ertüchtigt oder durch leistungsfähige Ersatzneubauten ersetzt werden. Darüber hinaus stehen weitere ca. 500 besonders dringliche Brücken-Teilbauwerke außerhalb des Kernnetzes ebenfalls auf der Aufgabenliste für die erste Dekade.

Um mehr Tempo für die Umsetzung dieses herausfordernden Brückenmodernisierungsprogramms aufzunehmen, werden von der Autobahn GmbH des Bundes effektive und leistungsstarke Innovationen vorangetrieben. Die Planung, Baurechtschaffung und Bauausführung dieser dringenden Projekte muss bestmöglich beschleunigt werden.

Zum Verständnis ist es dabei wichtig zu erkennen, dass sich die Aufgabe der Brückenmodernisierung ganz grundlegend vom traditionellen Bau 'auf der grünen Wiese' unterscheidet. Selbstverständlich bleiben auch bei der Planung von Brückenersatzneubauten die grundlegenden Ziele eines Brückenentwurfs: Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit/Dauerhaftigkeit/Nachhaltigkeit, Ästhetik und Wirtschaftlichkeit vollumfänglich gültig. Bei Brückenersatzneubauten kommen jedoch wichtige Anforderungen und Randbedingungen hinzu, die nicht selten für die Projektierung der konkreten Bauaufgabe ausschlaggebend sind. Insbesondere sind dabei zu nennen:

- sehr hohe Dringlichkeit bei abgängigen Brücken,
- eingeschränkte Nutzlast der alten Brücken,
- Rückbauplanung, Schadstoffuntersuchung, Entsorgung und Recycling,
- Aufrechterhaltung der Verfügbarkeit der Autobahn bzw. eines anderen Verkehrsweges während des Baus (Stauvermeidung),
- Einsatz von Schnellbauweisen (Staureduzierung)
- geringe Verfügbarkeit an fremden Grundstücksflächen (Baurechtschaffung),
- geringer Eingriff in Natur- und Landschaft (schnellstmögliche Baurechtschaffung).

Kurz gefasst erfordert die Brückenmodernisierung also insbesondere schnelles, ressourcenschonendes Bauen unter beengten Platzverhältnissen. Erschwerend hinzu kommt der allgemeine Fachkräftemangel im Bauwesen.

Neue Herausforderungen verlangen neue Lösungen. Das Ziel bei der Ausschreibung von Brückenersatzneubauten muss daher sein, innovative Angebote für dieses spezielle Anforderungsprofil der Brückenmodernisierung am Markt anzufordern. Dabei muss selbstverständlich die Bau- und Gestaltungsqualität der neuen Brücke unverhandelbar erhalten bleiben.

Die nachfolgenden Ausführungen setzen den Fokus auf die Brückenmodernisierung bei Autobahnen. Die Übertragung dieser Herangehensweisen auf anderen Straßenklassen oder Verkehrswege kann zusätzliche Überlegungen notwendig machen beispielsweise im Hinblick auf andere Verkehrsstärken oder Optionen für Umleitungsstrecken.

2 Funktionale Ausschreibung

2.1 Vorbemerkungen

Die einleitend beschriebene Ausgangssituation für Brückenersatzneubauten ist sehr anspruchsvoll. Eine Reihe

von Pilotprojekten bei der Autobahn GmbH des Bundes zeigen aber inzwischen, dass erhebliches Verbesserungspotenzial für mehr Tempo bei der Brückenmodernisierung entwickelt werden kann. Bei einer Reihe von Anwendungen konnten bereits erhebliche Fortschritte erzielt werden, z. B. [1]–[3]. Zu diesem Erfolg hat die Auftragsvergabe durch funktionale Ausschreibungen maßgeblich beigetragen.

Die rechtlichen Grundlagen für funktionale Ausschreibungen legt die Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) [4].

Während die klassische Ausschreibung gemäß VOB, Teil A, §7b den Bietern eine Baubeschreibung und eine detaillierte Leistungsbeschreibung mit vollständigem Leistungskatalog und Mengenermittlung vorgibt, besteht die funktionale Ausschreibung gemäß VOB, Teil A, §7c aus einer Baubeschreibung mit nur einem Leistungsprogramm und zugehörigem Pflichtenheft. Darin werden den Bietern die maßgebenden Bedingungen und Umstände sowie der Zweck der fertigen Leistung und die an sie gestellten Anforderungen mitgeteilt. Die engen Grenzen der klassischen Ausschreibung werden damit aufgelöst und ein zielgerichteter, begrenzter Gestaltungsfreiraum für die Bieter eröffnet. Die Bieter bekommen so die Möglichkeit, im Wettbewerb ihre Innovationskraft für eine optimierte Bauverfahrenstechnik, Bauart und Baudisposition auszugestalten und einzubringen. Die beste Lösung erhält den Zuschlag.

Während die Grundlage der klassischen Ausschreibung ein detaillierter Bauwerksentwurf gemäß RAB-ING, Abschnitt 3 [5] ist, wird als Grundlage der funktionalen Ausschreibung meist nur die Bauwerksvorplanung gemäß RAB-ING, Abschnitt 2 mit ergänzendem Pflichtenheft verwendet bzw. ein entsprechendes Modell nach der Methode des *Building Information Modeling* (BIM). Die Vorplanung gemäß RAB-ING, Abschnitt 2 liefert auch eine Kostenschätzung, die von der ausschreibenden Stelle für die Schaffung der haushaltstechnischen Voraussetzungen (Anmeldung im Bauhaushalt) heranzuziehen ist.

Hauptziel der funktionalen Ausschreibung ist die Reduzierung von Staus auf der Autobahn. Ein entsprechendes Angebotsbewertungssystem sorgt dafür, dass Einsparungen von Stauzeiten bei der Angebotswertung angemessen berücksichtigt werden. Angebote mit höheren Baukosten können also den Wettbewerb gewinnen, wenn im Ausgleich Stauzeiten reduziert werden (s. Abschnitt 2.2.1).

Ein anderes wichtiges Ziel von funktionalen Ausschreibungen ist die Reduzierung des Personalbedarfs bei den am Projekt Beteiligten. Aufgrund des Fachkräftemangels sollen möglichst mehr Brücken mit weniger Personal modernisiert werden. Um Missverständnissen vorzubeugen, muss vorweg deutlich gemacht werden, dass der Aufwand für das Aufstellen von funktionalen Ausschreibungen keineswegs signifikant geringer ist als bei klassischen Ausschreibungen. Es können aber an-

schließend große Synergieeffekte bei allen am Projekt Beteiligten erzielt werden, indem bei der Projektausführung eine Fokussierung auf das Bauen gelenkt wird. Wie dieses möglich ist, wird im nachfolgenden Abschnitt 2.2. ff. dargestellt.

Bei der Autobahn GmbH des Bundes wurden inzwischen eine größere Anzahl von funktionalen Ausschreibungen durchgeführt und die zugehörigen Baumaßnahmen sehr erfolgreich abgeschlossen. Die Ergebnisse sind äußerst vielversprechend. Es stellt sich heraus, dass die Herangehensweise mit funktionalen Ausschreibungen enormes Potenzial besitzt. Stauzeiten konnten teilweise drastisch verringert werden. Synergieeffekte durch serielles Bauen ergaben sich in erheblichem Umfang. Sehr interessante, technische Innovationen für Schnellbauverfahren wurden entwickelt.

Funktionale Ausschreibungen sollen deswegen zur Bewältigung der großen Aufgaben der Brückenmodernisierung bei der Autobahn GmbH des Bundes forciert werden. Im Folgenden sollen mögliche Optionen sowie fachtechnische und organisatorische Rahmenbedingungen anwendungsorientiert erläutert werden, denn für funktionale Ausschreibungen muss bei der Projektsteuerung etwas anders als gewohnt durch das fachtechnische Regelwerk navigiert werden. Für die Erläuterung der vertragsrechtlichen Besonderheiten im Detail wird auf [6] verwiesen.

2.2 Bestandteile und fachtechnische Regeln einer funktionalen Ausschreibung für Brückenersatzneubauten

Hauptbestandteile jeder funktionalen Ausschreibung sind die Baubeschreibung und das Leistungsprogramm mit zugehörigem Pflichtenheft, die projektspezifisch aufgestellt und angepasst werden müssen. Nachfolgend sind daher nur die Grundzüge – ohne Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit für jeden Einzelfall – dargestellt:

Das Leistungsprogramm sieht vor, dass eine Brücke gemäß der Referenzplanung des Bauherrn anzubieten ist. Diese Referenzplanung entspricht in der Regel der Vorzugsvariante, die sich zuvor bei der Vorplanung gemäß RAB-ING, Abschnitt 2 ergeben hatte. Es hängt vom konkreten Einzelfall ab, ob den Bietern darüber hinaus die Wahl zwischen zwei nahezu gleichwertigen Varianten (z. B. Spannbeton- oder Verbundüberbau) überlassen werden kann. Wenn nichts Wesentliches entgegensteht, wird dieses empfohlen um den Wettbewerb der besten Lösungen nicht unnötig einzuengen. Ebenso hängt es vom Einzelfall ab, ob die Referenzplanung des Bauherrn über den Standard des Vorentwurfs hinaus detailliertere, ergänzende Vorgaben (z. B. Baustoffvorgaben, Mindestabmessungen, konstruktive Aussteifungsbleche) enthalten soll. Dafür kann es gute Gründe – z. B. zur Qualitätssicherung – geben. Je zahlreicher und genauer diese Vorgaben allerdings sind, umso eingeschränkter können die Gestaltungsfreiräume der Bieter für kostengünstiges oder schnelles Bauen

sein. Auch bei diesem Thema sollte der Wettbewerb um die besten Lösungen daher nicht unnötig eingeeignet werden. Den ausschreibenden Stellen muss dabei bewusst sein, dass die beschriebene Gestaltungsfreiheit der Bieter bei der funktionalen Ausschreibung auch zu überraschenden Lösungen führen kann. Die sorgfältige Aufstellung von Baubeschreibung, Leistungsprogramm und Pflichtenheft ist bei funktionalen Ausschreibungen daher von zentraler Bedeutung.

Im Pflichtenheft zum Leistungsprogramm werden notwendige Festlegungen getroffen, die von den Bietern für ihre Angebote zwingend zu beachten sind. Ähnliche Festlegungen dürften auch von klassischen Ausschreibungen her bekannt sein und insofern nichts Neues darstellen. Das Pflichtenheft soll den Bietern aber auch einen zielgerichteten Korridor eröffnen für innovative Bautechniken und Bauverfahren:

- Vorgaben der Baurechtschaffung (Planfeststellung), ökologisches Pflichtenheft,
- Baugrundgutachten mit Gründungsempfehlungen,
- Leitungspläne,
- straßenplanerische Vorgaben,
- gestalterische Vorgaben,
- Bestandsunterlagen,
- Vorgaben für die eingeschränkte Nutzung des Bestandsbauwerkes beim Bauablauf gemäß Brückennachrechnung,
- Zulässigkeit von Verkehrsführungen der über- bzw. unterführten Straße nach Abstimmung mit den zuständigen Behörden,
- Vorgaben zur Kampfmittelräumung,
- Regeln zu Rückbau, Schadstoffuntersuchung, Entsorgung und Recycling,
- Vollumfängliche Einhaltung der aktuellen Regelwerke des Bundesministeriums für Verkehr (BMV) für Planung, Bau und Erhaltung,
- Einreichung des vom Auftragnehmer aufzustellenden Bauwerksentwurfs gemäß RAB-ING, Abschnitt 3 zur Genehmigung spätestens drei Monate nach Auftragserteilung, dem Bauherrn sind mindestens vier Wochen für die Entwurfsprüfung einzuräumen.
- Anträge auf Zustimmung im Einzelfall werden nur für die in der Ausschreibung explizit angegebenen technischen Lösungen akzeptiert (z. B. Einsatz von hochfestem Beton für Spannbetonfertigteile oder Carbonbeton-Fertigteilkappen),
- Beachtung der Eigentumsverhältnisse der Grundstücke und Baustelleneinrichtungsflächen,
- Vorgabe von Zahlungszielen (Anteile des Pauschalpreises, die zu Auszahlung kommen) auf der Grundlage von fertigen Leistungsabschnitten,
- Abnahmekriterium: Gesamtzustandsnote der ersten Hauptprüfung vor Abnahme nach DIN 1076 „Ingenieurbauwerke von Straßen und Wegen – Prüfung und Überwachung“ höchstens 1,3 (ZN H1 $\leq$ 1,3) usw.

Mit dem Angebot muss der Bieter seinen Angebotspreis und seine Vorplanung gemäß RAB-ING, Abschnitt 2 vorlegen. Nicht gefordert ist ein Leistungsverzeichnis mit Mengenermittlung, da die Abrechnung gemäß den

in der Ausschreibung angegebenen Zahlungszielen für fertige Leistungen erfolgt (s. o.). Der Bieter hat die Wahl, sich für sein Angebot die Referenzplanung des AG zu eigen zu machen oder unter Beachtung von Baubeschreibung, Leistungsprogramm und Pflichtenheft eine eigene, alternative Vorplanung gemäß RAB-ING, Abschnitt 2 (ohne Variantenuntersuchung und Kostenschätzung) vorzulegen. In jedem Falle ist das bei Veröffentlichung der Ausschreibung aktuelle Regelwerk des BMV für die Planung und den Bau von Brücken (insbesondere RE-ING [7], RIZ-ING [8], ZTV-ING [9]) vollumfänglich vom Bieter einzuhalten. Der Bieter hat dies mit seinem Angebot zu garantieren. Das Angebot des Bieters ersetzt naturgemäß die Variantenuntersuchung und Kostenschätzung gemäß RAB-ING, Abschnitt 2.

Jeder Bieter mit brauchbarem Angebot erhält eine pauschale Kostenerstattung für seine Angebotsplanung. Es ist wichtig, den Bietern eine auskömmliche Zeit für die Angebotserstellung einzuräumen, da diese für ihr Angebot eine ausreichende Planungstiefe herstellen können müssen. In der Regel sind dafür mindestens 3–5 Monate nach Veröffentlichung der Ausschreibung bis zur Submission einzuplanen. Die Termine für den Baubeginn nach Auftragserteilung sollten so gesetzt werden, dass hinreichende Zeit für die intensive Bauvorbereitung der Maßnahmen (s. dazu auch Abschnitt 2.4) besteht. Dies gilt insbesondere für Bauarbeiten, die mit erheblichen Verkehrseinschränkungen verbunden sind. Diese Arbeiten sollen erst starten, wenn alle Vorarbeiten abgeschlossen wurden. Ein ausreichender Vorlauf der Ausführungsplanung ist ebenfalls sinnvoll. Zusätzlich sollte auch Vorsorge getroffen worden sein, um kurzfristig auf Schwierigkeiten – wie z. B. dem Ausfall wichtiger Maschinen – reagieren zu können.

Ergänzende Regeln für die funktionale Ausschreibung von Schnellbauweisen und seriellem Bauen werden in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt. In Abhängigkeit vom konkreten Einzelfall können auch Kombinationen sinnvoll sein.

2.2.1 Ergänzende Regeln der funktionalen Ausschreibung für Schnellbauweisen

Schnellbauweisen können teurer sein als herkömmliche Bauverfahren (s. dazu aber auch Abschnitt 2.4). Die Kosten einer Nutzungseinschränkung oder gar eines Nutzungsausfalls der Autobahn können im Vergleich dazu aber ein Vielfaches betragen. Gesamtwirtschaftlich betrachtet, können daher Schnellbauweisen erheblich wirtschaftlicher sein, auch wenn sie höhere Baukosten haben. Solche Angebote sollten daher aus gesamtwirtschaftlicher Sicht gezielt beauftragt werden können.

Bei der funktionalen Ausschreibung für Schnellbauweisen geht es nun darum, genau solche Angebote im Wettbewerb am Markt anzufordern, bei denen die gesamtwirtschaftlichen Kosten (= Baukosten + Nutzungsausfallkosten) am geringsten sind. Dieses Angebotswertungsverfahren wird häufig als Verfügbarkeitskostenmodell bezeichnet. Alternativ kann die

Angebotswertung auch auf Grundlage eines Punktesystems für Baukosten und Nutzungsausfallkosten erfolgen.

Nur funktionale Ausschreibungen können diese Ergebnisse hervorbringen, denn im Unterschied zu klassischen Ausschreibungen gewähren funktionale Ausschreibungen dem leistungsfähigen Bieter noch die notwendige Gestaltungsfreiheit zum konsequenten Einbringen seiner innovativen Bau- und Verfahrenstechnik. Der Markt wird sich auf diese Anforderungen mehr und mehr einstellen, so dass auch insgesamt Tempo für die Brückenmodernisierung aufgenommen wird.

Für die Bestimmung der Nutzungsausfallkosten ist das Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau des BMV (HVA B-Stb) [10], Anlage 143 einschlägig. Dort werden die täglichen Nutzungsausfallkosten z. B. für eine Autobahn mit eingeschränkter Nutzbarkeit infolge einer Baustellenverkehrsführung angegeben, Bild 1. Für eine sechsstreifige Autobahn mit 5+0-Verkehrsführung und einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke von DTV > 80.000 Kfz/d können dort beispielsweise Netto-Nutzungsausfallkosten von 100.000 Euro/d abgelesen werden.

Dementsprechend müssen die Bedingungen der funktionalen Ausschreibung für Schnellbauweisen daher um ein Element zur Bewertung von Nutzungsausfallkosten (s. o.) ergänzt werden. Außer den in Abschnitt 2.2 dargestellten Komponenten Baubeschreibung, Leistungsprogramm und Pflichtenheft muss deswegen auch die Bauzeit Wertungskriterium werden. Der Bieter hat mit

Angebotsabgabe folglich ergänzend zu den Angaben gemäß Abschnitt 2.2 auch die von ihm benötigte Bauzeit mit Verkehrsbehinderungen verantwortlich zu benennen. Nach Zuschlagserteilung wird diese Bauzeit verbindlicher Bestandteil des Bauauftrages mit der Regelung, dass der Auftragnehmer im Falle einer Überschreitung der von ihm angebotenen Bauzeit einen angemessenen Malus zu tragen hat. Aus Ausgewogenheitsgründen wird dem Auftragnehmer aber auch eine Bonuszahlung in Aussicht gestellt, wenn er die von ihm angebotene Bauzeit tatsächlich noch unterschreitet. Bonus und Malus werden ebenfalls im Hinblick auf die Nutzungsausfallkosten gemäß HVA B-Stb für den Einzelfall festgelegt.

Es hat sich gezeigt, dass diese Herangehensweise große Innovationskräfte am Markt entfesselt. Es haben sich inzwischen leistungsstarke, technische Innovationen ergeben. In anderen Fällen konnten sich im Wettbewerb aber auch vorteilhafte, bewährte Bautechniken in Kombination mit optimierten Bauverfahrensabläufen und sehr guter Arbeitsvorbereitung durch den Auftragnehmer durchsetzen. Einige aktuelle Beispiele dafür sind:

- Taktschieben von beiden Brückenenden her [2],
- Brückenwiderlager aus Betonfertigteilen [1],
- Brückenüberbauten aus Fertigteilen,
- Bewehrte-Erde-Konstruktionen für Brückenwiderlager,
- Bau von Brückenüberbauten in Seitenlage und Einfahren in Endlage mit *Self-Propelled Modular Transporters* (SPMTs) [1],
- Einsatz von Spannbetonfertigteilen aus hochfestem

DTV [Kfz/d]	Verkehrsführung										
	4+0 [€/d]	2+2 [€/d]	5+0 [€/d]	4+1 [€/d]	3+2 [€/d]	3n+2 [€/d]	6+0 ¹⁾ [€/d]	5+1 [€/d]	4+2 [€/d]	3+3 [€/d]	3n+3 [€/d]
45.000											
50.000											
55.000	11.300	11.300	11.200	11.100	11.100	5.600	10.900	10.900	10.900	10.900	5.500
60.000	13.900	13.900	13.600	12.900	12.900	7.000	11.900	11.900	11.900	11.900	6.000
65.000	22.300	22.300	19.900	17.600	17.600	11.200	12.900	12.900	12.900	12.900	6.400
70.000	44.800	44.800	35.400	29.300	29.300	22.400	13.800	13.800	13.800	13.800	6.900
75.000	92.600	92.600	65.700	53.700	53.700	46.300	14.700	14.700	14.700	14.700	7.300
80.000	100.000	100.000	100.000	95.700	95.700	87.800	15.600	15.800	15.600	15.600	7.800
85.000				100.000	100.000	100.000	17.000	17.700	17.000	17.000	8.500
90.000							20.000	21.600	19.600	20.000	10.000
95.000							25.000	28.700	24.200	25.000	12.500
100.000							34.900	41.800	32.800	34.900	17.400
105.000							51.400	62.700	47.000	51.400	25.700
110.000							74.600	91.200	66.900	74.600	37.300
115.000							100.000	100.000	92.700	100.000	52.300
120.000									100.000		72.600
125.000											100.000
130.000											
135.000											
140.000											

1) Bei provisorischer Verbreiterung der Fahrbahn oder als zweite Stufe eines achsstreifigen Ausbaus.
Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

Bild 1: Auszug aus HVA B-Stb [10], Vordruck Beschleunigungsvergütung Nutzungsausfallkosten 03-23, Anlage 143

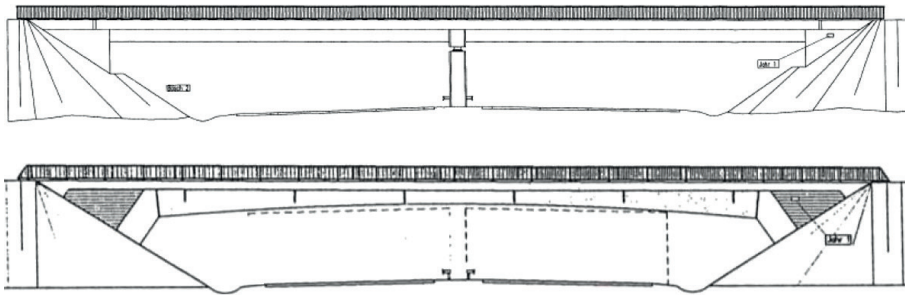


Bild 2: Musterentwürfe für Überführungsbauwerke; Typen Spannbetonzweifeldträger in Fertigteilbauweise (oben) und Verbundrahmen (unten) Zeichnung: Die Autobahn GmbH des Bundes

Die bisherige Erfahrung zeigt, dass für diese Herangehensweise die zahlreichen kleineren Autobahnbrücken sehr geeignet sind, die oft ähnliche Konstruktionen aufweisen. Insbesondere geht es um die vielen Überführungsbauwerke von Autobahnen. Da die Regelquerschnitte der Autobahn genormt sind und die Verkehrseinschränkungen auf der Autobahn möglichst gering sein sollen, liefern die Brückenplanungen für

diese Überführungsbauwerke stets ähnliche Ergebnisse.

Beton bis zu Schlankheiten von ca. $L/H = 25$ und Länge von 45 m [3],

- gleichzeitige Herstellung von beiden Brückenwiderlagern in Ort betonbauweise,
- Einsatz von Carbonbeton-Fertigteilkappen,
- Querverschub des in Seitenlage hergestellten Brückenersatzneubaus (sowohl kleine Brücken als auch Talbrücken) auf Pfeilern oder Fundamenten,
- überhöhte Anordnung (außerhalb des Verkehrsraums) des Traggerüsts für die Ort betonbauweise und abschließendes Absenken des fertigen Überbaus in einer Tagesbaustelle,
- Mehrschichtbetrieb über das in der Ausschreibung vorgegebene Maß hinaus.

Diese Erfahrungssammlung zeigt, dass die beste gesamtwirtschaftliche Lösung für die jeweilige Baumaßnahme stark von den Eigenarten des Einzelfalls abhängen kann und häufig nicht in der Planungsphase der Brücke durch den Bauherrn schon erkennbar ist. Allgemeingültige Patentrezepte können bisher nicht identifiziert werden. Vielmehr sind die örtliche Situation und das Know-how des jeweiligen Auftragnehmers entscheidend. Deswegen ist ein zielgerichteter Wettbewerb der besten Ideen und effizientesten Bauverfahrenstechnik im Rahmen einer funktionalen Ausschreibung notwendig, das vorhandene Potenzial der Bauindustrie zu heben.

Bei dieser Herangehensweise konnten bisher bei der Autobahn Westfalen sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Nicht selten wurden die Bauzeiten, die mit Verkehrsbehinderungen verbunden waren, auf weniger als die Hälfte der üblichen Erfahrungswerte reduziert [1]–[3]. Die Qualität der abgenommenen Bauwerke ist sehr gut. Der Geschäftserfolg der beauftragten Bauunternehmen war zufriedenstellend (Win-win-Situation).

2.2.2 Ergänzende Regeln der funktionalen Ausschreibung für serielles Bauen

Bei der funktionalen Ausschreibung für das serielle Bauen wird der Fokus der Ausschreibung auf die Nutzung von Synergieeffekten bei Planung und Bau von Brückenersatzneubauten gelegt. Gleichartige Brücken sollen in Serie effizienter geplant und gebaut werden können. Dadurch kann Tempo für die Brückenmodernisierung aufgenommen und auch dem auf allen Ebenen herrschenden Fachkräftemangel begegnet werden.

Schon in der Vergangenheit hat es für diese Fälle Standardentwürfe, die teilweise auch als Typen- oder Musterentwürfe bezeichnet werden, gegeben. Allgemein bekannt ist der Standardentwurf „Spannbetonzweifeldträger in Fertigteilbauweise“ (Bild 2, oben) und der Standardentwurf „Verbundrahmen“ über vierstreifige oder sechsstreifige Autobahnen (Bild 2, unten).

Diese Standardentwürfe wurden inzwischen durch die Autobahn GmbH des Bundes für das geltende technische Regelwerk aktualisiert, mit dem BMV abgestimmt und stehen dem Anwender wieder zur Verfügung. Darin enthalten sind auch Rahmenbedingungen für die Anwendung dieser Standardentwürfe (z. B. maximale Stützweite, Schiefe, Krümmung, Baugrundverhältnisse usw.). Ein Standardentwurf „Spannbetonrahmen aus Fertigteilen“ und „Einfeldträger aus Spannbetonfertigteilen“ ist aktuell für sechsstreifige Autobahnen in der Entwicklung. Geplant ist außerdem ein Standardentwurf für Brücken im Zuge der Autobahn mit Stützweiten kleiner als 25 m.

In der Vergangenheit gab es aber die Erfahrung, dass Standardentwürfe häufig nur zurückhaltend genutzt wurden. Der Grund dafür ist, dass Brücken im Bestand aus verschiedensten Gründen Unikate sind. Brücken auf dem Gebiet der ehemaligen DDR, die teilweise nach Typenelemente-Katalogen BT gebaut wurden, bilden hier eine Ausnahme. Häufig passen die Standardentwürfe schlichtweg nicht unmittelbar auf den vorliegenden Fall. Es herrscht nämlich seit jeher die Tradition in Deutschland, dass sich Brückenbauwerke von Straßen weitgehend in die optimale Planung der Straße oder baurechtliche Vorgaben einfügen sollen. Für die Straßennutzer ist dies angenehm, weil Brücken als Teil der Trassierung der Straße dadurch häufig gar nicht wahrgenommen werden. Beim Ersatzneubau dieser Brücken tritt dann aber die Schwierigkeit auf, dass nahezu keine Brücke wie die andere ist. Erschwerend kommt hinzu, dass die neuen Brücken bestmöglich auf die aktuellen technischen Regelwerke angepasst werden sollen. Bei genauer Betrachtung haben die Brückenersatzneubauten daher unterschiedliche Längen, Breiten, Quer- und Längsneigungen, Schiefen, Grundrisskrümmungen usw. Bisher mussten Brückenersatzneubauten deswegen in jedem Fall individuell gemäß RAB-ING durchgeplant werden, auch wenn sie weitgehend einem Standardentwurf entsprechen.

Die funktionale Ausschreibung eröffnet nun für diese Fälle ein alternatives, erheblich effizienteres Vorgehen. Grundlage ist zunächst das im Abschnitt 2.2 beschriebene Brückenplanungsverfahren auf der Basis der Vorplanung gemäß RAB-ING, Abschnitt 2. Stellt sich bei der Vorplanung nun heraus, dass eine Entwurfsvariante gemäß Standardentwurf die Vorzugsvariante ist, dann können im Folgenden neue Verfahrenswege beschritten werden:

Auf der Basis des Standardentwurfs kann dann die funktionale Ausschreibung für den Brückenbau aufgestellt werden. Ergänzend zu den Regeln in Abschnitt 2.2 ist die Ausführung des Standardentwurfs aber zwingend vorzuschreiben. Ein eigener Bieterentwurf ist in diesem Falle also auszuschließen.

Weil ein allseits bekannter Standardentwurf zur Ausführung kommt, ist nach Auftragserteilung dann aber ein Entwurf gemäß RAB-ING, Abschnitt 3 entbehrlich. Dies ist in der funktionalen Ausschreibung ausdrücklich zu gestatten. Der Auftragnehmer darf nach dem Zuschlag direkt mit seiner Ausführungsplanung starten. Er muss dabei jedoch den Standardentwurf auf die örtliche Situation und die in Baubeschreibung, Leistungsprogramm und Pflichtenheft angegebenen Randbedingungen im Sinne einer Anpassungsplanung adaptieren. Die vertragliche Prüfung der Ausführungsplanung umfasst dementsprechend auch die Prüfung, ob die Details des Standardentwurfs richtig und vollständig vom Ausführungsplaner umgesetzt wurden.

Die Erfahrung zeigt, dass es in diesen Fällen darüber hinaus äußerst vorteilhaft ist, mehrere Projekte, die gemäß Standardentwurf gebaut werden sollen, in eine gemeinsame Paketausschreibung zusammenzufassen. Dies ist insbesondere bei räumlicher Nähe der Projekte interessant. Es ergeben sich dadurch für die ausschreibende Stelle erhebliche Synergieeffekte bei der Ausschreibung. Diese Effekte ergeben sich aber auch beim Bieter, weil mehrere, sehr ähnliche Bauaufgaben zu kalkulieren sind. Schließlich ergeben sich durch das serielle Bauen

auch bei der Bauausführung erhebliche Wiederholungs- und Lerneffekte, die optimierte Verfahrensabläufe, industrielle Fertigung mehrerer gleichartiger Bauteile, effizientere Personalplanungen sowie Maschinen- und Geräteeinsätze bewirken. Im Bereich der Autobahn Westfalen wurde diese Paketbildung bereits sehr erfolgreich erprobt, beispielsweise für fünf Brücken über die Autobahn A1 nördlich von Osnabrück (Bild 3).

2.3 Besonderheiten der fachtechnischen Wertung von funktionalen Ausschreibungen

Die fachtechnische Wertung der Angebote einer funktionalen Ausschreibung kann erheblich intensiver sein als bei der klassischen Ausschreibung. Zwei Themenschwerpunkte sind dafür maßgebend:

- a) Die von den Bietern angebotene Bauzeit muss geprüft und in die Angebotswertung, z. B. gemäß dem im Abschnitt 2.2.1 dargestellten Verfügbarkeitskostenmodell, eingerechnet werden.
- b) Wenn Bieter von der Möglichkeit Gebrauch machen (s. Abschnitt 2.2), einen von der Referenzplanung des Bauherrn abweichenden, eigenen Bieterentwurf anzubieten, muss überprüft werden, ob dieser Entwurf den Regeln des BMV und insbesondere den Vorgaben der Baubeschreibung und des Leistungsprogramms mit Pflichtenheftes vollständig genügt. Anderenfalls kann dieses Angebot von der Wertung ausgeschlossen werden.

Für die Angebotswertung ist deswegen ausreichend Zeit bis zur Zuschlagserteilung einzuplanen. Die Bindefristen der Angebote sind entsprechend lang vorzugeben.

2.4 Besonderheiten der Bauausführung nach Zuschlagserteilung bei funktionalen Ausschreibungen

Nach der Zuschlagserteilung muss der Auftragnehmer (AN) in der Regel kurzfristig den Entwurf gemäß RAB-ING, Abschnitt 3 aufstellen und zur Genehmigung beim Auftraggeber (AG) vorlegen (s. Abschnitt 2.2). Der Entwurf ist Grundlage der Ausführungsplanung. Diese läuft erfahrungsgemäß beim AN aber bereits parallel mit der Entwurfsaufstellung an. Die Entwurfsgenehmigung durch den AG steht daher unter einem Termindruck und ist entsprechend zu forcieren. Bei der terminlichen Disposition des Entwurfsgenehmigungsprozesses sind die Vorlagegrenzen des jeweiligen Bauherrn zu beachten. Entsprechende Vorgaben sind in der Baubeschreibung zu regeln.

Die Prüfung der Ausführungsplanung erfolgt dem Grunde nach wie bei der klassischen Ausschrei-



Bild 3: Ersatzneubau von Brücken über die sechsstreifige A 1 nördlich von Osnabrück; funktionale Ausschreibung (Paket von fünf Brücken) auf der Grundlage des vielseitig einsetzbaren Standardentwurfs „Spannbetonzweifeldträger in Fertigteilbauweise“

Foto: Die Autobahn GmbH des Bundes

bung. Es muss jedoch dafür sensibilisiert werden, dass der AN aufgrund seines Pauschalangebotes ein hohes wirtschaftliches Interesse hat, Baustoffmassen und Aufwendungen einzusparen. Dies muss insbesondere auch durch den Prüfenieur verfolgt werden. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen ist das geltende technische Regelwerk aber im Allgemeinen ausreichend, die Qualität der neuen Bauwerke voll zu gewährleisten.

Die Bauüberwachung des AG wird bei funktional ausgeschrieben Bauprojekten stark von Abrechnungsaufgaben entlastet, da die Vergütung aufgrund von Zahlungszielen für fertige Leistungen erfolgt. Die Bauüberwachung kann sich daher auf die Qualitätssicherung der Arbeiten und die bestmögliche Unterstützung des Baufortschritts konzentrieren.

Eine große Freisetzung von Personalkapazitäten durch funktionale Ausschreibungen ergibt sich darüber hinaus auch beim AN. Da dieser seine eigenen Entwurfspläne ausführt, sind Themen für mögliche bauvertragliche Unstimmigkeiten naturgemäß gering. Die Tatsache, dass auf unseren Baustellen mit Einheitspreisverträgen (klassische Ausschreibung) sehr viel Personalkapazität für Bürokratie zur bauvertraglichen Klärung von möglichen Nachtragsleistungen verloren geht, dass mit Verzögerungen im Bauablauf u. U. mehr Geld zu verdienen ist als mit guter Bauleistung, wird damit signifikant eingedämmt. Aufgrund der teils katastrophalen Folgen, die marode Brücken verursachen, muss der Fokus der am Bau Beteiligten im Sinne des Gemeinwohls und der Autobahnnutzer, die an den Baustellen häufig mit Verkehrsbehinderungen konfrontiert sind, auf den erfolgreichen Baufortschritt umprogrammiert werden. Dies leistet die beschriebene funktionale Ausschreibung. Sehr gute Bauvorbereitung und -leistung werden damit zum entscheidenden Erfolgsfaktor für den AN.

Die Erfahrung zeigt, dass dann auch die Baukosten, also die Gesamtkosten nach Schlussrechnung, für Schnellbauweisen aufgrund der beschriebenen Einflüsse von Nachtragsvergütungen bei Einheitspreisverträgen durchaus nicht höher sein müssen. Das soll nicht bedeuten, dass funktionale Ausschreibungen frei von Nachtragsleistungen sind. Die Erfahrungen zeigen aber, dass das Aufkommen von Nachtragsleistungen deutlich reduziert ist und allseits ein hohes Interesse an einer reibungslosen, kooperativen und erfolgreichen Zusammenarbeit besteht.

3 Zusammenfassung

Es ist allgemein bekannt, dass die Brückeninfrastruktur in Deutschland dringend modernisiert werden muss. Dabei muss Tempo aufgenommen werden, damit die alten Brücken erneuert sind, bevor sie mit gravierenden Folgen abgängig werden. Im Beitrag wird dargestellt, wie funktionale Ausschreibungen für Schnellbauweisen und serielles Bauen aufgebaut werden können, um diese große Aufgabe zielorientiert zu lösen und erfolgreich in die Realität umzusetzen. Bei der Wertung der

Angebote von funktionalen Ausschreibungen und bei der bauvertraglichen Ausführung sind einige Besonderheiten zu beachten, die abschließend im Beitrag beschrieben werden.

Literatur

- [1] Bauunternehmung Gebr. Echterhoff GmbH & Co. KG: Expressbrücke Autobahn A2 in drei Wochen vom Abbruch der Bestandsbrücke bis zum Einfahren des neuen Brückenüberbaus in Endlage. Beitrag online unter: <https://youtu.be/K0mirxvP5Co> (geprüft im Januar 2026).
- [2] Die Autobahn GmbH des Bundes: Freigabe der A45-Talbrücke Rahmede: Der Verkehr läuft. Beitrag online unter: www.youtube.com/watch?v=pipsB-wWhpuk (geprüft im Januar 2026).
- [3] Haveresch, K.; Maurer, R.; Breitenbücher, R.: Fertigteilüberbauten für Brücken aus Hochfestem Beton – schneller, schlanker und nachhaltiger. Beton- und Stahlbetonbau 119 (2024) 2, S. 131–143. <https://doi.org/10.1002/best.202300080>
- [4] Deutscher Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen: Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), z. Zt. Ausgabe 2019.
- [5] Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.): Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksplanungen für Ingenieurbauten (RAB-ING), z. Zt. Ausgabe 01/2023, Download unter: www.bast.de.
- [6] Autobahn GmbH des Bundes (Hrsg.): Handlungsleitfaden für Funktionale Ausschreibungen. Abschnitt in [10], Teil 4, Anlage, Download unter: www.bmv.de.
- [7] Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.): Richtlinien für den Entwurf, die konstruktive Ausbildung und Ausstattung von Ingenieurbauten (RE-ING), z. Zt. Ausgabe 12/2024, Download unter: www.bast.de.
- [8] Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.): Richtlinien für Ingenieurbauten (RiZ-ING), z. Zt. Ausgabe 12/2023, Download unter: www.bast.de.
- [9] Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.): Zusätzlich Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), z. Zt. Ausgabe 02/2025, Download unter: www.bast.de.
- [10] Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.): Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB). Ausgabe 03/2023, Download unter: www.bmv.de.