



Entwurfsplanung der Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76 über den DEK in Münster

Entwurfsplanung der Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76 über den DEK in Münster

Im Rahmen des Infrastrukturprojekts „Ausbau des Dortmund-Ems-Kanals“ innerhalb der Stadtstrecke Münster ist ab 2018 die Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76 als Ersatzneubau an gleicher Stelle mit vergrößerter Stützweite neu zu errichten. Die neue Straßenbrücke wird als anspruchsvoll gestaltete vollstählerne Stabbogenbrücke mit einer Stützweite von 67,20 m ausgeführt. Bei der Gestaltung des Brückenbauwerks wurde unter Einbeziehung der Unterbauten, der Nebenanlagen, der Farbgebung und eines Illuminationskonzepts ein ganzheitlicher Ansatz gewählt. In Teilen der Gründungskonstruktion werden bestehende Pfeilerelemente in den Neubau der Widerlager bzw. Tiefgründung integriert. Da das Bauvorhaben im innerstädtischen Bereich neben direkter Wohnbebauung liegt, gelten unter anderem strenge Auflagen hinsichtlich des Lärmschutzes im Zuge der Bauausführung. In Vorbereitung auf die bevorstehende Ausschreibung und Vergabe des Bauauftrags in 2018 erläutert der vorliegende Aufsatz die wesentlichen Aspekte der Vorentwurfs- und Entwurfsplanung des Ersatzneubaus der Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76 über den DEK.

Keywords Wolbecker-Straßenbrücke; Brückenentwurf; Binnenwasserstraße

Design planning of the road bridge “Wolbecker-Straßenbrücke” over the Dortmund-Ems-Canal in Muenster

As part of the ongoing infrastructure project “Expansion of Dortmund-Ems-Canal” beginning 2018 the road bridge “Wolbecker-Straßenbrücke No 76” will be replaced by a new planned steel bowstring-girder bridge with an enlarged span of 67.20 m.

For the design and the illumination of the new bridge including the bowstring-girder, the substructures and other ancillary facilities an integrates concept was developed. Furthermore, there are strict requirements with regards to noise protection due to the short distance to a residential area. This article illustrates the key aspects of the preliminary and conceptual planning. The tendering of the construction project is expected in 2018.

Keywords Wolbecker road bridge; bridge design; inland waterway

1 Einleitung

Der Bundesverkehrswegeplan von 2003 sowie die aktuelle Fassung von 2016 (BVWP 2030) sehen den Ausbau der Südstrecke des Dortmund-Ems-Kanals (DEK) zwischen Datteln und Bergeshövede vor. Maßgebender Ausbauparameter ist, die Befahrbarkeit des Kanals für Großmotorgüterschiffe (110,0 m × 11,4 m × 2,8 m) und Schubverbände (185,0 m × 11,4 m × 2,8 m) herzustellen. Durch eine Aufweitung des zu kleinen Kanalquerschnitts kann die Wasserstraße zukünftig mit wirtschaftlichen Fahrzeugen und sinnvollen Fahrgeschwindigkeiten befahren werden.

Innerhalb des auszubauenden Bereichs liegt die DEK-Stadtstrecke Münster mit einer Länge von ca. 4,0 km. Der Ausbau des Kanals beinhaltet die Verbreiterung und Vertiefung der Wasserstraße und dadurch bedingt den Neubau der den Kanal querenden Bauwerke, soweit diese nicht bereits den Anforderungen entsprechen. Aus organisatorischen und wirtschaftlichen Gründen ist der Ausbau der Stadtstrecke in zwei Baulose (Los 11, Los 12) untergliedert, in denen insgesamt fünf Düker und acht Brücken neu zu errichten sind. Die Gesamtkosten werden derzeit auf ca. 120 Mio. Euro geschätzt. Aktuell be-

findet sich das Los 11 im Bau. Im Wesentlichen umfasst das Ausbauvorhaben folgende Einzelmaßnahmen:

Los 11 (südlicher Streckenabschnitt):

- Westfälische Landeseisenbahn-Brücke
- Brücke des 17. Juni
- Petershafen-Düker
- Stadthafen-Düker
- Schillerstraßenbrücke
- Wolbecker-Straßenbrücke

Los 12 (nördlicher Streckenabschnitt):

- Lohaus-Düker
- Laerer-Landweg-Brücke
- Kloster-Düker
- Pleistermühlenweg-Brücke
- Graef-Düker
- Prozessionsweg-Brücke
- Mauritzer Eisenbahnbrücke
- Warendorfer-Straßenbrücke

Im folgenden Aufsatz werden die für die Entwurfsplanung des Ersatzneubaus der Wolbecker-Straßenbrücke maßgebenden Randbedingungen und die planerischen Herausforderungen beschrieben.



Bild 1 Schematischer Streckenausbau des DEK
Schematic waterway-expansion of DEK

2 Vorplanung

Aufgrund der innerstädtischen Lage bestehen an Brücken innerhalb der Stadtstrecke, im Gegensatz zu reinen Zweckbauten, auch Anforderungen an deren Gestaltung. Im Fall der Wolbecker-Straßenbrücke soll die Gestaltung die Wohnbebauung auf der Süd-West-Seite städtebaulich und gestalterisch einbeziehen und die Blickachse stadteinwärts auf die Herz-Jesu-Kirche optimieren.

Unter Federführung des Dezernats „Neubau der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, Außenstelle West“ ist eigens dafür ein Arbeitskreis „Gestaltung der Brücken über den DEK in der Stadtstrecke Münster“ eingerichtet worden. Unter der Mitwirkung renommierter Ingenieurbüros wurden im Zuge der Vorplanungsphase für mehrere Brückenbauwerke Tragwerksvarianten anhand diverser architektonischer Gesichtspunkte untersucht.



Bild 2 Visualisierung der Vorzugsvariante „Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76“; Blickachse zur Herz-Jesu-Kirche
Visualization of recommended bridge design "Wolbecker road bridge No 76"; axis of view to "Herz-Jesu-Kirche"

Gemeinsam mit dem international tätigen Kopenhagener Design- und Architekturbüro Dissing+Weitling führte grbv Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG die Vorplanung einschließlich der Variantenuntersuchungen für den anstehenden Ersatzneubau der Wolbecker-Straßenbrücke durch. Aufgrund der Stützweite von 67,20 m und einer möglichst geringen Bauhöhe konnten Deckbrücken bei Tragwerksfindung ausgeschlossen werden. Komplexere Tragwerke wie Pylonbrücken oder seilabgespannte Systeme wurden ebenfalls nicht berücksichtigt, da dies die örtlichen Gegebenheiten nicht zulassen und eine zufriedenstellende Einbindung in das Stadtbild sehr fraglich ist. Nach Beendigung der Vorüberlegungen kristallisierten sich drei grundsätzlich denkbare Tragwerksvarianten mit oben liegendem Tragwerk für den Überbau heraus:

- Variante 1: Hyperbelbogen mit Rundstahlhängern und Stahlbetonfahrbahn (innen liegendes Haupttragwerk)
- Variante 2: Hyperbelbogen mit Rundstahlhängern und orthotroper Fahrbahnplatte (außen liegendes Haupttragwerk)
- Variante 3: Schräg gestellter Parabelbogen mit Flachstahlhängern und orthotroper Fahrbahnplatte

Grundsätzlich waren in statischer Hinsicht alle drei Varianten geeignet. Anhand ausgewählter Kriterien (Investitionskosten, Architektur, Unterhaltungskosten, Beeinträchtigung der Verkehre, Risiken aus Bauabwicklung und Baugrund) und Wichtungsfaktoren wurde die für die weitere Entwurfsplanung maßgebende Vorzugsvariante bestimmt. In Abstimmung mit dem Arbeitskreis setzte sich die Variante 2 „Hyperbelbogen mit orthotroper Fahrbahnplatte“ durch (Bilder 2, 4).

Neben der oft rein tragwerksplanerisch geprägten Gestaltung des Überbaus wurden auch die Unterbauten, Teile



Bild 3 Visualisierungen von gestalteten Brückenentwürfen am DEK
Visualizations of architectural designed bridge support structures along the DEK



Bild 4 Visualisierung der Vorzugsvariante „Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76“
Visualization of recommended bridge design “Wolbecker road bridge No 76”

der Brückenausstattung, die Anbindung der benachbarten Wohnbebauung sowie die Freiflächen im unmittelbaren Umfeld der Brücke gestalterisch untersucht.

Die Vergrößerung der lichten Durchfahrtshöhe für die Schifffahrt (s. Abschn. 4.1) bedingt eine Anhebung der Straßengradiente um bis zu 1,20 m, die sich bis in den Bereich der angrenzenden Mehrfamilienwohnhäuser auswirkt. Insbesondere wenn Infrastrukturprojekte den Lebensraum von Menschen direkt betreffen, gilt es die baulichen Veränderungen möglichst harmonisch in den Bestand zu integrieren. Der entstehende Höhenversprung wird durch eine 1,0 m hohe Stützwand abgefangen und

eine Mauerwerksverblendung passend zum Bestand gestaltet. Als Absturzsicherung wird auf der Winkelstützwand ein gestaltetes Füllstabgeländer aus Edelstahl angeordnet. Der Zwischenraum zur Wohnbebauung wird größtenteils gepflastert, mit Abstellmöglichkeiten für Fahrräder usw. ausgestattet und in den restlichen Flächen gärtnerisch gestaltet.

Die ursprünglich dunklen und dicht bewachsenen Übergangsbereiche seitlich der Rampen am Übergang zum Kanal und Betriebsweg werden offen gestaltet. So wird beispielsweise auf der südwestlichen Brückenseite eine großzügige, sich zum Wasser öffnende Freitreppe ange-

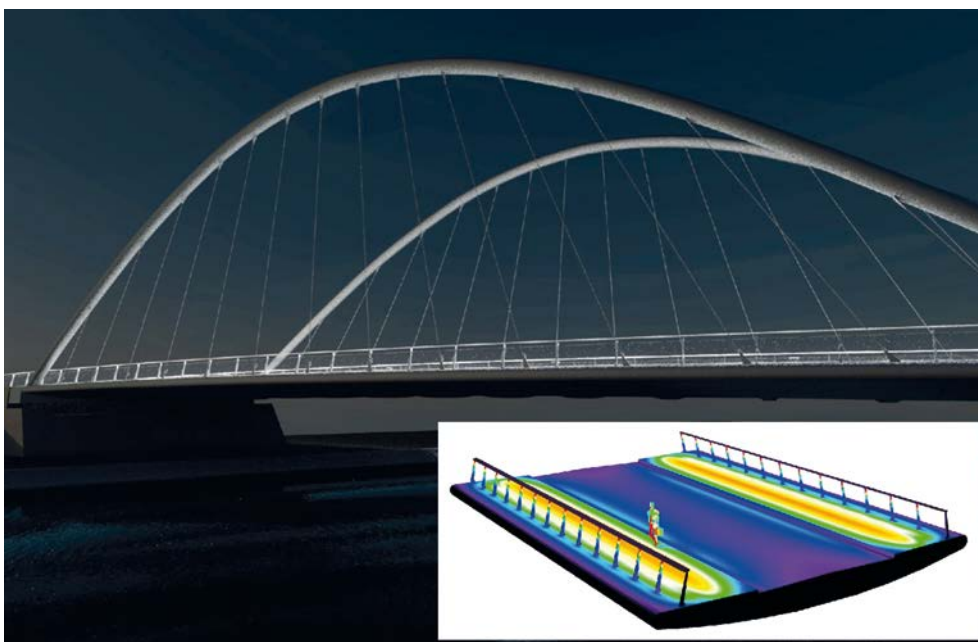


Bild 5 Brückenspezifische lichttechnische Berechnung und Illumination bei Nacht (Vorzugsvariante)
Bridge specific illumination design and illumination at night (recommended bridge design)



Bild 6 Lage und verkehrstechnische Bedeutung der Wolbecker-Straßenbrücke
Location of the "Wolbecker road bridge" and its significance for the traffic system

ordnet, die nach oben durch einen großen Pflanztrog seitlich abgeschlossen wird. Durch den Einbau von Fahrradschieberinnen können Radfahrer auf die tiefer liegenden Betriebswege am Kanal umsetzen.

Um den Gestaltungsansprüchen nachzukommen, wurden verschiedene Beleuchtungsmöglichkeiten der Verkehrsflächen auf dem Brückenbauwerk mittels lichttechnischer Berechnungen und Visualisierungen untersucht (Lichtbänder an den Hängern, am Geländer, an Masten usw.). Am Ende ist für den Entwurf einem in den Handlauf integrierten LED-Lichtband sowie Radialfacettenreflektoren für die Straßenbeleuchtung entlang des Stab Bogens der Vorzug gegeben worden (vier Stück je Bogen). Das im Handlauf integrierte Lichtband illuminiert nicht nur die Verkehrsflächen auf dem Bauwerk, sondern hebt bei Dunkelheit auch den Gestaltungscharakter der Brücke hervor.

3 Entwurf

3.1 Lage und Verkehrssituation

Die Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76 verbindet die Münsteraner Stadtteile Herz-Jesu und Mauritz-Ost. Sie überführt die Landesstraße L 793 (Wolbecker Straße) bei Kanal-km 68,486 über den DEK. Aufgrund der innerstädtischen Erschließungsfunktion ist eine länger andauernde Sperrung der Brücke zum Zwecke eines Neubaus nicht realisierbar. Ein Neubau in Seitenlage kam aufgrund der

erforderlichen dauerhaften Inanspruchnahme von Privatgrundstücken nicht infrage.

Damit während der Bauphase sämtliche Verkehre, mit Ausnahme von kurzfristigen Sperrpausen, aufrechterhalten werden können, ist der Bau einer Behelfsbrücke nördlich in unmittelbarer Seitenlage vorgesehen.

Neben der herkömmlichen Baustellenandienung über die Straßen vor und hinter der Brücke sollen insbesondere großvolumige Transporte (z. B. Erdmassen, Stahlbauelemente usw.) über den Wasserweg abgewickelt werden – mit dem Ziel, die beengten und hochfrequentierten Straßen in Münsters Innenstadt zu entlasten.

3.2 Bestand

Der Überbau der 1957 erbauten Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76 ist eine klassische stählerne Stabbogenbrücke. Größtenteils sind die Anschlüsse zwischen den einzelnen Trägern durch Nietverbindungen hergestellt worden, stellenweise aber auch durch den Einsatz von Schweißverbindungen (Hohlkasten). Als Fahrbahnebene dient eine in Längsrichtung vorgespannte Stahlbetonplatte. Die Geh- und Radwege sind seitlich der Bogenebenen auskragend angeordnet. Die Fahrspuren der Straße liegen dazwischen.

Die aktuelle Stützweite beträgt 62,50 m, die Oberkante der Stabbögen liegt ca. 9,0 m über der Fahrbahn. Ur-

sprünglich war die Brückenkonstruktion für die Brückenklasse 30/30 gemäß DIN 1072 (1957) konzipiert worden. Die lichte Durchfahrtshöhe beträgt aktuell 4,69 m über Normalwasser.

Das Bestandsbauwerk ist auf rechtwinkligen Kastenwiderlagern abgesetzt. Die Widerlager sind über jeweils acht Schachtringe mit einem Außendurchmesser von 2,24 m und Längen von 3,0 bzw. 4,0 m tiefgegründet. Der Innenraum der Schachtringe ist mit unbewehrtem Stampfbeton verfüllt. Diese sogenannten Brunnengründungen wurden im Bereich der Oberkreide abgesetzt.

Für den Abbruch des Bauwerks ist vorgesehen, den Überbau unter halbseitiger Sperrung des Kanals zu leichtern. Nach Heraustrennen der Querträger ist geplant, die Hauptträger auszuheben bzw. auszuschwimmen und an dafür vorgesehener Stelle vor Ort zu demontieren. Der Abbruch der Unterbauten soll konventionell erfolgen.

Ursprünglich überführt die Wolbecker-Straßenbrücke eine Vielzahl von Versorgungsleitungen. Zwischenzeitlich sind all diese Leitungen in den benachbarten Mediendüker verlegt worden, sodass zukünftig lediglich die Brückenentwässerung und -beleuchtung zu berücksichtigen sind. Zusätzlich werden Leerrohre als Ausbaureserve im Brückenquerschnitt integriert.

3.3 Baugrund und Wasserstände

Der in der Örtlichkeit anstehende Baugrund ist vor allem in den Rampenbereichen durch mehrere m starke Auffüllungen geprägt. Unterlagert werden die anthropogenen Auffüllungen durch geringmächtige Lagen aus natürlichem Löss und Lösslehm, gefolgt von einer ca. 1,0 m dicken Geschiebemergelschicht auf beiden Seiten des Kanals. In einer Tiefe von 2,0–3,0 m unterhalb des Geländes stehen eiszeitliche Schmelzwassersande des Quartärs an. Als Absetzebene für eine Tiefgründung weist das Gutachten der Bundesanstalt für Wasserbau das Festgestein der Oberkreide aus (grauer Kalkmergelstein), welches ab einer Tiefe von ca. 5 m folgt.

Die Empfehlungen des Gründungsgutachtens sehen für die Widerlager Tiefgründungen mittels Brunnengründung oder Verpresspfählen (Mikropfählen) vor. Sofern möglich, sollen die vorhandenen Brunnengründungselemente der alten Brücke wiederverwendet werden.

Der ausgeführten Tiefgründung folgend, empfiehlt das Bodengutachten, die Unterkante der neuen Widerlager angepasst an den Bestand auf NN +55,70 m festzulegen. Die Gründungsebenen für eine Tiefgründung werden somit wieder bei NN +52,70 m auf der Ostseite und NN +51,70 m auf der Westseite in der tragfähigen Oberkreide liegen (Bild 7).

Im Rahmen einer gründungsspezifischen Variantenuntersuchung sind drei verschiedene Gründungstypen bau-

technisch sowie wirtschaftlich untersucht und bewertet worden:

- Variante 1: Pfeilergründung mit Brunnenelementen
- Variante 2: Tiefgründung auf Verpresspfählen (Mikropfähle)
- Variante 3: Tiefgründung durch Großbohrpfähle

Erwartungsgemäß zeigte sich die Ergänzung des vorhandenen Gründungssystems (Variante 1) als mit Abstand am wirtschaftlichsten. Des Weiteren handelt es sich um ein bewährtes und robustes Verfahren. Bis in Tiefen von 4,0–6,0 m sind Brunnengründungen sehr wirtschaftlich durchführbar (Bild 12).

Da es sich beim Kanal um eine stauregulierte Wasserstraße handelt, können – anders als an Fließgewässern – verlässliche Wasserstände für die Planung und spätere Bauausführung unterstellt werden. Insbesondere für die maßgebenden Bauzustände (Brückenversuch usw.) gibt dies Planungssicherheit.

Die Grundwasserschwankungen bewegen sich im Bereich von ca. 1,5–2,0 m und liegen in etwa höhengleich mit dem Kanalwasserstand. Aufgrund der beobachteten Wasserstände ist zur Herstellung der Fundamentplatte und der aufgehenden Widerlager- und Flügelwände eine offene Wasserhaltung vorzusehen.

4 Entwurfsplanung

4.1 Hauptabmessungen Brückenquerschnitt

Als Ausgangspunkt des Entwurfs bzw. der Vorplanung war die Brückenquerung als einfeldrige Stabbogenbrücke umzusetzen. Dieses im Bereich der WSV häufig verwendete Tragwerk wurde im Zuge der Kanalplanung bereits planfestgestellt.

Aufgrund des Ersatzneubaus an gleicher Stelle bleiben die Trassierungselemente im Grundriss ebenso wie der Kreuzungswinkel mit dem DEK unverändert (64,15 gon). Bedingt durch die Kanalverbreiterung wächst die Stützweite um knapp 5,0 m auf $l_{\text{Stütz}} = 67,20$ m an. Wobei sich maßgeblich die östliche Auflagerachse verschiebt. Auf beiden Uferseiten stehen ca. 5,0 m breite Betriebswege bzw. Rad- und Wanderwege zur Verfügung. Die erforderlichen Verkehrsbreiten, eine Fahrspur pro Fahrtrichtung und zwei großzügige kombinierte Geh- und Radwege entsprechen dem Bestand. Konstruktiv bedingt erhöht sich die Brückenbreite gegenüber dem Bestand um 15,0 cm auf exakt 15,0 m (Breite zwischen den Geländern 12,0 m).

Neben der zu geringen lichten Weite zwischen den Widerlagern entspricht vor allem die zur Verfügung stehende lichte Durchfahrtshöhe nicht den Ausbauparametern des Kanals. Das neue Bauwerk erfüllt die Anforderungen von 5,25 m über dem oberen Grenzwasserstand von

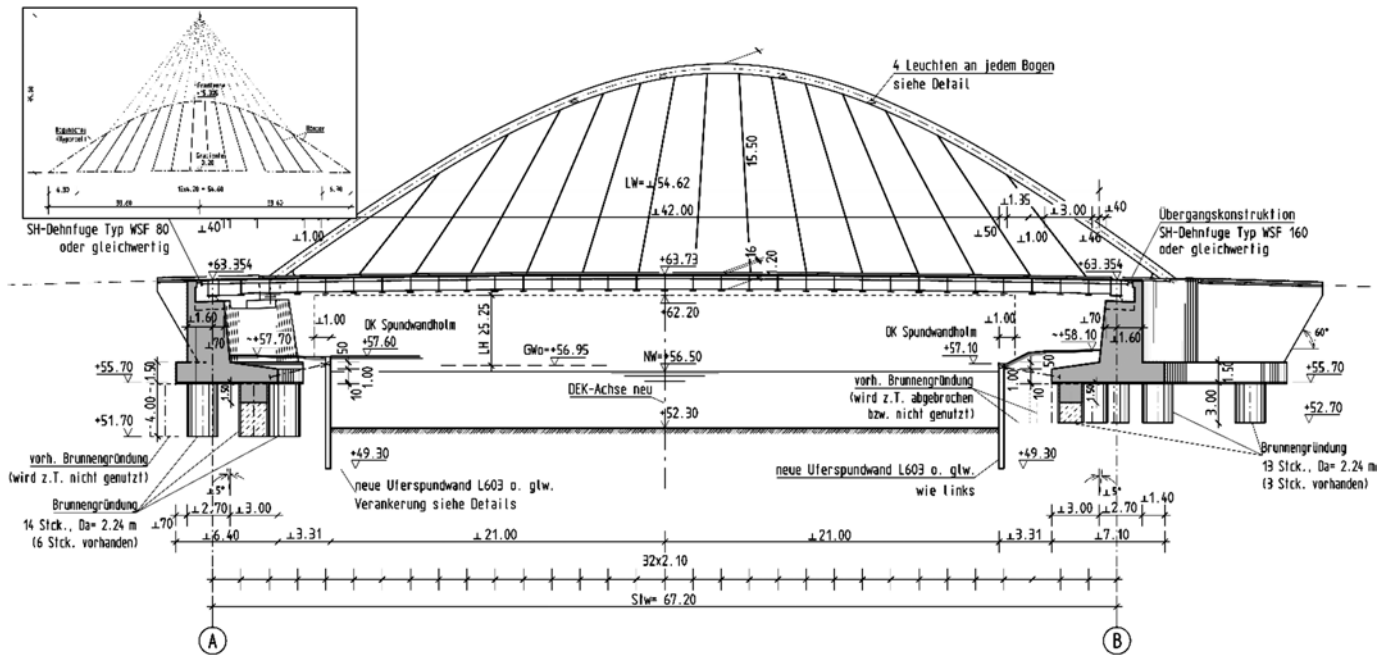


Bild 7 System des Haupttragwerks, Längsschnitt Brücke
System of main support structure, cross section, longitudinal section of bridge

$GW_0 = +56,95$ mNN zuzüglich 0,115 m Setzungsreserve (Bild 7).

Die Bauhöhe des Querschnitts in der Gerade beträgt 1,20 m inklusive Straßenbelag. In Richtung der Brückenaußenränder verjüngt sich der Querschnitt. Ziel war, die Bauhöhe des Brückenquerschnitts minimal zu gestalten, um die Höhenentwicklung der Rampen möglichst klein ausfallen zu lassen. Vom Hochpunkt in Brückenmitte fällt die Wolbecker Straße zu beiden Seiten mit einem Gefälle von 4 % ab.

4.2 Gestalterische Merkmale

Wie in Abschn. 2 bereits beschrieben, wurde die Variante 2 „Hyperbelbogen mit orthotroper Fahrbahnplatte“ als Vollstahlkonstruktion im Rahmen der Vorplanung als Vorzugsvariante bestimmt. In Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Brücken wurde früh beschlossen, den Stabbogen nicht als Kastenträger, sondern als Rohrprofil zu realisieren.

Der Tragrost der orthotropen Fahrbahnplatte (Fahrbahn, Geh- und Radwege) verläuft an der Unterseite und in den Kappenbereichen geschwungen. Die Endquerträger werden als geschlossene, torsionssteife Hohlkästen ausgebildet und heben sich somit in der Ansicht von den Kappen der Fahrbahnplatte ab (Bild 10). Das Ganzstahldeck wird über die ganze Breite mittels durchlaufender, orthogonal zur Brückenachse angeordneter Querträger im Abstand von 4,40 m gestützt. Im Fahrbahnbereich sind zusätzliche Querträger im halben Abstand angeordnet. Um die geschwungene Form umzusetzen, erhalten die Querträger an der Unterseite einen bogenförmigen Verlauf. Im Geh- und Radwegbereich wird die Unterseite

der Brücke geschlossen, sodass in Verbindung mit Giebeln und Längsträger am Schrammbord ein torsionssteifer Kasten entsteht, der den Versteifungsträger des Haupttragwerks bildet (Bild 8).

Der gesamte Überbau erhält eine homogene Farbgebung in Eisenglimmergrau. Zusätzlich ist geplant, zur Verstärkung der Reflektion an der Unterseite des Überbaus die Farbbeschichtung mit einem Klarlack zu versiegeln. Neben dem eigentlichen Tragwerk wurde auch die Geländerkonstruktion in die Brückengestaltung einbezogen. Das Geländer läuft in gleicher Bauart auf den Flügeln der Unterbauten weiter.

Die Kastenwiderlager aus Stahlbeton mit parallelen Flügeln erhalten eine helle, geneigte Sichtbetonoberfläche. Die Oberfläche soll durch eine Glattschalung und eine wasserabführende Schalungsbahn hergestellt werden. Etwaige Verklünerungen oder Ähnliches entfallen.

Die Formgebung sieht vor, die Seitenflächen des Widerlagers entsprechend dem Abschluss der Endquerträger leicht zu neigen. Die Lagersockel werden bündig mit den Außenflächen der Widerlager ausgeführt. Auch die Vorderseiten der Widerlager werden mit einer 5°-Neigung nach „hinten abfallend“ hergestellt.

4.3 Zum statischen System und Detailgestaltung

Wie vorangehend beschrieben, ist das hyperbelförmige Bogensystem das wesentliche Gestaltungsmerkmal der Brücke. Der Bogenstich ist mit 15,50 m untypisch groß gewählt. Im Verhältnis zur Stützweite ergibt sich damit ein relativ kleiner Wert von $l/f = 67,20 \text{ m} / 15,50 \text{ m} = 4,3$, der von den gängigen Stabbogenbrücken abweicht. Die

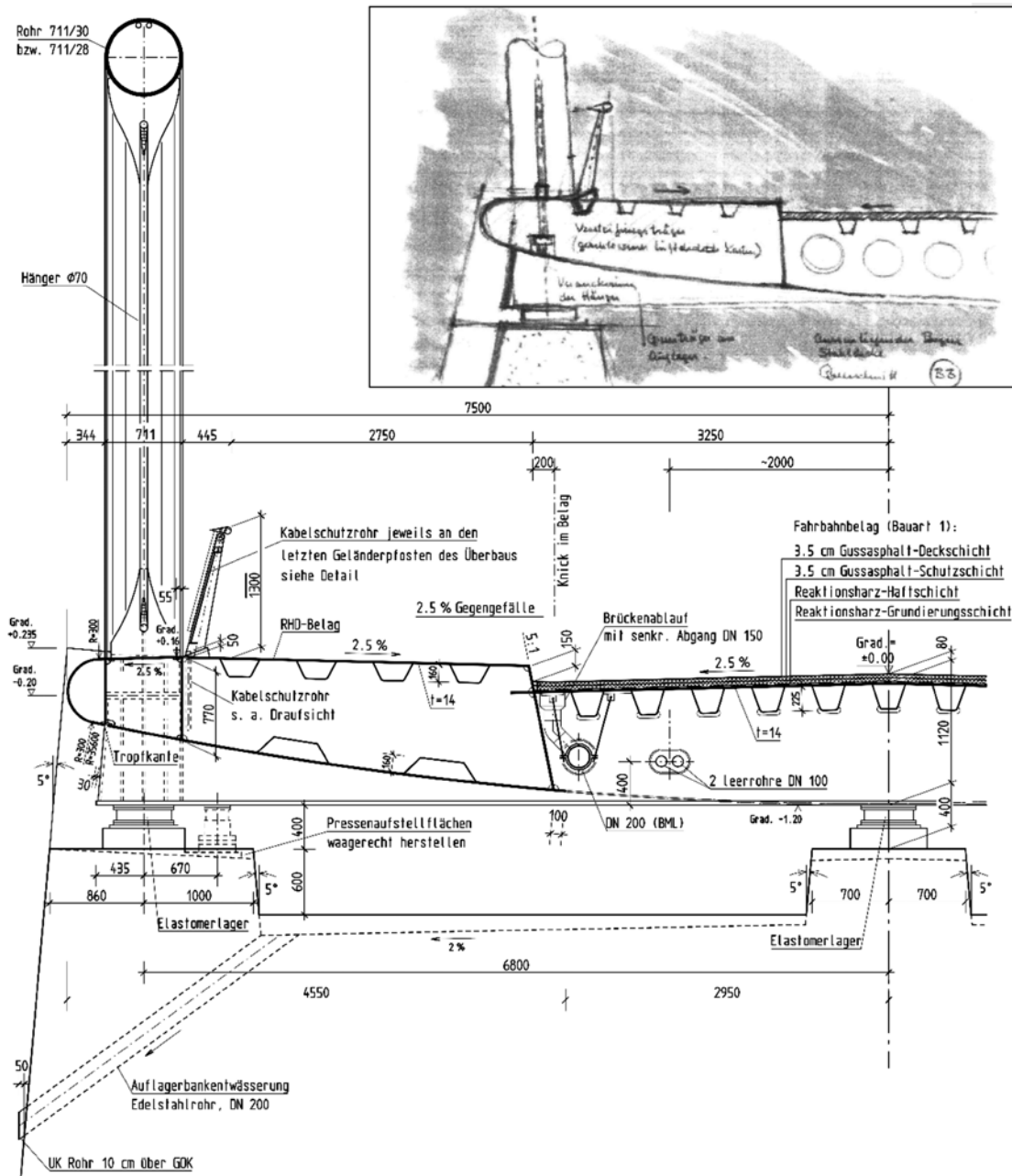


Bild 8 Brückenquerschnitt und Ansicht Widerlager
Cross section and front view bridge foundation

Rundstahlhänger sind fächerförmig in engem Abstand von 4,20 m angeordnet, wodurch eine flächige Wirkung der Bogenscheibe erzielt wird.

Bei der baulichen Durchbildung des Überbaus lag der Fokus – neben der Gestaltung – auf dem ermüdungsgerechten Konstruieren. So wurden die Hängeranschlüsse dem Stand der Technik entsprechend nach dem aktuellen „bast-Leitfaden zum Anhang NA.F Bemessung von Hängern an Stabbogenbrücken der DIN EN 1993-2/NA:2010-12“ konstruiert und bemessen. Um das Ermüdungsverhalten und die Kerbfallgruppeneinstufung möglichst günstig zu gestalten, wird derzeit diskutiert, die Hängeranschlussbleche gegebenenfalls geschmiedet herzustellen. Die oft hohe Anzahl von ungünstigen Durchbrüchen in den Querträgern zur Durchführung von Leitungen konnte bei der

neuen Wolbecker-Straßenbrücke durch Verlegung der Leitungen in den benachbarten Mediendüker minimiert werden.

Im Rahmen der bereits sehr detaillierten Entwurfsbemessung wurde die Bogenbrücke als räumliches Stabwerk modelliert. Die Fahrbahntafel trägt ihre Lasten über die Hänger in die frei stehenden Rohrbögen ab. Die Versteifungsträger wirken als Zuggurt („Langer’scher Balken“) und sorgen für den Kurzschluss der Kräfte aus dem Bogenschub. Die Bemessung des Tragwerks erfolgt für das Lastmodell 1 gemäß der DIN-EN 1991-2 ($\alpha_{Q1} = 1,0$) mit nationalem Anhang.

Die Rundrohre weisen einen Außendurchmesser von 711,0 mm auf. Wie für alle übrigen Bauteile des Überbaus

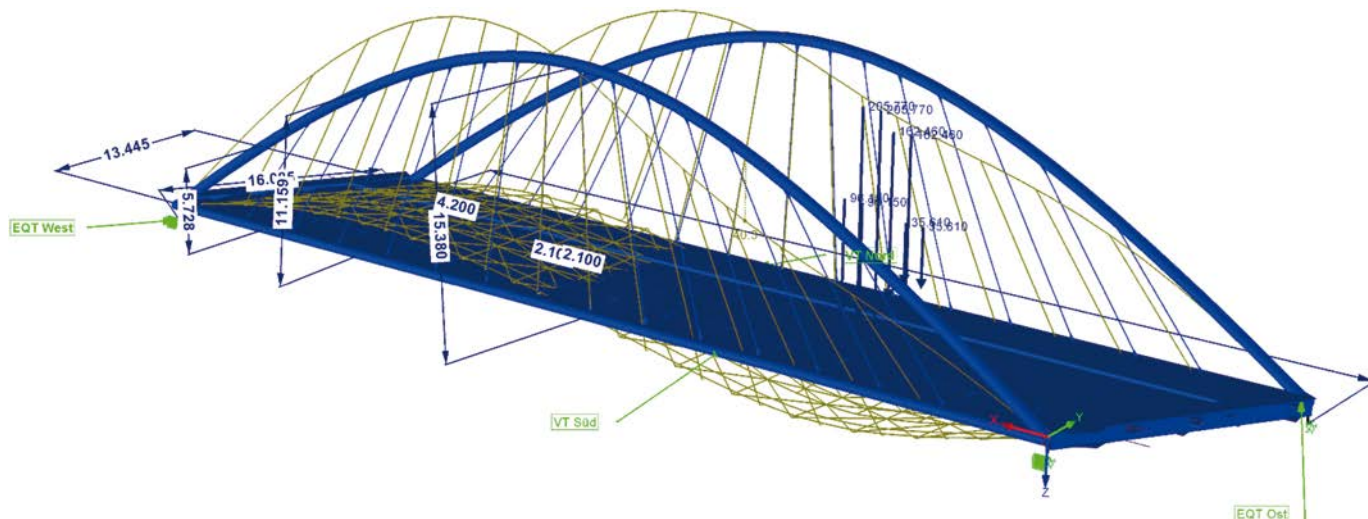


Bild 9 Die Brücke als räumliches Stabtragwerk und gerendertes Modell (isometrische Ansicht)
Bridge as 3-dimensional rod-structure and rendered model (isometric view)

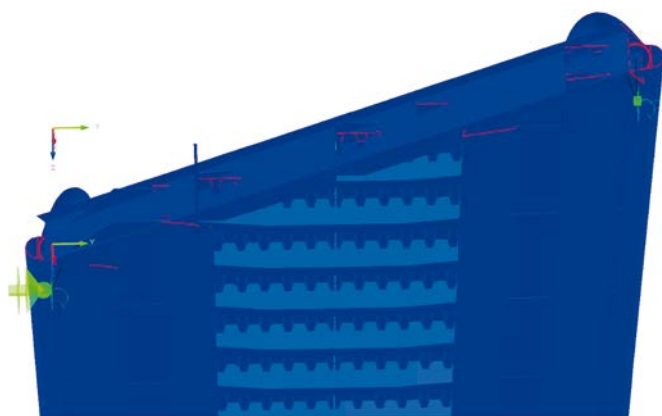


Bild 10 Brückenuntersicht räumliches Stabwerksmodell
View from below 3-dimensional rod-structure

ist für die Rohre eine Stahlgüte von S 355 J2+N vorgesehen. Einzige Ausnahme stellen die Hänger ($d = 70$ mm) mit einer Stahlgüte von S 460 NL dar.

Bei der statischen Berechnung zeigte sich, dass der lokal relativ schwache Querschnitt des Versteifungsträgers im Bereich der Hauptträgerebene herausfordernd bei der Modellbildung war. Um das System richtig abzubilden, mussten die Steifigkeiten bereits im Entwurf sehr genau berücksichtigt werden (Bild 11). Dennoch ist der eher untypisch großvolumige Versteifungsträger nicht als nachteilig gegenüber gängigen geschweißten Hohlkastenprofilen zu sehen.

Die Brücke wird auf Verformungslagern mit quer- und längsfesten Lagern abgesetzt. Bei Endquerträger-Stützweiten von mehr als 10,0 m fordert das Fachkonzept 5.1 „Brückenanlagen“ der WSV die Anordnung eines Zwischenlagers, um damit die Durchbiegung des Endquerträgers an den Fahrbahnübergängen zu begrenzen. Aufgrund von ungünstigen Laststellungen entstehen an diesen mittleren Lagerpunkten oftmals abhebende Kräfte. Insbesondere bei vergleichsweise leichten stählernen Überbaukonstruktionen ist deshalb eine kostspielige Zug-

verankerung dieser Lager erforderlich. Im Einzelfall ist abzuwägen, ob nicht der Verzicht auf ein unterhaltsaufwändiges zugfestes Lager durch einen sehr steifen Endquerträger kompensiert werden kann. Im vorliegenden Fall integriert sich das zusätzliche Lager jedoch sehr angenehm in die Ansicht des Widerlagers.

Durch Ergänzung von weiteren Brunnenpfeilern entsprechend den vorhandenen Systemabmessungen (Durchmesser, Absetztiefe usw.) werden ausreichend Gründungselemente hergestellt, die den vertikalen und horizontalen Lastabtrag sicherstellen. Die monolithischen, betongefüllten Gründungskörper weisen eine sehr große Aufstandsfläche auf (ca. $4,0 \text{ m}^2$) und binden auf beiden Uferseiten in das gut tragfähige Festgestein der Oberkreide ein.

4.4 Vormontagefläche, Verbauten und Montagekonzept

Grundsätzlich ist während der Baudurchführung der Verkehr auf Straße und Kanal aufrechtzuerhalten. Im ersten Schritt wird deshalb vor dem Abbruch des Bestands auf der Nordseite eine Behelfsumfahrung für den Straßenverkehr eingerichtet. Die Rampen der Behelfsumfahrung werden teilweise aufgrund von eingeschränkten Platzverhältnissen seitlich durch Trägerbohlwände abgefangen. Diese Verbauart kommt aufgrund des niedrig anstehenden Grundwasserspiegels im Entwurf fast durchweg zum Einsatz. In Abhängigkeit von der Geometrie und dem Einsatzort sind verschiedene Rückverankerungssysteme vorgesehen (Verpressanker, „Totmann-Konstruktionen“, Rundstahlanker). Die temporären Widerlager werden ebenfalls in die Verbaulinie integriert. Massive Lagerbänke werden auf tiefgegründeten Bohlträgern angeordnet. Die Zwischenräume werden mit Holzbohlen ausgefacht.

Als „Behelfsbrücke“ wird der eigentliche neue Überbau herangezogen, der auf dem nordwestlichen Rampenkörper der Behelfsumfahrung aus großformatigen Segmenten vormontiert, mithilfe von Pontons längs eingeschoben

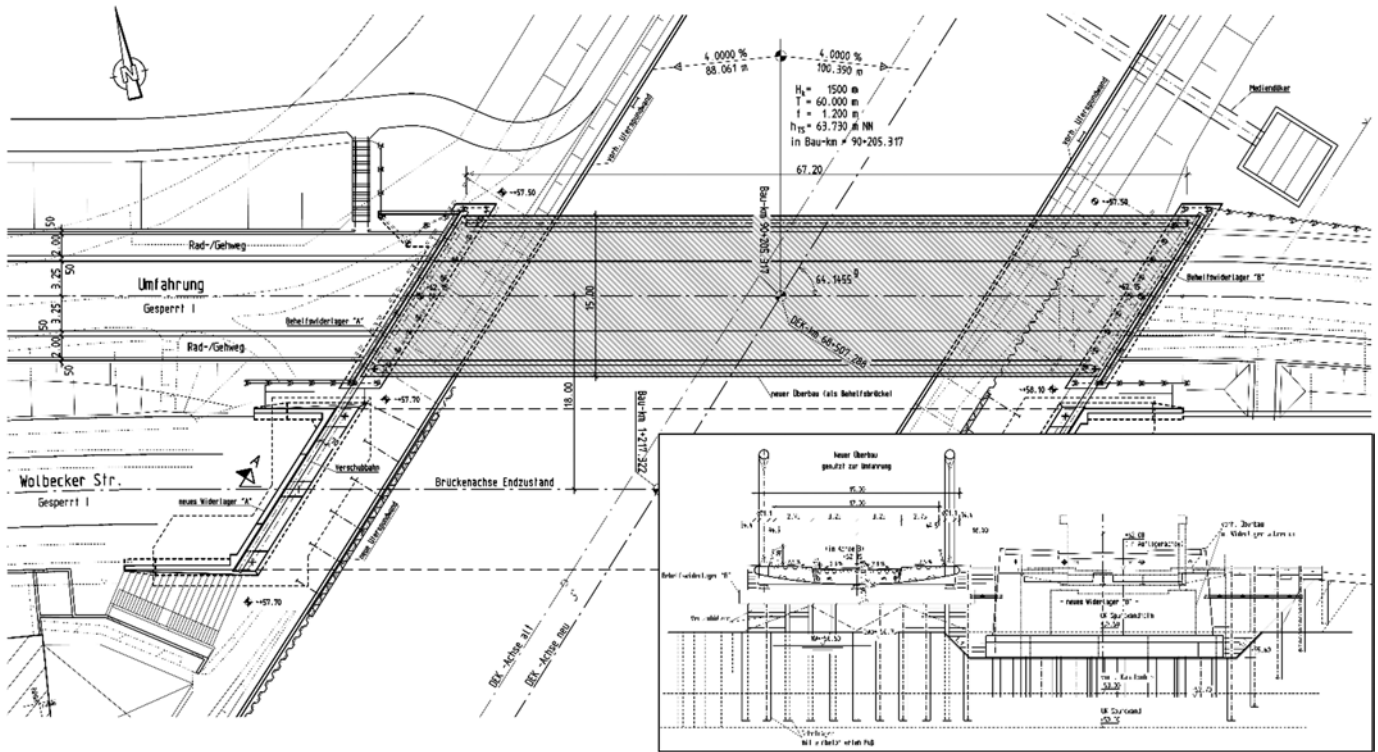


Bild 13 Draufsicht und Ansicht Behelfsumfahrung
Top view and front view temporary by-pass

entsprechende Belastung der Wolbecker Straße sowie der angrenzenden Nebenstraßen nach sich ziehen.

Zur Minimierung des Baustellenverkehrs soll die Andienung der Baustelle alternativ über den DEK vorgenommen werden. In Ergänzung zum Transportweg über die Straße könnten somit Material und Baumaschinen durch Binnenschiffe und Schute über den Wasserweg zum Baufeld gebracht und abtransportiert werden. Aufgrund der beidseitigen Spundwandufer ist das Kanalprofil

für einen zeitlich begrenzten Güterumschlag im Bereich der Baustelle geeignet.

4.5 Besondere Randbedingungen für die Ausführung

Bedingt durch die Baustellenlage innerhalb eines Wohngebiets werden seitens des Bauherrn eine Reihe lärmindernder Anforderungen an die Bautätigkeiten gestellt. Im Zuge der Entwurfsplanung wurden dazu verschiedene



Bild 14 Visualisierung der Vorzugsvariante „Wolbecker-Straßenbrücke Nr. 76“; Blick von Südost
Visualization of recommended bridge design "Wolbecker road bridge No 76"; view from south-east

Lärminderungskonzepte auf Basis eines schalltechnischen Berichts ausgearbeitet. Für die zu erwartenden Baulärmimmissionen im Bereich des Ausbaus des DEK in Münster sowie der Brückenbaustellen wird zusammenfassend festgestellt, dass nahezu bei sämtlichen im Rahmen dieser Untersuchung betrachteten Baustellentätigkeiten zum Teil erhebliche Geräuscheinwirkungen zu erwarten sind.

Daher beinhaltet bereits der Planfeststellungsbeschluss die Maßgabe, dass aktive Schutzmaßnahmen und Minimierungsmaßnahmen an den Emissionsquellen vorrangig in Betracht zu ziehen sind. Bei Abbrucharbeiten sollen möglichst lärmarme Abbruchverfahren gewählt werden (z. B. Höchstdruckwasserstrahlen, hydraulische Abbruchzangen, Sägen, vorbereitende Lockerungssprengungen). Für die übrigen Bautätigkeiten wie Rammarbeiten usw. sind möglichst erschütterungsarme Verfahren anzuwenden (z. B. statische Verfahren, Einsatz von Baumaschinen nach dem neuesten Stand der Lärminderungstechnik). Aus Schallschutz- und Sicherheitsgründen sieht der Entwurf einen umlaufenden Bauzaun mit einer ausreichend massigen Holzverkleidung vor („geschlossene Ausführung“). Teilweise sind auch Einhausungen von Baugeräten denkbar. Außerdem ist die Betriebsdauer für lärmintensive Bautätigkeiten auf 8 h zu beschränken.

Zur Beweissicherung sind baubegleitend Erschütterungsmessungen durch den Auftragnehmer durchzuführen und zu protokollieren.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Derzeit werden die für die Ausschreibung relevanten Unterlagen in Zusammenarbeit mit dem WSA Rheine erarbeitet. Die Veröffentlichung der Baumaßnahme ist für das erste oder zweite Quartal 2018 geplant. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes ist Vorhabensträgerin. Die eigentliche Ausschreibung, Vergabe, Vertragsabwicklung und Bauüberwachung wird vom Wasser- und Schifffahrtsamt Rheine durchgeführt. Durch Überschreiten des EU-Schwellenwerts wird ein europaweites Ver-

gabeverfahren für die Ausschreibung der Bauleistungen durchgeführt.

Momentan befinden sich die südlich und nördlich benachbarten Kreuzungsbauwerke Schillerstraßenbrücke und Laerer-Landweg-Brücke im Bau. Die Fertigstellung der Schillerstraßenbrücke erfolgt in 2017, sodass der Bau der Wolbecker-Straßenbrücke in 2018 die Anschlussmaßnahme darstellt.

Aus Sicht der Verfasser wird die neue Wolbecker-Straßenbrücke ein außergewöhnliches Brückenbauwerk darstellen, das sich von den herkömmlichen zweckgebundenen Stabbogenbrücken abhebt. Im Zusammenspiel mit den weiteren neuen Brückenbauwerken entsteht ein architektonisch ansprechendes Ensemble bei der Durchfahrt der Stadtstrecke des DEK.

Alle objekt-, tragwerks- und verkehrsplanerischen Herausforderungen des Brückenentwurfs über eine Wasserstraße im innerstädtischen Bereich, einschließlich der komplexen Abhängigkeiten von den Beteiligten (Tiefbauamt der Stadt, Feuerwehr, Rettungsdienste, Leitungsbetreiber etc.), konnten für das Projekt erfolgreich und zufriedenstellend gelöst werden.

Wir danken dem WSA Rheine für die konstruktive Zusammenarbeit und freundliche Unterstützung im Zusammenhang mit diesem Fachbericht.

Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Nils Engelke, M.Sc., IWE
grbv Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG
Expo Plaza 10
30539 Hannover
n.engelke@grbv.de
www.grbv.de

Dipl.-Ing. Johannes Herbort, EWE
grbv Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG
Expo Plaza 10
30539 Hannover
j.herbort@grbv.de
www.grbv.de



Hauptsitz Hannover
Expo Plaza 10
30539 Hannover
Telefon +49 511 98494-0
Telefax +49 511 98494-20
info@grbv.de
www.grbv.de

Niederlassung Berlin
Chausseestraße 88
10115 Berlin
Telefon +49 30 3001316-0
Telefax +49 30 3001316-20
berlin@grbv.de

Wasserbau

Hochbau

Ingenieurbau

Industriebau

Windenergie