



SSF Ingenieure

projekt

RADER HOCHBRÜCKE

RENSBURG

ERSATZNEUBAU DER RADER HOCHBRÜCKE

INTEGRALE BALKENBRÜCKE MIT INNOVATIVEN HYBRIDPFEILERN



Deutschlandweit einzigartig: die Planung eines semi-integralen Bauwerks mit einer Hauptstützweite von 224 Metern und 1.500 Metern Gesamtlänge.

Die Rader Hochbrücke überführt die A7 von Süden kommend über den Nord-Ostsee-Kanal, die Rader Insel und die Borgstedter Enge. Die 1972 eröffnete Brücke nimmt eine zentrale Rolle in der Verkehrsverbindung nach Dänemark und Skandinavien ein. Mit einer Gesamtlänge von 1.500 Metern ist sie die deutschlandweit zweitgrößte Straßenbrücke aus Stahl. Eine statische Nachrechnung ergab, dass das bestehende Bauwerk nur noch eine Restnutzungsdauer bis zum Jahr 2026 besitzt. Aufgrund der fehlenden Möglichkeit einer wirtschaftlichen Lösung für die Verstärkung des Bauwerks muss die Brücke durch einen Neubau ersetzt werden.

Im Zuge dessen wird die Brücke für die Zukunft fit gemacht und um je einen Fahrstreifen pro Richtung erweitert. Die Gesamtbreite vergrößert sich damit auf 37,1 Meter. Das neue Bauwerk besteht aus zwei getrennten Teilbauwerken für jeweils eine Richtungsfahrbahn der A7. Um den Verkehr auch während des Baus vollständig aufrechtzuerhalten, wird zunächst das schon im Bau befindliche östliche Teilbauwerk (Fahrtrichtung Flensburg) unmittelbar neben dem Bestand errichtet. Danach wird der Verkehr mit einer 4+0-Verkehrsführung über das neu errichtete Teilbauwerk geführt und das Bestandsbauwerk abgebrochen. An der Stelle des Bestandsbauwerks wird dann das zweite, westliche Teilbauwerk errichtet.



Standort:	nahe Rendsburg, Deutschland
Bauherr:	Bundesrepublik Deutschland
Auftraggeber:	DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Planungszeitraum:	2016 – 2023
Leistungen:	Tragwerksplanung
Leistungen in INGE:	Objektplanung, Baugistik, Geotechnik, BIM
Bauausführung:	2023 – 2031 (voraussichtlich)
Bauwerkslänge:	1.500 m
Hauptstützweite:	224 m
Anzahl der Fahrbahnen:	6



BESTANDSBAUWERK DER RADER HOCHBRÜCKE.



» Die erfolgreiche Planung für den Ersatzneubau der Rader Hochbrücke mit der Vielzahl der technischen Herausforderungen konnte nur in enger und partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit unserem Auftraggeber DEGES gelingen.

Thomas Lechner
Abteilungsleiter Stahl- und Großbrücken in München

VISUALISIERUNG: FINALE FORM VON VOUTEN UND HYBRIDPFEILERN.

VON DER IDEE ZUM ENTWURF

Im Zuge der Variantenuntersuchung für den Ersatzneubau fiel die Wahl auf eine gevoutete Deckbrücke in Stahlverbundbauweise. Im Hauptfeld mit mehr als 200 Meter Spannweite sollte eine integrale Hybridbauweise für die notwendige Steifigkeit sorgen. Obwohl in Deutschland bisher noch keine Stahlverbundbrücke mit einer Spannweite von mehr als 200 Metern als Deckbrücke realisiert wurde, waren wir überzeugt, dass diese innovative Bauweise für die Rader Hochbrücke die beste Lösung darstellt.

Die Entwurfsplanung führte zu Regelstützweiten von ca. 80 Metern. Das Herzstück der neuen Brücke stellt der Bereich rund um den Nord-Ostsee-Kanal dar, wo die Hauptstützweite 224 Meter betragen sollte.

Das Tragwerk wird im Bereich des Kanals als gevoutete, hybride Rahmenkonstruktion ausgeführt. Die massiven Kanalpfeiler werden dabei durch Betonvouten erweitert, die monolithisch mit der Stahlverbundbrücke in Kastenbauweise verbunden sind.

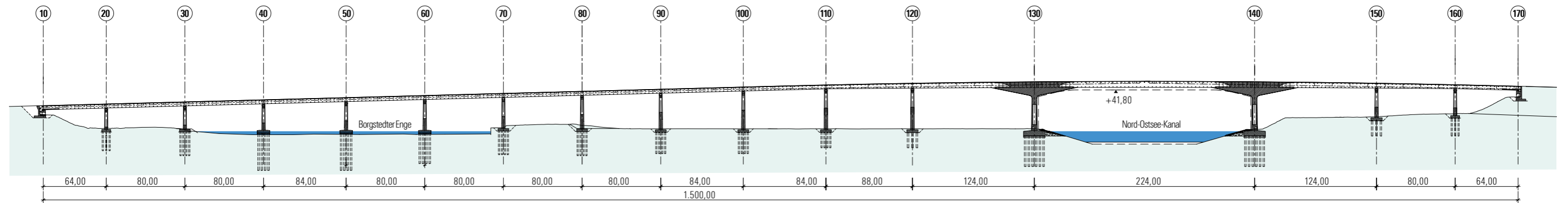
Die Ausbildung der Pfeiler und der Betonvouten ergab sich aus einem Zusammenspiel der architektonischen Vorschläge mit den statischen Notwendigkeiten und dem Zwangspunkt des frei zu haltenden Lichtraums für die Schifffahrt.



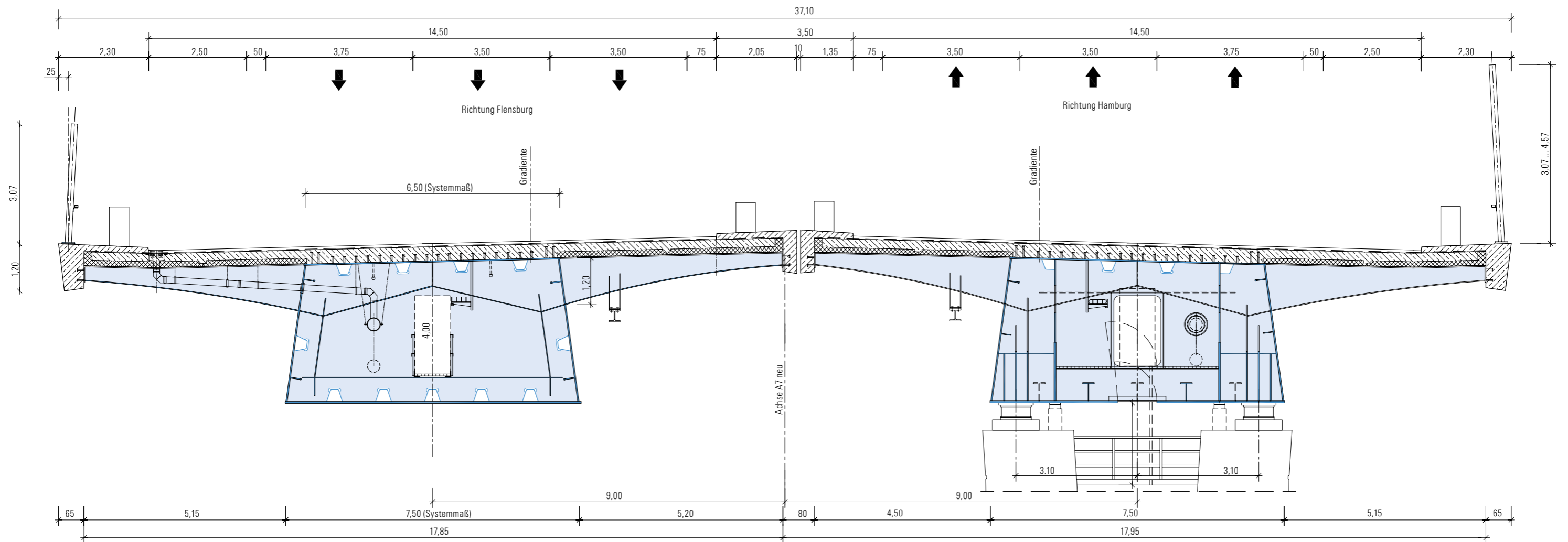
VISUALISIERUNGEN: ÜBERSICHT ÜBER DEN ENTWURF.

VOM ENTWURF ZUR AUSFÜHRUNG

Aufgrund der innovativen Bauweise und des hohen Schwierigkeitsgrads bei Planung und Herstellung des neuen Bauwerks wurde entschieden, dass vor der Vergabe eine geprüfte Genehmigungsplanung vorliegen sollte, um alle „Knackpunkte“ des Bauwerksentwurfs statisch bis in die Ausführungsreife untersucht zu haben.



LÄNGSSCHNITT DER RADER HOCHBRÜCKE.



REGELQUERSCHNITT.

REGELQUERSCHNITT AM PFEILER.



Im Zuge der Genehmigungsplanung für den Überbau und die Unterbauten wurde ein besonderes Augenmerk auf die konstruktive Durchbildung des Stahlbaus sowie der Hybridpfeiler gelegt und diese wurden detailliert untersucht. Hierzu erfolgte die Modellierung des Überbaus sowie der Kanalpfeiler inklusive der Bewehrung als BIM-Projekt in 3D. Auf diese Weise konnten mögliche Konfliktstellen bzw. Probleme bereits in dieser „vorgezogenen“ Planung sehr früh erkannt werden.

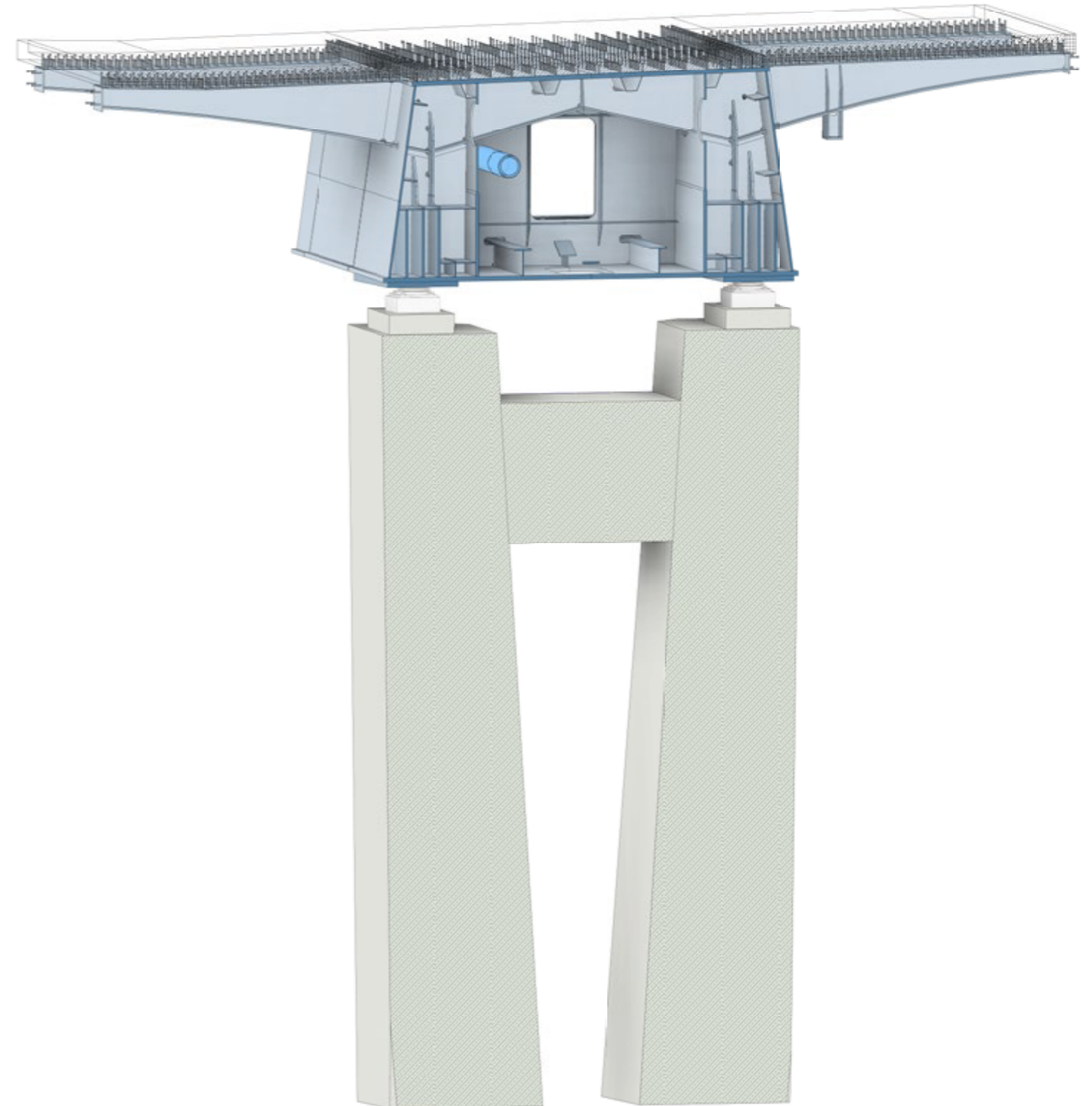
Der Regelquerschnitt liegt als geschlossener Stahlhohlquerschnitt mit auskragenden seitlichen Konsolen und mit einer Verbundfahrbahnplatte von 35 Zentimeter Dicke, bestehend aus Fertigteilen und Ortbetonergänzung, vor.

Die Konstruktionshöhe beträgt im Regelbereich vier Meter. Die maximale Konstruktionshöhe ergibt sich mit sechs Metern in Kanalmitte.

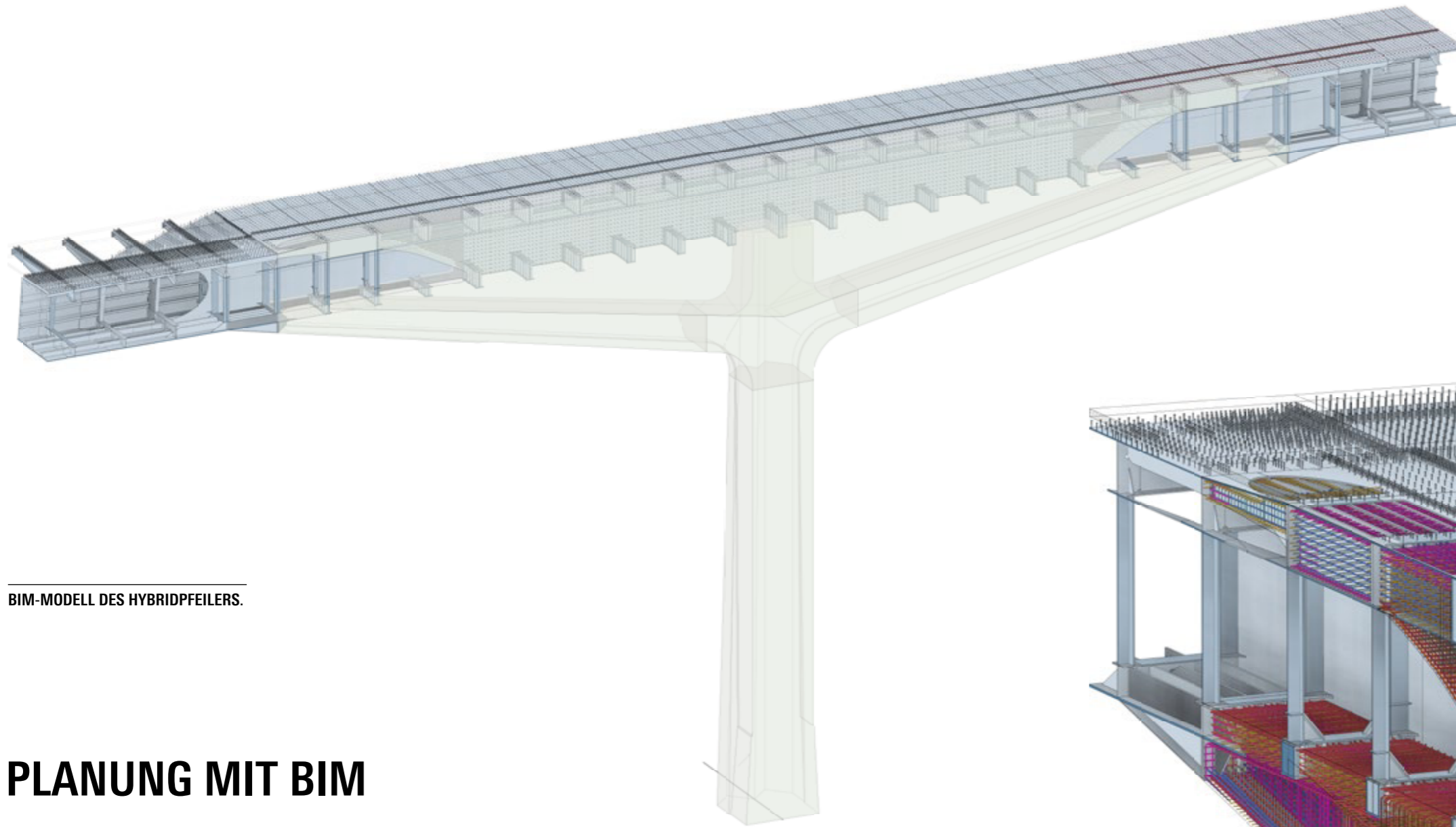
AUSBILDUNG IM KANALBEREICH

Im Bereich der Kanalpfeiler und über dem Nord-Ostsee-Kanal kommt abweichend zum Regelquerschnitt eine sogenannte Orthoverbundplatte über eine Länge von ca. 310 Metern zum Einsatz. Die Kombination aus klassischer orthotroper Platte und Verbundfahrbahn (mit nur 15 Zentimeter Betondicke) führt zu einer sehr leichten, aber gleichzeitig robusten Bauweise.

Der Beton der Kanalpfeiler-Vouten bindet mittig in den Hohlkastenquerschnitt ein und teilt in diesem Bereich den Stahlquerschnitt in zwei seitlich verlaufende kleinere Hohlkästen, die über Querrahmen miteinander verbunden sind und dann insgesamt vier Stege aufweisen. Die Verbindung des Stahlüberbaus zu den Betonvouten der Kanalpfeiler erfolgt flächig über Kopfbolzendübeln an den inneren Stegen der Hohlkästen.



BIM-MODELL DES REGELQUERSCHNITTS.



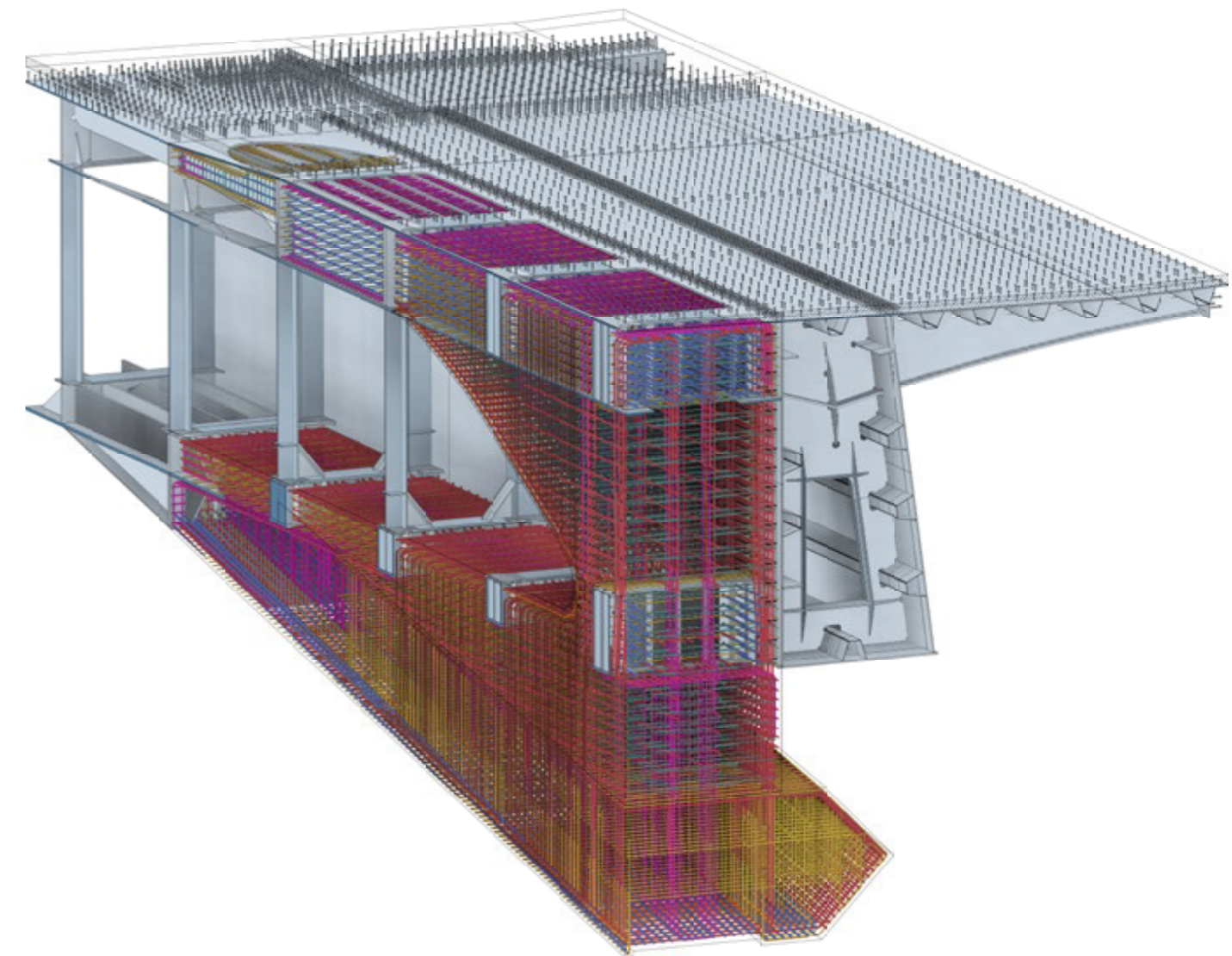
BIM-MODELL DES HYBRIDPFEILERS.

PLANUNG MIT BIM

Im Anfangs- und Endbereich der Voutenausbildung werden die Kräfte vom reinen Stahlquerschnitt auf den Hybridquerschnitt mit innen liegendem Beton übertragen (vgl. Bild). Dort wird neben Kopfbolzendübeln auch mit massiven Zug- und Druckplatten sowie entsprechender Bewehrungsführung gearbeitet, um die Lasten vom Stahl in den Beton übertragen zu können.

Bei der konstruktiven Durchbildung der Bewehrung wurde anhand der 3D-Modellierung darauf geachtet, dass es nicht zu Kollisionen zwischen Bewehrung und Stahlbau, insbesondere den Kopfbolzendübeln, kommt und die Bewehrung unter Berücksichtigung des gewählten Bauverfahrens im Voutenbereich einbaubar ist.

Neben dem Anfangs- und Endbereich der Vouten (vgl. Bild) war besonders der Knotenbereich, in dem der Untergurt der Vouten in den Pfeiler läuft, von besonderer Bedeutung. Für beide Bereiche wurde aufgrund der hohen Bewehrungskonzentration ebenfalls eine 3D-Planung vorgenommen und die Bewehrung auf das vorgesehene Herstellkonzept abgestimmt.



DETAILLIERTE MODELLIERUNG DES STAHLBAUS UND DER BEWEHRUNG AM HYBRIDPFEILER.

FERTIGUNG UND AUSFÜHRUNG

Das östliche Teilbauwerk befindet sich aktuell in der Bauausführung. Der Stahlbau wird entsprechend den erstellten Konstruktionszeichnungen gefertigt und auf der Baustelle laufen das Taktschieben von Nord und Süd sowie die Arbeiten an den Regel- und Kanalpfeilern.



STAHLBAUFERTIGUNG IM WERK.



FREIVORBAU SÜDLICHER HYBRIDPFEILER.



BAUTENSTAND APRIL 2025, TAKTSCHIEBEN VON NORDEN.

FAZIT

Mit der Planung der neuen Rader Hochbrücke wurde die Grundlage für die Ausschreibung und die Errichtung des Ersatzneubaus erstellt. Es handelt sich hierbei um eine hochkomplexe Verbundbrücke als Deckbrücke, die an den Kanalpfeilern über die Voutenausbildung monolithisch mit dem Überbau verbunden ist. Dabei bindet der Beton mittig in den Überbauquerschnitt der Deckbrücke ein, die in diesen Bereichen mit vier Stegen ausgebildet wird. Zur Minimierung des Gewichts wurde im Bereich des Nord-Ostsee-Kanals und über den Kanalpfeilervouten eine innovative Orthoverbundplatte als Brückendeck gewählt. Die Gründung der Kanalpfeiler erfolgte als kombinierte Pfahl-Platten-Gründung.

Nur durch die Kombination von Erfahrung, Innovation und unter konsequenter Anwendung der 3D-Planung konnte diese Planungsaufgabe, die höchste Anforderungen stellte, erfolgreich und termingerecht abgeschlossen werden.



BAUTENSTAND JUNI 2025.

ANSPRECHPARTNER



DR.-ING. ANDREAS BAUMHAUER
Abteilungsleiter
Stahl- und Großbrücken,
Prüfsachverständiger im Eisenbahn-
bereich – Tätigkeitsbereich Stahlbau

T +49 89 36040-274
abaumhauer@ssf-ing.de



DR.-ING. THOMAS LECHNER
Abteilungsleiter
Stahl- und Großbrücken

T +49 89 36040-416
tlechner@ssf-ing.de

Bildnachweise

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßen-
planungs- und -bau GmbH:
Seite 1–3, 8, 13–14, 15 rechts
KEIPKE ARCHITEKTEN: Seite 4–5
SSF Ingenieure AG: Seite 12
Magdalena Jooss: Seite 15 (Porträts)

Grafiknachweis

SSF Ingenieure AG: Seite 6–7

Visualisierungen

SSF Ingenieure AG: Seite 9–11

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





SSF Ingenieure AG
Beratende Ingenieure im Bauwesen
ssf-ing.de