



Hybride Bahnbrücke Bögl

Herausforderung

In Deutschland gibt es über 25.000 Eisenbahnbrücken, von denen nahezu die Hälfte älter als 100 Jahre ist. Viele dieser Bauwerke haben ihre Nutzungsdauer überschritten und sind so stark beschädigt, dass statt einer Sanierung nur noch der Abriss und Neubau sinnvoll sind. Um den dringend benötigten Ersatzneubau dieser Brücken zu gewährleisten, hat die Deutsche Bahn das größte Instandsetzungsprogramm ihrer Geschichte geplant. In den nächsten zehn Jahren sollen jährlich bis zu 500 Brücken – mit möglichst geringen Betriebsstörungen – erneuert werden.

Die Umsetzung dieses ehrgeizigen Programms erfordert zwangsläufig, zumindest für einen Großteil dieser Brücken, innovative und qualitativ hochwertige Konstruktionen in Verbindung mit sehr kurzen Bauzeiten vor Ort. Dabei sind schnelle Planungs- und Genehmigungsverfahren eine weitere Grundvoraussetzung. Herkömmliche handwerklich geprägte Methoden im Brückenbau können weder den derzeitigen hohen betrieblichen Belangen noch den Anforderungen an eine langlebige Nutzungsdauer gerecht werden. Zusätzlich verschärfen der Fachkräftemangel und die demografische Entwicklung in Deutschland die Situation, sodass die Vorteile moderner industrieller Fertigungstechniken mit reproduzierbarem Qualitätsstandard und die gleichzeitige Anwendung digitaler Werkzeuge erforderlich werden.

Mit der Hybriden Bahnbrücke Bögl (HBB) hat die Firmengruppe ein modular aufgebautes Brückensystem entwickelt. Dieses innovative System kombiniert kurze Bauzeiten in hoher Qualität und geringen Wartungsaufwand mit langer Nutzungsdauer und bietet eine effiziente, wirtschaftliche Antwort auf die aktuellen und künftigen Herausforderungen im Brückenbau.

Einsatzfelder

Die Hybride Bahnbrücke Bögl eignet sich besonders für Szenarien, in denen Ersatzbauwerke unter anspruchsvollen und schwierigen Rahmenbedingungen schnell und effizient in hoher Qualität realisiert werden müssen.

- Für ein- und zweigleisige Strecken – auch bei kleineren Gleisabständen
- Stützweiten bis 15 m möglich
- Gesamtkonstruktionshöhe niedriger als 85 cm
- Keine zusätzliche Einschränkung der Durchfahrthöhe
- Einbau in beengter Bebauung möglich
- Geringer Flächenbedarf an Baustellenflächen, an Zuwegungen für Großtransporte und zur Herstellung von Kranstandplätzen
- Erhalt historischer Widerlagerwände, damit erleichterte Erlangung des Baurechts
- Einbau in sehr kurzen Sperrpausen



Begrenzte Durchfahrthöhe und Einhaltung des Regelschotteroberbaus



Stützweite unter 15 m und Gleisabstand 3,85 m im Radius



Erhalt historischer Widerlagerwände

Systembeschreibung



Die Hybride Bahnbrücke ist ein industriell vorgefertigtes, modulares System, das auf parametrisierter und digitalisierter Planung basiert. Die wesentlichen Bauteile werden in einer Baufabrik in einem industriell optimierten Fertigungsprozess in hoher Qualität hergestellt und vor Ort zu einem Gesamtbauwerk zusammengesetzt.

Die Überbaukonstruktion besteht aus einem hybriden Querschnitt. Dieser setzt sich in Querrichtung aus mehreren nicht miteinander verbundenen Stahlfahrbahnblechen und in Längsrichtung aus schlaff bewehrten Stahlbetonträgern aus hochfestem selbstverdichtendem Beton zusammen. Die Stahlfahrbahnbleche sind über vorgespannte, feuerverzinkte Verbindungen in den Betonträgern verankert.

Von der Bahn zugelassene Übergangskonstruktionen dichten die Quertugen zwischen den Fahrbahnblechen ab und gleichen eventuelle vertikale Versätze aus. Werkseitig angebrachte Kompressionsdichtprofile sorgen für eine sichere Abdichtung der Längsfugen zwischen den Fahrbahnblechen und den Längsträgern.

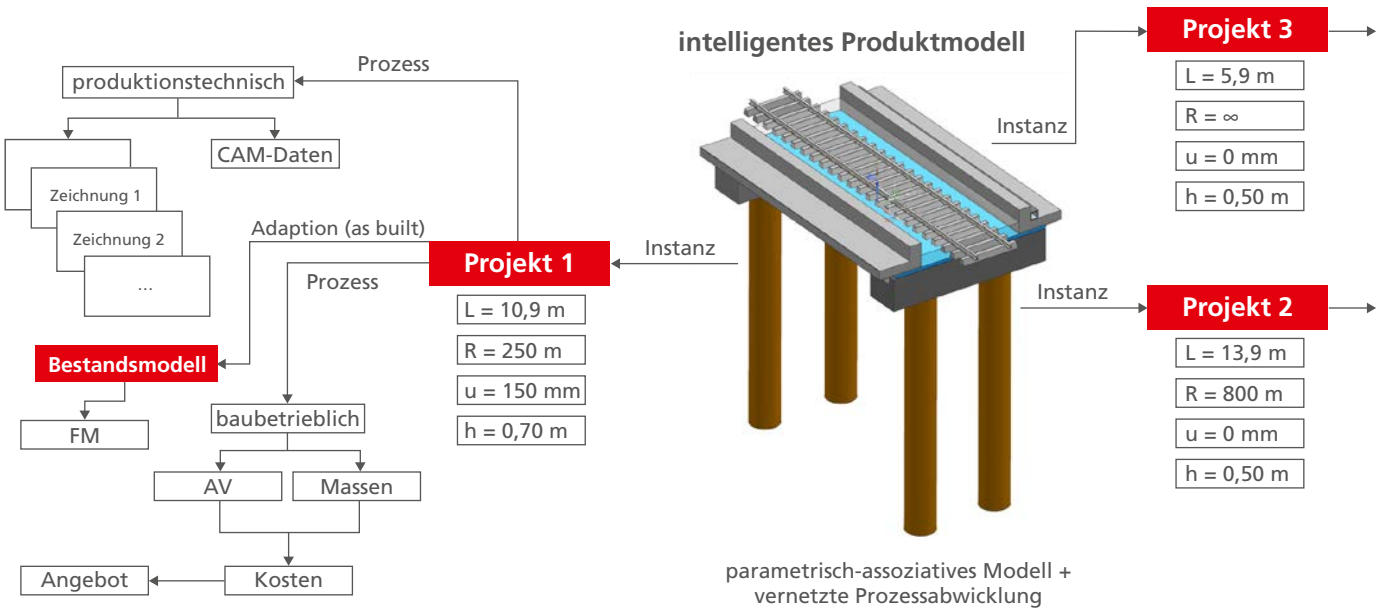
Die Lagerung des hybriden Überbaus erfolgt auf Elastomerlagern, während das neue Widerlager als massiver, werkseitig gefertigter Auflagerbalken ausgebildet wird. Je nach Anforderung ist eine Tiefgründung mit Bohrpfehlen oder die Auflagerung auf ein bestehendes Widerlager möglich.

Zum Schutz vor Korrosion werden die Stahlbauteile bereits im Werk mit speziellen Beschichtungssystemen behandelt, die den aktuellen Normen (DBS 918084 und ZTV-Ing.) entsprechen.

Parametrisierte Planung

Der Einsatz modellbasierter Arbeitsweisen im Rahmen der BIM-Methodik schafft Mehrwerte, von denen alle Projektbeteiligten profitieren.

- Effektive und wirtschaftliche Modellgenerierung
- Zeitliche Optimierung der Planungsprozesse und -ressourcen
- Modellbasierte Angebotserstellung
- Konsistente und standardisierte Ableitung der Ausführungsplanung
- Frühzeitige Materialisierung der Baustoffe, insbesondere der Stahlbleche
- Direkte Übergabe der Modelldaten an den Fertigungsprozess

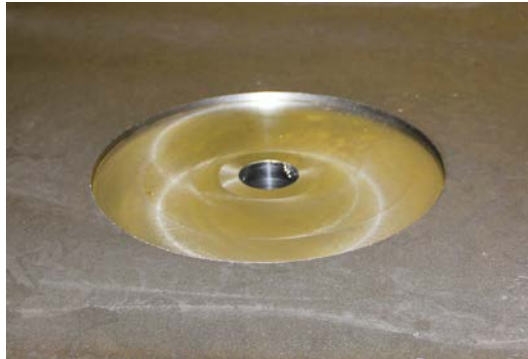


Industrielle Werksfertigung

Die modulare Produktions- und Bauweise der Hybriden Bahnbrücke basiert auf industriellen Fertigungsmethoden und definierten Fertigungsabläufen. Für die Bauteile werden spezielle Hochleistungsbetone eingesetzt und Qualitätskontrollen in den Fertigungsprozess integriert. Die projektunabhängige Lagerhaltung der Bauteile erlaubt zudem eine flexible „Just-in-Time“-Lieferung direkt zur Baustelle und reduziert Bauzeiten und logistische Herausforderungen.



Projektunabhängige Bereitstellung von Bauteilen für die Hybride Bahnbrücke Bögl



Gefrästes Dickblech



Einbau der Hybriden
Bahnbrücke Bögl in
Sperrpause

Vorteile

Kurze Projektierung

- Schnelle Planung durch Einsatz eines „Brückenkonfigurators“
- Ad-hoc-Zugriff auf Bauteile durch projektunabhängige Vorhaltung von Modulen

Segmentiertes System

- Transport auf Straße oder Schiene

Industrielle Vorfertigung

- Hohe Qualität und Genauigkeit der Bauteile

Einhaltung des Regeloberbaus der Gleise

- Einfache Wartung und Instandhaltung

Standardisierte Baugruppen, Produktion und Bauweise

- Kontrollierter Produktionsprozess, kurze Bauzeit, Anlieferung und Montage just in time
- Ausgerichtet auf wirtschaftliche Planung, Fertigung und Umsetzung

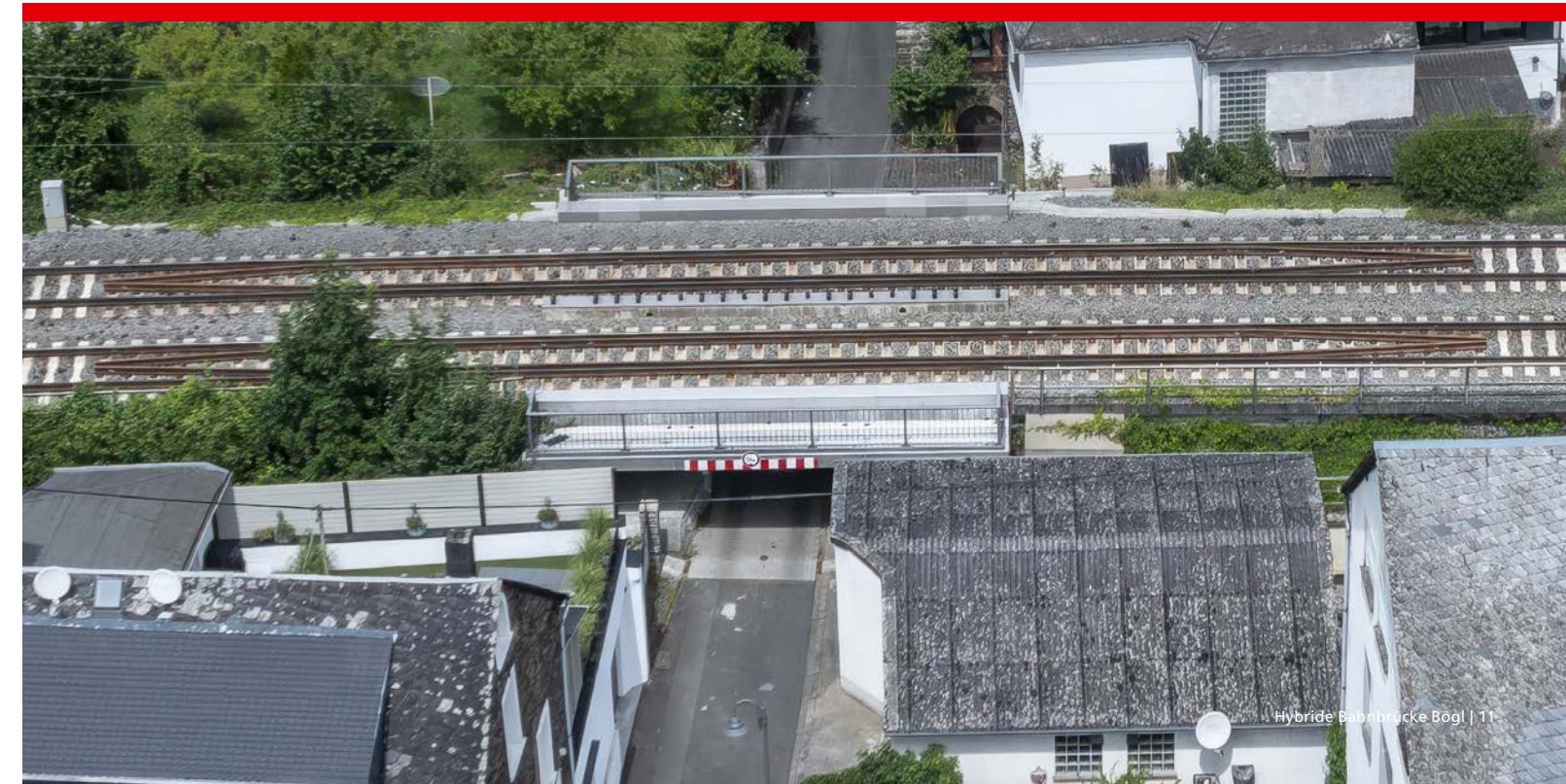
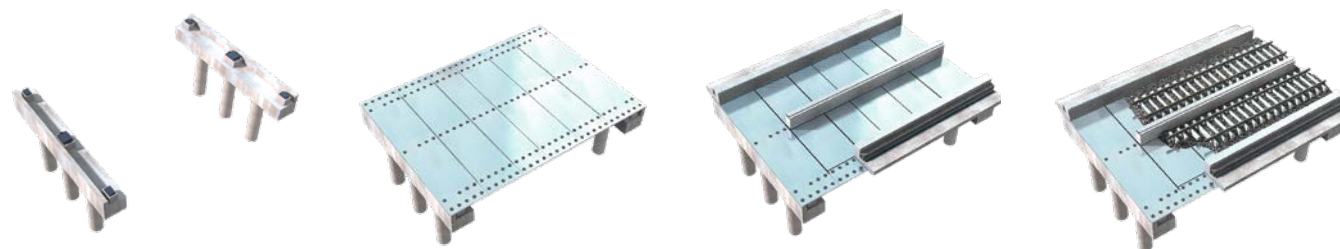
BIM-basierter Prozess

- Digitale Begleitung der Wertschöpfungskette über den Bauwerkslebenszyklus

Montage

Die Montage der Bahnbrücke erfolgt zeiteffizient und mit geringem Einfluss auf den laufenden Bahnbetrieb sowie die Anwohner. Bei normalen Gründungsverhältnissen ist lediglich eine Sperrung der Bahnstrecke an zwei Wochenenden erforderlich. Wird die Brücke auf einem bestehenden Widerlager montiert, kann die Sperrzeit sogar auf ein Wochenende reduziert werden.

Die projektunabhängige Vorratshaltung der Bauteile, insbesondere der Stahlbleche, verkürzt den Zeitraum von der Beauftragung bis zum Einbau vor Ort gegenüber konventionellen Bauweisen um bis zu 75 %. Dank der modularen Bauweise lässt sich die Brücke auch an schwer zugänglichen Stellen einbauen.





Nachhaltigkeit

Zirkularität durch modulare Brückensysteme

Die modulare Bauweise berücksichtigt Möglichkeiten zur Wiederverwendung, Reparatur, Aufarbeitung und zum Recycling von Bauteilen und Materialien.

Die Überbaukonstruktion der Hybriden Bahnbrücke erfüllt diese Anforderungen durch ihren modularen Aufbau und die verwendeten Materialien. Sie besteht aus stählernen Fahrbahntafeln und Stahlbetonträgern, deren Verbindungen lösbar ausgeführt werden können. Die Module können bei Bedarf repariert, ausgetauscht oder für andere Zwecke eingesetzt werden. Am Ende der Nutzungsphase können Beton und Stahl getrennt und einer weiteren Verwertung zugeführt werden.

Geringerer baubedingter Flächenanspruch

Dank des hohen Vorfertigungsgrads lässt sich der Flächenbedarf für Bauarbeiten und Zufahrtswege reduzieren. Dadurch können aufwendige Umweltverträglichkeitsprüfungen für baubedingte Flächenansprüche entfallen.

Transportplanung unter Berücksichtigung des transportinduzierten GWP

Die Wertschöpfungskette der Hybriden Bahnbrücke berücksichtigt die projektbezogene Planung der Transporte und die Auswahl geeigneter Transportmittel. Beginnend mit der Nutzung von Zuschlagsstoffen aus werksnahen Gewinnungsstätten bis hin zur Anlieferung der Bauteile auf der Baustelle werden Straßentransporte reduziert oder, wo es die Anbindung zulässt, vermieden. Sowohl die Lieferung von Stahl und Zement ins Werk als auch der Transport der modularen Bauteile zu einer baustellennahen Zwischenlagerfläche erfolgen bevorzugt über den Schienenweg.



Systembeton Bögl

Beton ist seit der Gründung von Max Bögl fest in unserer DNA verankert. Die Leistungsfähigkeit zeigt sich darin, wie gut dieser auf die jeweiligen Anforderungen und Aufgabenstellungen abgestimmt ist. Wir entwickeln die Betonrezepturen stets so, dass unterschiedliche Anforderungen an z. B.

Tragfähigkeit, Exposition, Verarbeitbarkeit, Ressourcen und Wirtschaftlichkeit erfüllt sind. Beton ist für uns ein vielseitiger Baustoff und ermöglicht uns die Herstellung von Bauteilen mit vielfältigen Eigenschaften, die in einem fertigen Gesamtbauwerk den vollen Kundennutzen entfalten.



Für jede Anforderung die passende Rezeptur.

Was Systembeton Bögl von einer reinen Rezeptur unterscheidet, ist der Blick auf das Ganze. Unsere Entwicklung versteht Anforderung, Rezeptur, Herstellung, Transport und fertiges Bauteil von Beginn an als Einheit.

Labor, Produktion und Projekt bilden dabei einen geschlossenen Regelkreis, in dem Erfahrungen aus der Praxis direkt in die Weiterentwicklung unserer Betone zurückfließen. Genau dieses Zusammenspiel ist der Kern des Systemgedankens.



Systembeton Bögl bedeutet für uns die Herstellung anforderungsspezifisch entwickelter Betone sowie die Überwachung der Qualität und die Sicherstellung der jeweiligen Eigenschaften.

Standardisierte Prozesse. Gleichbleibende Qualität.

Entwicklung und Herstellung unserer Betone folgen einem klaren, standardisierten Prozess, der sowohl Qualität und Wiederholbarkeit als auch Individualität gewährleistet.

Basierend auf den Anforderungen unserer Kunden hinsichtlich Projekt, Bauteil und Prozessen passen wir unsere Rezepturen stets an die spezifischen Gegebenheiten an.



Anforderungsanalyse

Was muss das Bauteil leisten? Am Anfang jeder Rezeptur steht die Aufgabe. Faktoren wie Tragfähigkeit, Druckfestigkeitsklasse, Exposition, Taktzeit und Wirtschaftlichkeit definieren die Anforderungen. Darauf abgestimmt greifen wir auf ein System bewährter Rezepturen zurück und passen sie gezielt an.



Verarbeitbarkeit und Automatisierung

Beton, der in den Prozess passt. Eine gute Rezeptur muss sich auch verarbeiten lassen. Deshalb stimmen wir unsere Betone auf industrielle Fertigungsabläufe ab: für gleichmäßige Formfüllung, reproduzierbare Oberflächen und weniger Verdichtungsaufwand. Das erhöht die Prozesssicherheit.



Forschung und Entwicklung

Vom Labor ins Bauteil: Unsere Betone entwickeln und optimieren wir mit einem erfahrenen FuE-Team, moderner Analytik und dem Blick auf aktuelle Forschung. Vom Zentral- über das Bindemittellabor bis zum virtuellen Labor greifen spezialisierte Bereiche ineinander – bis hin zu Spezialbetonen und Verfahren wie dem 3D-Druck.



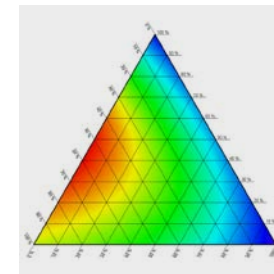
Materialeffizienz

Nur so viel Material wie nötig. Materialeffizienz beginnt mit der Frage, was ein Bauteil wirklich braucht, um seine Funktion zuverlässig zu erfüllen. Nach dem Prinzip „weniger Klinker im Zement, weniger Zement im Beton, weniger Beton und Stahl in der Konstruktion“ prüfen wir für jedes Bauteil, wo sich Material gezielt einsparen lässt.



Versorgungssicherheit

Wir kennen unsere Rohstoffe. Gesteinskörnungen unterscheiden sich je nach Lagerstätte. Für reproduzierbare Rezepturen setzen wir deshalb auf eigene Kompetenz in Gewinnung und Aufbereitung. Von der Gewinnungsstätte bis zum Fertigteilwerk greift alles ineinander – für gleichbleibende Qualität und eine verlässliche Versorgung.



Simulation

Die beste Mischung, digital ermittelt. Wir analysieren unsere Rezepturen und optimieren sie bei Bedarf virtuell, etwa mit unserer selbst entwickelten Software zur Packungsdichte-Optimierung. So finden wir auch bei vielen Einflussgrößen gezielt die passende Zusammensetzung für jede Aufgabe.



Firmengruppe Max Bögl

Mit über 7.500 hoch qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an weltweit 40 Standorten und einem Jahresumsatz von über 3 Mrd. Euro zählt Max Bögl zu den größten Bauunternehmen der deutschen Bauindustrie. Seit der Gründung im Jahr 1929 ist die Firmengeschichte geprägt von Innovationskraft in Forschung und Technik – von kundenspezifischen Produkten bis hin zu bautechnischen Gesamtlösungen mit dem Ziel einer effizienten Projekt- und Ressourcenplanung.

Mit unternehmenseigenen Entwicklungen und technischem Know-how verwirklicht die Firmengruppe schon heute Lösungen für langfristige Entwicklungen in Mobilität und

Urbanisierung. Basierend auf der langjährigen Erfahrung und Kompetenz im hochpräzisen Betonfertigteilbau leistet Max Bögl zudem einen aktiven Beitrag zur Entwicklung neuer Produkt- und Systemlösungen.

Das breite Leistungsspektrum und die hohe Wertschöpfungstiefe mit eigenem Stahlbau, eigenen Fertigteilwerken, modernem Fuhr- und Gerätepark sowie eigenen Roh- und Baustoffen stehen für hohe Qualitätsstandards. Dabei trägt der Einsatz von BIM, Lean Management/Production und einer standardisierten Projektabwicklung zu einer termingerechten und wirtschaftlichen Projektumsetzung bei – von der ersten Konzeptidee bis zum fertigen Bauprodukt.

die-jaeger.de 08/26

Bildnachweise: Günther Ortmann (Titel, S. 2/3, 4, 5, 11, 12);

Firmengruppe Max Bögl (S. 8, 9, 10, 15, 18); DACHER Design + Technik (S. 6/7, 10);

Reinhard Mederer (S. 14, 16, 17); imagocura, Jürgen Stresius (S. 15)



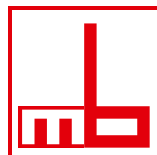
Firmengruppe Max Bögl

Max-Bögl-Straße 1
92369 Sengenthal

Postanschrift:
Postfach 11 20
92301 Neumarkt i. d. OPf.

T +49 9181 909-0

info@max-boegl.de
max-boegl.de
hybridebahnbruecke.de



MAX BÖGL

Fortschritt baut man aus Ideen.