



Feste Fahrbahn Bögl

Feste Fahrbahn Bögl (FFB)

Leistungsspektrum	04
Systembeschreibung	07
Systemquerschnitte	10
Weiche	14
Systemergänzungen/-erweiterungen	18
Produktion	22
Einbau	24
Projekte	26
Vorteile	34
Systembeton Bögl	36
Max Bögl	40



Die Feste Fahrbahn Bögl zählt zu den international etablierten Oberbausystemen für den Schienenverkehr. Auf mehr als 10.000 Kilometern in Europa und China sind Hochgeschwindigkeitszüge mit bis zu 350 km/h unterwegs – auf vorgespannten, längsgekoppelten Gleistragplatten aus Fertigteilen, die eine hohe Lagestabilität aufweisen und einen geringen Wartungsaufwand ermöglichen.

In über 30 Jahren hat Max Bögl diese Technologie konsequent weiterentwickelt, geprägt von der Praxis realisierter Projekte und den Wünschen der Kunden. So ist aus einer Standardbauweise, erstmals eingesetzt auf der ICE-Trasse Nürnberg–Ingolstadt, ein komplettes System für nahezu jede Anforderung des modernen Eisenbahnbaus geworden.

Heute reicht die Palette individueller Lösungen von U- und S-Bahnen über Umbaustrecken und Schwerlastverkehr bis zu Brücken, Tunneln und Hochgeschwindigkeitsweichen – bei Bedarf mit zusätzlichem Schall- und Erschütterungsschutz, beispielsweise über verschiedene Masse-Feder-Systeme.

Planung, Produktion, Transport und Einbau kommen aus einer Hand. Effiziente Fertigung, automatisierte Montageabläufe und der Einsatz wirtschaftlicher Baustoffe bestimmen den Bauablauf und verkürzen spürbar die Bauzeit. Das Ergebnis ist ein Fahrweg, der über seine gesamte Lebensdauer für Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit steht.

Leistungsspektrum

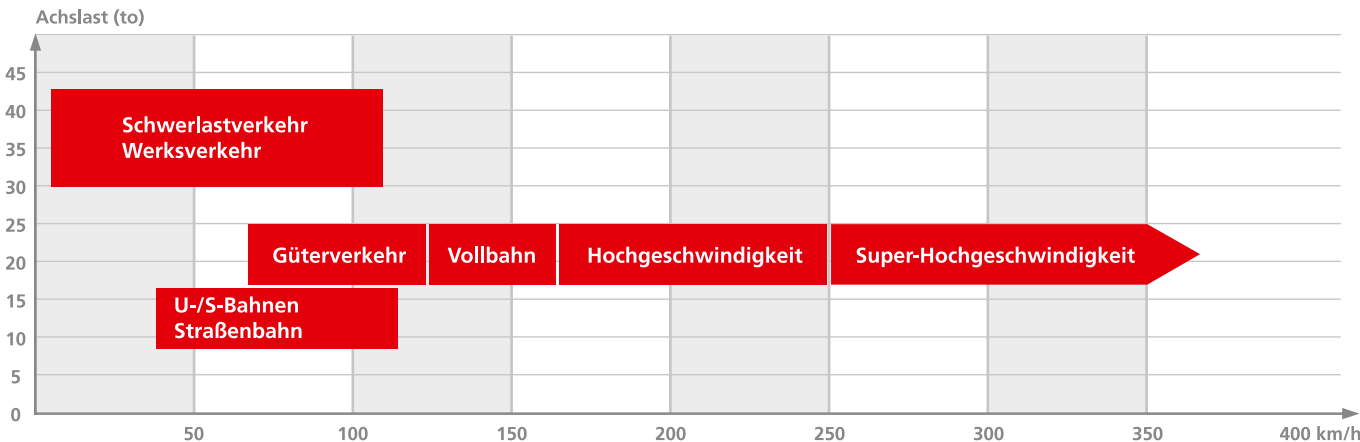
Durch ihre Vielseitigkeit ist die Firmengruppe Max Bögl in der Lage, Feste Fahrbahnen von U-/S-Bahnen über Umbau-strecken bis hin zu Hochgeschwindigkeitsstrecken schlüssel-fertig auszuführen. Für die Herstellung der Festen Fahrbahn bieten wir folgende Serviceleistungen:

Planung

Max Bögl hat für das System FF Bögl eine Planungssoftware entwickelt, die aus dem gleisgeometrischen Projekt einen Plattenteilungsplan generiert, der für jede einzelne Gleis-tragplatte alle relevanten Daten enthält. Diese sind Grundlage für die gesamte Logistik – also Produktion, Lagerhaltung, Transport und Montage – sowie für die Qualitätssicherung und Abnahmevermessung. Ergänzend planen wir auch Sonderlösungen, wie zum Beispiel Übergangsbereiche oder Fertigteilbausätze für unterschiedliche Weichentypen.

Fertigungs- und Maschinentechnik

Unsere Firmengruppe verfügt über jahrzehntelange Erfahrung im modernen Fertigteilbau. Wir planen, bauen und/oder betreiben kunden- und projektspezifische Ferti-gungsanlagen zur Produktion sowie Anlagen und Ausrüs-tungen für die Montage. Aus unserem Maschinenpark können wir für Ihre Projekte mobile Fertigungsanlagen und montagespezifische Ausrüstung auf Wunsch zur Verfügung stellen. Dazu gehören auch CNC-Maschinen zur FFB-typischen Bearbeitung der Fertigteile.



Der hohe Vorfertigungsgrad der Platten im Werk ermöglicht kurze Einbauzeiten.

Technologietransfer

Zur Umsetzung Ihrer Projekte mit unserer Technologie steht Ihnen ein Team erfahrener Experten beratend zur Seite. Für unser Produkt FF Bögl liefern wir im Rahmen eines Technologietransfers ein komplettes Kompendium mit Arbeits- und Prüfanweisungen zur Herstellung der Gleis-tragplatten und deren Montage. In speziell angepassten Schulungen erhalten unsere Kunden alle notwendigen Informationen, die sie zum Planen, zur Ausführung und zur Qualitätskontrolle der FFB benötigen. Unsere praxiserprobten Experten begleiten und beraten Sie gerne während der Ausführung. Zusätzlich bieten wir auch die technische Gesamtverantwortung unseres Systems und die Qualitätsüberwachung an.

Qualitätsmanagement

Unser durchgängiges Qualitätsmanagementsystem legt Standards für den gesamten Prozessablauf fest. Definierte, den nationalen Gegebenheiten angepasste Arbeitsschritte und Prüfungen sichern eine gleichbleibend hohe Qualität. Durch unsere Unterstützung bei der Auswahl der nationalen Baustoffe tragen wir mit dazu bei, die geforderte Qualität des Endprodukts zielsicher zu erreichen.



FF Bögl

Systembeschreibung

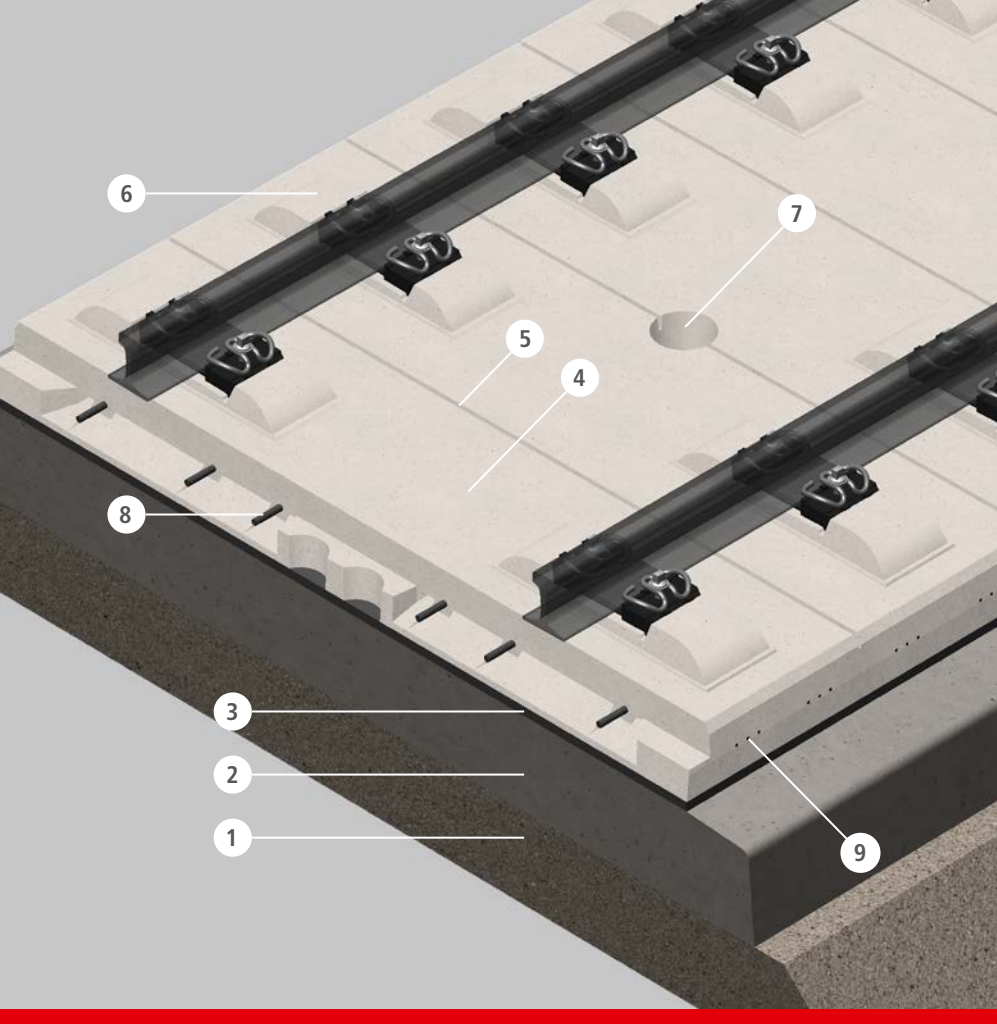
Das System FF Bögl besteht aus vorgefertigten, vorgespannten Gleistragplatten, die in Längsrichtung gekoppelt sind. Diese Bauweise führt zu einem homogenen Fahrweg, der für eine langfristig stabile Gleislage ausgelegt ist. Das System kann auf Erdbauwerken, Rahmenbauwerken, in Tunneln und Trögen eingesetzt werden wie auch auf Brücken.

Bei Erdbauwerken werden anstehende oder einzubauende Böden so stabilisiert, dass die Kriterien zur Einhaltung der tolerierbaren Restsetzungen erfüllt werden. Das Erdplanum wird zum Schutz vor klimatischen Einflüssen (Frosthebungen) mit einer Frostschuttschicht abgedeckt. Die Gleistragplatten liegen auf einer Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel (THB) oder alternativ auf einer bewehrten Betontragschicht (BTS). In Tunneln und Trögen sind diese Anforderungen ohne zusätzliche Maßnahmen bereits erfüllt. Auf Brücken liegen Standardplatten auf einer gleitenden, bewehrten Betontragschicht (BTS), die in definierten Abständen mit dem Brückenüberbau verankert ist (Bögl integral). Alternativ besteht auch die Möglichkeit, nicht vorgespannte Einzelplatten entsprechend den Hinweisen der Deutschen Bahn zum Einbau der Festen Fahrbahn auf Brücken auszuführen.

Die eingebauten Tragschichten THB oder BTS dienen dem kontinuierlichen Steifigkeitsabbau bzw. der Lastabtragung. Sie sind zugleich Sauberkeitsschicht und Auflager für die Gleistragplatten. In Trögen und Tunnelbauwerken ersetzt der vorhandene Sohlbeton bzw. der Ausgleichsbeton die Tragschicht.

Die Gleistragplatten werden mit einem nominalen Fugenabstand von 5 cm verlegt. Die Justage erfolgt mit spindelbaren Vorrichtungen und einem computergestützten Messsystem. Der verbleibende Spalt zwischen Platte und Tragschicht wird abgedichtet und anschließend mit einem eigens entwickelten Unterguss vollflächig verfüllt. Es folgt der Koppelvorgang der Platten. Damit wird ein monolithisches, durchlaufendes Band mit hohem Längs- und Querschriebewiderstand hergestellt. Die Längskoppelung wirkt dem sogenannten Aufschüsseln entgegen, einer Verwölbung an den Plattenenden durch thermische Unterschiede. Ein charakteristisches Merkmal der Gleistragplatten sind die zwischen den Schienenstützpunkten angeordneten Sollbruchstellen. Durch diese wird eine gesteuerte Rissbildung erzielt.

Zur Ableitung des Oberflächenwassers wird jede Gleistragplatte standardmäßig mit 0,5 % Quergefälle hergestellt.



- 1 Frostschutzschicht (FSS)
- 2 Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel (THB), d = 30 cm
- 3 Unterguss
- 4 Gleistragplatte
- 5 Sollbruchstellen
- 6 Schienenstützpunkt
- 7 Vergussöffnungen
- 8 GEWI-Stahl
- 9 Spannstahl

Im Bild auf Seite 9:

- 10 Spannschlösser und Muttern
- 11 Querruge

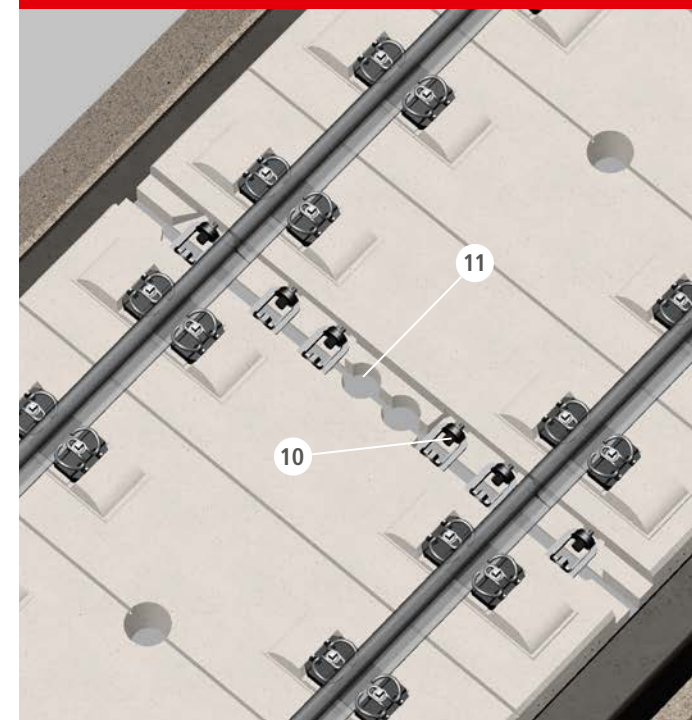


Kenndaten der FF Bögl (Standardplatte):

Bauhöhe (von OK THB bis OK Schiene):	474 mm
Plattenlänge (Systemlänge: nominal 6,5 m):	6,45 m
Plattenbreite:	2,55 m
Plattenhöhe:	0,20 m
Gleishöcker:	10 Paare je Platte; Abstand 650 mm
Vorspannung:	in Querrichtung
Längskoppelung:	GEWI-Stahl

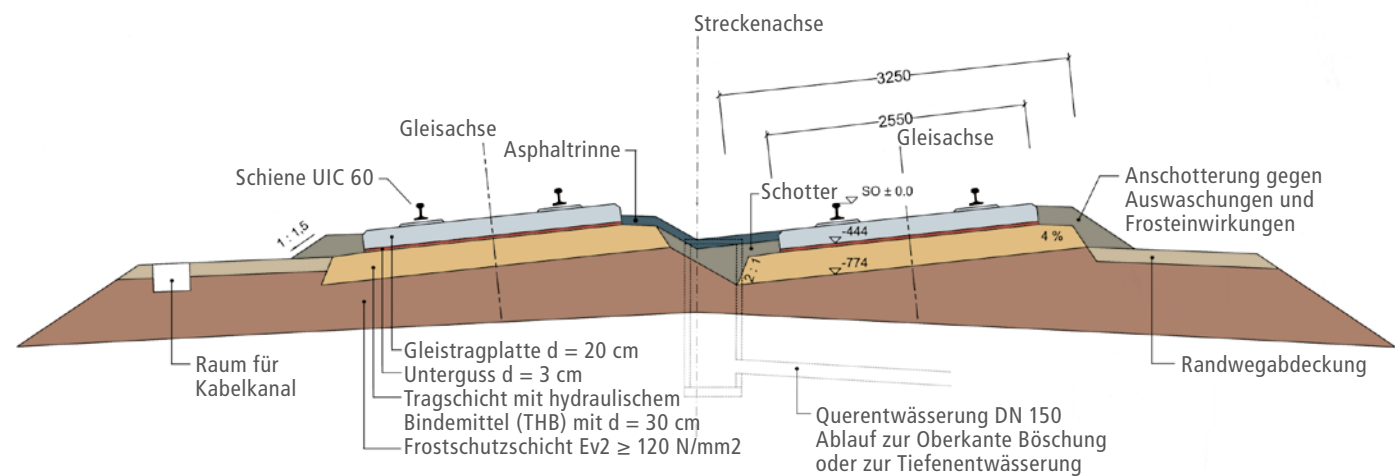
Mit einer computergesteuerten Schleifmaschine können die Auflagerflächen der Schienenbefestigungen mechanisch bearbeitet werden. Dadurch wird eine hohe Genauigkeit der Gleislage erzielt (Toleranzwerte in der Gleistragplatte < 0,1 mm durch Einschleifen der Gleisgeometrie). Die Plattenherstellung wird mit der Montage der Schienenbefestigungen abgeschlossen. Alle zugelassenen und für Feste Fahrbahnen geeigneten Befestigungen gemäß den Streckenanforderungen sind einsetzbar.

Das Einrichten der Platten erfolgt ohne Montageschiene ausschließlich an definierten Messpunkten der Schienenstützpunkte. Die bekannten Nachteile durch Verformungen der Montageschienen infolge von Temperaturänderungen nach erfolgter Justierung der Gleistragplatten sind dadurch ausgeschlossen. Aufwendige Vermessungsarbeiten sowie ein Korrigieren der Gleislage nach Einbau der Schienen entfallen weitgehend.

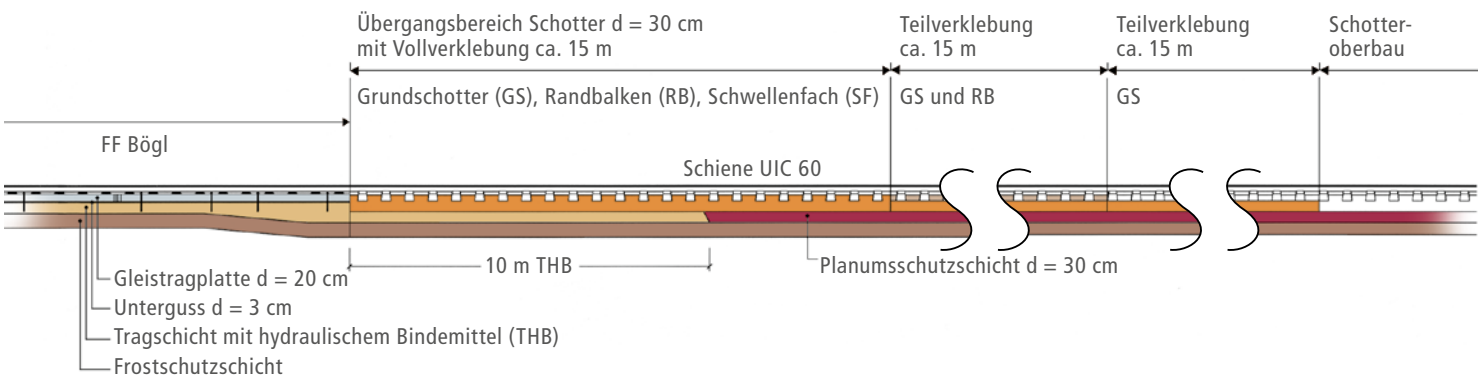


Systemquerschnitte

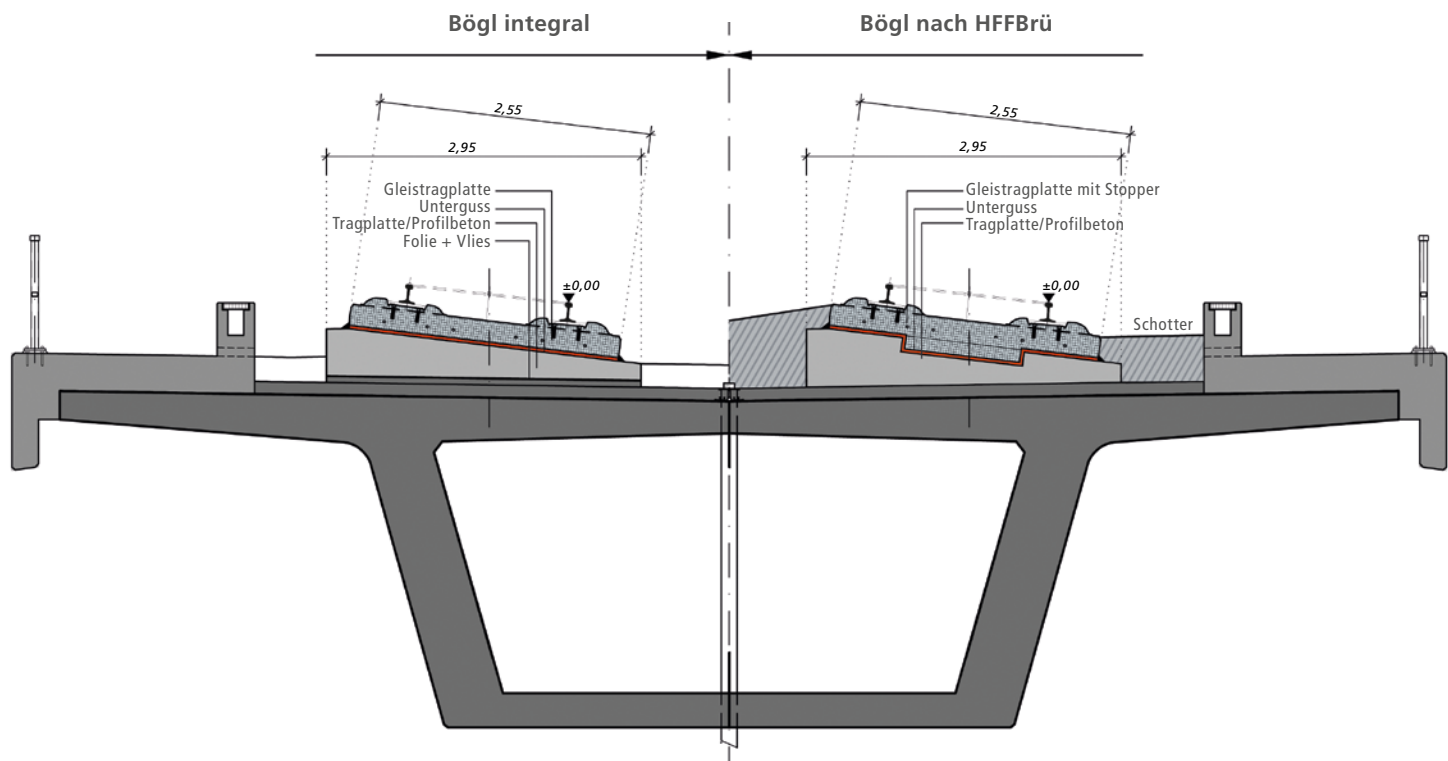
Regelquerschnitt für FF Bögl auf Erdkörper



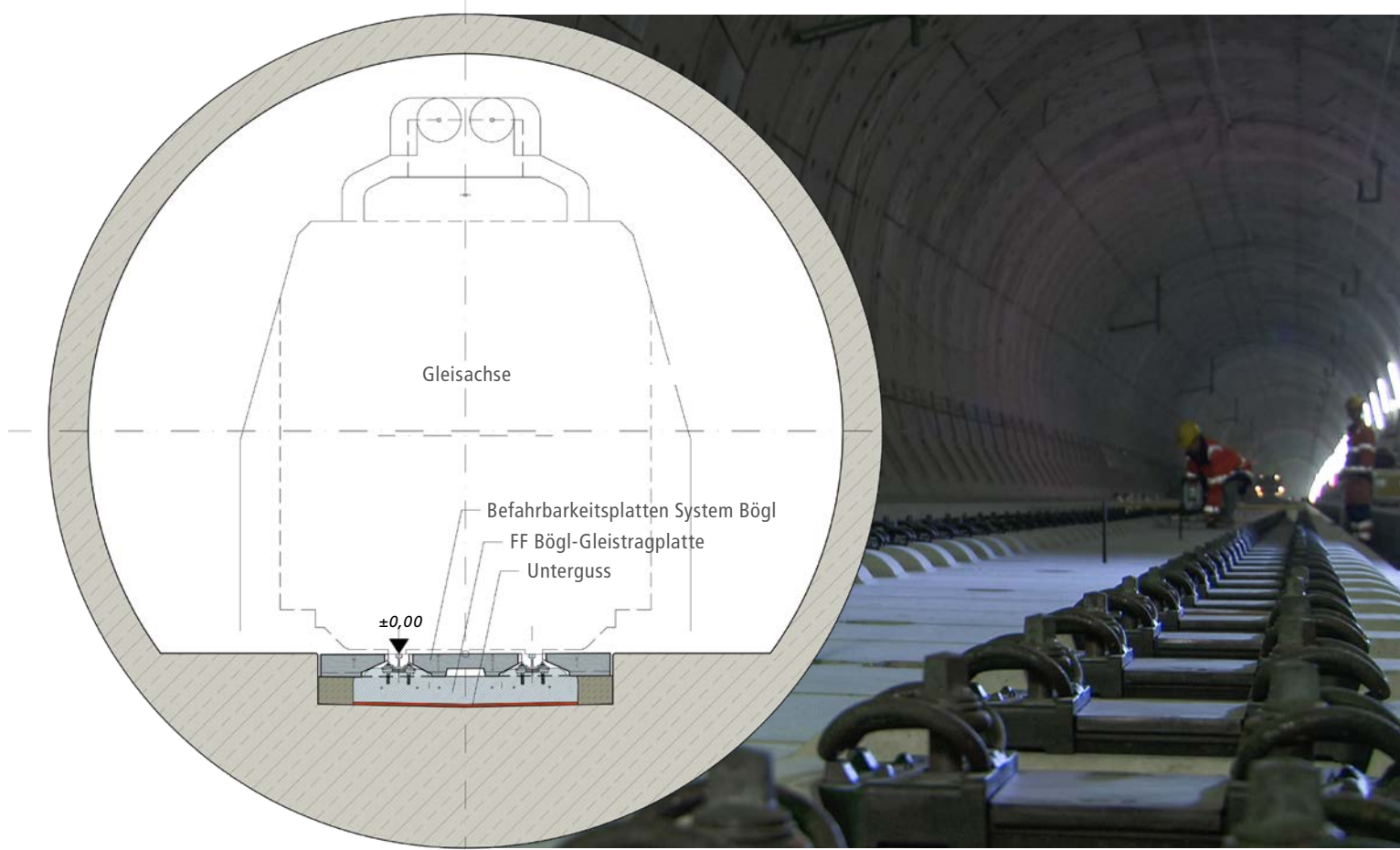
Übergang von der FF Bögl auf Schotteroberbau



Regelquerschnitt für FF Bögl auf Brücken



Regelquerschnitt für FF Bögl im Tunnel

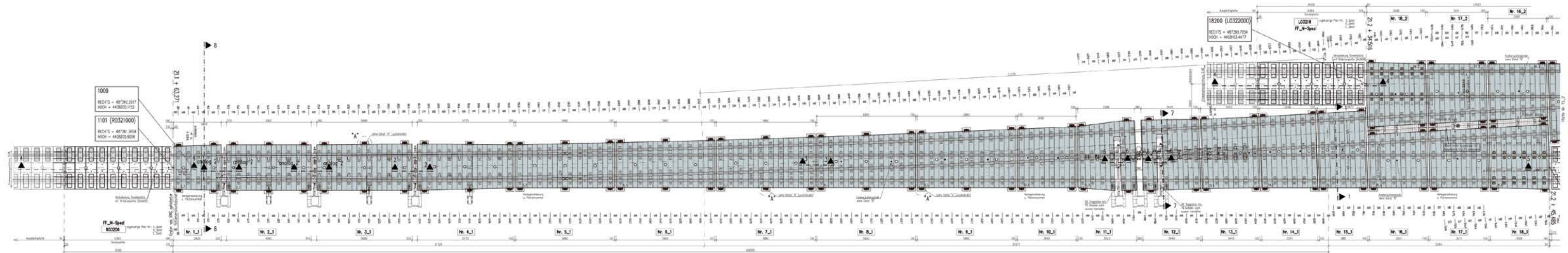


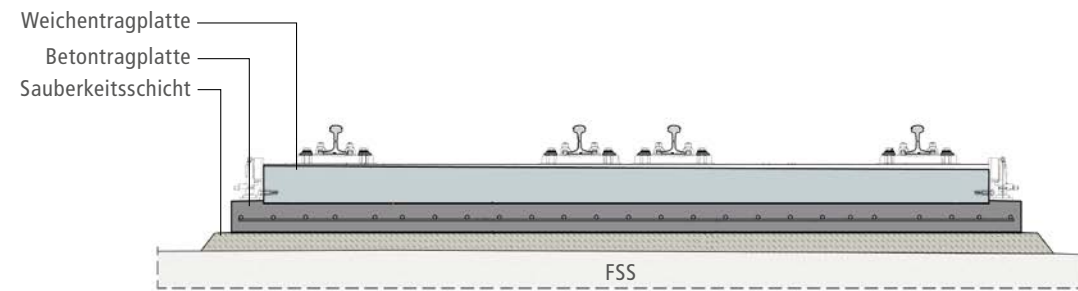


FF Bögl Weiche

Basierend auf der Idee, Eisenbahnstrecken nicht mit einem eingegossenen Gleisrost, sondern mithilfe von vorgefertigten Platten zu realisieren, hat man bei Max Bögl auch ein System für Spurwechseleinrichtungen entwickelt. Aus dem konventionellen Weichenschwellenplan des Weichenherstellers wird ein Plattenteilungsplan generiert. Die Plattenabmessungen sind zum einen abhängig von wirtschaftlichen Transportgrößen und -gewichten, zum anderen sind mechanische und elektrische Einrichtungen zu berücksichtigen. Die Weichentragplatten (WTP) haben aufgrund der Weichengeometrie verschiedene Abmessungen und unterschiedliche Anordnungen der Schienenbefestigungen.

Eines haben alle WTP allerdings gemeinsam: In Längsrichtung wechseln sich ebene Auflagerbänke und quer geneigte Bereiche mit gleichbleibenden Breiten ab. Die geneigten Bereiche dienen der Oberflächenentwässerung. Auf den Auflagerbänken werden die Schienenbefestigungen montiert. Um die exakte Lage der Schienenbefestigungen garantieren zu können, werden die Befestigungslöcher mit einer CNC-Bohranlage in die Auflagerbänke gebohrt. Die WTP werden noch im Fertigteilwerk mit den zur Befestigung der Schienen erforderlichen Durchsteckverbindungen ausgerüstet. Am Einbauort werden die WTP in der geplanten Reihenfolge hintereinander abgelegt, ausgerichtet und untergossen. Der Unterguss besteht aus Selbstverdichtendem Beton (SVB) und ist bewehrt. Bewehrungsbügel an der Unterseite der WTP, die mit dem Untergussbeton verankert sind, gewährleisten deren Lagesicherung.





Die Montage der WTP erfolgt ohne Weichenschienen und -zubehör. Der passgenaue Sitz der Weichenbefestigungen erfordert kein nachträgliches Justieren. Die komplette Weiche mit allen Zubehörteilen wird erst montiert, nachdem alle WTP untergossen worden sind. Dadurch lassen sich Verschmutzungen und Beschädigungen der Weichenteile vermeiden. Gegenüber der konventionellen Montage können wesentlich kleinere und leichtere Teile angeliefert werden. Das reduziert die Kosten für den Transport und die Montagekrane. Die Bauzeiten werden wesentlich verkürzt.

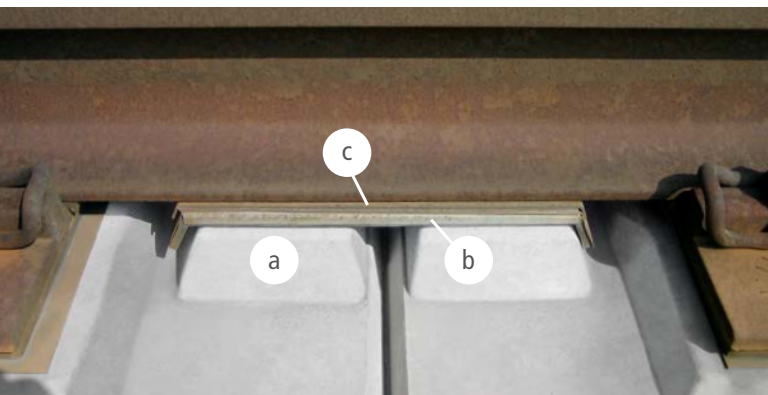
Die Zulassung zur Betriebserprobung durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) war Voraussetzung für eine Realisierung innerhalb der ersten FFB-Hochgeschwindigkeitsstrecke in China. 2007 wurden in der Neubaustrecke Peking–Tianjin zwei Weichen als Überleitverbindung hergestellt. In den Folgeprojekten wurden in China bis 2015 mehr als 1.250 Hochgeschwindigkeitsweichen verbaut. Nach dem vielfachen erfolgreichen Einsatz in China wurde diese Technologie auch für die Deutsche Bahn auf der Neubaustrecke Ebensfeld–Erfurt realisiert.



Systemergänzungen/-erweiterungen



1 Entgleisungsschutz



2 Kontinuierliche Lagerung

Entgleisungsschutz (1)

Die Firmengruppe Max Bögl bietet für den Neubau, wie auch für das Nachrüsten des Systems FF Bögl, Lösungen für den Entgleisungsschutz an. Fertigteilelemente werden zwischen den Schienen auf den Gleistragplatten mit Dübeln befestigt.

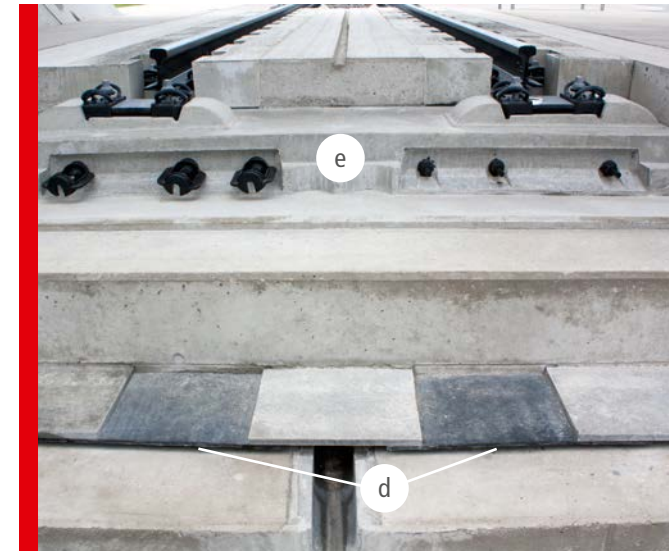
Schallschutz/Erschütterungsschutz

■ Kontinuierliche Lagerung (2)

In dem im Jahr 2004 geförderten EU-Projekt „Hipertrack“ (High Performance Track) wurde nahe des Bahnhofs Foggia, Süditalien, eine im Hause Max Bögl entwickelte Lösung für das System FF Bögl erprobt. Für dieses Forschungsprojekt wurden Standard-Fahrbahnplatten mit zusätzlichen Stützpunkten zwischen je zwei benachbarten Schienenbefestigungen hergestellt. Auf diesen integrierten Betonstützpunkten (a) wurden elastische Schienenunterlagen (b) und darauf Höhenausgleichs- und Haltebleche (c) angeordnet. Diese auf die Gleisteifigkeit abgestimmten, elastischen Unterlagen dämpfen die Schienenschwingungen. Die mit dieser Konti-Lagerung erzielten Ergebnisse waren positiv. Der Luftschall konnte um 2–3 dB(A) und der Körperschall um bis zu 5,5 dB(A) reduziert werden. Dadurch wird die Wahrnehmung der Lautstärke für das menschliche Ohr um etwa die Hälfte reduziert, wie die Ergebnisse der Schallmessungen auf der NBS Nürnberg–Ingolstadt (Schallgutachten 024901) zeigen.

■ Masse-Feder-System

Die vom Rad-Schiene-Kontakt erzeugten Erschütterungen können mittels sogenannter Masse-Feder-Systeme (MFS) gezielt reduziert werden. Man unterscheidet je nach Wirkungsgrad zwischen leichten und schweren MF-Systemen.



3 Schweres MF-System

■ Schweres MF-System (3)

Die Feste Fahrbahn wird mittels Streifenlager (d) gezielt von ihrer baulichen Umgebung entkoppelt und damit ein freies Schwingen ermöglicht. Dies stellt eine Dämpfung bis in sehr niedrige Frequenzen sicher. Die Streifenlager haben die Funktion von Federn. Die FFB-Fahrbahnplatte (e) wird in einem Trog integriert und bildet mit ihm zusammen das Masse-Element. Masse und Federsteifigkeit der Streifenlager werden so dimensioniert, dass das System die beabsichtigte Dämpfung erzielt.

■ Leichtes MF-System

Bei geringeren Anforderungen an den Erschütterungsschutz wird das FFB-System über ein flächiges Auflager von der baulichen Umgebung entkoppelt. Dabei wird die Masse lediglich durch das Eigengewicht der Platte erzeugt. Elastische Matten werden an der Unterseite der Platten aufgeklebt. Mit variablen Plattendicken und definierten Federkennziffern der elastischen Unterlage kann das System auf die jeweilige Situation abgestimmt werden.



4 Lärmschutzwände

Lärmschutzwände (LSW) (4)

2010 wurde von der DB die überarbeitete Richtlinie 804 5501 „Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken“ in Kraft gesetzt. Die Bemessung berücksichtigt die statischen und dynamischen Beanspruchungswechsel infolge Druck- und Sogeinwirkungen aus dem Zugverkehr. Max Bögl hat auf Grundlage dieser RiL die Typzulassung einer Lärmschutzanlage für HGV bis 350 km/h aus Betonfertigelementen vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) erhalten. Die LS-Elemente können sowohl einseitig als auch beidseitig absorbierend ausgeführt werden. Sie sind modular aufgebaut und bis zu Wandhöhen von 5 m kombinierbar. Dieses System kam auf der NBS Ebensfeld–Erfurt erstmalig zum Einsatz.



Befahrbarkeit im Tunnel

Moderne Rettungskonzepte fordern unter anderem die Befahrbarkeit des Tunnels mit radgebundenen Rettungsfahrzeugen. Für diesen Zweck bietet Max Bögl eine Fertigteillösung an, die bereits während der Bauausführung ein hohes Maß an Sicherheit bietet. Auf die Feste Fahrbahn werden zwischen und neben den Schienen Fertigteile verlegt und befestigt. Deren Geometrie ist an die Gleistragplatten so angepasst, dass der Spalt zwischen Schiene und Fertigteil möglichst schmal wird. Begutachtung und Wartung der sicherheitsrelevanten Teile der Festen Fahrbahn, wie zum Beispiel der Schienenbefestigungen, sind jedoch ohne Demontage dieser Fertigteile möglich. Die Montage wird in den Prozess der allgemeinen Fahrbahnarbeiten im Tunnel integriert.



Bahnübergang Bögl (BÜB)

Mit der direkt befahrenen Betonfertigteilplatte für Bahnübergänge mit eingedrückter Schiene liefert Max Bögl eine Fahrbahnplatte, die ohne einen zusätzlichen Belag, wie beispielsweise Gussasphalt, sofort einsetzbar ist. In Kombination mit der eingedrückten Schiene kann die Fahrbahn in sehr kurzer Zeit sowohl für Schienenfahrzeuge als auch für Radfahrzeuge zur Verfügung gestellt werden. Die Schiene ist in einem vorgefertigten Polyurethan-Mantel eingebettet und elastisch im Betonkanal verankert. Anwendung findet die Platte als Bahnübergang für Vollbahnen, als Straßenbahnplatte und als befahrbare Platte für radgebundene Rettungsfahrzeuge in Tunnels. Die eingedrückte Schiene ist neben der direkt befahrbaren Platte bei Bahnübergängen auch auf der Festen Fahrbahn Bögl einsetzbar und somit für den Hochgeschwindigkeitsbereich geeignet.

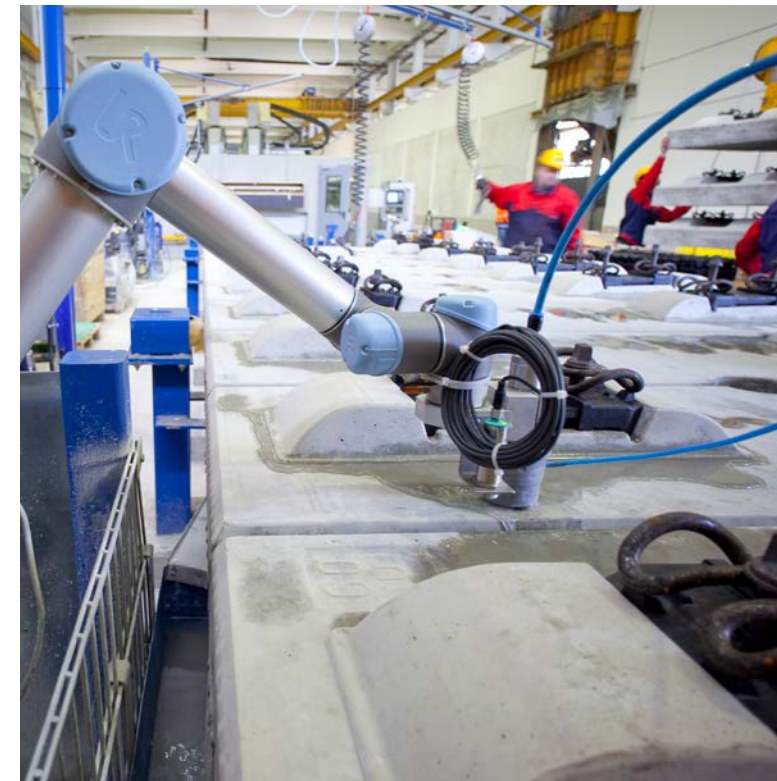
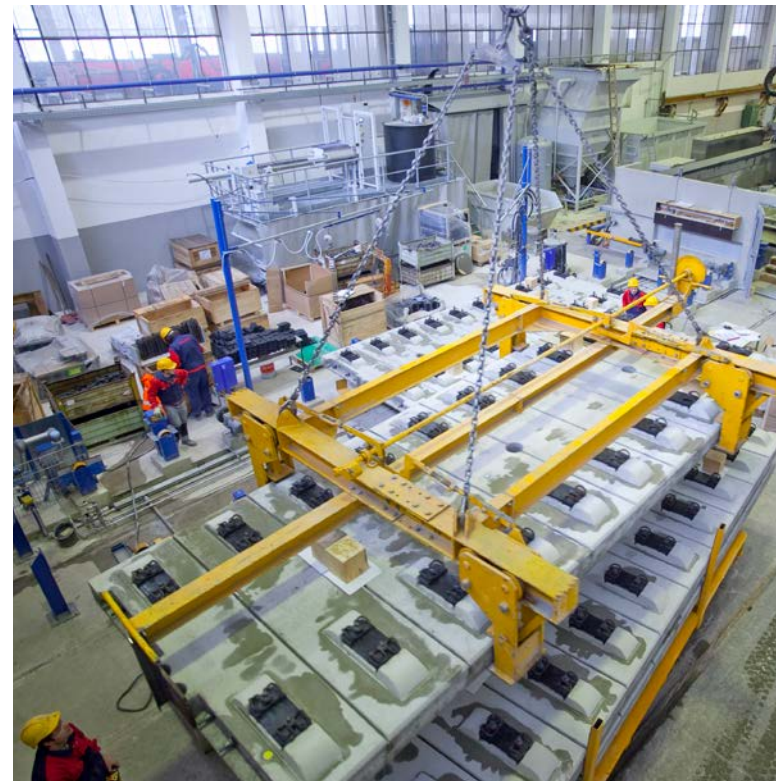




Produktion

Der Produktionsablauf im Fertigteilwerk

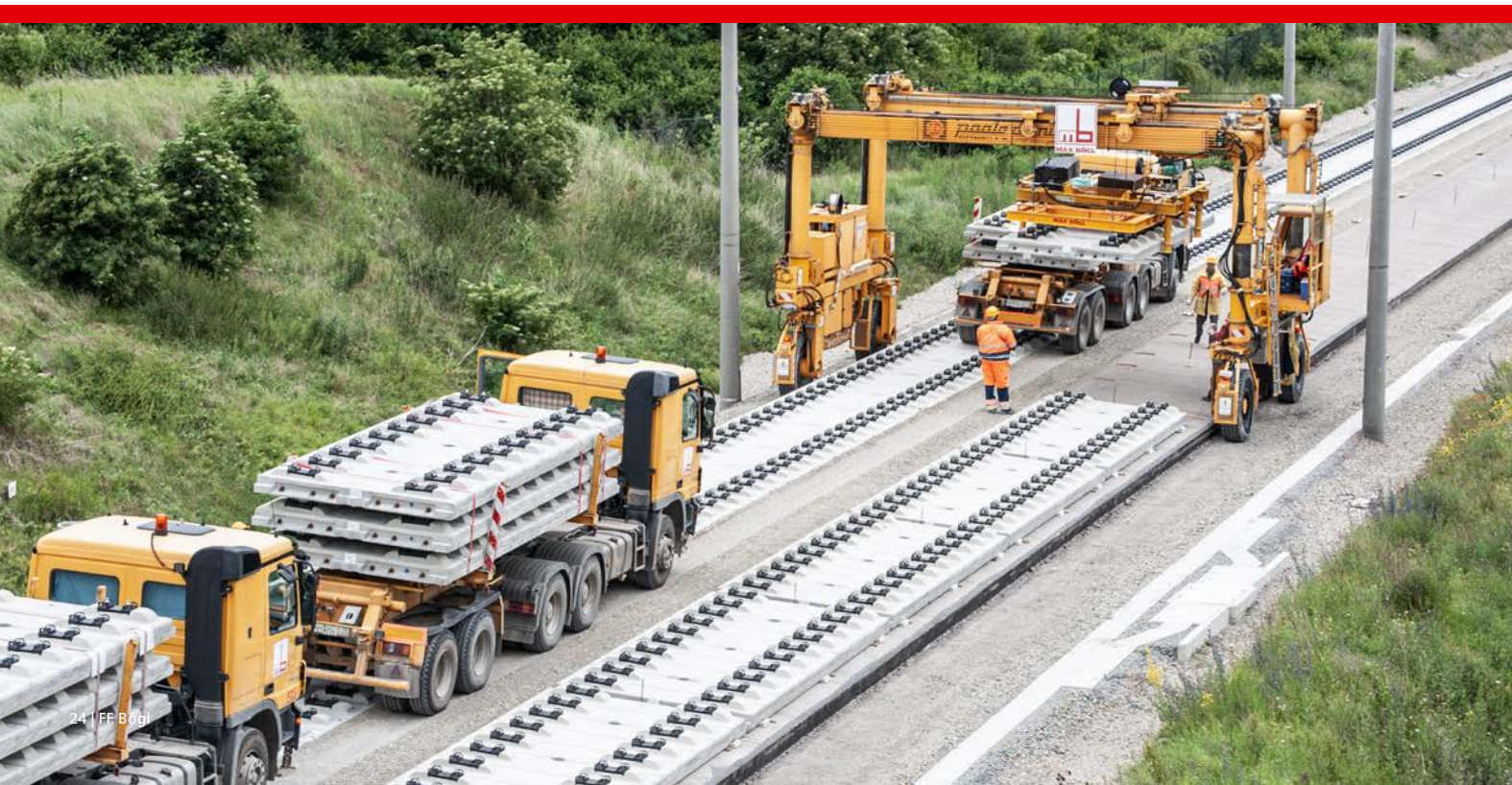
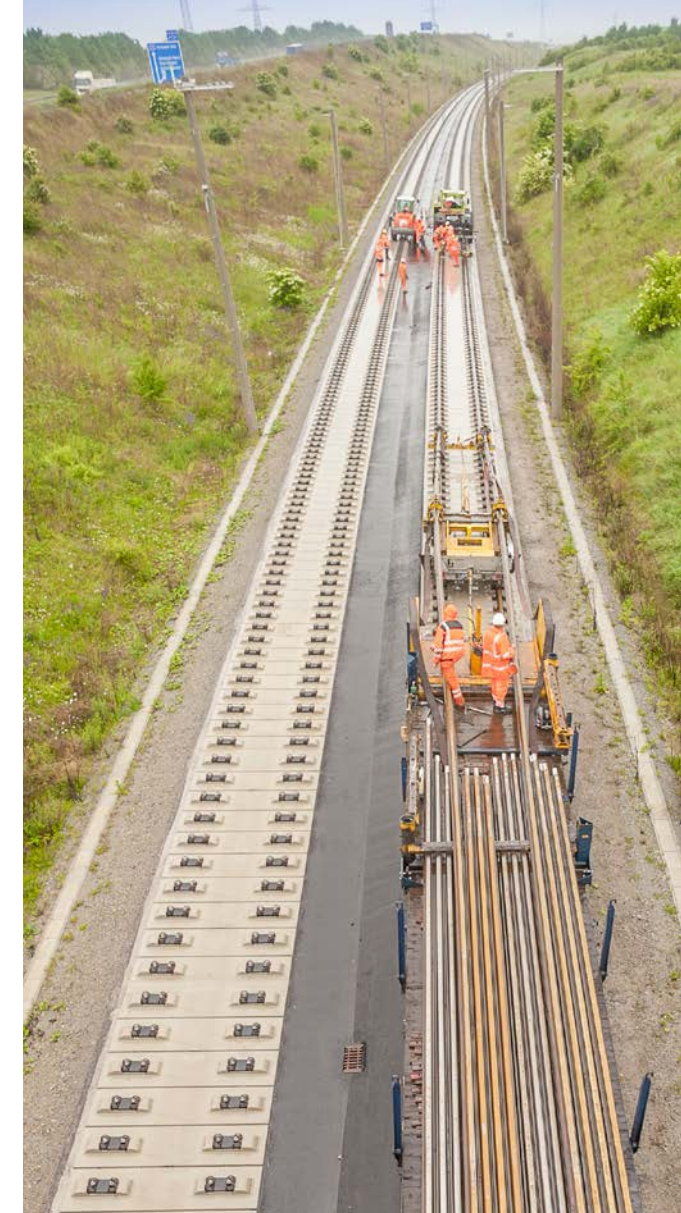
- Reinigen und Vorbereiten der Schalung
- Einbau der Bewehrung und Dübel für die Schienenbefestigungen
- Vorspannen
- Betonieren und Nachbehandeln
- Durchtrennen des Spannstahls
- Abheben der Platten und Lagerung
- Mechanische Bearbeitung der Schienenstützpunkte
- Montage der Schienenbefestigungen
- Zwischenlagerung des Endproduktes oder Auslieferung „just in time“



Einbau

Der Montageablauf – beispielsweise auf Erdbauwerken mit Frostschutzschicht

- Einbau der THB oder BTS
- Voraussende Absteckung der Gleisachsen und Plattenstöße
- Transport der Platten zur Baustelle
- Ablegen und Richten der Gleistragplatten, Justieren und Fixieren
- Abdichten der Längs- und Quersfugen
- Untergießen der Platte
- Koppelung in Längsrichtung
- Verfüllen der Quersfugen
- Montage der Schienen



Projekte

Neubaustrecke Erfurt–Ilmenau

Als Bestandteil des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Schiene Nr. 8 verläuft die Neubaustrecke Ebensfeld–Erfurt vom Anschlusskreuz Erfurt bis zur neu errichteten Ilmtalbrücke bei Langewiesen. Für den zweigleisigen Ausbau des 32 km langen Streckenabschnittes, dessen Trassierung für Geschwindigkeiten von 300 km/h ausgelegt ist, wurden rund 8.800 Gleistragplatten des Systems Feste Fahrbahn Bögl eingebaut. Die drei doppelröhrigen Tunnel Sandberg, Behringen und Augustaburg sind mit einem speziellen

Rettungs-/Befahrbarkeitsbelag ausgestattet. In den beiden Überholbahnhöfen Eischleben und Ilmenau-Wolfsberg kamen erstmals vorgefertigte Weichentragplatten (WTP) des Systems FF Bögl in Deutschland zur Ausführung. Von insgesamt 12 Brückenbauwerken wurden neun mit rund 1.200 speziellen Brückenplatten ausgerüstet. In diesen Bereichen wird die Feste Fahrbahn Bögl in sogenannte kurze Oberbauplatten segmentiert.

Neubau der 32 km langen Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Erfurt und Ebensfeld:
FF Bögl ermöglicht eine präzise Gleislage und hohen Fahrkomfort bei Geschwindigkeiten von bis zu 300 km/h.

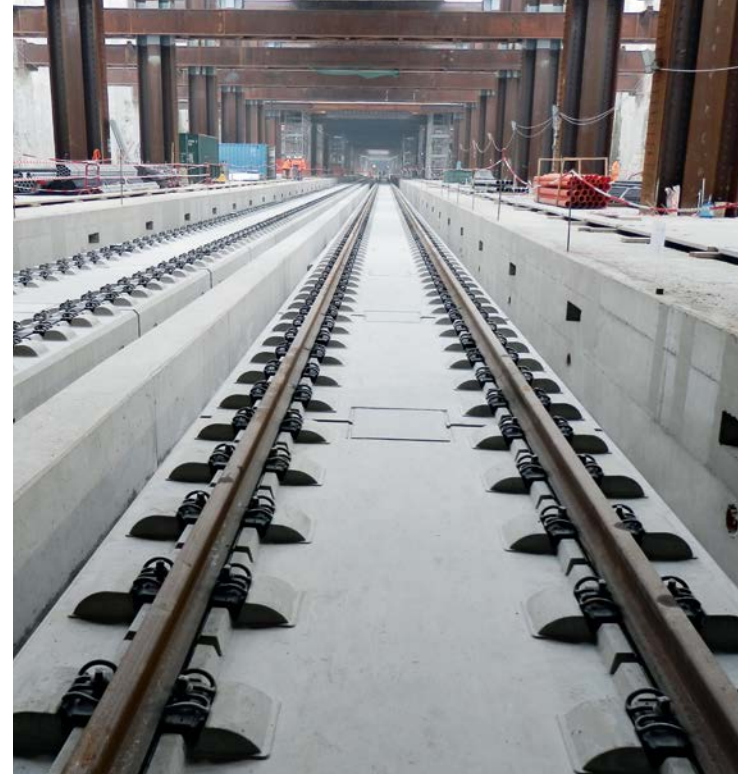


Gleiserneuerung Teilstrecke Roitzsch–Hohenthurm

Ursprünglich für eine Geschwindigkeit von 160 km/h errichtet, musste der knapp 15 km lange, zweigleisige Abschnitt Roitzsch–Hohenthurm der Bahnstrecke Halle–Bitterfeld aufgrund von Instabilitäten im Gleis saniert werden. Für die Erneuerung des elektrifizierten Abschnitts wurde die dort bestehende Fahrbahn durch das System FF Bögl mit rund 4.400 Gleistragplatten, 18 Weichen sowie in Teilbereichen mit Schallabsorbern ersetzt. Besondere Herausforderung für Max Bögl waren die extrem kurze Bauzeit von nur vier Monaten und das Bauen im Bestand unter abgeschalteter Oberleitung. Ein speziell ausgestatteter Verlegekran übernahm die per Bahn/LKW angelieferten Gleistragplatten und legte diese vom Nachbargleis aus präzise für den endgültigen Einbau auf der Tragschicht ab. In einem zweiten Ausbauschnitt mit Umsetzung weiterer Lärmschutzmaßnahmen soll die Streckengeschwindigkeit auf 200 km/h erhöht werden.



Dieses Projekt wurde von der DB AG mit dem Lieferantenprädikat ausgezeichnet.



Katzenbergtunnel

Der rund 9,4 km lange Katzenbergtunnel, einer der längsten Eisenbahntunnel Deutschlands, ist mit seinen beiden eingleisigen Röhren das Herzstück der Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe–Basel. Um Geschwindigkeiten von bis zu 250 km/h im Tunnel zu ermöglichen, kommt die Feste Fahrbahn Bögl mit Gleistragplatten zum Einsatz, deren Toleranzwerte $< 0,1$ mm betragen. Dies schafft die Grundlage für eine präzise Gleislage und hohen Fahrkomfort. Als Schutz gegen Erschütterungen und Sekundärschall wurde ein 500 m langes Teilstück der FF Bögl als Masse-Feder-System (MFS) ausgeführt. Eine wesentliche Neuerung für den Oberbau in eingleisigen Tunnelröhren ist die geforderte Befahrbarkeit des Gleisbereichs mit radgebundenen Rettungsfahrzeugen. Das Sicherheitskonzept sieht den Einbau spezieller Oberflächenelemente aus Betonfertigteilen in den Bereichen neben den Schienen und eine Ergänzung aus Ortbeton zwischen den Schienen vor.



Zentralbahnhof Bologna

Als wichtiger Knotenpunkt des italienischen Hochgeschwindigkeitsnetzes zwischen Mailand und Florenz wurde der Zentralbahnhof in Bologna in Form eines unterirdischen Bahnhofskomplexes ausgebaut. Zur Vermeidung bzw. Reduzierung von Körperschallemissionen wurden alle vier Bahnhofsgleise auf 440 m Länge statt in klassischem Schotteroberbau als Feste Fahrbahn Bögl ausgeführt. Basierend auf den positiven Ergebnissen an der Teststrecke im Bahnhof Incoronata bei Foggia erfolgte in Bologna der Einbau als Masse-Feder-System mit kontinuierlicher Schienenlagerung. Insgesamt 226 Gleistragplatten mit einer Stärke von 50 cm wurden in 20 m Tiefe zuerst im Bereich der beiden Hauptgleise verlegt, die Fertigstellung der Nebengleise erfolgte in einem zweiten Schritt.

Rheinbrücke Kehl

Im Zuge des Ausbaus der Schnellbahnstrecke Paris–Ostfrankreich–Südwestdeutschland ersetzt die neue Rheinbrücke Kehl den bestehenden, eingleisigen Brückenaltbau und ermöglicht damit auch im Brückenbereich höhere Geschwindigkeiten auf der rund 14 km langen Eisenbahnstrecke zwischen Kehl und Appenweier. Da beim zweigleisigen Ausbau der Rheinbrücke Kehl nur eine sehr begrenzte Bauhöhe zur Verfügung stand, entschied sich die Deutsche Bahn für den Einbau der Feste Fahrbahn Bögl aus nicht gekoppelten Einzelplatten. Zur Minimierung der Lastübertragung aus dem Bahnverkehr wurden die Gleistragplatten unter Zwischenschaltung einer elastischen Matte direkt auf dem Fahrbahnblech des Stahlüberbaus aufgelagert. Der Einbau der Standardplatten und speziellen Sonderplatten im Bereich der Widerlager erfolgte in zwei Phasen vor bzw. nach dem Quereinschub der neuen Rheinbrücke.



Hochgeschwindigkeitsstrecken Peking–Tianjin und Peking–Schanghai

Nach der Vertragsunterzeichnung im Jahr 2005 für den Technologietransfer von Chinas erster Hochgeschwindigkeits-trasse wurden auf der 115 km langen Strecke zwischen Peking und Tianjin in nur 15 Monaten rund 36.000 Gleis-tragplatten hergestellt und in weniger als neun Monaten verlegt. Mit Aufnahme des regulären Fahrbetriebs zu den Olympischen Spielen im August 2008 ermöglichte die Feste Fahrbahn Bögl Geschwindigkeiten von bis zu 350 km/h bei hohem Komfort. Für unsere Firmengruppe war es eine große Herausforderung, dieses Prestigeprojekt nicht nur beratend zu begleiten, sondern auch die Ausführung nach europäischem Qualitätsstandard sowie die termingerechte Fertigstellung sicherzustellen.

Rechtzeitig zu den Feierlichkeiten zum 90. Jubiläum der Kommunistischen Partei wurde am 30. Juni 2011 in China auch die damals längste Hochgeschwindigkeitsstrecke der Welt zwischen Peking und Schanghai eröffnet – nach einer Rekordbauzeit inklusive Probebetrieb von nur 38 Monaten. Für hohen Komfort unter Highspeed-Bedingungen auf der 1.318 km langen Strecke, welche die Fahrzeit zwischen der Hauptstadt und der ostchinesischen Hafenstadt von einst zehn Stunden auf weniger als fünf Stunden reduziert, sorgt das für China adaptierte Oberbausystem FF Bögl – CRTS II. Produziert in 16 Fertigteilwerken entlang der Strecke, wurden insgesamt fast 400.000 Gleis-tragplatten auf einer Länge von 1.270 km und circa 7.500 Weichenplatten für über 200 Hochgeschwindigkeitsweichen überwiegend auf Brücken-bauwerken eingebaut.



Bereits heute ist das nationalisierte System der FF Bögl auf mehr als 10.000 km Hochgeschwindigkeitsstrecken in China im Einsatz.

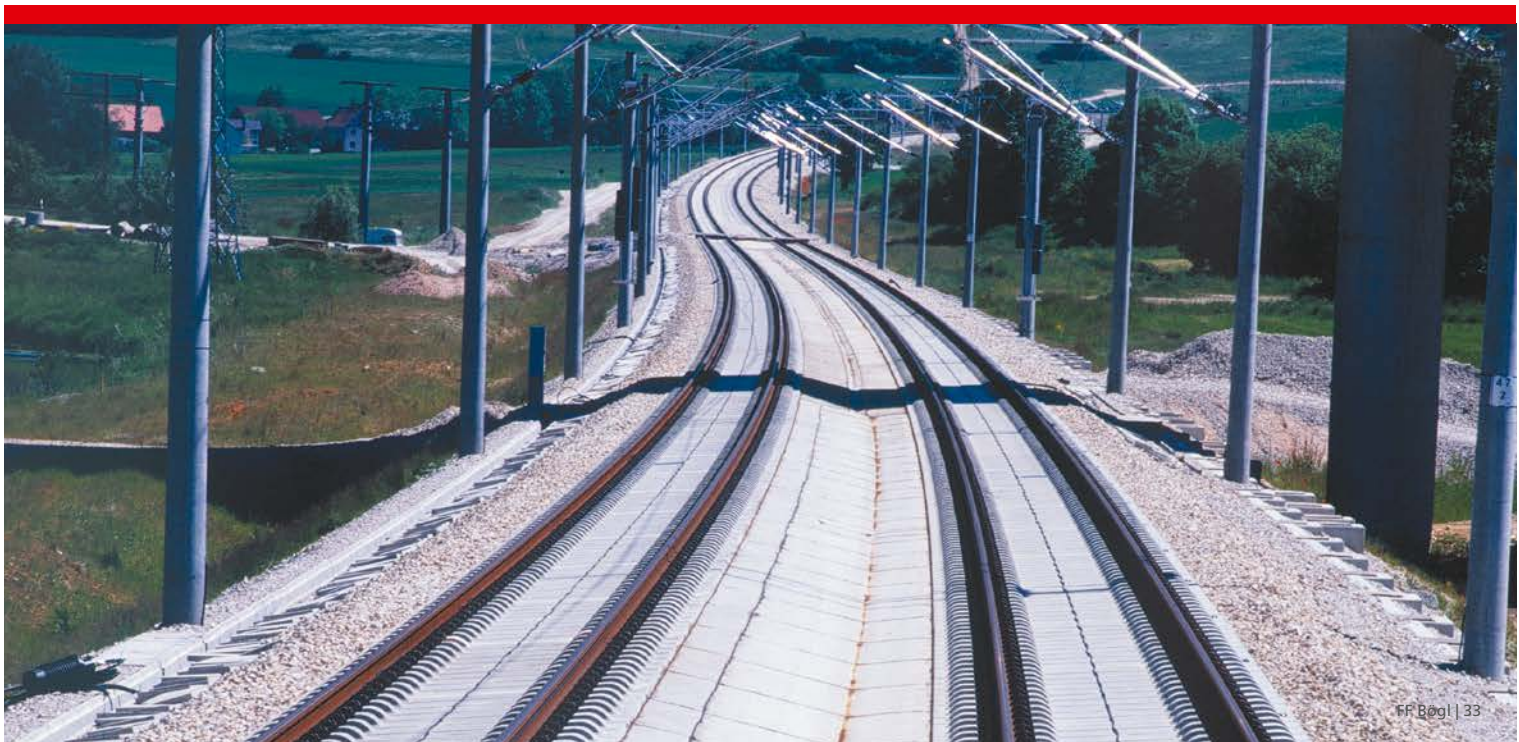


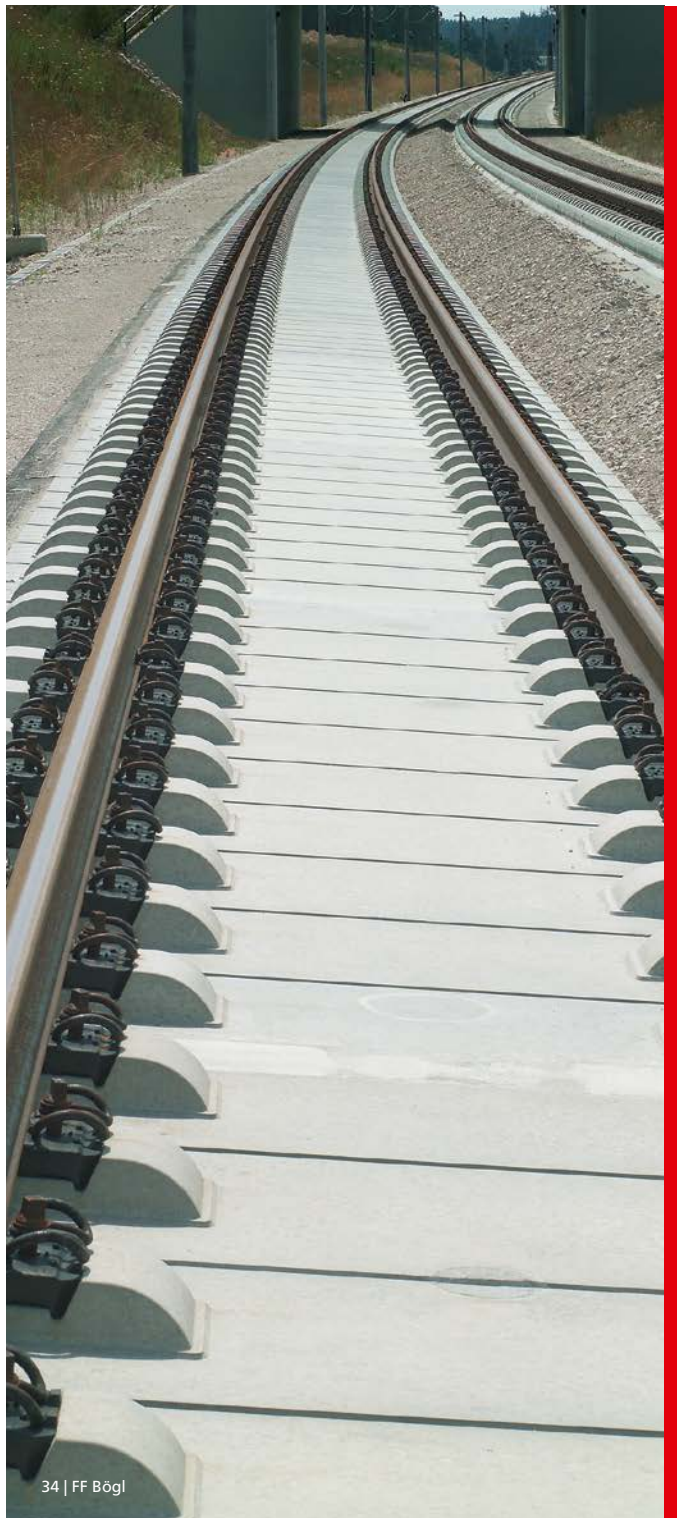
ICE-Neubaustrecke Nürnberg–Ingolstadt

Als Generalunternehmer wurde unsere Firmengruppe Max Bögl von der DB AG in Arbeitsgemeinschaft beauftragt, die NBS Nürnberg–Ingolstadt funktional einschließlich des Oberbaus zu erstellen. Als innovative Oberbauart kam erstmalig in Deutschland das Gleistragplattensystem FF Bögl zur kommerziellen Anwendung. Die Strecke ist auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 330 km/h und 25 to Achslast mit einer Lebensdauer von 60 Jahren ausgelegt worden. Für die 35 km lange, doppelgleisige Anlage wurden insgesamt 10.600 Standard-, Sonder- und Ausgleichsplatten sowohl auf Erdbauwerken, Rahmenbrücken, in Tunneln und Trögen als auch auf langen Talbrücken verbaut. Für Bereiche sehr schwieriger geologischer Verhältnisse wurden spezielle Bodenertüchtigungsmaßnahmen entwickelt und ausgeführt.



Weltrekord auf FF Bögl zwischen Nürnberg und Ingolstadt:
Mit 357 km/h erzielte die Lokomotive „Taurus III“ einen neuen Geschwindigkeitsrekord für E-Loks auf unpräparierter Strecke.





Vorteile

Die FF Bögl auf Basis von Fertigteilplatten ist ein international etabliertes System für Hochgeschwindigkeitsstrecken und bietet hinsichtlich Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit eine Reihe von Vorteilen:

- geringer Wartungs- und Instandhaltungsaufwand durch hohe Fertigungsgenauigkeit der Gleistragplatten
- hoher Quer- und Längsverschiebewiderstand
- gleichbleibend hohe Qualität und Herstellungsgenauigkeit
- dauerhafte und präzise Gleislage, in der Regel ohne Nachjustieren
- hoher Fahrkomfort
- geringer Verschleiß am rollenden Material und an den Schienen
- Korrekturmöglichkeiten bei Setzungen
- schnelle Wiederinbetriebnahme nach Korrektur- oder Reparaturmaßnahmen





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.



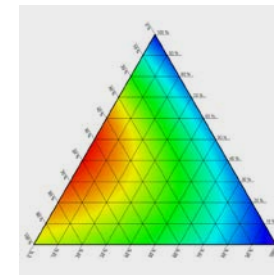
Materialeffizienz

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

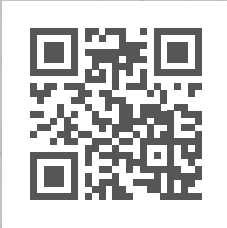
Mit über 7.500 hoch qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an weltweit 40 Standorten und einem Jahresumsatz von über 3 Mrd. Euro zählt Max Bögl zu den größten Bauunternehmen der deutschen Bauindustrie. Seit der Gründung im Jahr 1929 ist die Firmengeschichte geprägt von Innovationskraft in Forschung 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 Stand 09/26; Bildnachweise: Firmengruppe Max Bögl (S. 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 29, 30, 31, 35, 37, 40); Reinhard Mederer (S. 3, 5, 6, 10, 22, 23, 25, 36, 38, 39); Photographie Wolfgang Seitz (Titel, S. 24, 25, 32, 33, 34); Steffen Fuchs (S. 20); Sandra Behrbohm (S. 21); Michael Miltzow (S. 24, 25, 26); Wochenspiegel-Verlags-Gesellschaft mbH & Co. KG (S. 27); Königsfilm (S. 28); Pit Köther (S. 29); Ministry of Railways (MOR), China (S. 31); Wolfgang Filser, Siemens AG (S. 33); imagocura, Jürgen Stresius (S. 37)

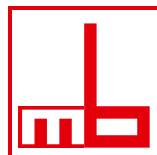


Firmengruppe Max Bögl
Max-Bögl-Straße 1
92369 Sengenthal

Postanschrift:
Postfach 1120
92301 Neumarkt i. d. OPf.

T +49 9181 909-0

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



MAX BÖGL

Fortschritt baut man aus Ideen.