

SNCF
SGRIDD-Bibliothèque
45 rue de Londres
75379 PARIS CEDEX 08
(PARIS SAINT-LAZARE)
Tél. : 01 53 42 90 11

REFERENCE

FER045978

CAHIER

173

3202

Eisenbahn Ingenieur

vol. 55, n° 9, septembre 2004, pp. 64-67, phot. - (REVUE) - S/C : 0610

La voie sans ballast Bögl.

Walter Antlauf

Feste Fahrbahn Bögl

Einsatz bei der Neubaustrecke Nürnberg – Ingolstadt

In den letzten zehn Jahren hat sich der Hochgeschwindigkeitsverkehr innerhalb Europas nahezu verdreifacht. Nach Schätzungen von Experten werden bis 2020 im europäischen Schienennetz in einer Größenordnung von rund 10 000 Kilometern Hochgeschwindigkeitsstrecken neu gebaut. Auf der aktuell im Bau befindlichen Neubaustrecke Nürnberg – Ingolstadt wird unter anderem das Feste Fahrbahn System Bögl eingesetzt.

Nach mehr als acht Jahren Entwicklungsgeschichte ist das Gleistragplattensystem der Firmengruppe Max Bögl seit September 2003 im rund 35 Kilometer langen Los Nord der ICE-Neubaustrecke von Feucht bis Großhöbing bei Greding erstmals „offiziell“ im Einsatz. Beauftragt von der Deutschen Bahn AG, werden bis Ende 2004 in Arbeitsgemeinschaft knapp 10.700 Standard- und Brückenplatten verlegt – bestehend aus quer vorgespannten Betonfertigteilplatten, auf denen die Schienenbefestigungen montiert sind. Die 6,45 Meter langen, 2,55 Meter breiten und 20 Zentimeter hohen Platten mit Einzelgewichten von knapp neun Tonnen werden mittels eines speziellen Untergussmörtel auf einer hydraulisch gebundenen Tragschicht fixiert (Abb. 1). Eine unter der HGT liegende Frostschutzschicht dient dazu, Gefügestörungen im Untergrund durch Frost-/Tauwechsel und damit verbundene Set-

zungen oder Hebungen zu vermeiden. Nach dem Verlegen werden die Fertigteilplatten in Längsrichtung untereinander gekoppelt. So bilden sie eine unendlich lange Platte mit sehr hohem Verschiebewiderstand in Längs- und Querrichtung.

Plattenproduktion in eigener Halle

Mit der Beauftragung des Loses Nord der ICE-Neubaustrecke Nürnberg – Ingolstadt wurde am Hauptsitz Sengenthal bei Neumarkt eine eigene Produktionshalle für die Tragplatten installiert. Täglich werden dort 28 Platten in einer hierfür speziell umgebauten Halle bewehrt und betoniert (Abb. 2). In einem Spannbett liegen die an den Längsseiten gestoßenen und in ihren Abmessungen gleichen Schalungen. Sie sind mit je 20 Einsätzen bestückt, die den Höckern zur späteren Aufnahme der Schienenbefestigungen die Form geben. Diese Einsätze sind so konstruiert, dass jeder Betonhöcker nach dem Ausschalen mit einem definierten Übermaß versehen ist. Eingelegte Spanndrähte werden vor dem Betonieren über die gesamte Länge des Spannbetts angespannt. Über eine längs und quer verfahrbare Verteileranlage wird dann der Beton in die Schalungen eingebracht. Eine nachlaufende Rüttelbohle sowie Außenrüttler an der Bodenschalung verdichten ihn. Nach Erhärten des Betons werden die Drähte in den Stoßfugen der Schalungen getrennt und dadurch eine Quervorspannung in jede einzelne Platte eingebracht. Eine Vakuumtraverse hebt die Platten aus ihren Spezialschalungen, per Ausfahrhubwagen werden sie anschließend zum Lagerplatz transportiert (Abb. 3). Während der dortigen Zwi-

schlenlagerung klingen die Verformungen aus Kriechen und Schwinden nahezu ab.

Individuelle Plattengeometrie

Danach werden die Fertigteilplatten zur weiteren Bearbeitung in die Ausrüstungshalle befördert. Hier kommt ein spezielles, in Zusammenarbeit mit einem Vermessungsbüro entwickeltes Computerprogramm zum Einsatz, das aus dem gleisgeometrischen Projekt einen Plattenverlegeplan mit den Koordinaten jedes Einzelstützpunktes ermittelt. Diese Koordinaten werden automatisch vom Steuerprogramm der Schleifmaschine übernommen, die in mehreren Arbeitsgängen die individuelle Geometrie eines jeden Schienenstützpunktes in die Betonhöcker einfräst (Abb. 4). Damit ist der Einbauort jeder einzelnen Platte genauestens festgelegt, was mithilfe einer eingefrästen Nummer auch dokumentiert wird. Diese moderne Schleifmaschine ermöglicht Genauigkeiten von +/- 0,1 Millimeter und wurde nach exakten Vorstellungen und unter Mitarbeit der Firmengruppe Max Bögl konstruiert und hergestellt. Noch vor der Auslieferung wird jede Platte mit den Schienenbefestigungen bestückt. Dabei können Schienenbefestigungen jeder Art verwendet werden.

Einbau der HGT

Für den Einbau der hydraulisch gebundenen Tragschicht kommt ein speziell dafür konzipierter Betonfertiger mit einer Genauigkeit von +/- 5 Millimeter zum Einsatz. Erreicht wird dies zum einen durch die optische Steuerung des Fertigers mithilfe von Tachymetern und zum anderen durch eine geeignete Betonrezeptur. Innenrüttler ver-

Der Autor

Dipl.-Ing. Walter Antlauf, Gesamtleiter Fahrwege Eisenbahnen / Magnetbahnen, Firmengruppe Max Bögl, Neumarkt/Oberpfalz

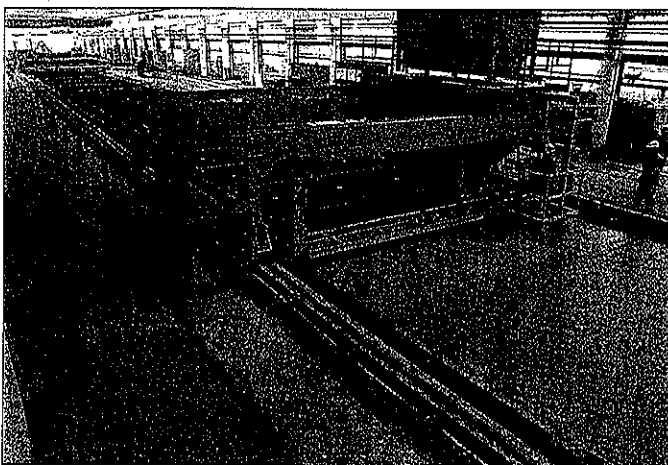


Abb. 1: Betonieren der Platten



Abb. 2: Lagerung der Platten



Abb. 3: Ausheben der Platte



Abb. 4: Fräsen der Platte

dichten den Beton, der einlagig in einer Stärke von 30 Zentimetern eingebaut wird. Angeformte Gleitbleche geben der HGT die erforderliche Profilierung. Mit einem nachlaufenden Jutegewebe wird die Betonoberfläche angeraut. Ein hinter dem Fertiger angeordnetes „Schwert“ schneidet im Abstand von fünf Metern Kerben in die Oberfläche der HGT. Sie verhindern ein unkontrolliertes Reißen der HGT. Anschließend erfolgt die Nachbehandlung des Betons mittels einer Folienabdeckung.

Feinjustage

Eine vorausseilende Vermessung kennzeichnet bereits die exakte Lage jeder einzelnen Platte. Je drei Platten werden mithilfe einer Transporteinheit auf die Baustelle gebracht. Ein eigens für diese Zwecke konstruierter Travellift hebt die Platten einzeln vom LKW und platziert diese auf der HGT (Abb. 5). Ablegehilfen in Form von Zentrierkeilen aus Kunststoff garantieren bereits eine Lagegenauigkeit

von +/- 1 Zentimeter. Die Spurweite des Hebezeugs ist verstellbar und kann so den örtlichen Platzverhältnissen auf Brücken, in Trögen und den Tunneln Göggebuch und Offenbau angepasst werden.

Jetzt werden die Platten in Höhe und Lage mit einem speziell entwickelten Vermessungsverfahren und entsprechendem Equipment fein gerichtet. Die Justage erfolgt auf der Oberseite der geschliffenen Höcker, nicht wie üblicherweise mithilfe von Montageschienen. Nach der abge-

PFLIEDERER
AKTIENGESELLSCHAFT

Wir finden
den direkten Weg.

Pfleiderer track systems

Engineering – Production, Supply, Logistics – Quality Management.

Am Anfang jedes Verkehrsprojekts steht eine Vision: Menschen, Städte, Länder werden näher zusammengebracht, Güter erreichen ihr Ziel noch schneller. Wir leisten unseren aktiven Beitrag. Als Systemanbieter für den Fern- und Nahverkehr liefern wir individuelle Lösungen – auf Schotter, Asphalt oder Beton. Um unseren Kunden eine ganzheitliche Fahrwegtechnik bieten zu können, nutzen wir die Möglichkeiten strategischer Partnerschaften – in Europa und weltweit. Denn Erfahrung, Know-how und Service sind grenzenlos, wie unsere Referenzen in internationalen Großprojekten zeigen. Wir bieten Engineering, Production, Supply, Logistics und Quality Management aus einer Hand: Anwenderfreundlichkeit, Komfort und Sicherheit stehen im Mittelpunkt. Das ist unser Verständnis vom Schienenverkehr der Zukunft.



Wir stellen aus:
Halle 25, Stand 329
21.-24.09.2004

Pfleiderer track systems · Ingostädter Straße 51 · 92318 Neumarkt · Tel +49 9181 28-136/-648
Fax +49 9181 28-646 · Mail tracksystems@pfleiderer.com · www.pfleiderer-track.com

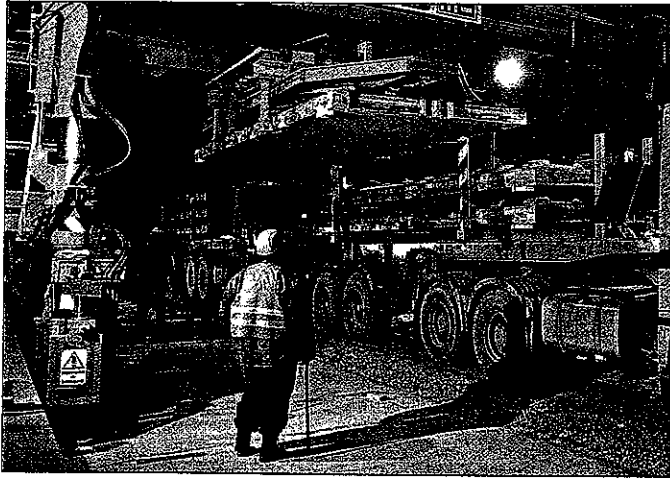


Abb. 5: Einbau der Platte

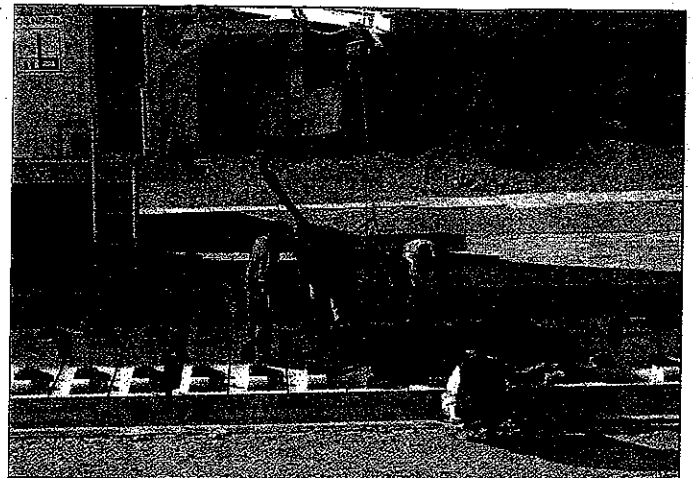


Abb. 6: Plattenverguss

schlossenen Einmessung wird die Platte mit Niederhaltern fixiert, um Verschiebungen infolge der Auftriebskraft des Bitumen-Zementmörtels zu vereiteln. Der planmäßige Spalt von drei Zentimetern zwischen Platte und HGT wird mit einem Mörtelband abgedichtet.

Dauerhafter Plattenverbund

Danach wird der Unterguss durch die dafür vorgesehenen Einfüllöffnungen ein-

gebracht, die zugleich zur Entlüftung und Sichtkontrolle während der Vergussarbeiten dienen (Abb. 6). Das Vergussmaterial besteht aus verschiedenen Komponenten, die aus trassennahen, stationären Silos von einem Containerfahrzeug übernommen werden. In diesem speziell entwickelten Silowagen mit eingebauter Mischstation und Übergabebehälter werden die Komponenten angemischt und längs zur Einbaustelle transportiert. Mittels verschiedener Versuchsanordnungen wird regel-

mäßig vor dem Einbau des Untergussmaterials vor Ort die Qualität des Bitumen-Zementmörtels geprüft.

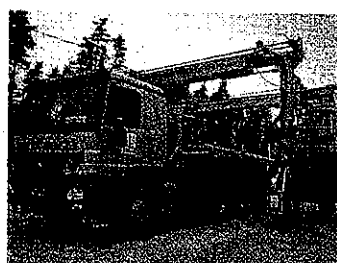
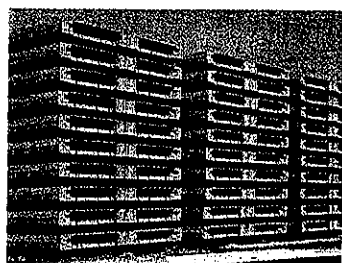
Nach Erhärten des Untergusses erfolgt das Koppeln der Fertigteilplatten in Längsrichtung. Hierzu sind zunächst die so genannten Schmalfugen zweier benachbarter Platten mit hochwertigem Vergusszement zu verfüllen. Dann werden Spannschlösser über die Gewindestäbe gesteckt, die an den Stirnseiten jeder Platte herausragen. Mit einem definierten

Feste Fahrbahn

FF BÖGL

GenerationenWechsel*

*„Feste Fahrbahn Bögl – ein Quantensprung in puncto Sicherheit und Komfort für den Schienenverkehr. Darauf fahren immer mehr neue Züge ab.“



- System mit EBA-Zulassung
- erster kommerzieller Einsatz NBS Nürnberg/Ingolstadt
- kontinuierlich hohe Qualität
- höchste Gleislagegenauigkeit
- keine Verzögerungen durch das Abbinden von Ort beton
- leichtes Auswechseln von z. B. durch Havarie beschädigten Platten
- einfache Nachregulierung durch Anheben und erneutes Untergießen der Fertigteilplatten im Fall von unvorhergesehenen Setzungen
- hohe Verfügbarkeit
- sehr guter Fahrkomfort
- witterungsunabhängige Montage ohne Anbindung an ein bestehendes Bahnnetz



MAX BÖGL

Fortschritt baut man aus Ideen.

Industriegebiet Schlierferheide/Bögl
 Postfach 11 20 · 92301 Neumarkt
 Telefon (091 81) 909-0 · Telefax (09181) 905061
 info@max-boegl.de · www.max-boegl.de

Drehmoment werden die Schösser angezogen und so auf den Verguss der Schmal-fugen eine Vorspannung aufgebracht. Die Arbeitsfugen zwischen den Platten sind in jedem Fall überdrückt, eine Rissbildung ist damit unter-bunden. Zum Schutz der Spannschlösser werden abschließend die Breitfugen mit Vergussbeton verfüllt. Zuvor eingebaute kleine Bewehrungskörbe verhindern auch hier eine Rissbildung. In einem letzten Arbeitsschritt werden die Langschienen montiert, verschweißt und geschliffen.

Fazit

Einige Schritte der Prozessab-folge sowohl bei der Fertigung als auch bei der Montage sind bereits seitens der Firmengrup-

tungsfrei, äußerst präzise sowie nachjustierbar und austausch-bar ist – und darüber hinaus wirtschaftlich, zu einem sehr hohen Maße verfügbar und vorbildlich in puncto Fahrkom-fort für Reisende ist (Abb. 7). Das System FF Bögl ist in meh- reren Varianten vom Eisen- bahn-Bundesamt (EBA) zuge- lassen. Es ist eine zu- kunftsweisende Entwicklung auf dem Gebiet der Festen Fahrbahn, das alle Forderungen der Bahngesellschaften erfüllt und einer weltweiten Vermark- tung erfolgreich entgegenseht.

Summary / Résumé

■ Bögl system slab track

Installation on the new Nuremberg – Ingolstadt line

Over the last ten years, high-speed railway operations in Europe have



Abb. 7: Fertige Strecke mit dem System FF Bögl

pe Max Bögl automatisiert. Zudem sind weitere Optimie- rungen und Verbesserun- gen zur wirtschaftlichen Serien- fertigung schon geplant bezie- hungsweise in der Entwicklung. Um all diese Ideen jedoch um- setzen zu können, bedarf es auch weiterer Aufträge, da Konstruktion und Fertigung von Spezialgeräten sehr teuer sind und sich erst rechnen, wenn eine entsprechende Aus- lastung gegeben ist.

Eines ist aber schon heute mit dem Einbau im Los Nord der Neubaustrecke Nürnberg – In- golstadt erkennbar: Mit der Festen Fahrbahn Bögl ent- wickelte die Firmengruppe Max Bögl ein System für Hoch- geschwindigkeitsstrecken, das qualitativ hochwertig, war-

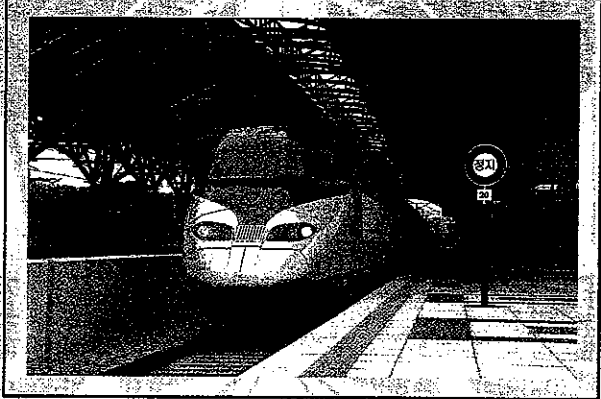
virtually tripled. Experts estimate that by the year 2020 some 10,000 km of new high-speed track will be built in the European railway net- work. For the new Nuremberg – Ingolstadt line currently under construction, one of the track types being installed is Bögl system slab track.

La voie sans ballast de Bögl

Mise en œuvre sur la ligne nouvelle Nuremberg – Ingolstadt

Au cours de la dernière décennie, le trafic à grande vitesse a presque triplé en Europe. D'après les esti- mations des experts, quelque 10.000 km de lignes nouvelles seront construits en Europe d'ici à 2020. Sur la ligne nouvelle en construction entre Nuremberg et In- golstadt, le système de voie sans ballast de Bögl sera mis en œuvre, entre autres.

Das GERB Masse-Feder-System



erfolgreich auch im Hochgeschwindigkeitsbereich

Cheonan Station

HGV-Strecke Seoul-Busan/Korea



Besuchen Sie uns auf der InnoTrans 2004
21.-24.9.2004 Stand 113, Halle 25

www.gerb.de



Ihr leistungsstarker Partner rund um die Schiene...

- ... Gleisbau rundum
- ... Feste Fahrbahn
- ... Kabelarbeiten
- ... Vegetationsrückschnitt
- ... Lärmschutz
- ... Schienenschleifen
- ... Schienenstoßschweißungen, sowohl in Thermit- und auch in E-Schweißung



- ... flexibel
- ... termin- sicher
- ... preisgünstig
- ... zuverlässig

ERNST BECKER BAHN- UND TIEFBAU GMBH

Bahnstraße 140 · 46147 Oberhausen · Postfach 14 02 54 · 46133 Oberhausen
Telefon (02 08) 68 00 15 · Telefax (02 08) 68 81 59
Internet: www.becker-bahnbau.de · E-mail: info@becker-bahnbau.de

