

Innovative Bahnsteigsanierung durch Textilbeton

Durch den Einsatz von modularen, vorgefertigten Fertigteilen aus Textilbeton lassen sich Bahnsteige wirtschaftlich und qualitativ hochwertig modernisieren und ertüchtigen.

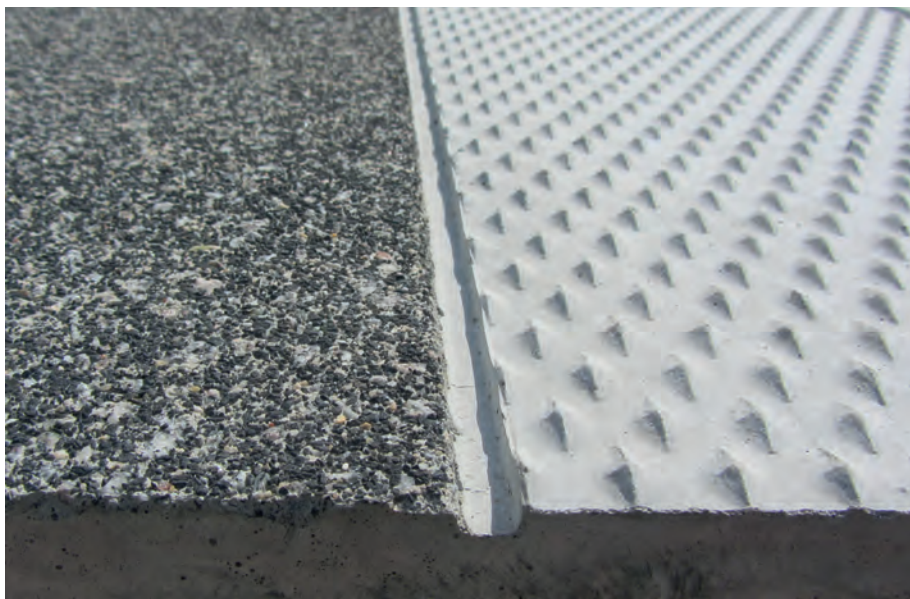


Abb. 1: Eine spezielle Textilbetonrezeptur ermöglicht die Erreichung des geforderten Leuchtdichtekontrasts zwischen Bahnsteigkante und angrenzendem Belag, lediglich durch unterschiedliche Oberflächenbearbeitungen in Verbindung mit den verwendeten Zuschlägen.

Bodo Beul
Thomas Reh

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es derzeit rund 5400 Bahnhöfe. Nachdem in den letzten Jahren zunächst vor allem die zentralen Bahnhöfe in den Großstädten teils umfangreich modernisiert worden sind, investiert die Deutsche Bahn nun verstärkt in die Sanierung der kleineren und mittleren Bahnhöfe und Haltepunkte in der Fläche. Aus gutem Grund: Viele der Stationen entsprechen sowohl baulich als auch in puncto Komfort nicht mehr den heutigen Anforderungen. Ein bedeutender Schwerpunkt der Investitionen liegt im Bereich der Bahnsteige – insbesondere hinsichtlich der Barrierefreiheit. Für die nachträgliche Aufhöhung zur Optimierung des Einstiegsniveaus gemäß Bahnsteighöhenkonzept der DB AG oder aber die vielerorts erforderliche Sanierung der Bahnsteigoberflächen und Nachrüstung von Leitsystemen hat das Burbacher Unternehmen Hering Bau ein innovatives, modular einsetzbares System aus Textilbeton für die DB Station & Service AG entwickelt, welches nachfolgend im Detail vorgestellt wird.

Langjährige Erfahrung im Bahnsteigbau

Die Idee zum Einsatz von Textilbeton-Elementen für die Bahnsteigsanierung ist bei Hering Bau fast zwangsläufig entstanden. Bereits 1997 hatte das Unternehmen mit „modula“ ein Bahnsteigsystem aus Betonfertigteilen auf den Markt gebracht, das seitdem bei zahlreichen Projekten im In- und Ausland erfolgreich verwendet wird. Das Fertigteil-System ist als Außen- oder Mittelbahnsteig einsetzbar und ebnete dem Unternehmen seinerzeit den Einstieg in den System-Bahnsteigbau. Im Laufe der Jahre wurde das System kontinuierlich erweitert und an die aktuellen Anforderungen angepasst. Erste Erfahrungen mit Textilbeton hat das Unternehmen bereits vor über zehn Jahren im Bereich Architekturbeton-Fassaden gesammelt. Dazu wurden Textilbetonfassaden, betoShell, mit einer Plattenstärke von lediglich 2–4 cm – als Ergänzung zu den Stahlbetonfassaden – entwickelt und erfolgreich im Markt etabliert. Aufbauend darauf und auf die umfangreichen Erfahrungen bei der Planung und Realisierung von Bahnsteigenerneuerungen und -sanierungen ist schließlich der neue Typ „modu-

la flex“, eine schlanke Textilbetonbahnsteigplatte, entstanden.

Einfache nachträgliche Aufhöhung und Oberflächensanierung

Das aus textilbewehrten Flachplatten bestehende System ermöglicht die Sanierung von Bahnsteigoberflächen oder auch die Anpassung des Einstiegsniveaus zur Erreichung eines barrierefreien Zugangs zum Zug. Dies entspricht unter anderem der Forderung der bereits Ende 2009 in Kraft getretenen EU-Verordnung TSI PRM. Danach ist Barrierefreiheit erst dann gewährleistet, wenn die Bahnsteighöhe auf die Wagenbodenhöhe abgestimmt ist und fahrzeugeitige Vorrichtungen die Spalte zwischen Bahnsteig und Fahrzeug auf ein Minimalmaß schließen. Diese Anforderungen sind an vielen Bahnsteigen nur durch eine höhenmäßige Anpassung möglich. Das entwickelte System bietet hierzu eine Lösung, die sich besonders wirtschaftlich realisieren lässt. Denn sofern der alte Bahnsteig noch die Tragfähigkeit aufweist, ist ein Rückbau nicht notwendig. Für das neue Bahnsteigplatten-System werden sehr schlanke, lediglich 7–8 cm dünne Elemente aus Textilbeton verwendet. Diese bieten den Vorteil, dass sie aufgrund der Bewehrung mit Glasfaser- oder Carbontextil nicht korrodieren und somit auf die in der DIN EN1992 geforderte Betonüberdeckung bei Stahlbetonbahnsteigen von mindestens 5,5 cm verzichtet werden kann. Zudem muss das System nicht geerdet werden. Durch die schlanke Bauweise werden bis zu 60 % an Gewicht und Ressourcen gegenüber der in der Praxis sonst üblichen Stahlbetonbauweise eingespart, wodurch die Innovation auch hinsichtlich der Nachhaltigkeit überzeugen kann. Das komplette Plattensystem wird im Werk von Hering Bau inklusive der gewünschten Oberflächengestaltung vorgefertigt und „just-in-time“ zur Baustelle geliefert und verbaut.

Flexible Oberflächengestaltung und -komposition

Je nach Anforderung sind mehrfarbige Gestaltungen und unterschiedliche Veredelungen bzw. Oberflächenbearbeitungen – wie zum Beispiel Säuern, Waschen oder Strahlen – möglich. Darüber hinaus lassen



Abb. 2: Vorher, nachher: In Walleshausen wurde an einem Bahnsteig die marode Bahnsteig-Oberfläche – während der normalen Betriebsruhezzeiten bzw. Zugpausen und ohne Beeinträchtigung der Reisenden – saniert.

sich spezielle Ausführungen wie Texturen, beispielsweise mit Scheinfugen im Werksteinformat realisieren. Eine weitere Option ist die Nachrüstung von Blindenleitsystemen und/oder einer Gefahrenschraffur, die den Reisenden vor schnell fahrenden Zügen warnt und den dafür freizuhaltenen Raum auf dem Bahnsteig kennzeichnet. Diese Systemkomponenten werden bereits werksseitig mittels eingeklebter und ringsum verfugter Fliesen bzw. Matrizenabguss in die Bahnsteigoberfläche integriert. Eine produktionstechnische Besonderheit ist die Kombination der hellen Sichtbeton-Bahnsteigkante und der feingewaschenen, dunkleren Oberfläche im hinteren Bereich des Bahnsteigs – bei gleichzeitiger Erreichung der in DIN 32984 geforderten Reflexionsgrade und Leuchtdichtekontraste für Bahnsteigoberflächen. Dazu wurde eine spezielle Textilbetonrezeptur entwickelt, die es ermöglicht, den geforderten Leuchtdichtekontrast lediglich durch die verschie-

denen Oberflächenbearbeitungen in Verbindung mit den verwendeten Zuschlägen zu erreichen (Abb. 1). So konnte ein zusätzlicher Betonvorgang eingespart werden. Weiterer Vorteil der Integration der hellen Bahnsteigkante im gleichen Bauteil: Das bei konventioneller Ausführung oft anzutreffende Problem nachträglicher Setzungen und daraus folgender Stolperkanten zwischen Abdeckstein und Werksteinbelag wird ausgeschlossen. Nicht zuletzt erfüllen alle Oberflächen die Anforderungen an die Rutschhemmung von Bodenbelägen nach DIN 51130.

Betonrezeptur beständig gegen Frost und Tausalz

Bei der Oberflächengestaltung ist insbesondere auch die Frost-/Tauwasserbeständigkeit von zentraler Bedeutung, um Schäden an der Bahnsteigoberfläche, wie zum Beispiel Abplatzungen durch Carbonatisierung zu vermeiden. Um dies wirksam zu verhin-

dern, setzt Hering Bau bei der Herstellung von Systembahnsteigen auf spezielle, umfassend geprüfte Betonrezepturen, welche die betontechnologischen Grenzwerte der EN 206-1 hinsichtlich Frost- und Taumittelbeständigkeit deutlich übererfüllen. Dazu wird der im Bahnsteigbau eingesetzte Beton im Rahmen des Capillary suction of Deicing and Freeze thaw Tests (CDF-Test) untersucht. Bei diesem Prüfverfahren wird die Abwitterung nach 28 Frost-Tau-Wechseln an Prüfkörpern der Kantenlänge 15 x 15 cm gemessen. Als Grenzwert gelten 1500 g/m² (nach ZTV-ING, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten) – das entspricht einer Schichtdicke von 0,65 mm und zeigt sich in der Praxis durch eine eher raue, vernarbte Betonoberfläche mit Auslösungen von Gesteinskörnungen. Alle von Hering Bau angewendeten Betonrezepturen für Systembahnsteige liegen mit einer Abwitterung von 49–228 g/m² weit unter den



Abb. 3: Bahnsteig in Erlangen nach der Sanierung: Durch den Einsatz von modula flex als Ergänzungsplatte konnte der Abstand der konventionellen Bahnsteigkante zur neuen Gleisgradienten angepasst werden.

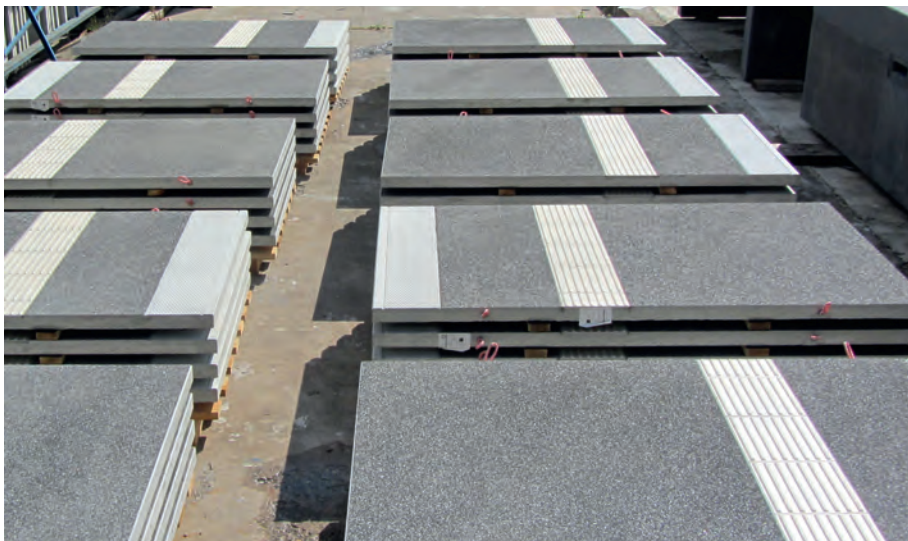


Abb. 4: Erlangen: Das komplette Plattensystem wurde im Werk inklusive der gewünschten Oberflächengestaltung vorgefertigt und „just-in-time“ zur Baustelle geliefert.

Fotos: Hering Bau

geforderten Werten, was die Dauerhaftigkeit und somit eine lange schadenfreie Nutzung gewährleistet.

Einfache Montage auf vorhandenem Bahnsteig

Die Montage der Textilbeton-Bahnsteigelemente vor Ort erfolgt in der Regel mittels Zwei-Wege-Bagger, kleinem Mobilbagger oder Radlader. Verlegt wird das System auf ein zuvor vorbereitetes Splitt- bzw. Frischbetonbett, welches vollflächig und höhen genau (vergleichbar mit einem Estrich) direkt auf den bestehenden Bahnsteig aufgebracht wird. Durch dieses Vorgehen entstehen weder Rückbaukosten noch Aufwendungen für den Bodenaustausch oder Deponieabfälle. Die Standardplatten sind für Bahnsteigbreiten von 2,50 m, 2,75 m oder auch 3,00 m lieferbar, wobei die Elemente in Bahnsteiglängsrichtung in der Regel auf

ein Maß von 1,35 m hergestellt werden. Eventuell notwendige örtliche Anpassungsschnitte können während der Montage vor Ort konfektioniert werden, denn aufgrund der verwendeten Bewehrung sind die dafür erforderlichen Betonschnitte zulässig. Der hohe Vorfertigungsgrad der Elemente erspart dem Bauherren – vor allem durch die wesentlich geringere Bauzeit – erhebliche Kosten.

Referenzen: Schnelle Realisierung, hochwertige Oberfläche

Das neue Bahnsteigsystem „modula flex“ ist bereits bei mehreren Sanierungsmaßnahmen eingesetzt worden. Am Bahnhof Walleshausen (Landkreis Landsberg am Lech) wurde zum Beispiel an einem Bahnsteig die marode Bahnsteig-Oberfläche auf einem 38er Niveau saniert (Abb. 2). Im Auftrag der DB Station & Service AG fertigte Hering

Bau hier maßgenaue Textilbetonplatten mit integriertem Blindenleitsystem. Die Sanierungsarbeiten konnten während normaler Betriebsruhezeiten bzw. Zugpausen realisiert werden, wodurch die Reisenden keine Einbußen im Reisekomfort bzw. durch Verspätungen hatten.

Bei einem weiteren Sanierungsvorhaben am Bahnhof Erlangen ging es darum, die konventionell gepflasterte Oberfläche eines 300 m langen Bahnsteigabschnitts mit einer neuen Oberfläche zu kombinieren (Abb. 3). Dabei sollte außerdem der Abstand einer konventionellen Bahnsteigkante zur neuen Gleisgradienten korrigiert bzw. angepasst werden. Zudem mussten ein Blindenleitsystem sowie eine Gefahrenraumschraffur nachgerüstet werden. Hier kam das System „modula flex“ als Ergänzungsplatte zum Einsatz. Durch die werksmäßige Vorfertigung waren Qualität und Präzision gewährleistet. Darüber hinaus konnten aufwendige Abrissarbeiten vermieden werden, so dass das gesamte Projekt innerhalb von nur drei Wochen abgeschlossen werden konnte. Weiterer Vorteil: Durch den Einsatz von modula flex konnte die Erneuerung des anschließenden Pflasterbelags außerhalb des Gefahrenraumes ohne Sicherung gegen die Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb durchgeführt werden. Die Bauteildicke von 8 cm entsprach dabei genau der des Pflasters bzw. der Werksteine, so dass das Verlegeplanum für beide Verfahren niveaugleich herzustellen war und sich so weitere Arbeitsgänge erübrigten (Abb. 4).

Beim Bauvorhaben am Bahnhof der schwäbischen Gemeinde Tapfheim bestand die Aufgabe darin, im Rahmen der Ertüchtigung des bestehenden konventionellen Außenbahnsteiges ein neues Einstiegsniveau herzustellen, die Bahnsteigoberfläche zu sanieren und ein Blindenleitsystem nachzurüsten. Auch hier erwies sich das modula-flex-System für die Sanierung des 140 m langen und 2,50 m breiten Bahnsteiges aufgrund des hohen Vorfertigungsgrades und der vergleichsweise einfachen vollflächigen Auflagerung auf das Mörtelbett als zeitsparende und effektive Lösung. Hering lieferte insgesamt 104 Elemente, welche durch die DB Bahnbaugruppe montiert wurden.

Zusammenfassung

Innovative Bahnsteigsanierung durch Textilbeton

Das Unternehmen Hering Bau hat mit „modula flex“ ein modulares System aus Textilbeton für die wirtschaftliche und hochwertige Modernisierung von Bahnsteig-Oberflächen inklusive der Nachrüstung von Leitsystemen entwickelt. Damit können auch nachträgliche Aufhöhungen zur Optimierung des Einstiegsniveaus gemäß Bahnsteighöhenkonzept der DB Station&Service AG realisiert werden. Das System zeichnet sich durch eine flexible Oberflächengestaltung und die Beständigkeit gegen Frost und Tausalz aus. Der Beitrag gibt einen Überblick zur Produktion, den baulichen Eigenschaften und den bereits mit dem System umgesetzten Bauvorhaben.

Summary

Innovative platform refurbishment using textile-reinforced concrete

The enterprise Hering Bau has developed “modula flex”, a modular system based on textile-reinforced concrete for an economic high-quality modernisation of platform surfaces that includes retrofitting control systems. This allows for the retroactive increase of platform heights where the access level has to be increased in line with the platform height concept of DB Station&Service AG. Featuring a flexible surface design, the system resists frost and de-icing salt. The contribution gives an overview of the production, the constructional properties and the construction projects already carried out using this system.



Dipl.-Ing. Bodo Beul

Vertrieb
Hering Bau GmbH & Co. KG Systeme,
Burbach
bodo.beul@hering-bau.de



Thomas Reh

Vertrieb & Marketing
Hering Bau GmbH & Co. KG Systeme,
Burbach
thomas.reh@hering-bau.de