Bahnsteigbau mit System

Modulare Betonfertigteil-Bauweisen bieten Vorteile bei Wirtschaftlichkeit, Bauzeit und Nachhaltigkeit

Abb. 1: Betonfertigteil-Bahnsteige wurden unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen des Eisenbahnbetriebs entwickelt und vereinfachen nicht zuletzt auch den Planungsprozess. *Quelle: Christian Bedeschinski*

THOMAS REH | DAVID KÖLSCH

Der Sanierungs- und Neubaubedarf im Bereich der Bahnsteige an den mehr als 5400 Bahnhöfen und Haltepunkten der Deutschen Bahn AG in Deutschland ist nach wie vor hoch. Dabei erweisen sich Systembahnsteige aus Betonfertigteilen in der Praxis immer wieder als überzeugende Alternative zur konventionellen Bauweise. Aus gutem Grund: Bahnsteige aus modularen Betonfertigteilen lassen sich wirtschaftlich sowie zeiteffizient realisieren und überzeugen auch in puncto Nachhaltigkeit und Gestaltungsvielfalt.

Große Potenziale für modulare Bauweise

Lediglich 3–5 % der Bahnsteigprojekte in Neubau und Sanierung werden laut Experten aktuell in Betonfertigteil-Bauweise realisiert. Und das, obwohl die strategisch geplante Einbeziehung von Fertigbauteilen beim Bahnsteigneubau oder -ersatzbau erwiesenermaßen vielfältige Potenziale für die Ertüchtigung und Modernisierung des deutschen Schienennetzes eröffnet.

Hohe Qualität und hoher Vorfertigungsgrad

Ein wesentlicher Vorteil von Systembahnsteigen aus Betonfertigteilen liegt im hohen Vorfertigungsgrad der Elemente. Dieser ermöglicht es, zeitsparend einen wesentlichen Teil des konventionellen Bauablaufs von der Strecke weg in die Werkshalle zu verlagern. Bei Modulbahnsteigen wie dem von Hering Bau entwickelten System modula bestehen die Basiselemente aus Betonfertigteilen mit komplett vorgefertigter hochwertiger Oberfläche – abgestimmt auf die jeweiligen Projektanforderungen. Das bedeutet: Alle notwendigen Schraffuren, das Blindenleitsystem, die Bahnsteigkante sowie auch Verankerungen für Aufbauten wie z. B. Beleuchtungsmaste oder Wetterschutzhäuser werden bereits werkseitig in die Elemente integriert. Die Betonfertigteilelemente werden als großformatige Bauteile komplett einbaufertig zur Baustelle geliefert. So lassen sich Realisierungszeiten vor Ort – und damit die sich betrieblich negativ auswirkenden Einschränkungen bzw. Sperrungen der Strecke – erheblich verkürzen, ohne dass dabei auf eine hochwertige Gestaltung oder Flexibilität für individuell an die Situation angepasste Lösungen verzichtet werden muss. Nicht zuletzt ist die Ausführungsqualität aufgrund der Fertigung im Werk gleichbleibend hoch, denn die Bauteile werden witterungsunabhängig und unter kontrollierten Bedingungen erstellt. Das zeigt sich bei den modularen Systembahnsteigen z. B. auch durch die Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit der Oberflächen. Die Abwitterungswerte betragen lediglich 10 bis 20 % der zulässigen Grenzwerte – so ist dauerhaft eine hohe Beständigkeit gegen Frost und Tausalze gewährleistet.

Große Gestaltungsvielfalt

Modulare Bahnsteig-Systemkonzepte aus Betonfertigteilen bieten bei Neu- oder Ersatzbau ein breites Spektrum gestalterischer Spielräume für individuelles Design oder auch situati-

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Hering Bau GmbH & Co. KG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

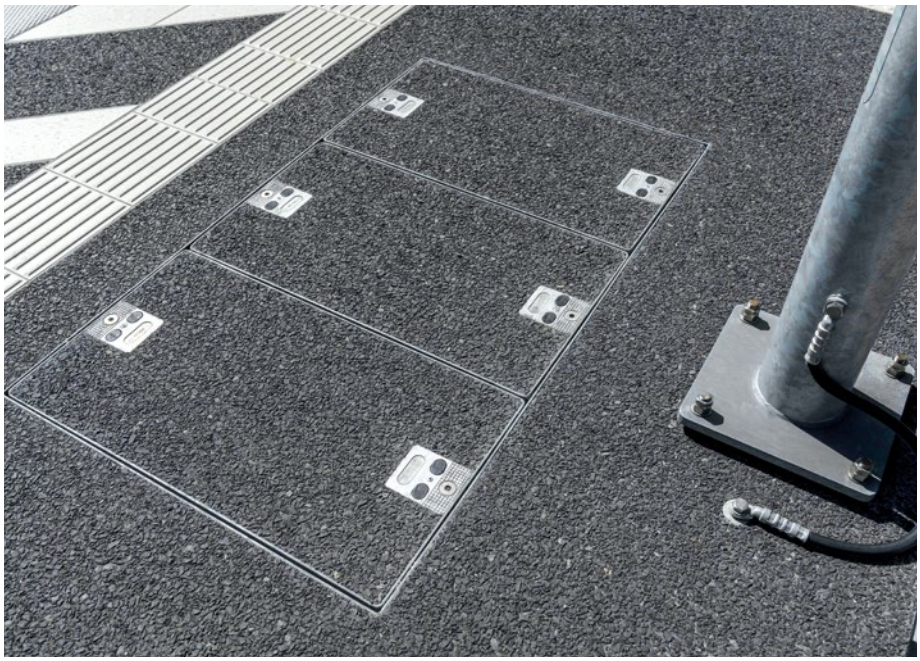


Abb. 2: Systembahnsteige werden mit komplett gebrauchsfertiger Oberfläche inklusive der entsprechenden Leitsysteme im Werk hergestellt. *Quelle: Mats Karlsson*

onsgerechte Sonderlösungen. Die Herstellung der dunklen Belagsoberfläche erfolgt mittels hochwertiger Betonrezepturen mit Vorsatzbeton in dunklem Granit oder Basalt. Die Farbgebung wird damit dauerhaft gewährleistet. Je nach Anforderung lassen sich fein gewaschene (Standard der DB AG), gesäuerte, gestrahlte und geschliffene Oberflächen oder auch Varianten mit Scheinfugen im Werksteinformat herstellen. Notwendige Blindenleitstreifen und Gefahrraumschraffuren werden werkseitig mittels eingeklebter Fliesen oder als Matrizenabguss in die Oberfläche integriert. Zudem ist auch eine Erstellung der Bahnsteigkante in griffiger Matrizenstruktur sowie eine individuelle mehrfarbige Gestaltung der Oberflächen möglich. Die hochbeständigen Oberflächen verfügen über sämtliche Nachweise für die Rutschhemmung, den Leuchtdichtekontrast (LRV-Wert) sowie Frost-Tausalzbeständigkeit. (Abb. 2)

Schnellerer Bau- und Montageprozess

Da die gesetzlichen Anforderungen des Eisenbahn- oder Straßenbahnsystems und der Barrierefreiheit bei allen Systemkomponenten bereits konstruktionsseitig berücksichtigt sind und zudem auch die bahnrechtlichen Zulassungen (Anwenderfreigabe und HPQ) vorliegen, lässt sich der gesamte Planungs- und Genehmigungsprozess deutlich vereinfacht und zeiteffizienter gestalten. Zudem ist die digitale Planung mit Building Information Modeling (BIM) aufgrund der vorliegenden Bauteilfamilien für alle Systembestandteile problemlos und effizient möglich. Insbesondere hinsichtlich der Arbeiten auf der Baustelle und der Montage bieten Systembahnsteige aus Betonfertigteilen wichtige Vorteile. Während bei der konventionellen Bauweise die Bahnsteigkantensteine auf einem durchgehenden Streifenfundament längs zum Gleis gegründet werden, erfolgt bei der Bauweise mit Systembahnsteigen die Gründung mittels einzelner Fertigteilfundamente lediglich in den Bauteilachsen (ca. alle 6 bis 7 m). Dies erleichtert den Bauablauf, da auf einen durchgängigen Gleislängsverbau verzichtet werden kann und die Gründungsarbeiten schneller durchgeführt werden können. Darüber hinaus wirken sich bei der konventionellen Bauweise vor Ort die erheblich aufwendigeren Arbeitsgänge beim Erstellen des Bahnsteigkerns und der Bahnsteigoberfläche aus. Dafür sind umfangreiche Erdarbeiten und massive Schüttgüterbewegungen sowie die notwendigen Pflaster- und Belagsarbeiten (Verlegen des Blindenleitsystems und der entsprechenden Gefahrraumschraffuren) auf der Baustelle nötig. Außerdem bedeuten das Setzen der Bahnsteigkanten, das Ausbetonieren, Verfüllen und Verdichten für die Pflaster- und Belagsarbeiten einen hohen Zeitaufwand – dies alles erfolgt bei der Systembauweise bereits kontrolliert im Werk. Somit lassen sich bei der modularen Bauweise Sperrpausen auf ein Minimum

Abb. 3: Gründung eines Modulbahnsteiges in Dammlage mit Bohrpfählen und Betonfertigteil-Kopfbalken *Quelle: Hering Bau*

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Hering Bau GmbH & Co. KG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

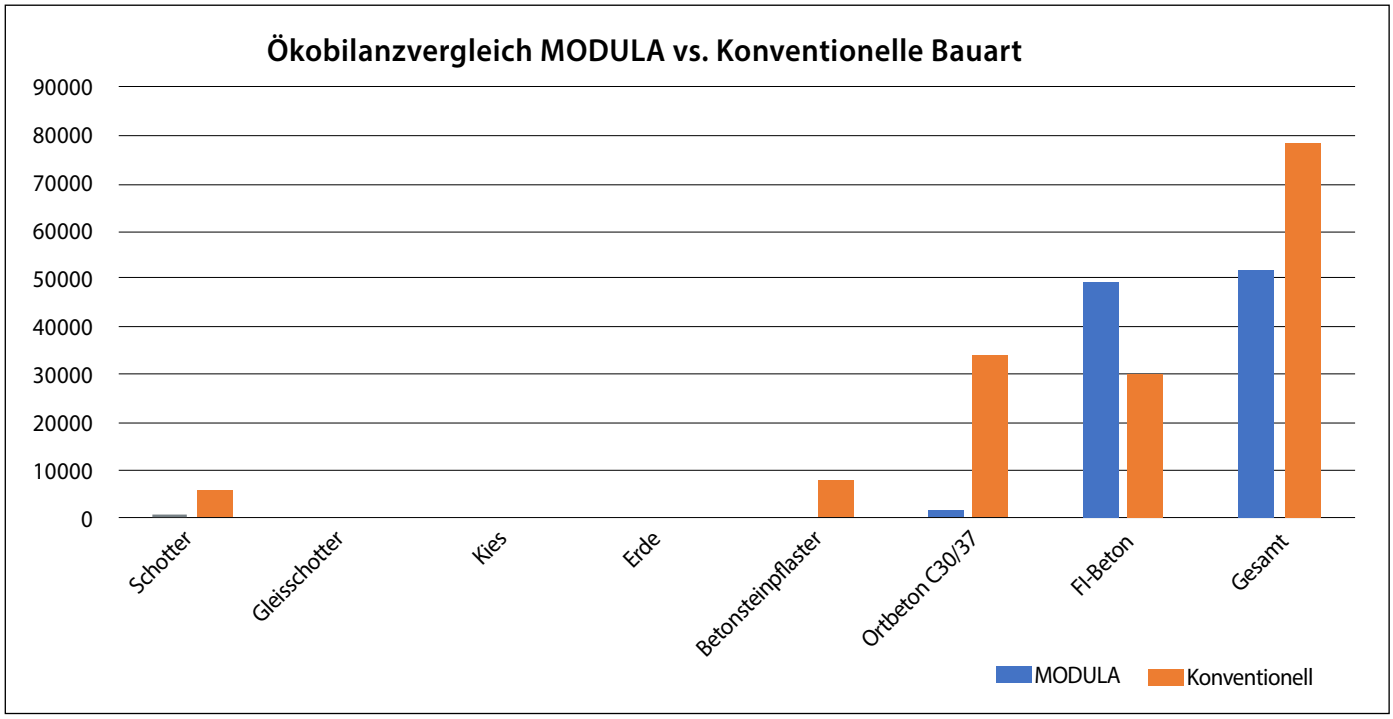
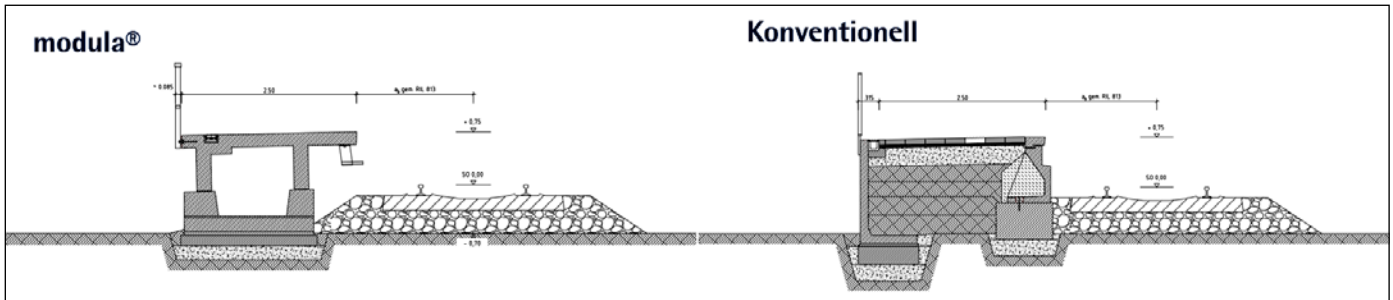


Abb. 4: Ökobilanzvergleich über den gesamten Lebenszyklus zwischen Betonfertigteil-Bahnsteig modula und konventioneller Bauweise *Quelle: TransMIT*

reduzieren, sodass Kosten für längeren Baustellenbetrieb, Umleitungen, Schienenersatzverkehr oder Zugausfälle substanziell verringert werden. Nicht zuletzt liegen bei modularen Systemen schon langjährige Erfahrungen zu Wartungsaufwand und Langlebigkeit vor. Dies ermöglicht schon von Projektbeginn an belastbare Berechnungen der Baukosten und der gesamten Life-Cycle-Costs.

Flexible Gründungsvarianten

Modulare Bahnsteigsysteme bieten im Gegensatz zu konventionellen Bauweisen maximale Flexibilität beim Gründungsentwurf und der technischen Umsetzung. Die Art und Weise der Gründung hängt – wie auch bei der konventionellen Bauweise – von der örtlichen Baugrundsituation und dem Geländeverlauf ab. Die klassische Flachgründung erfolgt mittels Fertigteilfundamenten auf Splittbett oder Sauberkeitsschicht, in der Regel außerhalb des Druckbereichs aus Eisenbahnverkehrslasten. Im günstigsten Fall ist ein punktuelles tragfähiges Planum für das direkte Aufstellen des Fertigteilfundamentes ausreichend. Diese punktuellen Gründungslagen ermöglichen bereits in der Entwurfsphase eine optimierte Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten: Kabelquerungen, Schächte, Mastfundamente und andere bahntechnische Bauteile werden durch die Punktfundamentierungen nicht beeinträchtigt. Die oberirdischen Tragbalken ermöglichen eine Überspannung oder Auswechslung. Bei weniger tragfähigen Untergründen können klassische Bodenverbesserungsmaßnahmen den Untergrund qualifizieren. Sehr ungünstige Bodenverhältnisse erfordern den Einsatz von Lastverteilplatten unter den Fertigteilfundamenten, die auch als einfache Stahlbeton-Fertigteilplatten erstellt und montiert werden können. Auch eine Kombination mit Pfahlgründungen aller Art ist umsetzbar, wie es z. B. in Dammlagen, bei



Material	modula®	Konventionell	Vorteil modula®
Schotter	12,6 m³	175,2 m³	- 162,6 m³
Gleisschotter	0 m³	38,4 m³ (Abtransport)	- 38,4 m³
Kies	0 m³	12,3 m³	- 12,3 m³
Erde	16,0 m³ (Abtransport)	124,3 m³	- 108,3 m³
Betonstein / -pflaster	0 m³	24,5 m³	- 24,5 m³
Ortbeton	9,3 m³	159,7 m³	- 150,4 m³
FT-Beton	111,7 m³	68,8 m³	+ 42,9 m³

Abb. 5: Massenvergleich von Betonfertigteil-Bahnsteigsystem modula und konventioneller BSK-Bauweise *Quelle: Hering Bau*

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Hering Bau GmbH & Co. KG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH

Böschungen oder sehr setzungsempfindlichen Untergründen unumgänglich sein kann; die Fertigteilfundamente können dann so konzipiert werden, dass sie gleichzeitig den Pfahlkopfbalken darstellen (Abb. 3). So ist für jede Geländesituation eine sichere und dauerhafte Gründung möglich. Nicht zuletzt stehen auch Sonderlösungen zur Verfügung. Für den Fall, dass das endgültige Höhenniveau zum Zeitpunkt des Bahnsteigbaus noch nicht hergestellt werden kann, ist eine nachträglich höhenverstellbare Lösung für modulare Bahnsteige verfügbar. Dabei kann das Einstiegsniveau nachträglich mittels ausbetonierten Stahlschuhen oder Betonfertigteil-Distanzstücken erhöht werden, um einen barrierefreien Einstieg zu gewährleisten. Dieses Prinzip kann auch in setzungsempfindlichen Gebieten eingesetzt werden, um nachträgliche Höhenkorrekturen vornehmen zu können.

Nachhaltigkeit und bessere CO_2-Bilanz durch Verzicht auf Ortbeton

Ressourcenschonung und die Reduktion von CO_2-Emissionen zählen neben konstruktiven, wirtschaftlichen und bauzeitlichen Aspekten zu den wichtigsten Kriterien des modernen Bauens. Auch hier können Konzepte mit Betonfertigteilen im Vergleich zur konventionellen Bauweise punkten. Im direkten Ressourcen- und Massenvergleich – so zeigt ein von Hering Bau gemeinsam mit der THM Gießen erarbeiteter ökobilanzieller Vergleich – überzeugt das Betonfertigteil-Bahnsteigsystem.

Auch im direkten Vergleich der CO_2-Emissionen bestätigt sich das Potenzial modularer Betonfertigteil-Bahnsteige. In einer Beispielberechnung (Abb. 4) wurde als CO_2-Äquivalent für den ökobilanziellen Vergleich ein laufender Meter Bahnsteig nach Baustandard der DB Station&Service AG als Bezugsgröße gewählt. Während konventionell errichtete Bahnsteige über den gesamten Lebenszyklus 78 t CO_2-Äquivalent emittieren, sind dies bei den modulare Betonfertigteil-Bahnsteigen vom Typ modula nur 52 t CO_2-Äquivalent. Eine Einsparung von 26 t CO_2 bei modularer Bauweise ergibt sich insbesondere durch den hohen Vorfertigungsgrad, absolute Massevorteile ergeben sich durch den hohlen Innenkern und den daraus resultierenden Verzicht auf Verfüllungsmaterialien wie Erde, Splitt und Gleisschotter – lediglich als Frostschutz der Gründung kommt Schotter zum Einsatz (Abb. 5).

Fazit

Systembahnsteige aus Betonfertigteilen bieten bei Neubau und Ertüchtigung des Stationsnetzes in Deutschland große Potenziale. Sie überzeugen durch einen zeit- und kosteneffizienten Planungs- und Bauprozess, vielfältige Oberflächen- und Gestaltungsmöglichkeiten sowie zahlreiche Gründungs- und Konstruktionsvarianten. Und nicht zuletzt punkten modulare Bahnsteigsysteme auch in puncto Umwelt- und Ressourcenschonung gegenüber konventionellen Bauweisen. Eine optimale Lösung für den Bahnbau der Zukunft. ■

Thomas Reh
Bereichsleiter
Hering Bau GmbH & Co. KG, Systeme, Burbach
thomas.reh@hering-bau.de

Dipl.-Ing. David Kölsch
Statiker, Entwicklungsingenieur
Hering Bau GmbH & Co. KG, Systeme, Burbach
david.koelsch@hering-bau.de

The **conference with its different perspectives on ballast offers an excellent insight into the modern methodology of how to measure, assess, manage, and replace ballast.** Presented by experts from all over Europe.

Special Partners:

◀ **Detailed information and registration**

Organized by Global Rail Academy and Media and Jottkaa event management

GRT Global Rail Academy and Media GmbH
Werkstättenstr. 18
51379 Leverkusen
www.globalrailmedia.com

Homepageveröffentlichung unbefristet genehmigt für Hering Bau GmbH & Co. KG / Rechte für einzelne Downloads und Ausdrucke für Besucher der Seiten genehmigt / © DVV Media Group GmbH