

# Nachhaltiges Bauen mit Systembahnsteigen

Ökobilanz von Hering Bau und dem TransMIT-Zentrum für integrales Bauen unterstreicht CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale bei Einsatz von modularen Betonfertigteil-Bauweisen



Abb. 1: Realisierter Systembahnsteig in Oberhausen-Holtzen

**BENJAMIN OTTO | MAIK W. NEUMANN**

**Vor dem Hintergrund des fortschreitenden Klimawandels zählen Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung und die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen mittlerweile zu den wichtigsten Kriterien des modernen Bauens – das gilt nicht zuletzt auch für den Bahnbausektor. Hier bietet sich vor allem bei der Konstruktion bzw. beim Neubau von Systembauwerken wie Bahnsteigen ein großes Potenzial für noch effizientere sowie nachhaltigere Bauweisen – insbesondere durch den Einsatz von Betonfertigteilen bzw. modularen Konzepten. Dies unterstreicht eine von Bahnbauspezialist Hering gemeinsam mit Prof. Maik Neumann erarbeitete Ökobilanz.**

## Konventionelle Bauweise und Betonfertigteil-Bauweise im Vergleich

Beim Neubau von Verkehrsstationen bzw. von Bahnsteigen im Netz der DB Station & Service AG haben sich in den vergangenen Jahren auf dem Markt grundsätzlich zwei unterschiedliche Varianten etabliert: Die konventionelle Bauweise sowie die Bauweise mit Betonfertigteilen. Der überwiegende Teil der Ausschreibungen sieht derzeit immer noch die „klassische“ konventionelle Bauweise vor. Bei dieser Art des Bahnsteigbaus erfolgt vor Ort auf der Baustelle zunächst die Gründung der Bahnsteigkantensteine (BSK) auf einem entsprechenden Streifenfundament. Im Anschluss wird der Bahnsteigkern verfüllt, bevor im letzten Schritt die Bahnsteigoberfläche ausgepflastert wird. Der Vorteil dieser Bauweise liegt vor allem in der vergleichsweise etwas kostengünstigeren

Herstellung und der Möglichkeit, nachträgliche Modifizierungen ohne größeren Aufwand durchführen zu können. Als Alternative dazu bieten sich je nach Anforderung modulare Bauweisen mit Betonfertigteilen, z. B. dem System modula<sup>1</sup> von Hering, an. Dabei bestehen die großformatigen Stahlbetonelemente aus einer Oberplatte sowie zwei Längsriegeln als Auflager. Diese werden entweder werksseitig angeschalt oder als separates Bauteil mit zur Baustelle geliefert. Die Gründung am Bahnsteig erfolgt je nach örtlichen Gegebenheiten und Untergrund auf punktuellen Betonfertigteil-Fundamenten. Durch den hohen Vorfertigungsgrad der Elemente überzeugen Fertigteilbahnsteige insbesondere durch wesentlich

<sup>1</sup> Modula ist eine eingetragene Marke der Firma Hering Bau

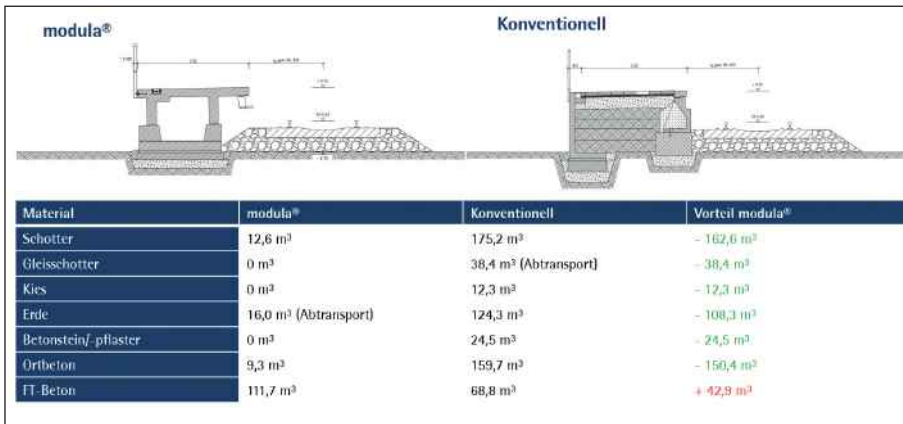


Abb. 2: Massenvergleich von Betonfertigteil-Bahnsteig und konventioneller BSK-Bauweise

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase					Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffgewinnung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau/Erneuerung	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
					B6 Betriebl. Energieeinsatz									
					B7 Betriebl. Wassereinsatz									

Abb. 3: Lebenswegmodule nach DIN EN 15804 zur Beurteilung von Gebäuden

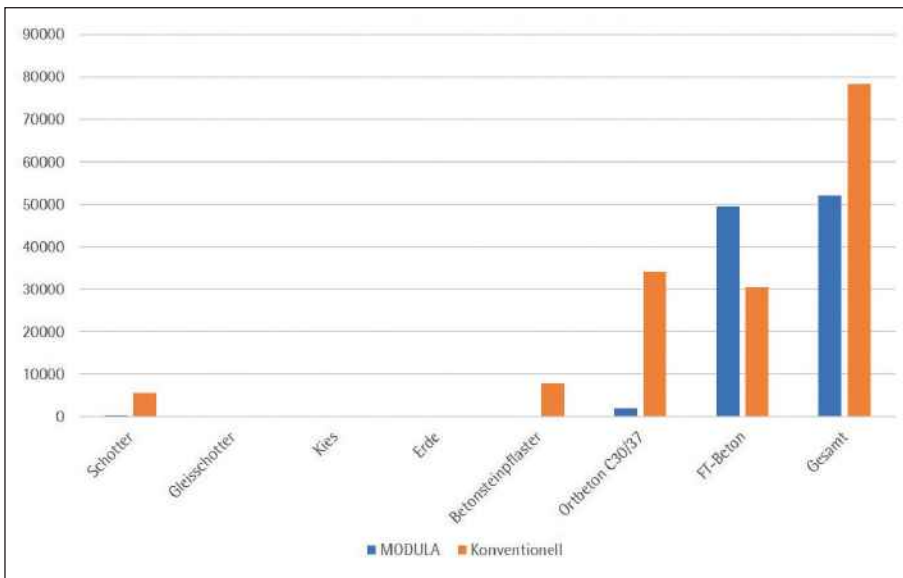


Abb. 4: Ökobilanzvergleich von Betonfertigteilbahnsteigen Modula und der konventionellen BSK-Bauweise

kürzere Bau- und Montagezeiten – und somit auch geringere Stillstand- bzw. Schließungszeiten an den betroffenen Bahnstrecken. Dies trägt schließlich indirekt dazu bei, die Akzeptanz des Bahnverkehrs in der Bevölkerung zu steigern. Zudem entstehen durch die bauteileigene Vermeidung von Setzungen und Bewuchs über die gesamte Nutzungszeit betrachtet vergleichsweise geringere Pflege- und Instandhaltungskosten. Ein realisiertes Bauvorhaben ist in Abb. 1 zu sehen.

**Untersuchung zum Ressourcenverbrauch beider Bauweisen**

Da sich neben konstruktiven und wirtschaftlichen Aspekten auch die Nachhaltigkeit zu einem immer wichtigeren Vergabekriterium im modernen Bahnsteigbau entwickelt, hat das Unternehmen eine umfangreiche Untersuchung zum Baustoff- bzw. Ressourcenverbrauch durchgeführt. Dabei wurde die konventionelle Bauweise mit BSK anhand eines Massenvergleichs der Fertigteilbauweise ge-

genübertestellt (Abb. 2). In diesem Beispielszenario wurden zwei Bahnsteige mit den Maßen 140x2,50 m<sup>2</sup> und 76 cm Höhe ü. SO nach aktuellem Baustandard der Deutschen Bahn AG (DB) geplant. Beide Projekte wurden als freistehende Außenbahnsteige konzipiert. Beim absoluten Massenvergleich der einzubauenden Materialien beider Bauweisen lässt sich zunächst feststellen, dass der Anteil an Fertigteilbeton bei Bahnsteigen aus Fertigteilen im Vergleich zur konventionellen Bauweise doppelt so hoch ist. Bei der BSK-Bauweise bestehen im Wesentlichen der Bahnsteigkantenstein und der aufgelegte Abdeckstein aus bewehrtem Stahlbeton. Bei der Fertigteilbauweise sind nahezu alle Bauteile des Systems aus Stahlbeton gefertigt – sowohl die Bahnsteigplatte mit den werksseitig angeformten Stegen als Längsträgern als auch die punktuellen Fundamente. Hierdurch werden mehr Fertigteile benötigt als beim konventionellen Bahnsteig. Dieser Nachteil wird jedoch durch die Einsparung von Ortbeton kompensiert. Die absoluten Massenvorteile beim Ortbeton sind hierbei etwa dreimal so hoch wie der Massennachteil beim Fertigteilbeton. Darüber hinaus werden bei Bahnsteigen aus Betonfertigteilen durch den hohlen Innenkern keine Materialien wie Erde, Splitt und Gleisschotter zur Verfüllung benötigt – es kommt lediglich Schotter als Frostschutz der Gründung zum Einsatz. Die Ergebnisse des Vergleichs werden in der Abb. 1 im Detail dargestellt.

**Erstellung einer Ökobilanz: Grundlagen**

Das TransMIT-Zentrum für integrales Bauen unter Leitung von Maik Neumann, Professor für Nachhaltiges Bauen an der THM, hat auf Basis der vorliegenden Planung eine Ökobilanz mit Fokus auf den Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen beider Bauweisen erstellt. Grundsätzlich betrachtet eine Ökobilanz den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks von der Rohstoffgewinnung und -erzeugung über die Energieerzeugung und Materialherstellung bis zur Anwendung, Abfallbehandlung und endgültigen Beseitigung (DIN 2009: 14). Bei der Erstellung von Ökobilanzen sind vor allem zwei Grundsätze zu befolgen:

1. Medienübergreifende Betrachtung: Alle relevanten potenziellen Schadwirkungen auf die Umweltmedien Boden, Luft, Wasser sind zu berücksichtigen.
2. Stoffstromintegrierte Betrachtung: Alle Stoffströme, die mit dem betrachteten System verbunden sind (Rohstoffeinsätze und Emissionen aus Vor- und Entsorgungsprozessen, aus der Energieerzeugung, aus Transporten und anderen Prozessen) sind zu berücksichtigen (Umweltbundesamt 2019).

Die Lebenswegmodule gemäß DIN EN 15804 sind in Abb. 3 dargestellt.

Im Fokus dieser Untersuchung stand die zentrale Frage: Welches Konstruktionsmaterial für Bahnsteige ist – ungeachtet wirtschaftlicher und sozialer Aspekte – ressourcenschonender

und verfügt über geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen? Um dies zu klären, wurden die folgenden Lebenszyklusphasen betrachtet:

A1: Rohstoffbereitstellung

A2: Transport

A3: Herstellung

C2: Transport

C3: Abfallbehandlung und

D: Wiederverwendung (Recycling)

Die Nutzungsphase wurde bewusst ausgeklammert, da sie bei beiden Konstruktionsarten zur Vereinfachung der Betrachtung als identisch angenommen wird.

### Durchführung und Berechnung der Ökobilanz

Die Erstellung der Ökobilanz erfolgte nach den in DIN EN ISO 14040 bzw. DIN EN ISO 14044 festgelegten Grundsätzen. Bei dieser Untersuchung wurde ausschließlich der Indikator „Treibhauspotenzial“ betrachtet. In zukünftigen Betrachtungen sollen auch die übrigen Effekte berücksichtigt werden. Zur Berechnung der Ökobilanz wurden die Informationen der Datenbank ÖKOBAUDAT (aktuelle Version: 2019-III vom 29. Mai 2019) verwendet. Diese sind konform zur DIN EN 15804 und werden im Rahmen des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) als verbindliche Datenbasis angesehen. Der Betrachtungsrahmen für die CO<sub>2</sub>-Emissionen beschränkt sich dabei auf die Herstellungs- und Entsorgungsphase (A1-3 und C1 und 2 und D) und jeweils auf die gleiche funktionelle Einheit.

### Ergebnisse der Ökobilanzierung

Bei der Gegenüberstellung der beiden Konstruktionsarten gemäß oben beschriebenem Untersuchungsrahmen zeigt sich ein klares Ergebnis. Der modulare Betonfertigteil-Bahnsteig vom Typ modula emittiert ca. 52 t CO<sub>2</sub>, während der in konventioneller BSK-Bauweise erstellte Bahnsteig über den Lebenszyklus bzw. die oben definierten Phasen ca. 78 t CO<sub>2</sub> emittiert. Somit erweist sich die modulare Bauweise mit Betonfertigteilen als ressourcenschonender und nachhaltiger. Hier lassen sich zukünftig beim Bau von Bahnsteigen schädliche Treibhausgas-Emissionen einsparen – für einen noch nachhaltigeren Bahnbau. Der Vergleich des eingesetzten Materials beider Planungsvarianten ist in Abb. 4 dargestellt. ■

### QUELLEN

[1] DIN 2009:14

[2] DIN EN 15804

[3] DIN EN ISO 14040

[4] DIN EN ISO 14044

[5] DIN EN ISO 15804

[6] ÖKOBAUDAT, Version: 2019-III vom 29.05.2019 (<https://www.oekobaudat.de/>, 25.03.2021 um 11:30 Uhr)



#### Benjamin Otto, M.Sc.

Technischer Berater und Experte  
für Betonfertigteil-Bahnsteige  
Hering Bau GmbH & Co. KG, Burbach  
[Benjamin.Otto@hering-bau.de](mailto:Benjamin.Otto@hering-bau.de)

#### Dipl.-Ing. Architekt Maik W. Neumann

Professor für Nachhaltiges Bauen,  
Auditor DGNB e.V.,  
Leiter des TransMIT-Zentrums  
für integrales Bauen, Gießen  
[Maik.Neumann@transmit.de](mailto:Maik.Neumann@transmit.de)



## Alles für die Bahnerdung

### Personen schützen Bahnbetrieb sichern

Komplettes Sortiment  
mit Freigabe der DB Netz AG

#### DEHN Erdungsbrücken

Im Beton verlegt, sichern sie Erdung,  
Rückstromführung und Potentialausgleich.

#### DEHN Erdungsverbinder

Immer von außen zugänglich, verbinden sie,  
was zusammen gehört.



Mehr Info: [de.hn/5EiJY](https://de.hn/5EiJY)

DEHN protects.  
Überspannungsschutz  
Blitzschutz/Erdung  
Arbeitsschutz

DEHN SE + Co KG  
[www.dehn.de](https://www.dehn.de)