

Kritische Stellungnahme: CO₂-Emissionen beim Einbau

Kritische Stellungnahme zum Fachbeitrag „CO₂-Emissionen beim Einbau: Feste Fahrbahn im Vergleich zum Schotteroberbau“ in EI 06/2023

STEPHAN FREUDENSTEIN | WALTER STAHL

In dem Fachbeitrag „CO₂-Emissionen beim Einbau: Feste Fahrbahn im Vergleich zum Schotteroberbau“ (EI 06/2023) werden die Querschnitte der Festen Fahrbahn (FF) und des Schotteroberbaus (SchO) hinsichtlich der CO₂-Bilanzierung (Global-Warming-Potential, GWP) vergleichend gegenübergestellt. Die hier getroffenen Annahmen der Vergleichsrechnung können aus rein technischen Gesichtspunkten nicht unwidersprochen bleiben, da das im Fachbeitrag ermittelte Ergebnis somit absolut unzutreffend ist und zu falschen Schlussfolgerungen führt.

Allgemein

Die im Fachbeitrag wiedergegebene Meinung, dass die in der Ril 820.2020 konstatierte Nutzungsdauer von 60 Jahren für die Oberbauform FF nicht erreicht werden konnte (Bauart Rheda von 1972 und Züblin in Witteberge-Dergenthin) kann ebenfalls nicht unwidersprochen bleiben.

- Das 1972 eingebaute System Rheda wurde als Versuchsstrecke auf sehr schlechten Untergrundverhältnissen eingebaut. Deswegen wurde als Frostschutz ein Styroporbeton verwendet. Die damals eingebauten Weichen wurden zurückgebaut, ebenso ein kurzer Bereich über eine Bahnüberführung. Der große Rest der Strecke liegt noch und weist augenscheinlich einen guten Zustand auf.
- In diesem großen Restbereich wurden trotz ungünstigster Untergrundverhältnisse mit Ausnahme eines Schienenwechsels und Tausches von Schienenbefestigungskomponenten keine Instandhaltungen durchgeführt. Nach mehr als 50 Jahren Betriebsdauer mit hoher Verkehrsbelastung zeigt dies den hohen Nutzungs- und Verfügbarkeitsvorteil der FF.
- Auch weitere FF-Systeme, wie die genannte Strecke der VDE 2, die hier als Beispiel mit kürzerer Lebensdauer angeführt wird (Wittenberge-Dergenthin), sind eher als Versuchsabschnitte (z. B. System Züblin mit eingerüttelten Schwellen) zu sehen.

Dass die FF Rheda mit einer Zulassung durch das Eisenbahn-Bundesamt die 60 Jahre Liegedauer nicht erreicht, ist lediglich eine Ver-

mutung. Der erste Prototyp liegt bereits über 50 Jahre!

Kritikpunkte

Bei der Betrachtung des GWP beim Einbau der FF im Vergleich zum SchO sind hier einige unrichtige Annahmen getroffen worden, die zu falschen Schlüssen führen.

Im Fachbeitrag der Autoren Hansen, Öztürk, Milius wird konstatiert:

„Der SchO besteht aus Schienen, Schienenbefestigungen, Schwellen und Schotter. Die Komponenten Schiene und Schienenbefestigung sowie Frostschutzschicht (FSS) und Planumsschutzschicht (PSS) werden nicht betrachtet, da ein ähnlicher Komponenten-/Materialeinsatz bei FF und SchO unterstellt wird und sich die Umweltbelastungen dieser Anteile somit nicht unterscheiden.“

Es ist jedoch festzuhalten:

- Bei der FF ist gegenüber dem SchO keine PSS vorhanden. Die PSS als Tragschicht, die meist aus gebrochenem Material besteht, muss bei der Bilanzierung zugunsten der FF berücksichtigt werden.
- Die Schienenbefestigungen der FF unterscheiden sich deutlich von denen des SchO (größere Wfp, größere Skl, zusätzliche Grundplatte und Zwischenplatte), was sich bei der Ökobilanzierung ebenfalls niederschlagen wird.
- Der Stützpunktstand bei einer FF beträgt im Regelfall 65 cm, während im SchO bei diesen Streckenkategorien 60 cm in Ansatz zu bringen sind.

Hinsichtlich des Schotters wird ausgeführt:

„Die Breite des SchO ist üblicherweise an der oberen Kante 3,40 m, an der unteren Kante 4,00 m, und die Dicke beträgt 0,30 m ... Demnach ergibt sich nach der Berechnung für einen Meter Strecke ein Verbrauch von 1,08 m³ Schotter, ...“

Diesen Annahmen muss eindeutig widersprochen werden.

- FF werden häufig bei Strecken mit $V_{zul} > 160$ km/h eingesetzt. Dementsprechend ist die Kronenbreite mindestens 3,6 m (2,6 m Schwellenlänge, min. 50 cm Vorkopfschotter)
- Die Mindestdicke des Schotterbetts beträgt 30 cm unter Schwellenunterkante. Demzufolge beträgt bei einer Schwelle B70 mit einer Höhe von 214 mm unter dem Schienenauflager die Mindestschotterbettdicke 51 cm. Damit ergibt sich eine Breite von

4,87 m bis 5,13 m auf dem Planum, je nach Ansatz regelwerkskonformer Mindestwerte der Flankenneigung.

- Weiter werden bei der Betrachtung der TU Berlin Querneigungen aufgrund der erforderlichen Entwässerung und Überhöhungen in Bögen vernachlässigt.

Es ist festzuhalten, dass die Schotterkubatur hier deutlich unterschätzt wird.

Bei der Studie der TU Berlin wird hier fälschlicherweise der deutlich „weichere“ Kalksteinschotter in Ansatz gebracht, der beispielsweise im Bereich der DB, SBB oder ÖBB nicht zugelassen ist. Härtere Gesteinsarten sollten bei Rohstoffgewinnung, beim Brechen und beim Transport aufgrund des höheren Gewichts bzw. der höheren Festigkeit auch deutlich höhere CO₂-Bilanzierungswerte aufweisen.

Bei der Vergleichsbetrachtung sind auch CO₂-Äquivalente eines Granitschotters anzusetzen. Nicht realistisch sind die CO₂-Bilanzierungswerte der Hydraulisch Gebundenen Tragschicht (HGT). Hier wird bei der HGT ein Massenanteil von 15 % CEM I angesetzt, der absolut übertrieben ist. Die HGT weist einen deutlich niedrigeren Zementanteil (ca. 100 kg/m³) auf. Für die Betontragschicht (BTS) mit deutlich höheren Zementgehalten werden im Fachbeitrag nur nahezu halb so hohe CO₂-Äquivalente ausgewiesen!

Eigene Berechnungen und studentische Abschlussarbeiten unter Berücksichtigung der Einflüsse aus der Herstellung der beiden Oberbauvarianten zeigen einen Faktor von ca. 1:1,5 zugunsten des SchO, wobei hier keine Berücksichtigung der verlängerten Nutzungsdauer einer FF und der zusätzlichen Instandhaltungsaufwendungen beim SchO einbezogen wurde, sowie die Vorteile der gesteigerten Gleisverfügbarkeit bei der FF ebenso außer Acht gelassen wurden.

Neben den o.g. auf den Einbau bezogenen Aspekten bedarf eine fundierte Nachhaltigkeitsbetrachtung konsequenterweise auch der Berücksichtigung der THG-Emissionen, die sich durch die Streckeninstandhaltung und die damit verbundenen Verfügbarkeitseinschränkungen ergeben. Nicht unerwähnt bleiben soll auch der Wegfall der Vegetationskontrolle im Gleisquerschnitt bei der FF.

Weitere Aspekte, wie geringere Querschnittsbreiten und Aufbauhöhen, fallen beim Bau hinsichtlich des GWP deutlich ins Gewicht (z. B. kleinere Damm- und Tunnelquerschnitte).

Bei der Linienführung lässt die FF größere Überhöhungen zu. Damit lassen sich engere Radien trassieren, und die Trassenlänge kann optimiert werden. Neben der reduzierten Trassenlänge kann bei einer FF wesentlich „schärfer“ trassiert werden mit größeren Überhöhungen und Überhöhungsfehlbeträgen. Dies führt zu deutlich engeren Radien und damit zu einer Reduktion der erforderlichen Anzahl an Ingenieurbauwerken. Dadurch lassen sich komplette Tunnel- oder Brückenbauwerke einsparen!

Die Schlussfolgerung der im Fachbeitrag genannten Thematik müsste bei einer ganzheitlichen Betrachtung aus neutraler Sicht richtigerweise lauten:

Im Rahmen der Herstellung einer FF entsteht bei dieser Oberbauart ein geringfügig höheres GWP aus dem Vergleich der Materialien mit einem SchO. Unter Berücksichtigung weiterer Aspekte wie gesteigerte Nutzungsdauer, höhere Streckenverfügbarkeit, geringere Instandhaltungsaufwendungen und vieles mehr liegt bei der FF ein deutlicher Vorteil in Sachen GWP gegenüber einem SchO vor. ■

Beide Autoren:
Lehrstuhl und Prüfam
für Verkehrswegebau
Technischen Universität München,
München



Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein
stephan.freudenstein@tum.de



Dr.-Ing. Walter Stahl
walter.stahl@tum.de

100 Jahre Fachwissen

Technik und Management moderner Bahnen



Bewerben Sie Ihre Dienstleistung oder Ihr Produkt in den Rubriken

- Fahrweg & Bahnbau
- Fahrzeuge & Komponenten
- Ausrüstung & Betrieb
- Projekte & Management
- Forschung & Entwicklung

Anzeigenschluss:
25.10.2023

Buchen Sie jetzt

➔ **Ihren Firmeneintrag**

➔ **Ihr Businessprofil**

➔ **Ihre Anzeige**



Ihr Ansprechpartner: Tim Feindt ■ tim.feindt@dvvmedia.com ■ Telefon +49 40 237 14 220

**Eurail
press**