

VDE 2 ABS Hamburg – Berlin, Abschnitt Paulinenaue – Segeletz

Bauherr

DB Projektbau GmbH, Niederlassung Ost
PZ Berlin

Auftraggeber

ARGE Hamburg-Berlin PRA 1
Spandau-Neustadt

Projekt

Bei der Ausbaustrecke (ABS) der Deutschen Bahn AG zwischen Hamburg und Berlin handelt es sich um eine 2-gleisige, vorwiegend in Schotteroberbau ausgeführte Strecke. Sie wurde im Zuge einer 1. Ausbaustufe in den zurückliegenden Jahren für eine Zuggeschwindigkeit von $v = 160 \text{ km/h}$ ertüchtigt. Zur Verkürzung der Fahrzeit zwischen den Metropolen Hamburg und Berlin war nach Aufhebung des Magnetschnellbahnprojektes in einer 2. Ausbaustufe bis Ende 2004 die Anhebung der Zuggeschwindigkeit auf $v = 230 \text{ km/h}$ vorgesehen.



Der betreffende Abschnitt der ABS Hamburg – Berlin liegt nordwestlich von Berlin zwischen den Ortschaften Paulinenaue und Friesack. Er ist ca. 13 km lang und durchquert das Havelländische Luch mit mächtigen organogenen Bildungen im Untergrund.

Über den gewachsenen, gleichförmigen, meist mitteldicht gelagerten Sanden stehen überwiegend Torfe, teilweise Mudden und Faulschlamm mit Mächtigkeiten von bis zu 6,5 m an. Darüber wurde Mitte des 19. Jahrhunderts der 2 m bis 3 m hohe Bahndamm mit dem Schottergleis errichtet.

Der Bahndamm bestand aus meist locker gelagerten, enggestuften Sanden. Das Grundwasser steht hoch, d.h. meist geländegleich bis in Höhe des Dammfußes an.

Im Zuge der 1. Ausbaustufe Mitte der 90er Jahre wurden zur Ertüchtigung des Baugrundes u.a. teilvermörtelte

Stopfsäulen (TVSS) mit einer im Kopfbereich aus einem geogitterbewehrten Kiessand bestehenden Verbundschicht ausgeführt (Bild 2).

Auch nach dieser Maßnahme stellte sich keine befriedigend stabile Gleislage ein, so dass auch weiterhin ein erhöhter Instandhaltungsaufwand für den betreffenden Bereich zu verzeichnen war.

Dieser Zustand, vor allem aber die geplante Erhöhung der Geschwindigkeit waren Anlass, die Ursachen der nicht stabilen Gleislage zu klären und ein verbessertes, stabiles Tragsystem, möglichst unter Einbeziehung des vorhandenen Tragschichtaufbaus zu entwickeln.



Zur Ursachenermittlung der unruhigen Gleislage und zur möglichen Optimierung des Tragsystems wurden auf der Grundlage des Tragschichtaufbaus der 1. Ausbaustufe u.a. Berechnungen mittels FEM vorgenommen.

Im Ergebnis ergab sich als Erfolg versprechende Ertüchtigungsvariante ein 3-lagig bewehrtes mineralisches Tragschichtsystem mit zugfesten Geogittern. Es besitzt folgende Hauptmerkmale:

- Anordnung eines dauerhaft verbleibenden Mittenverbau,
- Teilweiser Abtrag des Unterbaus und Einkürzen der TVSS als vorbereitende Maßnahmen für die Herstellung eines verstärkten Tragsystems aus hochscherfestem Kiessand-Material,
- Bewehrung der Kiestragschicht mit 3 Lagen zugfesten Geogittern, die kraftschlüssig an den Mittenverbau angeschlossen und im Außenbereich verankert werden.

Durch den Anschluss der Geogitter an den dauerhaft verbleibenden Mittenverbau sollte eine in Streckenquerrichtung durchgehende Bewehrungswirkung erreicht werden.

Die im Rahmen der Planung vorgenommenen Verformungsanalysen auf der Grundlage numerischer Berechnungen und die großmaßstäbliche Erprobung in einer nach dem o.g. Tragsystem ertüchtigten Versuchsstrecke belegen, dass es durch Verstärkung des über den TVSS befindlichen Tragsystems möglich ist, einen für die zu erwartenden, höheren statischen und dynamischen Beanspruchungen ausreichend stabilen und verformungsarmen Fahrweg herzustellen.



Die bisher nach der Wiederinbetriebnahme durchgeführten Verformungsmessungen zeigen nur geringe und gleichmäßige Setzungen, die in der zu erwartenden Größenordnung liegen und die geforderten Kriterien für Gebrauchstauglichkeit und Fahrkomfort der Bahnstrecke erfüllen. Die Wirksamkeit der durchgeführten Ertüchtigungsmaßnahme hat sich somit voll bestätigt.

Projektdauer

2003 bis 2004

Leistungen

- Baugrundbeurteilung
- Statische Berechnungen und Ausführungsplanung
- Fachbauleitung

Veröffentlichung

Heitz, C. / Kempfert, H.-G. / Alexiew, D. (2005): Embankment projekt on soft subsoil with grouted stone columns and geogrids - design, construction, monitoring. Proc. 16th Intern. Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Osaka, Japan, Vol. 3, pp 1359-1362.

Tost, S. / Kempfert, H.-G. / Brünger, F. (2005): Geogitter und Stopfsäulen. In: Ausbaustrecke Hamburg-Berlin. Eurailpress Tetzlaff-Hestra Verlag, S. 56-63.

Tost, S. / Kempfert, H.-G. / Brünger, F. (2004): Ertüchtigung einer Bahnstrecke mittels einem optimierten, geogitterbewehrten Tragschichtsystems über teilvermörtelten Stopfsäulen (TVSS): Planung, Bauausführung, Beobachtung. Vortragsband der Baugrundtagung Leipzig, DGGT, Verlag Glückauf Essen VGE, S. 253-260.

Kempfert, H.-G. / Heitz, C. / Raithel, M. (2004): Geogrid reinforced railway embankment on piles - Railway Hamburg-Berlin, Germany. Proceedings of the International Conference on Geosynthetics and Geoenvironmental Engineering (ICGGE), Bombay, Indien.