

Ingenieurbüro Gell & Partner GbR

Beratende Ingenieure für Grundbau, Felsbau,
Bodenmechanik und Spezialtiefbau



Ing.-Büro Gell & Partner GbR, Hansmannstr. 19, D-52080 Aachen

EVS
Euregio
Verkehrsschienennetz GmbH
Rhenaniastraße 1
52222 Stolberg/Rhld.

Telefon: (02 41) 955 94 80

Telefax: (02 41) 955 94 81

E-mail: info@gell-partner.de

Internet: <http://www.gell-partner.de>

Ihre Zeichen:

Ihre Nachricht vom:

Unsere Zeichen:

Datum:

1253-23/Kn

08.01.2024

Bahnstrecke Nr. 2571 Stolberg Hbf – Weisweiler Abschnitt Eschweiler-Aue, Standsicherheit von Gleis 1

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Bahnstrecke Nr. 2571 von Stolberg Hbf nach Weisweiler verläuft in Eschweiler-Aue zwischen der Inde und der Phönixstraße. Ungefähr von Strecken-km 54,990 bis Strecken-km 55,540 wird der Geländesprung zwischen dem bis zu siebengleisigen Bahnkörper und der Inde zumeist durch eine Stützwand gesichert. Hinter der Ufermauer wurde das Bahngelände großflächig künstlich aufgefüllt.

Bei dem Hochwasser im Juli 2021 wurde die Ufermauer an mehreren Stellen z.T. stark beschädigt, oder es haben sich Kolke bis unter das Fundament gebildet. Es besteht auch der Verdacht, dass der Gleiskörper örtlich unterspült wurde. Deswegen muss vor der Wiederinbetriebnahme die Standsicherheit von Gleis 1 überprüft werden. Dabei sollte zunächst auf eine Bewertung des baulichen Zustands der Stützmauer verzichtet werden. Das bedeutet, dass die Ufermauer vorerst als abgängig angesehen werden muss.

Zur Überprüfung der Tragfähigkeit der anstehenden Böden hat die Gesellschaft für Baustoffüberwachung und Geotechnischen Umweltschutz mbH (bgu) im Arbeitsbereich insgesamt 23 Sondierungen mit der Leichten Rammsonde DPL bis in die gut tragfähigen gewachsenen Bodenschichten ausführen lassen. Die Lage der Ansatzpunkte war zuvor mit der EVS abgestimmt worden und ist in den Lageplänen des ÖbVI Dipl.-Ing. Richard Winandi dargestellt (siehe Anlagen 1.1 – 1.4). Die Rammogramme wurden in insgesamt 9 Querprofile sowie in zwei Längsprofile eingehängt (siehe Anlagen 2 – 5). Die Lagepläne zeigen auch möglicherweise aufgelockerte Zonen im Gleisbereich.



Die Auswertung der Erkundungsergebnisse sowie die Bewertung der Standsicherheit von Gleis 1 erfolgt durch das Ingenieurbüro Gell & Partner GbR. Dazu hat die bgu die ideellen Böschungslinien 1:1,5 (siehe z.B. Ril 877.2107 (10)) von Gleis 1 in die 9 Querprofile eingetragen. Die ideellen Böschungslinien 1:1,5 begrenzen näherungsweise den sog. Stützbereich des Gleises, innerhalb dessen Schwächungen jeder Art zu vermeiden sind.

Bereich 1 flussabwärts der Dreibogenbrücke der Bahnstrecke Aachen – Köln

Im Bereich 1 wurden insgesamt 4 Sondierungen DPL 20 – 23 niedergebracht (siehe Anlage 1.1). Die Sondierungen **DPL 20 – 22** im Gleisbereich mussten in Tiefen von 0,9 – 1,1 m wegen hoher Eindringwiderstände abgebrochen werden und bescheinigen dem Schotterbett und den unterlagernden Schichten (Planumsschutzschicht, Frostschutzschicht?) eine sehr gute Verdichtung (siehe Anlage 2.3). **Allerdings befindet sich die Ufermauer der Inde hier unmittelbar neben dem Gleis 1 innerhalb des Stützbereichs (siehe Anlage 2.1 und Anlage 2.2). Die Standsicherheit von Gleis 1 ist deswegen nur dann gegeben, wenn die Stützwand nicht beschädigt oder unterspült wurde, also tragsicher ist.**

Indeabwärts entfernt sich die Ufermauer von Gleis 1 (siehe Anlage 1.1). Am **Punkt 23** ca. 5 m neben der Gleisachse sind die Böden bis in eine Tiefe von 0,7 m mäßig und darunter bis 2,2 m nur schlecht verdichtet oder bei dem Hochwasser aufgelockert worden (siehe Anlage 2.3). Die Kramm Ingenieure GmbH & Co.KG hat hier bereits in 2017 flussseitig von Gleis 1 bis in Tiefen von 3,4 m (RKB 1.2) bzw. 5,0 m (RKB 2) und straßenseitig bis in Tiefen von 6,1 m (RKB 3) bzw. 5,0 m (RKB 4) locker bis mitteldicht gelagerte Auffüllungen erbohrt. Die geringen Schlagzahlen bei der aktuellen Sondierung DPL 23 sind also nicht zwingend auf das Juli-Hochwasser 2021 zurückzuführen.

Ohne ein zusätzliches Querprofil kann nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, dass sich die Ufermauer und die anschließende Böschung nicht im Stützbereich von Gleis 1 befinden. Deswegen müssen die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Mauer auch hier gewährleistet sein.

Bereich 2 flussaufwärts der Dreibogenbrücke der Bahnstrecke Aachen – Köln

Mit zunehmender Entfernung zur Eisenbahnbrücke der Strecke Aachen – Köln indeaufwärts vergrößert sich der Abstand von Gleis 1 zum Fluss bzw. zur Ufermauer (siehe Anlage 1.2, Anlage 1.3 und Anlage 1.4). In den untersuchten Querprofilen 3 (siehe Anlage 3) sowie 4 – 7 (siehe Anlage 4.1 – Anlage 4.4) und erst recht in den Querprofilen 8 und 9 (siehe Anlage 5.1 und Anlage 5.2) liegen die Mauer und das Gewässer bereits außerhalb des Stützbereiches von Gleis 1. **Der bauliche Zustand der Ufermauer ist deswegen für die Tragsicherheit von Gleis 1 von untergeordneter Bedeutung.**



Im Versagensfall wird sich ein geböschtes Ufer einstellen. Bei sehr großen Hochwasserabflüssen besteht dann die Gefahr der Erosion bzw. von Böschungsabbrüchen, die die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Gleis 1 beeinträchtigen können.

Der Ausnutzungsgrad der Geländebruchsicherheit im Querprofil 5 beträgt im Ist-Zustand $\mu = 0,78 < \text{zul } \mu = 1,0$ (siehe Anlage 6.1, Scherfestigkeit = Ersatzreibungswinkel in Anlehnung an Gutachten der Kramm Ingenieure aus 2017). Dabei werden nur Gleitkreise betrachtet, die bis zum Gleis 1 oder darüber hinaus reichen.

Wenn sich im Falle des Versagens der Stützmauer eine unter etwa $1:n = 1:1$ geneigte Uferböschung einstellt, nimmt der Ausnutzungsgrad auf $\mu = 1,03 \approx \mu = 1,0$ zu (siehe Anlage 6.2). Die exemplarischen Berechnungen bestätigen die Beurteilungsgrundlage, wonach die Standsicherheit von Gleis 1 als gegeben angesehen werden kann, solange der Stützbereich nicht geschwächt wird.

Die gemessenen Eindringwiderstände der Leichten Rammsonde liefern ein vergleichsweise einheitliches Bild:

- sehr gut verdichteter Gleisschotter und sehr gut verdichtetes Planum (Planumsschutzschicht, Frostschutzschicht?) bis in Tiefen von ca. 0,9 – 1,4 m bzw. 0,6 m am Punkt 12 und 0,7 m am Punkt 1: häufig $N_{10,DPL} \geq \text{i.M. 30 Schläge}$, das gilt nicht für die u.a. Auflockerungs-/Schadensbereiche
- schlecht bis mäßig verdichtete Auffüllungen bis in Tiefen von zumeist rd. 5,0 m
- dann sprunghafter Anstieg der Schlagzahlen auf den gewachsenen Bodenschichten

Der mutmaßliche Schadensbereich bei Querprofil 4 spiegelt sich nicht in den Sondierungen DPL 14 – 17 wider (siehe Anlage 1.3). Dagegen wurden im Schadensbereich bei den Querprofilen 6 + 7 oberflächlich nur geringe Schlagzahlen in den Sondierungen DPL 5 – 9 ermittelt (siehe Anlage 1.3). Letzteres gilt auch für den Schadensbereich beim Längsprofil N – S an den Punkten 2 – 4 (siehe Anlage 1.4). Die vergleichsweise geringen Eindringwiderstände auf dem ersten Meter an den Punkten 2 – 9 können aber auch auf die Position der Sondierungen zwischen zwei Gleisen ohne einen entsprechenden Unterbau zurückzuführen sein.

Unabhängig von den Beobachtungen vor Ort und den Ergebnissen der Sondierungen mit der Leichten Rammsonde DPL soll das Schotterbett von Gleis 1 im Untersuchungsgebiet vor der Wiederinbetriebnahme nachgestopft werden. Die geringen Eindringwiderstände in den mächtigen flächendeckenden Auffüllungen sind u.E. nicht auf das Juli-Hochwasser 2021 zurückzuführen, sondern auf die schlechte Verdichtung beim Bau vermutlich Anfang der 1880er Jahre.



Bahnstrecke Nr. 2571, Eschweiler-Aue, Stellungnahme vom 08.01.2024

Seite 4/4

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. J. Knops
(Ingenieurbüro Gell & Partner GbR)

Dipl.-Geol. A. Bayer
(BGU GmbH)

Anlagen