

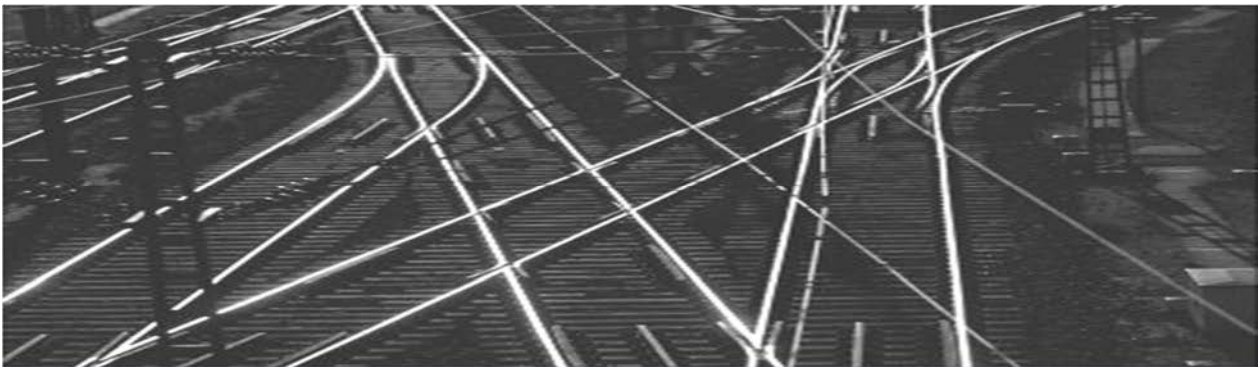


Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2015-06/017-3323

Stand: 25.07.2023 Version: 1.1

Erstveröffentlichung: 24.07.2023



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	30.06.2015
Zeit:	12:25 Uhr
Benachbarte Betriebsstellen:	Mannheim Hbf – Ludwigshafen Hbf
Streckennummer:	3401
Kilometer:	107,128

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis

I.	Änderungsverzeichnis:.....	I
II.	Abkürzungsverzeichnis:	II
1	Vorbemerkungen.....	1
1.1	Organisatorischer Hinweis	1
1.2	Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung.....	1
2	Untersuchung	2
2.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses.....	2
2.2	Folgen	3
2.3	Untersuchungsergebnisse	4
3	Bisher getroffene Maßnahmen.....	7

I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand
Redaktionelle Änderungen	25.07.2023

II. Abkürzungsverzeichnis:

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EU	Europäische Union
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter
DG	Drehgestell
Ril	Richtlinie
Tf	Triebfahrzeugführer
Tfz	Triebfahrzeug
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

1 Vorbemerkungen

Das Kapitel Vorbemerkungen befasst sich mit allgemeinen Informationen zur Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU). Dabei wird die gesetzliche Grundlage genannt und die Aufbauorganisation kurz umrissen.

1.1 Organisatorischer Hinweis

Mit der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (Eisenbahnsicherheitsrichtlinie) wurden die Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) verpflichtet, unabhängige Untersuchungsstellen für die Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse einzurichten.

Diese Richtlinie wurde mit dem Gesetz zur Neuordnung der Eisenbahnunfalluntersuchung vom 27. Juni 2017 und der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung vom 05.07.2007, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 26.11.2019 geändert worden ist, umgesetzt. Die BEU ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr.

Gemäß § 6 Abs. 2 des Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetzes (BEVVG) wurde der Sitz und Aufbau der BEU im „Organisationserlass zur Errichtung der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur festgelegt und die BEU zum 14.07.2017 errichtet.

Näheres hierzu ist im Internet unter www.beu.bund.de eingestellt.

1.2 Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung

Ziel und Zweck der Untersuchungen ist es, die Ursachen von gefährlichen Ereignissen aufzuklären und hieraus Hinweise zur Verbesserung der Sicherheit abzuleiten. Untersuchungen der BEU dienen nicht dazu, ein Verschulden festzustellen oder Fragen der Haftung oder sonstiger zivilrechtlicher Ansprüche zu klären und werden unabhängig von jeder gerichtlichen Untersuchung durchgeführt.

Alle während der Untersuchung gewonnenen maßgeblichen Erkenntnisse wurden zur möglichen Verbesserung der Eisenbahnsicherheit mit den beteiligten Eisenbahnen und der Sicherheitsbehörde geteilt. Im Folgenden sind diese in der für den Einzelfall angemessenen Form gem. der Artikel 20 Abs. 3 und 24 Abs. 1 Richtlinie (EU) 2016/798 zusammengestellt. Sicherheitsempfehlungen wurden nicht ausgesprochen.

2 Untersuchung

Das Kapitel enthält eine Kurzbeschreibung des Ereignisses und informiert über die eingetretenen Folgen und Untersuchungsergebnisse.

2.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses

Am 30.06.2015 gegen 12:25 Uhr entgleiste am Güterzug DGS 44676 des Eisenbahnverkehrsunternehmens (EVU) SBB Cargo Deutschland GmbH der an Position 24 laufende Wagen mit dem führenden Drehgestell (DG) bei der Fahrt von Mannheim Hbf nach Ludwigshafen (Rhein) Hbf.

Die Entgleisungsstelle befand sich auf der Rampe zur „Konrad-Adenauer-Brücke“, welche einen Abschnitt der zweigleisigen elektrifizierten Hauptbahn zwischen Mannheim Hbf und Ludwigshafen (Rhein) Hbf bildet. Gemäß dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) wurde diese Strecke unter der Nummer 3401 geführt. Die Entgleisung ereignete sich ca. in km 107,128 noch im Bf Mannheim Hbf. Die Ereignisstelle durfte in diesem Bereich mit einer maximal zulässigen Geschwindigkeit von 80 km/h befahren werden.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Lageplan mit der Ereignisstelle, den relevanten Betriebsstellen sowie den Laufweg des Zuges DGS 44676.

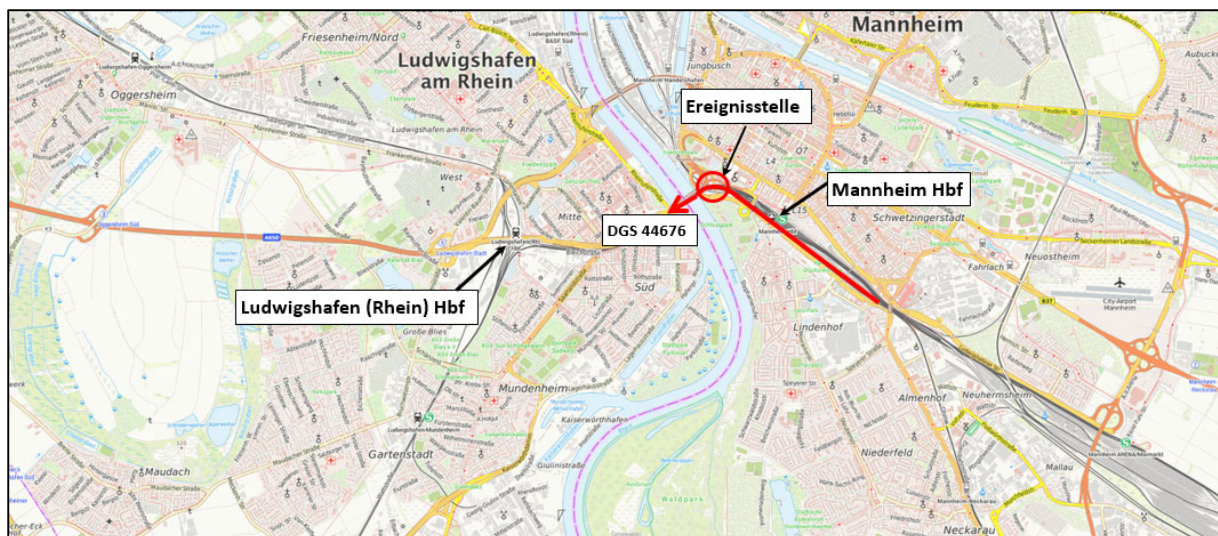


Abbildung 1: Lageplan¹

¹ Quelle: Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG [2016], bearbeitet durch BEU

2.2 Folgen

Es wurden keine Personen verletzt. Es entstand erheblicher Sachschaden an der Infrastruktur und geringer Sachschaden am Fahrzeug. Aufgrund der Sonderanfertigung der durch die Entgleisung beschädigten Spezienschwellen blieb das betroffene Gleis mehrere Wochen gesperrt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den entgleisten Kesselwagen.



Abbildung 2: Entgleister Kesselwagen

2.3 Untersuchungsergebnisse

Die Strecke gehörte mit dem Ereignisort zur Eisenbahninfrastruktur der DB Netz AG. Die Entgleisung ereignete sich zwischen den Betriebsstellen Mannheim Hbf und Ludwigshafen (Rhein) Hbf. Der Güterzug DGS 44676 befuhr die Rampe zur „Konrad-Adenauer-Brücke“ (Rheinbrücke) mit einer Geschwindigkeit von weniger als 30 km/h. Das erste Drehgestell des in Fahrtrichtung an Position 24 laufenden Wagens entgleiste nach rechts beim Befahren eines Linksbogens mit einem Radius $R = 300$ m.

Erkannt wurde die Entgleisung vom Triebfahrzeugführer (Tf) des entgegenkommenden Zuges T 67815, der an DGS 44676 auffällige Auf- und Ab-Bewegungen im Zugverband mit dem plötzlichen Abheben eines Wagens wahrnahm und umgehend den Fahrdienstleiter (Fdl) Mannheim darüber informierte. Der Fdl Mannheim setzte unmittelbar darauf einen Notruf mit Nothaltbefehl ab. Das Tzf des DGS 44676 kam in km 106,350 zum Stehen.

Bei der örtlichen Begutachtung wurden mehrere sichtbare Auffälligkeiten im Bereich des Oberbaus festgestellt. Es waren über mehrere Meter auffällig viele Riffeln und Rillen am Schienenspiegel sowie weiße Stellen im Schotter erkennbar. Die Überprüfung der Riffeln durch ein Profilkopfmessgerät ergab keine erhöhten Messwerte. Die Beschaffenheit der Riffeln war jedoch ausreichend, um beim Befahren das Schwingungsverhalten der Schiene ungünstig zu beeinflussen. Durch diese Schwingungen wurden die Muttern der Schienenbefestigungen langsam aber stetig gelöst und bewirkten bei jeder Überfahrt zunehmend höhere Spannungen im Tragsystem des Gleises.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das mit der Stopfmaschine Unimat mit Hilfe eines Mehrkanalschreibers (MKS) aufgemessene Gleis nach dem Ereignis. Beim MKS-Messschrieb wurde die braune, erste Linie in einem Verhältnis 2:1 überhöht aufgezeichnet.

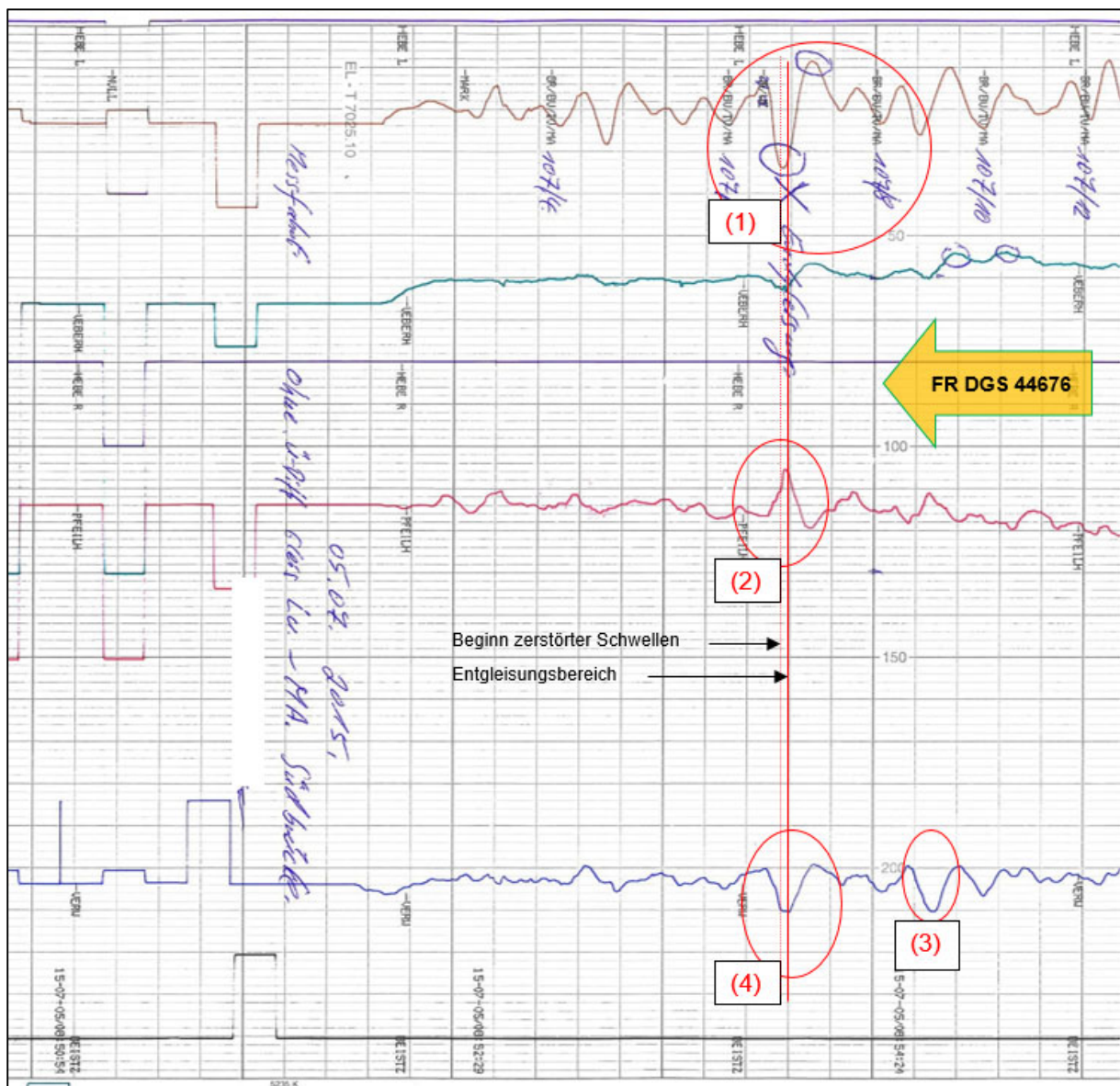


Abbildung 3: Darstellung der Gleislagemessung²

Die graphische Aufzeichnung konnte nicht mit einem Überschreitungsprotokoll hinterlegt werden. Die Werte des MKS-Meßschiebes wurden von einem MKS-Befähigten überprüft und dokumentiert. Der Wert der Längshöhe (1) wurde hierbei mit ca. 26 mm (Spitze/Spitze, hoch 12 mm und tief 14 mm) dokumentiert. Gemäß Ril 824.3020 Tabelle 1 wurde der Freigabewert für V1 (max. V=80 km/h) überschritten. Die genannten Regelwerke beziehen sich auf den jeweiligen Stand zum Ereigniszeitpunkt.

² Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Zudem wurden weitere Auffälligkeiten in der Pfeilhöhe/Richtung (2) und in der Verwindung (3) und (4) im Meßschrieb aufgezeichnet. Von den Auffälligkeiten (1) bis (4) zeigten alle Markierungen eine Überschreitung des Freigabewertes nach Ril 824. Der Freigabewert orientiert sich an der Fehlerbewertung SR 100 aus der Ril 821.2001 (Oberbau inspizieren). Auf Grund der Tatsache, dass die Auffälligkeiten (1), (2) und (4) im selben Kilometerpunkt lagen, bildeten sie aus einem Einzelfehler gemäß Ril 821.2001 Abschn. 5 Abs. 1 einen kombinierten Einzelfehler.

Die Auffälligkeit in der Pfeilhöhe (2) befand sich innerhalb der zulässigen Toleranz, gemäß Ril 824.3401 Tabelle 2; der Wert lag innerhalb des Freigabewertes. Der Wert der Überhöhungsdifferenz (4) betrug nach der Auswerteschablone ca. 11 mm. In Verbindung mit der Messlänge innerhalb von 13 m wurde der Freigabewert von 7,5 mm überschritten. Der Wert der Überhöhungsdifferenz (3) betrug nach der Auswerteschablone ebenfalls ca. 11 mm. In Verbindung mit der Messlänge innerhalb von 11 m wurde der Freigabewert von 7,5 mm überschritten.

Aus den Messergebnissen der Stopfmaschine konnte abgeleitet werden, dass der Fehler in Punkt (3) in etwa dem Fehler in Punkt (4) entsprach. Den Fehler in Punkt (3) konnte der Zug noch problemlos überqueren, während der Kesselwagen am Fehler in Punkt (4) entgleiste. Beim Fehler Punkt (4) traten zusätzliche Fehler in der Längshöhe (1) und in der Pfeilhöhe (2) auf, die gemäß Ril 821.2001 Abschn. 5 Abs. 1 als kombinierte Einzelfehler einzustufen sind. Aufgrund dieser Kombination der Einzelfehler wurde der Wagen 24 derart angeregt, dass es durch Entlastung einzelner Räder zum Aufklettern des Spurkranzes und hierdurch zur Entgleisung kam. Nach der Aussage des entgegenkommenden Tf hüpfte der Zug regelrecht über den Oberbau und er bemerkte auch die Entgleisung des DGS 44676. Eine Aufkletterspur konnte bei der Untersuchung vor Ort nicht festgestellt werden.

Die Instandhaltungshistorie des Oberbaus der vergangenen Jahre zeigte im Ereignisbereich mehrfach Auffälligkeiten in den jeweiligen Messschrieben der Regelinspektionen. Das „Gesamtsignal Gleislage“, welches mit dem RAILab (Messzug) aufgezeichnet wurde, war in diesem Streckenabschnitt bereits längere Zeit auffällig. Die vorgefundenen Mängel bei den Einzelfehlern wurden jeweils innerhalb der Fristen abgearbeitet. Die nach dem Ereignis ermittelten Messwerte wiesen jedoch darauf hin, dass die Gleislagestörungen trotz wiederholter Instandhaltungsmaßnahmen nicht nachhaltig beseitigt wurden.

Der Wagenzug des DGS 44676 bestand aus 30 Druckgaskesselwagen der Gattung Zags. Beladen waren sie mit flüssig stabilisiertem Butadien und wurden mit der Gefahrgutkennzeichnung UN 1010 deklariert. Der Laufweg des Zuges war von Basel SBB nach Gelsenkirchen-Bismarck.

Die Wagen der Gattung Zags zählen aufgrund ihrer Fahrzeugstruktur zu den torsionsharten Fahrzeugen, bei denen Veränderungen der Gleisparameter einzig durch die Drehgestelle aufgenommen und abgeleitet werden. Diese Wagen gelten als verwindungssteif und torsionsträge. Die Auswertung der Messprotokolle der Werkstätten Mannheim und Hameln ließ erkennen, dass sich am verunfallten Fahrzeug alle Maße im Toleranzbereich der technischen Normen befanden.

Die Ursache für die Entgleisung lag im individuellen Zusammenwirken von Wagen und Oberbau. Die plötzlichen Veränderungen der Gleisparameter in Längshöhe, Richtung und Verwindung im Bereich der Entgleisungsstelle nahm das erste Drehgestell des an Position 24 laufenden Wagens bei der langsamen Fahrt aufgrund des verwindungssteifen und torsionsträgen Wagens einzig durch die Drehgestelle nicht mehr auf, so dass es zum Verlust der Spurführung kam.

3 Bisher getroffene Maßnahmen

Nach Auskunft der DB Netz AG wurden nach dem Ereignis auf mehreren Metern im Bereich der Rampe zur „Konrad-Adenauer-Brücke“ kopfgehärtete Schienen verbaut, um die Riffelbildungen in den Schienenköpfen zu minimieren.

Mit der Sicherheitsempfehlung 3/2017 vom 31.01.2017 hat die BEU auf die Problematik von kombiniert auftretenden Gleislagefehlern hingewiesen. Die DB Netz AG hat daraufhin die technische Mitteilung TM 1-2017-10135 erlassen, mit der die Behandlung von kombinierten Einzelfehlern präzisiert wurde. Diese TM wurde zwischenzeitlich in die Ril 821.2001 überführt.