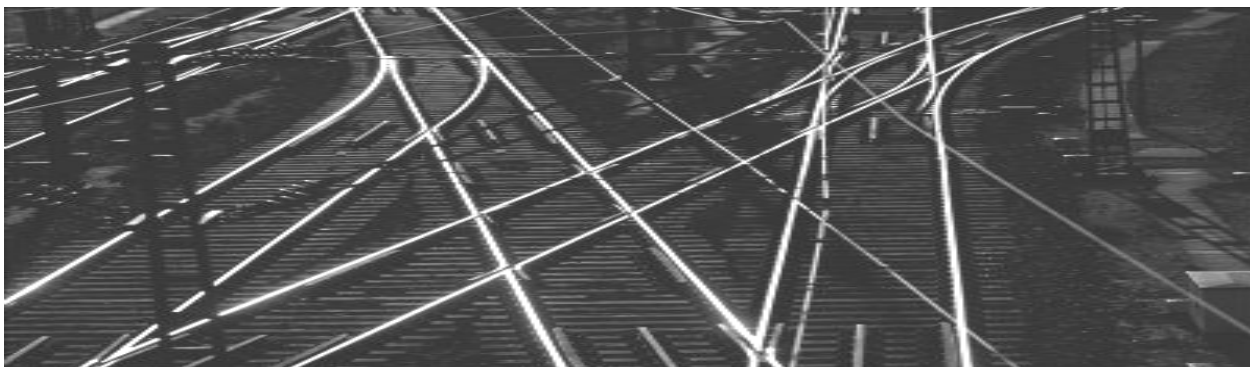




Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2010-03/031-3323#002

Datum: 02.07.2012



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

| | |
|--------------|----------------|
| Ereignisart: | Zugentgleisung |
| Datum: | 05.03.2010 |
| Zeit: | 21:07 Uhr |
| Bahnhof: | Herlasgrün |
| Gleis: | 2 |
| Kilometer: | 101,970 |

Veröffentlicht durch:

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung,

Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes

Robert-Schuman-Platz 1

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis:

| | Seite |
|--|--------------|
| 1 Zusammenfassung | 6 |
| 1.1 Hergang | 6 |
| 1.2 Folgen | 6 |
| 1.3 Ursachen | 6 |
| 2 Vorbemerkungen | 8 |
| 2.1 Mitwirkende..... | 8 |
| 2.2 Organisatorischer Hinweis..... | 8 |
| 2.3 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung..... | 8 |
| 3 Ereignis..... | 9 |
| 3.1 Hergang | 9 |
| 3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden..... | 10 |
| 3.3 Wetterbedingungen | 10 |
| 4 Untersuchungsprotokoll | 10 |
| 4.1 Zusammenfassung von Aussagen | 10 |
| 4.2 Untersuchung Infrastruktur | 10 |
| 4.3 Untersuchung Leit- und Sicherungstechnik | 12 |
| 4.4 Untersuchung der betrieblichen Handlungen | 13 |
| 4.5 Untersuchung von Fahrzeugen | 14 |
| 4.5.1 Zugbildung | 14 |
| 4.5.2 Wagen | 16 |
| 4.6 Auswertung der Dokumentationen vom Unfallort und der Registrierung | |
| einzelner Steuergeräte | 18 |
| 4.7 Interpretation der Unfallspuren | 20 |
| 5 Auswertung und Schlussfolgerungen | 20 |

Abbildungsverzeichnis:

| | Seite |
|---|-------|
| Abbildung 1: Ausgewählte Unfallaufnahmen..... | 7 |
| Abbildung 2: Übersichtsplan Bf Herlasgrün | 9 |
| Abbildung 3: Streckenausschnitt 6362 | 11 |
| Abbildung 4: Auszug Richtlinie 819.1601 | 12 |
| Abbildung 5: Zusammenstellung Wagenzug | 15 |
| Abbildung 6: Fahrzeugdaten | 16 |
| Abbildung 7: Aufnahmen des zerstörten Lagers | 17 |
| Abbildung 8: Geschwindigkeitsverlauf der Zugfahrt | 19 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------|---|
| AEG | Allgemeines Eisenbahngesetz |
| BMVBS | Bundesministerium für Verkehr Bau- und Stadtentwicklung |
| BPol | Bundespolizei |
| BÜ | Bahnübergang |
| EBA | Eisenbahn-Bundesamt |
| EBL | Eisenbahnbetriebsleiter |
| EBO | Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung |
| EFR | Elektronische Fahrten-Registrierung |
| EBuLa | Elektronischer Buchfahrplan und Langsamfahrstellen |
| EIU | Eisenbahninfrastrukturunternehmen |
| ERA | Europäische Eisenbahn Agentur |
| ESO | Eisenbahnsignalordnung |
| EUB | Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes |
| EUV | Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung |
| EVU | Eisenbahnverkehrsunternehmen |
| FBOA | Festbremsortungsanlage |
| GMR-Zeit | Geschwindigkeitsmess- und Registriereinrichtung |
| HOA | Heißläuferortungsanlage |
| HP | Haltepunkt |
| NE | Nichtbundeseigene Eisenbahn |
| Nfm | Notfallmanager |
| SB | Sicherheitsbehörde |
| PZB | Punktförmige Zugbeeinflussung |
| SMS | Sicherheitsmanagementsystem |
| v | Geschwindigkeit |

1 Zusammenfassung

1.1 Hergang

Am 05.03.2010 gegen 21:07 Uhr entgleist der Güterzug FIR 51649 bei der Durchfahrt durch den Bahnhof Herlasgrün. Hierbei entgleist der an dritter Position in den Wagenzug eingestellte, mit Methanol beladene Kesselwagen.

1.2 Folgen

Bei der Entgleisung kamen keine Personen zu Schaden.

In Folge der Entgleisung kam es zur Überpufferung des 4. Wagens, der mit Wasserstoffperoxid beladen war. Zu einem Gefahrgutaustritt ist es nicht gekommen.

Durch die Entgleisung wurde der Oberbau auf eine Länge von ca. 330 m stark beschädigt und die Weichen 83W22, 83W23 und 83W24 mussten komplett erneuert werden.

1.3 Ursachen

Die Ursache für die Entgleisung ist eindeutig in der Zerstörung des Achslagers am 3. Radatz des 3. Wagens durch Käfigbruch mit anschließendem Heißläufer und Achsschenkelbruch begründet.



Durchfahrener Gleisbereich nach Verlust des Lagergehäuses



Stellung des entgleisten Wagen nach Stillstand des Zuges



Entgleister Wagen



Detail Achsschenkelstumpf

Abbildung 1: Ausgewählte Unfallaufnahmen

2 Vorbemerkungen

2.1 Mitwirkende

Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung wurden folgende externe Stellen einbezogen:

- Deutsche Bahn AG, DB Systemtechnik, Minden

2.2 Organisatorischer Hinweis

Mit der Richtlinie 2004/49/EG zur Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft (Eisenbahnsicherheitsrichtlinie) wurden die Mitgliedstaaten der europäischen Union verpflichtet, unabhängige Untersuchungsstellen für die Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse einzurichten.

Diese Richtlinie wurde mit dem 5. Gesetz zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften vom 16. April 2007 umgesetzt und die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) eingerichtet. Die weitere Umsetzung der Sicherheitsrichtlinie erfolgte durch die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) vom 05.07.2007.

Die Leitung der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes (EUB) liegt beim Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Zur Durchführung der Untersuchungen greift die Leitung der EUB auf die Untersuchungszentrale beim Eisenbahn-Bundesamt - die fachlich ausschließlich und unmittelbar dem Leiter der EUB untersteht - zurück.

Näheres hierzu ist im Internet unter >> www.eisenbahn-unfalluntersuchung.de << eingestellt.

2.3 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung

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

Die Untersuchung umfasst die Sammlung und Auswertung von Informationen, die Erarbeitung von Schlussfolgerungen einschließlich der Feststellung der Ursachen und gegebenenfalls die Abgabe von Sicherheitsempfehlungen. Die Vorschläge der Untersuchungsstelle zur Vermeidung von Unfällen und Verbesserung der Sicherheit im Eisenbahnverkehr werden der

Sicherheitsbehörde und, soweit erforderlich, anderen Stellen und Behörden oder anderen Mitgliedstaaten der EU in Form von Sicherheitsempfehlungen mitgeteilt.

3 Ereignis

3.1 Hergang

Der Güterzug FIR 51649 (Laufweg: Leipzig Engelsdorf – Nürnberg Rangierbahnhof Einfahrt, EVU: DB Schenker Rail Deutschland AG) befuhr am 05.03.2010 die Strecke Leipzig - Hof, Streckennummer 6362. Bei der Durchfahrt durch Gleis 2 (betrieblich 8302) des Bahnhofs Herlasgrün, km 101,970 entgleiste der dritte Wagen. Die Entgleisung erfolgte etwa gegen 21:07 Uhr. Bei dem Wagen handelte es sich um einen 4-achsigen mit Methanol (UN 1230) beladenen Kesselwagen der Bauart Zas (Fzg.-Nr.: 33 80 7965 159-6). Der dahinter laufende, mit Wasserstoffperoxid, wässrige Lösung (UN 2014), beladene Kesselwagen (Fzg.-Nr. 33 87 7929 243-6) überpufferte.

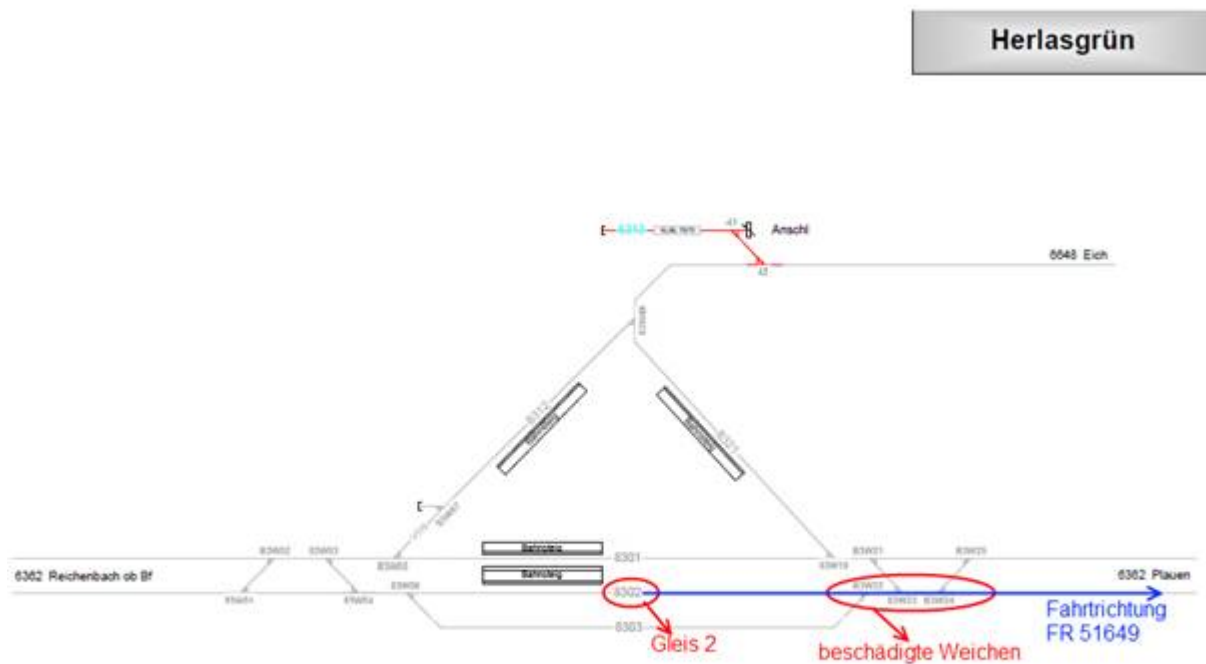


Abbildung 2: Übersichtsplan Bf Herlasgrün

Quelle: DB Netz, Bearbeitung: EUB

3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Bei der Entgleisung kamen keine Personen zu Schaden.

Durch die Entgleisung wurde der Oberbau auf eine Länge von ca. 330 m stark beschädigt und die Weichen 83W22, 83W23 und 83W24 mussten komplett erneuert werden. Die Sachschäden an den Eisenbahnfahrzeugen und Bahnanlagen belaufen sich nach Einschätzung des Infrastrukturbetreibers auf ca. 573.000 EUR.

Zu einem Austritt von Gefahrgut ist es nicht gekommen.

3.3 Wetterbedingungen

Das Ereignis trat ein bei Dunkelheit.

Zum Ereigniszeitpunkt herrschte Frost und leichter / ergiebiger Schneefall.

4 Untersuchungsprotokoll

4.1 Zusammenfassung von Aussagen

Der Tf des Zuges führte aus, dass er ein leichtes Schaukeln bemerkt habe, das er zunächst als Motorstromschwankung gedeutet habe. Das Schaukeln sei plötzlich stärker geworden. Dann habe er einen Druckabfall in der Hauptluftleitung bemerkt und eine Schnellbremsung eingeleitet. Daraufhin habe er über Zugfunk einen Notruf abgesetzt und im Anschluss daran den Fahrdienstleiter direkt angefunkelt und sich erkundigt, ob der Notruf angekommen sei.

4.2 Untersuchung Infrastruktur

Bei der Strecke 6362 handelt es sich gemäß der Transeuropäischen-Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung (TEIV) um eine konventionelle Strecke des transeuropäischen Eisenbahnsystems.

Der Bahnhof Herlasgrün (DHN) liegt an der zweigleisigen Hauptbahn (VzG-Streckenummer: 6362) Leipzig Connewitz - RB-Grenze km 151,699 – Hof Hbf, mit einem Bremswegabstand von 1.000 m. Im Bf Herlasgrün zweigt die eingleisige Nebenbahn (VzG-Streckenummer: 6648) Herlasgrün – Falkenstein (Vogtl.) ab. Infrastrukturbetreiber beider Strecken ist jeweils die DB Netz AG.



Abbildung 3

Abbildung 3: Streckenausschnitt 6362

(Quelle: http://stredax.bahn.de/ISRViewer/public_html_de/svg/PrintGeoView.html)

Die Strecke 6362 ist nach D 4 klassifiziert und erlaubt eine maximal zulässige Radsatzlast von 22,5 t sowie ein maximal zulässiges Fahrzeuggewicht je Längeneinheit von 8,0 t/m. Die Streckengeschwindigkeit gemäß dem Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten (VzG) beträgt bis zu 120 km/h.

Die VzG-Strecke 6362 ist von Leipzig Connewitz bis Werdau Bogendreieck Neumarkerspitze (Bgdr Nmsp) in km 75,9 mit Punkt-förmige Zugbeeinflussung (PZB-Streckeneinrichtung) und ab dort zusätzlich mit der Geschwindigkeitsüberwachung Neigetechnik (GNT) bis zur Regionalbereichs-(RB) Grenze in km 151,699 ausgerüstet.

Der Streckenabschnitt zwischen Reichenbach (Vogtl.) ob. Bf und Hof Hbf ist nicht elektrifiziert.

Es liegen keine Hinweise vor, dass durch den Bahnkörper der Ereigniseintritt begünstigt oder verursacht worden sein könnte.

4.3 Untersuchung Leit- und Sicherungstechnik

Bei der Überprüfung der Leit- und Sicherungstechnik (LST) wurde der Focus auf die Ausrüstung der Strecke mit ortsfesten Heißläufer- und Festbremsortungsanlagen (HOA/FBOA) gelegt.

Gemäß Richtlinie 819.1601, Abschnitt 2, Absatz 1, wird das Kernnetz mit HOA/FBOA ausgestattet. Hierbei werden für Strecken mit zugelassenen Geschwindigkeiten kleiner gleich 200 km/h HOA/FBOA-Abstände von 40 bis 70 km angestrebt.

Auszug Richtlinie 819.1601:

„**

2 HOA/FBOA im Streckennetz

(1) Grundsätzlich wird das Kernnetz mit HOA/FBOA ausgestattet. Folgende Abstände zwischen zwei HOA/FBOA werden angestrebt:

- Strecken mit $v > 200$ km /h (SFS) : 30 bis 35 km
- übrige Strecke : 40 bis 70 km

Richten sie auf Strecken zu anderen Bahnverwaltungen die letzte HOA/FBOA mindestens im Abstand nach Abschnitt 2 Absatz 6 vor dem letzten Bahnhof – in der Regel der Grenzbahnhof – ein.

Ordnen Sie in der Gegenrichtung die erste HOA/FBOA 20 bis 30 km nach dem ersten Bahnhof – in der Regel Grenzbahnhof – an.

Ist am Standort der HOA/FBOA Fahrt auf linken Streckengleis mit Zs6 (DS301)/Zs7 (DV301) geplant oder vorhanden und wird dieser nach dem Betriebsprogramm (auch aus Anlass lang andauernder Baumaßnahmen) fahrplanmäßig genutzt, so ist auch die Ausrüstung des Gegengleises mit HOA/FBOA erforderlich

“
...

Abbildung 4: Auszug Richtlinie 819.1601

Auf der Strecke 6362 ist eine Geschwindigkeit von bis zu 120 km/h zugelassen. Am Richtungsgleis der Strecke 6362 zwischen Leipzig Connewitz, in km 3,522 und Hof Hbf, in km 164,322 befinden sich folgende HOA/FBOA:

- Bf Neukieritzsch, in km 20,432 und
- freie Strecke in km 106,660 (in Höhe der Ortschaft Liebau)

Beide HO-Anlagen waren funktionstüchtig.

Bei der Vorbeifahrt des Güterzuges FIR 51649 an der HOA in Neukieritzsch wurde durch die Anlage eine unzulässige Temperatur an den Radsatzlagern nicht erkannt. Eine Warnmeldung oder Alarmierung erfolgte nicht. Nach Durchfahrung dieser HOA legte der Zug bis zur Entgleisung noch eine Strecke von 81,538 km zurück.

Die nächste HOA in Höhe der Ortschaft Liebau, in km 106,660 zwischen den Haltepunkten (Hp) Ruppertsgrün und Jocketa, war noch ca. 5 km entfernt. An dieser Anlage wurde ein Fehler oder eine Störung bis zum Ereigniszeitpunkt nicht angezeigt, so dass eine ordnungsgemäße Funktion anzunehmen ist. Zwischen beiden Anlagen liegt eine Distanz von etwas mehr als 86 Kilometern und liegt über demgemäß Ril 819.1601 angestrebten Abstand von 40 bis 70 Kilometer.

4.4 Untersuchung der betrieblichen Handlungen

Die Betriebsabwicklung auf der VzG-Strecke 6362, Leipzig Connewitz - RB-Grenze km 151,699 - Hof Hbf, wird nach den Bestimmungen der Konzernrichtlinie 408 durchgeführt. Der Streckenabschnitt von Reichenbach (Vogtl.) ob. Bf nach Plauen (Vogtland) ob. Bf wird vom örtlich zuständigen Fahrdienstleiter (öZF) Plauen mit einem elektronischen Stellwerk (ESTW Plauen) der Bauart E1L Lorenz ferngestellt. Betriebliche Handlungen oder Ersatzhandlungen, der an der Zugfahrt FIR 51649 beteiligten Mitarbeiter des EIU, haben zum Eintritt des Ereignisses nicht beigetragen und unfallrelevante Abweichungen wurden nicht festgestellt.

Die Untersuchung der betrieblichen Handlungen des Triebfahrzeugführers erfolgte anhand der Elektronischen Fahrten-Registrierung (EFR) und ist ohne Befund. Die Auswertung der EFR selbst ist in Kapitel 4.6 enthalten.

4.5 Untersuchung von Fahrzeugen

4.5.1 Zugbildung

Der Wagenzug FIR 51649

Zuglauf: Engelsdorf (Leipzig) nach Nürnberg Rbf, Bremsstellung P,

EVU: DB Schenker Rail Deutschland AG,

war von der Zugspitze beginnend gebildet aus:

| Lfd. Nr. | Wagennummer: | Achsen bl / lr | | LüP dm | GesGew t | Gat- tung |
|-------------|------------------|-------------------|---|-----------|-------------|--------------|
| 01 | 23 80 7460 503-7 | 2 | | 102 | 38 | P |
| 02 | 33 80 7849 477-4 | 4 | | 150 | 81 | P |
| 03 | 33 80 7965 159-6 | 4 | | 164 | 80 | P |
| 04 | 33 87 7929 243-6 | 4 | | 125 | 80 | P |
| 05 | 33 80 7855 326-4 | 4 | | 146 | 51 | P |
| 06 | 33 80 7855 475-9 | 4 | | 159 | 63 | P |
| 07 | 33 80 7855 530-1 | 4 | | 144 | 79 | P |
| 08 | 33 80 7856 644-9 | 4 | | 161 | 79 | P |
| 09 | 33 80 7855 178-9 | 4 | | 159 | 79 | P |
| 10 | 33 80 7855 528-5 | 4 | | 144 | 79 | P |
| 11 | 33 80 7843 455-6 | 4 | | 170 | 89 | P |
| 12 | 33 80 7873 513-5 | | 4 | 150 | 24 | P |
| 13 | 33 80 7917 005-0 | | 4 | 179 | 33 | P |
| 14 | 23 88 4259 119-6 | 3 | | 270 | 43 | P |
| 15 | 23 83 4254 039-6 | 3 | | 270 | 39 | P |
| 16 | 23 83 4366 962-4 | 4 | | 270 | 36 | P |
| 17 | 43 83 4253 887-5 | 3 | | 262 | 39 | P |
| 18 | 23 87 4271 502-8 | 3 | | 265 | 37 | P |
| 19 | 23 83 4366 912-9 | 4 | | 270 | 37 | P |

| Wagen bl / lr | | Achsen bl / lr | | Wagenzuglänge | Wagenzuggewicht |
|------------------|---|-------------------|---|---------------|-----------------|
| 17 | 2 | 62 | 8 | 357 m | 1.086 t |

Abbildung 5: Zusammenstellung Wagenzug

Die Zugfahrt FIR 51649 hatte eine Gesamtlänge von 357 m und ein Gesamtzuggewicht von 1.085 t. Die Fahrplangeschwindigkeit liegt bei 100 km/h, dazu sind jedoch ab Reichenbach (Vogtl.) ob. Bf mindestens 67 Brems Hundertstel (Mbr) erforderlich. Der Zug verfügte über 74 Brems Hundertstel.

Betriebliche Handlungen oder Ersatzhandlungen der mittelbar/unmittelbar an der Zugfahrt FIR 51649 beteiligten Mitarbeiter der DB Schenker Rail Deutschland AG, haben zum Eintritt des Ereignisses nicht beigetragen. Die Meldung über die Zugvorbereitung am 05.03.2010 in Leipzig Engelsdorf an den Zugführer, weist keine Unregelmäßigkeiten auf. Dies ist auch nachvollziehbar, da die HOA in Neukieritzsch auch keine unzulässige Erwärmung des Lagers erkannt hat.

4.5.2 Wagen

Der entgleiste, an 3. Stelle im Wagenzugverband laufende, beladene Kesselwagen wurde einer weitergehenden Untersuchung unterzogen.

Nachfolgend sind die Fahrzeugdaten tabellarisch erfasst:

| | |
|------------------|------------------------------------|
| Nummer | 33 80 <u>D</u> -Nacco 796 5 159-6P |
| Gattung | -- |
| Bauart | Zas |
| Eigentumsmerkmal | D-Nacco |

Abbildung 6: Fahrzeugdaten

Zur Abklärung der Schadensursache wurde der Schadradsatz, 3. Radsatz sowie der 4. Radsatz im Wagen (beide im gleichen Drehgestell), im Werk Paderborn einer weitergehenden Untersuchung unterzogen. Bei den verwendeten Drehgestellen handelte es sich um die Bauform Y 25. Eine Vermessung wurde auf Grund der Schwere der Beschädigungen nicht vorgenommen.

Die Untersuchung des 4. unbeschädigten Radsatzes RS 524 152 lieferte keinen Befund. Lediglich das Druckbild der Rippsschraubenkontur auf der Druckkappe des Lagers der B-Seite war nach Lagerdemontage nicht symmetrisch. Ursache hierfür könnte sein, dass bei der Montage ohne Zentrierbolzen gearbeitet wurde.

Bei der Untersuchung des 3. beschädigten Radsatzes RS 525 032 konnten bei der Messung von Spurkranzbreite und Ar-Maße sowie der Beurteilung der Laufflächen keine Unregelmäßigkeiten festgestellt werden. Mit Ausnahme der aus der Spurkranzhöhe resultierenden Messung der Rundlaufeigenschaften, waren die sonstigen Verschleißmaßmessungen (Sh, Sd, qr) ohne Befund. Die Rundlaufabweichung des Rades der Schadrادseite wurde mit RA = 0,8 mm gemessen. Das zulässige Betriebsgrenzmaß gemäß Ril 984.2600 und UIC AVV, Anlage 10, Kapitel A –Instandsetzung, Laufwerk, Radsätze- Punkt 1.19, ist kleiner gleich 0,6 mm. Bei der gemessenen Rundlaufabweichung ist jedoch zu berücksichtigen, dass die

indirekte Messung über die Spurkranzhöhe mit einer Messungenauigkeit behaftet ist und dass der entgleiste Radsatz keine gleichmäßige Spurkranzkuppe mehr besaß.

Bei dem verwendeten Wälzlager der A-Seite handelte es sich um die Bauart WJ/WJP 120x240x80. Aufgrund des Zerstörungsgrades war nur noch der Hersteller (Firma Poland, Baujahr 1972) des vorderen Außenringes erkennbar. Die Wälzlager waren mit stahlstiftver-nietetem Messingkäfig ausgerüstet, wobei dieser auf der Schachradseite gebrochen war. Lagerfett war auf der Schachradseite aufgrund der starken Hitzeentwicklung verbrannt.



Reste des stahlstiftvernieteten Messingkäfigs



zerstörtes Lagergehäuse

Abbildung 7: Aufnahmen des zerstörten Lagers

Nach Demontage des Lagerdeckels konnten an beiden Lagern keine Unregelmäßigkeiten an Wellenverschluss und Druckkappe festgestellt werden.

Die Fristen erfolgen regelmäßig und rechtzeitig. Nach den Radsatzprotokollen der Firma Kaminski Waggonbau Hameln hatte der Schachradsatz bei der letzten IS 0: 01/10 ein RA von 0,32 mm.

Die Instandhaltungsstufen beinhalten:

IS 0

Radsatzkontrolle am Fahrzeug

IS 1

Prüfen und messen

Ultraschallprüfung der Radkränze von Vollrädern auf

Querrisse

Ultraschallprüfung der Radlaufflächen scheibengebremster
Reisezugwagenradsätze auf Materialtrennungen
Eigenspannungsprüfung klotzgebremster Vollräder
Radprofilbearbeitung
Untersuchung und ggf. Bearbeitung der Bremsscheiben

IS 2

Wie IS 1, dazu
Radsatzlageruntersuchung
Spurkranzschweißen
Ausschweißen der Zentrierbohrung
Instandsetzen der Wellenschenkel
Ultraschallprüfung der Radsatzwellen
Prüfung der Radscheiben auf Risse und

Oberflächenfehler

IS 3

Wie IS 2, dazu
Bescheiben
Bewellen
Umpressen
Vollradregenerierung bei überhitzten Vollrädern

Durch die Untersuchung konnte als Versagensursache ein Montagefehler hinsichtlich Wellenverschleiß ausgeschlossen werden. Aufgrund des vorgefundenen gebrochenen Lagerkäfigs und der unzulässigen Unrundheit des Rades wird die Ursache des Wellenschenkelbruchs insbesondere im Versagen des stahlstiftvernieteten Messingkäfigs gesehen.

4.6 Auswertung der Dokumentationen vom Unfallort und der Registrierung einzelner Steuergeräte

Zugentgleisung bei Zug FIR 51649 im Hp Herlasgrün am 05.03.2010

Auswertung der PZB-Aufzeichnung (Registrierstreifen) der Zuglok 233 588-3 der Railion Deutschland AG/Baureihenmanagement Südost.

Die Auswertung der PZB-Aufzeichnung (Registrierstreifen) des Fahrzeuges 233 588-3 der Railion Deutschland AG/Baureihenmanagement Südost bei Zug FIR 51649 am 05.03.2010 ergibt folgenden Sachverhalt:

Das Fahrzeug ist mit einer induktiven Zugsicherungsanlage Bauform PZ 80 R mit Betriebsprogramm PZB 90 ausgerüstet.

Die Fahrt erfolgte mit dem Führerstand 2 voraus. Am Datensteller war die Zugartstellung „M“ (schnellwirkend) eingegeben worden (Überwachungsprogramm Spur P1 und Spur P4).

Die nach den Fahrplanunterlagen örtlich zulässige Geschwindigkeit (siehe EBUa, Blattfahrplan für 51649, Seite 11) von 95 km/h wurde nicht überschritten.

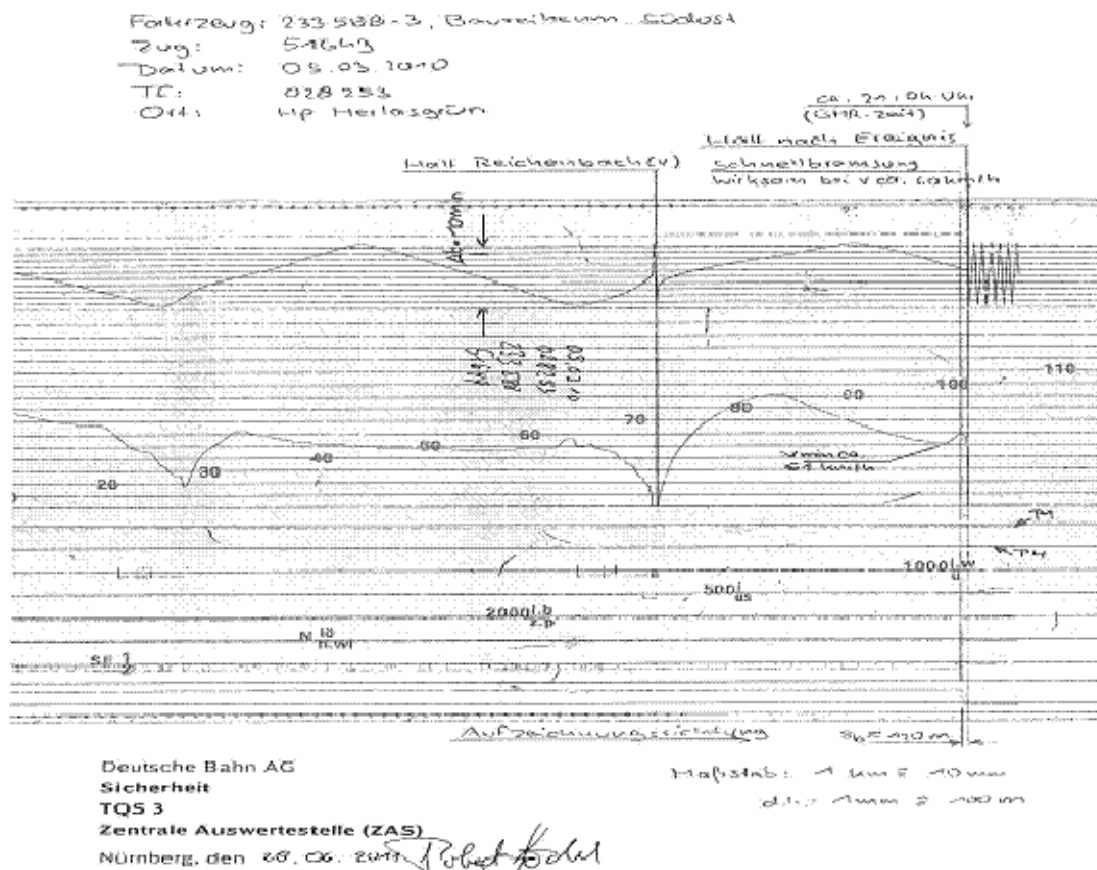


Abbildung 8: Geschwindigkeitsverlauf der Zugfahrt

Nach dem Betriebshalt im Bf Reichenbach (Vogtl.), oberer Bahnhof, wurde der Zug bis auf eine maximale Geschwindigkeit von ca. 92 km/h beschleunigt.

Im weiteren Fahrtverlauf verringerte sich die Geschwindigkeit bis auf v_{\min} ca. 51 km/h.

Ca. 400 m vor dem Aufzeichnungsende wurde der Zug aus einer Geschwindigkeit von ca. 51 km/h nochmals bis auf eine Geschwindigkeit von ca. 60 km/h beschleunigt.

Aus einer Geschwindigkeit von ca. 60 km/h ist die Absenkung des Druckes der Hauptluftleitung (Hll) registriert (Abfall der Spur "Hll" auf Nulllinie bei einem Hauptluftleitungsdruck von < 3 bar).

Die Ursache der Druckabsenkung kann die Einleitung einer Schnellbremsung durch den Triebfahrzeugführer oder die Folge der Entgleisung im Wagenzug sein.

Die Fahrtaufzeichnung ergibt einen Bremsweg s_b (ab Beginn der Geschwindigkeitsreduzierung bis Fahrzeugstillstand), von ca. 120 m.

Der Zug kam mit ca. 21:04 Uhr (GMR-Zeit = Geschwindigkeitsmess- und Registriereinrichtungs-Zeit [Systemzeit der Registriereinrichtung]) zum Halten.

Der Zeitpunkt des Eintritts des Ereignisses (Entgleisung im Wagenzug) kann aus der Fahrtaufzeichnung nicht unmittelbar abgeleitet werden.

Eine Beeinflussung der PZB-Fahrzeugeinrichtung durch PZB-Streckeneinrichtungen ist in der PZB-Aufzeichnung (Registrierstreifen) des Tfz nicht festgestellt.

4.7 Interpretation der Unfallspuren

Alle Unfallspuren deuten auf ein technisches Versagen des Radlagers (stahlstiftvernieteter Messingkäfig) am 3. Radsatz des Wagens hin. Dies führte zum Blockieren des Radsatzes und schließlich zum Bruch des Wellenschenkels.

5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Die Zugentgleisung des Zuges FIR 51649 im Bf Herlasgrün am 05.03.2010 ist auf ein Versagen eines Radsatzlagers des Wagens mit der Nr.: 33 80 7965 159-6 zurückzuführen. Die vorgesehenen Fristen an dem Wagen, am Drehgestell und an der Radsatzwelle wurden regelmäßig und rechtzeitig durchgeführt. Bei dem Lager der Firma Poland handelt es sich um ein Lager mit stahlstiftvernietetem Messingkäfig, Bj. 1972. Es ist davon auszugehen, dass sich während des Betriebs ein Stahlstift löste und das Lager mechanisch zerstörte, was schließlich zum Heißlaufen des Lagers, zum Blockieren des Radsatzes und schließlich zum Bruch des Wellenschenkels führte. Durch den Austausch stahlstiftvernieteter Messingkäfige durch Kunststoffkäfige könnte die Notlaufeigenschaft von Lagern grundsätzlich erhöht und ein spontanes Versagen von stahlstiftvernieteten Messingkäfigen generell vermieden werden. Im Nachgang zu einer Güterzugentgleisung aufgrund eines Heißläufer bedingten Radsatzwellenbruchs 2009, wurde erstmals der „Austausch vernieteter Messingkäfige durch Lagerkäfige aus Kunststoff“ empfohlen.

Eine Reduktion der Versagenswahrscheinlichkeit von stahlstiftvernieteten Messingkäfigen könnte auch durch die Verkürzung der Wartungsintervalle der Lager bis hin zu den Radsät-

zen - zur Vermeidung versagensbegünstigender Begleitumstände wie Unrundheiten der Räder etc. – selbst erreicht werden.

Zur Detektion von Heißläufern ist die Strecke wie in Kapitel 4.3 ausgeführt mit HO-Anlagen ausgerüstet. Die Entgleisung erfolgte zwischen den HOA Neukieritzsch und Liebau, die ca. 86,228 km voneinander entfernt angeordnet sind. Bis zur HOA Liebau hätte der Zug - bis zur nächsten Überprüfung - noch ca. 5 km zurücklegen müssen. Die Durchsicht der Ril 819.1601 „LST-Anlagen; Betriebliche Gefahrenmeldeanlagen; Heißläufer-/Festbremsortungsanlagen“ zeigte, dass insbesondere die Planungsanforderungen an die Abstände der Heißläuferortungsanlagen sehr weich formuliert wurden und darüber hinaus bei Strecken mit zugelassenen Geschwindigkeiten kleiner gleich 200 km/h die Abstände um bis zu 30 km variieren können.

In verschiedenen technischen Spezifikationen Interoperabilität (TSI) des konventionellen Bahnsystems sind insbesondere in den TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung, Fahrzeug – Güterwagen sowie Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung Anforderungen an die interoperable Ausgestaltung von HOA enthalten. Da es sich im vorliegenden Fall um Bestandsinfrastruktur sowie ein –fahrzeug handelt, kommen diese nicht zur Anwendung und es konnten darüber hinaus diesen TSI auch keine konkreten, europäisch harmonisierten Anforderungen wie bspw. Abstände zwischen HOA identifiziert werden.

Am 24.04.2012 hat die europäische Eisenbahnagentur (ERA) einen Abschlussbericht „Prevention and mitigation of freight train derailments at short and medium terms“ zur Entgleisung von Güterzügen veröffentlicht. Dieser ist unter www.era-europa.eu abrufbar. Unter Abwägung aller im Bericht dargestellten Rahmenbedingungen ist in der „Executive Summary“ dargestellt, dass

- die Verbesserung der Umsetzung der Sicherheitsmanagementsysteme unter der Verantwortung der Eisenbahnen und
- die Verbesserung der Umsetzung des Güterwageninstandhaltungssystems unter der Verantwortung der sog. Entities in Charge of Maintenance (ECM)

maßgebliche Maßnahmen zur Reduzierung des Güterzugentgleisungsrisikos in der europäischen Union darstellen würden.