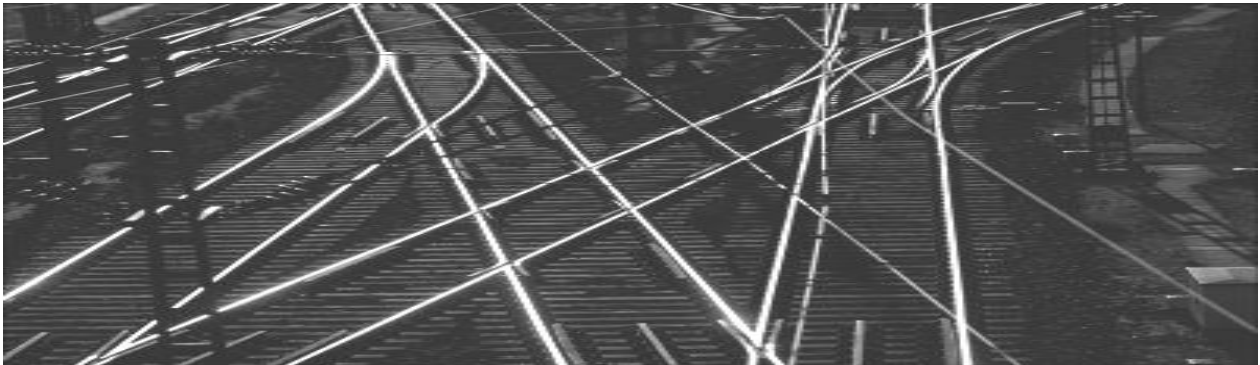




Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2014-05/012-3323

Stand: 21.09.2018 Version: 1.0



Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugkollision
Datum:	25.05.2014
Zeit:	16:27 Uhr
Bahnhof:	Neumünster
Gleis:	6
Kilometer:	1,535

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

Inhaltsverzeichnis:		Seite
1	Zusammenfassung	6
1.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses	6
1.2	Folgen	6
1.3	Ursachen	6
2	Vorbemerkungen.....	8
2.1	Organisatorischer Hinweis	8
2.2	Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung	9
2.3	Beteiligte und Mitwirkende	9
3	Ereignis.....	9
3.1	Hergang	9
3.2	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden	10
3.3	Wetterbedingungen.....	10
4	Untersuchungsprotokoll.....	11
4.1	Zusammenfassung von Aussagen	11
4.2	Notfallmanagement.....	11
4.3	Untersuchung der Infrastruktur	11
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik.....	11
4.5	Untersuchung der betrieblichen Handlungen	12
4.5.1	Beteiligte Fahrdienstleiter (Fdl)	12
4.5.2	Triebfahrzeugführer DPN 81869	12
4.6	Untersuchung von Fahrzeugen	13
4.6.1	Allgemeine Angaben zum Dieselfahrzeug.....	13
4.6.2	Untersuchung des Triebdrehgestells und des betreffenden Radlagers	14
4.7	Interpretation der Unfallspuren.....	15
5	Auswertung und Schlussfolgerungen.....	18
6	Bisher getroffene Maßnahmen.....	18

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Aufnahmen des Unfallfahrzeugs im Bf Neumünster	7
Abb. 2: Lageplan	10
Abb. 3: Auszug Fahrtverlaufsaufzeichnung	13
Abb. 4: Schematische Darstellung eines Lagergehäuses.....	15
Abb. 5: Radlagergehäuse mit abgetrenntem Wellenschenkel	16
Abb. 6: geöffneter Radlagerdeckel	17
Abb. 7: gewanderte Zylinderrolle (Radlager 1L)	17

Abkürzungsverzeichnis

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BPol	Bundespolizei
BÜ	Bahnübergang
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBL	Eisenbahnbetriebsleiter
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
ERA	Europäische Eisenbahn Agentur
ESO	Eisenbahnsignalordnung
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
LST	Leit – und Sicherungstechnik
NE	Nichtbundeseigene Eisenbahn
Nmg	Notfallmanager
Ril	Richtlinie
SB	Sicherheitsbehörde
SMS	Sicherheitsmanagementsystem

1 Zusammenfassung

1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses

Am 25.05.2014 kam es zu einer Zugkollision des DPN 81869 mit LST-Anlagen im Bahnhof Neumünster.

Um ca. 16:25 Uhr wurde im Bahnhof Neumünster am Personenzug durch einen Mitarbeiter der DB Netz AG, eine starke Rauchentwicklung am letzten Radsatz festgestellt und gemeldet. Bei einer anschließenden Untersuchung wurde auf Grund eines Radsatzlagerschadens ein Radsatzwellenbruch am Dieseltriebwagen durch den Triebfahrzeugführer festgestellt.

1.2 Folgen

Personen wurden nicht verletzt. Es entstand ein Sachschaden an LST-Anlagen und am Dieseltriebwagen, LINT 41/H – VT 2.77, der NBE.

Der Sachschaden beträgt insgesamt ca. 85.000 €.

1.3 Ursachen

Die Störung am Fahrzeug wurde verursacht durch einen Montagefehler der Druckkappenverschraubung, der zu einem Heißläufer in Verbindung mit einem Abscheren eines Teils des Wellenschenkels am in Fahrtrichtung letzten Radsatz des Dieseltriebwagens VT 2.77, der Baureihe 648.4, führte.

Trotz der Kenntnis eines möglichen Montagefehlers an der Druckkappenverschraubung der Radsatzlager, wurde der Fahrzeughalter bzw. Fahrzeugbetreiber durch den Fahrzeughersteller nicht informiert.



Abb. 1: Aufnahmen des Unfallfahrzeugs im Bf Neumünster

Quelle: AKN Eisenbahn AG

2 Vorbemerkungen

2.1 Organisatorischer Hinweis

Mit der Richtlinie RL 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. Weitere Regelungen enthält die Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung (EUV) vom 05.07.2007.

Mit dem Gesetz zur Neuordnung der Eisenbahnunfalluntersuchung vom 27. Juni 2017 wurden die rechtlichen Grundlagen zur Errichtung der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (BEU) geschaffen. Durch das Gesetz sind das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG) und das Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz (BEVVG) geändert worden, wobei Zuständigkeiten und Kompetenzen auf die neue Behörde, der BEU, übertragen wurden. Mit Errichtung der BEU wurde die EUB, bestehend aus der Leitung der EUB im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und der Untersuchungszentrale der EUB im Eisenbahn-Bundesamt aufgelöst. Mit dem Organisationserlass des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zur Errichtung der Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung zum 14. Juli 2017 wurde die BEU als selbstständige Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des BMVI zur Erfüllung der Aufgaben nach § 7 BEVVG errichtet.

Die Aufgaben zur Untersuchung bestimmter gefährlicher Ereignisse im Eisenbahnbetrieb gingen dabei nahtlos von der EUB an die BEU über.

Da das vorliegende Ereignis vor dem Tag der Errichtung der BEU am 14.07.2017 lag, wurden Aufgaben, wie die Untersuchung vor Ort durch die EUB durchgeführt. Andere Arbeiten, wie bspw. die Erstellung dieses Untersuchungsberichts, erfolgten nach diesem Stichtag und wurden deshalb von der BEU wahrgenommen. Aus diesem Grund wird im vorliegenden Bericht, sowohl die Bezeichnung EUB, als auch der Name BEU verwendet.

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

2.2 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 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.

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.

2.3 Beteiligte und Mitwirkende

An dem Ereignis waren folgende Eisenbahnunternehmen beteiligt:

- DB Netz AG Eisenbahn Infrastrukturunternehmen (EIU)
- NBE Nordbahn Eisenbahngesellschaft mbH & Co.KG (EVU)

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

- AKN Eisenbahn AG
- ALSTOM Transport Deutschland GmbH

3 Ereignis

3.1 Hergang

Der Reisezug DPN 81869 verkehrte am 25.05.2014 auf der Strecke 1042 Neumünster – Heide(Holst) – Büsum. Bei der planmäßigen Ankunft des Zuges im Bahnhof Neumünster um 16:25 Uhr informierte ein Mitarbeiter der DB Netz AG den Triebfahrzeugführer über eine starke Rauchentwicklung am Radsatz. Nach einer erfolgreichen Brandbekämpfung an diesem Radsatz wurde ein abgetrennter Wellenschenkel am Rad 1R festgestellt. Das Fahrzeug war auf Grund des Schadens zuvor mit sicherungstechnischen Einrichtungen, wie Schienenkontakten und PZB-Magneten am Gleis kollidiert und hatte diese stark beschädigt.

Die erste Kollision erfolgte im Bahn-km 1,535 mit dem PZB-Magneten am Überwachungssignal des BÜ Carlstraße vor der Einfahrt in den Bahnhof Neumünster.

Nach der Schadensanalyse an Hand der Unfallspuren ist davon auszugehen, dass der Fahrzeugschaden, der zur Kollision mit den LST-Anlagen führte, nach der Abfahrt aus dem Bahnhof Büsum entstand. Das Fahrzeug war nicht entgleist und wurde nach dem Ereignis zum Betriebsbahnhof nach Neumünster Süd überführt.

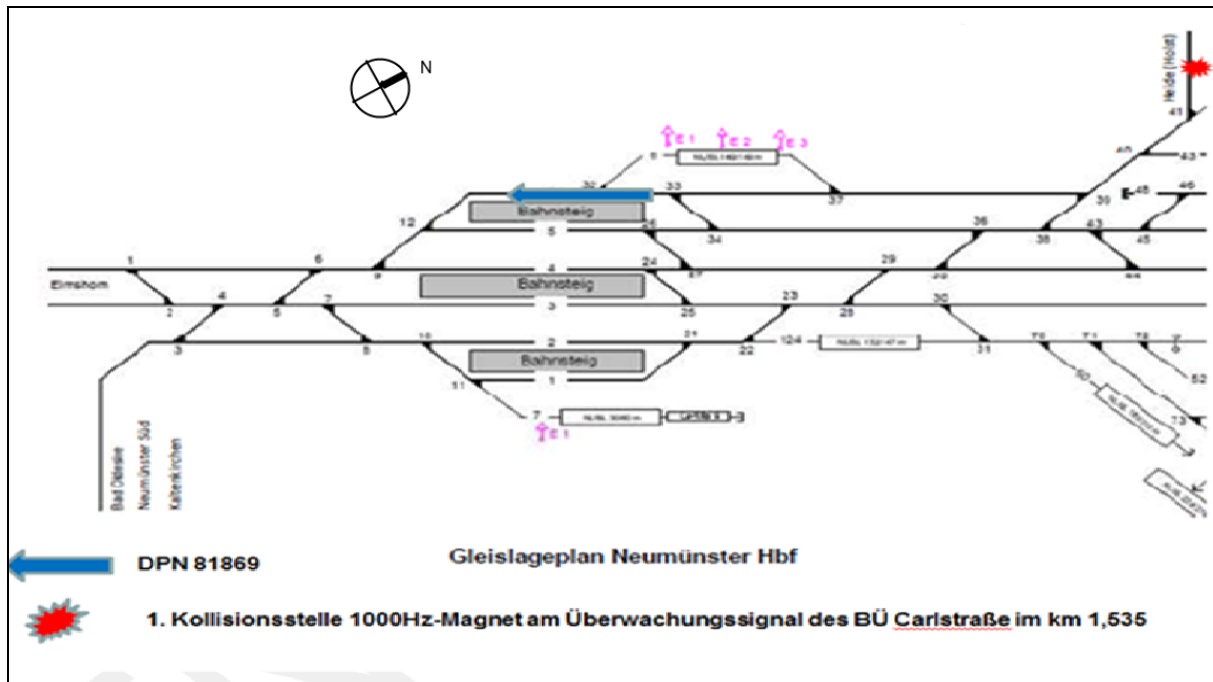


Abb. 2: Lageplan

Quelle: Schematischer Übersichtsplan der AKN bearbeitet durch BEU

3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Todesopfer und Verletzte sind keine zu beklagen.

Die Sachschäden setzen sich wie folgt zusammen:

- | | | |
|-------------------------------|-----|---------------|
| • Triebfahrzeuge | ca. | 80.000 € |
| • Leit- und Sicherungstechnik | ca. | 5.000 € |
| • Betriebserschwernisse | | keine Angaben |

3.3 Wetterbedingungen

Zum Zeitpunkt des Unfalls war es leicht bewölkt und trocken. Die Sicht war gut und die Temperatur lag bei +21 Grad Celsius. Die Wetterbedingungen hatten keinen Einfluss auf die Entstehung des Unfalls.

4 Untersuchungsprotokoll

4.1 Zusammenfassung von Aussagen

Der Triebfahrzeugführer des DPN 81869 sagte aus, dass er am 25.05.2014 die Schicht 775 um 08:15 Uhr angetreten hätte und um 17:45 Uhr Dienstende gewesen sei. Er habe unter anderem den Reisezug DPN 81869, bestehend aus dem Triebwagen VT 2.77, von Büsum nach Neumünster gefahren. Nachdem er planmäßig im Bahnhof Neumünster angekommen sei, sei ein Mitarbeiter der DB AG zu ihm gekommen und habe ihm berichtet, dass der Triebwagen hinten brennt. Daraufhin habe er den Brand mit einem Feuerlöscher gelöscht und habe dann den Vorfall über Zugfunk den Fahrdienstleitern in Kaltenkirchen und Neumünster gemeldet.

Auf der Fahrt von Heide (Holst.) nach Neumünster sei ihm keine Unregelmäßigkeit aufgefallen.

4.2 Notfallmanagement

Nach § 4 Abs. 3 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) haben die Eisenbahnen die Verpflichtung, an Maßnahmen des Brandschutzes und der technischen Hilfeleistung mitzuwirken. In einer Vereinbarung zwischen den Innenministerien der Länder und der DB AG hat man sich auf eine Verfahrensweise verständigt. Für die DB Netz AG gelten die entsprechenden Brand- und Katastrophenschutzgesetze der Länder. Das Notfallmanagement der DB AG ist in der Richtlinie (Ril) 423 näher beschrieben und geregelt.

Da bei diesem Ereignis weder Personen geschädigt wurden, noch für die Umwelt gefährdende Stoffe austraten, war ein dringender Einsatz von Rettungskräften nicht erforderlich. Auf eine Untersuchung der Handlungen im Zusammenhang mit dem Notfallmanagement wurde deshalb verzichtet.

4.3 Untersuchung der Infrastruktur

Im Bahnhof Neumünster beginnt und endet die Strecke 1042, Neumünster, W12 - Heide (Holst.), W79. Bei der Strecke 1042 handelt es sich um eine eingleisige Nebenbahn, mit einem Bremsweg von 700 m. Die zugelassene Höchstgeschwindigkeit beträgt gemäß dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten, gültig ab 12.12.2010, 80 km/h. Die Strecke ist mit einer punktförmigen Zugbeeinflussung und Zugfunk ausgerüstet.

4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Ein Zusammenhang zwischen der Sicherungstechnik und der Kollisionsursache konnte anhand der Unfallspuren ausgeschlossen werden. Da die Ursache für die Kollision mit den

LST-Anlagen eindeutig am Fahrzeug liegt und dies auch zweifelsfrei so von den beteiligten Eisenbahnunternehmen erkannt wurde, konnte auf eine weitere Untersuchung der LST-Anlagen verzichtet werden

4.5 Untersuchung der betrieblichen Handlungen

4.5.1 Beteiligte Fahrdienstleiter (Fdl)

Ein Zusammenhang zwischen dem Zulassen der Zugfahrt durch Bedienen der Stellwerkeinrichtungen und der Kollision war wegen der festgestellten Unfallspuren auszuschließen. Aus diesem Grunde konnte auf eine eingehende Untersuchung der betrieblichen Handlungen und der Qualifikation der an der Zugfahrt beteiligten Fdl verzichtet werden.

4.5.2 Triebfahrzeugführer DPN 81869

Zur Bewertung der betrieblichen Handlungen des Triebfahrzeugführers wurden die Daten der Elektronischen Fahrten Registrierung (EFR) des DPN 81869 ausgewertet.

Die Daten des Fahrtverlaufs der Zugfahrt wurden auf einer elektronischen Datenspeicherkassette DSK 10 ordnungsgemäß gespeichert. Die Auswertung erfolgte in grafischer und tabellarischer Darstellung. Ausgewertet wurden die Daten in dem für das Ereignis relevanten Fahrtabschnitt.

Danach wurde die vorgegebene Höchstgeschwindigkeit eingehalten.

Nach der ersten Kollision im km 1,535 stellte der Triebfahrzeugführer keine Auffälligkeiten im Zuglauf fest. Er setzte deshalb seine Fahrt folgerichtig fort. Sein betriebliches Handeln hatte weder Einfluss auf die Entstehung des Unfalls, noch auf dessen Folgen. Daher konnte auf eine eingehende Überprüfung der Qualifikation des Triebfahrzeugführers verzichtet werden.

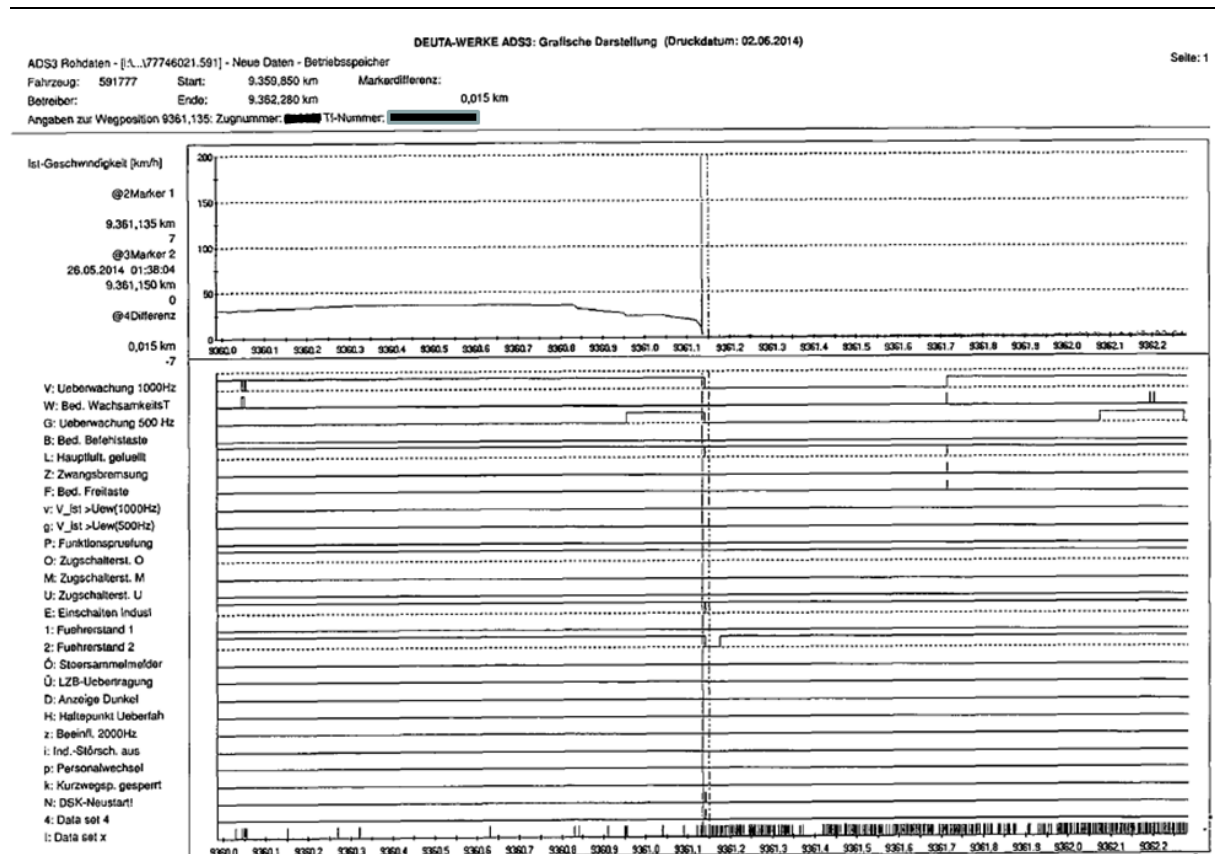


Abb. 3: Auszug Fahrtverlaufsaufzeichnung

Quelle: Nordbahn Eisenbahngesellschaft mbH & Co. KG

4.6 Untersuchung von Fahrzeugen

4.6.1 Allgemeine Angaben zum Dieselfahrzeug

Der Dieseldieselmotortriebwagen LINT41/H der Baureihe 648.4 besteht aus zwei Wagenhaelften, die sich in der Zugmitte auf ein Laufdrehgestell stuetzen. Angetrieben werden sie von zwei 315 kW leistenden Motoren, die jeweils zwischen den Drehgestellen unterflur verbaut sind und dort die Radsaetze des Triebdrehgestells ueber Kardanwellen und Radsatzgetriebe antreiben.

Daten des Fahrzeuges:

EBA-Kodifizierungs-Nr.	10C07B001
Fahrzeug- Nr.	95 80 0648 144 3
Gattung	Dieseldieselmotortriebwagen LINT 41 H (Herstellerbezeichnung)
Baureihe	BR 648.4
Eigentümer	NBE Nordbahn Eisenbahngesellschaft mbH & Co KG
Einstellendes Unternehmen	AKN Eisenbahn AG, Kaltenkirchen

Untersuchung EBO § 32 (3)	16.06.2011
Radsatzgetriebe-Nummer	10154
Radsatzwellen-Nummer	BV09434
Höchstgeschwindigkeit	120 km/h
Eigengewicht	69,0 t
Länge über Puffer	41,89 m
Laufleistung	674.000 km

4.6.2 Untersuchung des Triebdrehgestells und des betreffenden Radlagers

Die AKN Eisenbahn AG hat, unterstützt durch den Hersteller Alstom, den schadhafte Rad-satz am 27.05.2014 untersucht. Das Untersuchungsergebnis liegt vor und erscheint nach eingehender Prüfung plausibel.

Der Ausgangspunkt für die in deren Folge aufgetretenen Schäden am Radlager 1R war eine lose Druckkappenverschraubung.

Im Lagerdeckel fanden sich die gelösten Druckkappenverschraubungen, die Druckkappe, Bruchstücke der Bordscheibe und des Innenrings sowie eine Vielzahl von Wälzkörpern des äußeren Lagers. Aufgrund der Hitzeeinwirkung war der Lagerkäfig beider Lager verbrannt.

Erkennbar war weiterhin, dass das innere Lager in der Folge blockierte und der Wellenschenkel im Innenring als Gleitlager mit großem Materialabtrag weiterlief. Der äußere Bereich des Wellenschenkels ist im Gehäuse Reibverschweißt. Der verbleibende Rest des Wellenschenkels hat sich in der Folge durch das Radsatzlagergehäuse nach oben durchgeschliffen.

Dadurch kam es zum Bruch des Lagerinnenrings und in deren Folge zum unkontrollierten Laufen der Wälzkörper. Dies hatte zur Folge, dass die Bordscheibe gesprengt sowie die Befestigungsschrauben der Druckklappe absicherten.

Aufgrund des defekten und nicht mehr tragfähigen Außenlagers muss es zu einer Überbeanspruchung des Innenlagers gekommen sein. Die als Folge starke Wärmeentwicklung führte zum Abtrennen des Wellenschenkels im Bereich zwischen den Lagern und damit zum Austritt des Wellenstummels aus dem Lagergehäuse.

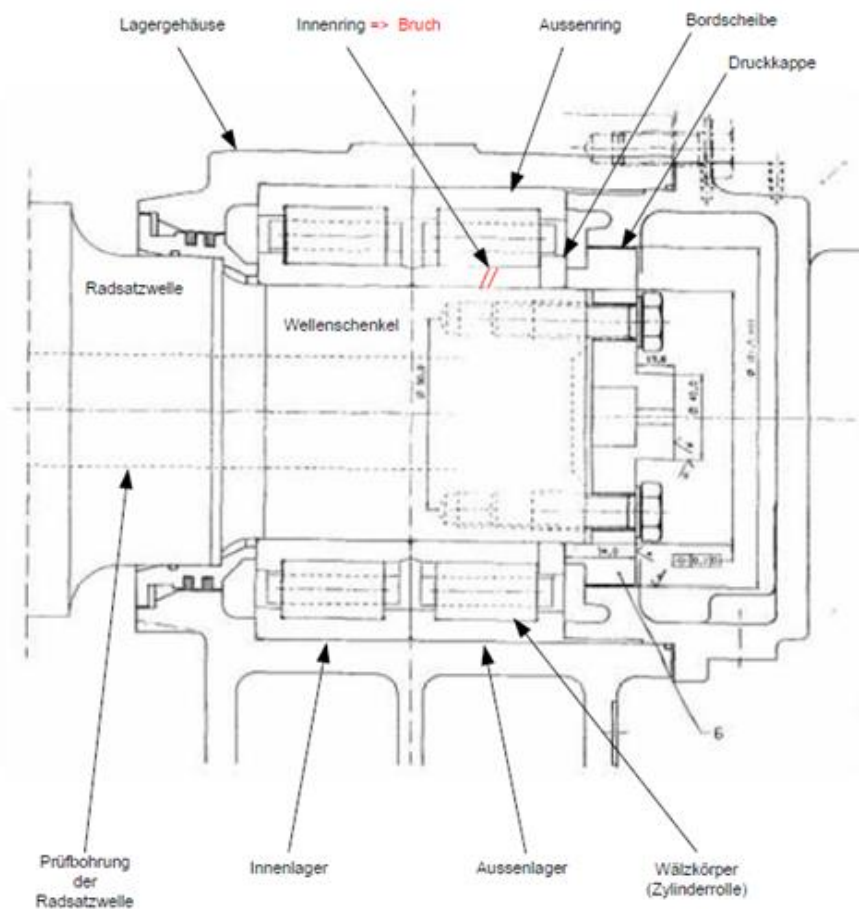


Abb. 4: Schematische Darstellung eines Lagergehäuses

Quelle: AKN Eisenbahn AG, Untersuchungsbericht

4.7 Interpretation der Unfallspuren

Diagnostiziert wurde eine gelöste Druckkappenverschraubung die vermutlich auf einen Montagefehler zurückzuführen ist. Daraus resultierend entstanden Folgeschäden. Dazu gehört der Bruch des Innenrings und der Bordscheibe des äußeren des Radsatzlagers in dessen Folge eine Zylinderrolle heraus fiel. Diese gelangte durch eine Prüfbohrung in die Hohlwelle, die die Radsatzlager verbindet, auf die gegenüberliegende linke Seite in das linke Lagergehäuse.

Dort wurde sie zwar gefunden, aber ohne Schäden zu verursachen. Das Wandern der Rolle wurde als Indiz des Bruches des Innenrings und der abgelösten Druckkappe gewertet. Diese Rolle zeigte keinerlei Spuren von Wärmeeinwirkung.

Das Auftreten gelöster Druckkappenverschraubungen war dem Hersteller ALSTOM bereits aus Meldungen vorheriger Ultraschalluntersuchungen aus dem Jahr 2012 an einem Fahrzeug bekannt. Während der Ultraschalluntersuchungen wurden lose Druckkappenver-

schraubungen vorgefunden. Dies veranlasste Alstom bereits Mitte 2012 alle möglicherweise betroffenen Fahrzeuge dieses Typs der Fahrzeugflotte 648.3 und 648.4 hinsichtlich dieses Fehlers zu überprüfen.

Insgesamt wurden 41 Fahrzeuge in einer Werkstatt in Kiel überprüft. Das betroffene Unfallfahrzeug der Nordbahn Eisenbahngesellschaft mbH & Co. KG gehörte jedoch nicht zu den überprüften Fahrzeugen, obwohl es als 17. Fahrzeug der 648.4-Flotte gefertigt worden war.



Abb. 5: Radlagergehäuse mit abgetrenntem Wellenschenkel

Quelle: AKN Eisenbahn AG, Untersuchungsbericht



Abb. 6: geöffneter Radlagerdeckel

Quelle: AKN Eisenbahn AG



Abb. 7: gewanderte Zylinderrolle (Radlager 1L)

Quelle: AKN Eisenbahn AG

5 Auswertung und Schlussfolgerungen

Ausgelöst wurde der Lagerschaden offenbar durch einen Montagefehler beim Zusammenbauen der Lager im Rahmen der Erstmontage durch den Radsatzlagerhersteller (unzureichende Vorspannung der Druckkappe). Vermutlich waren die Innenringe des Lagers nicht weit genug auf die Radsatzwelle nach innen gepresst, sodass sich die Druckkappe auf die nur kraftschlüssig sitzenden Innenringe abgestützt hat (der finale Setzschlag wurde nicht oder unzureichend ausgeführt). Durch die Betriebsbelastungen verschoben sich in der Folge die Innenringe bis in die korrekte Position und die Druckkappenverschraubung verlor die für die Schraubensicherung notwendige Vorspannung. Aufgrund der verminderten Vorspannung war es in der Folge möglich, dass sich die Schrauben der Druckkappe vollständig aus den Gewindebohrungen des Wellenkopfes lösen konnten. Bedingt durch den Kontakt der gelösten Druckkappenschrauben mit dem Lagerdeckel kam es zu einer Relativbewegung zwischen der Druckkappe und der Bordscheibe sowie zwischen der Bordscheibe und dem Innenring des äußeren Lagers. Die lokale Hitzeeinwirkung führte zu Brandrissen und damit zu einer Zerstörung der Bordscheibe und des Innenrings. In der Folge wurde das verbliebene innere Lager durch Überlastung und folgender Überhitzung zerstört.

Derartige Montagefehler sind dem Fahrzeughersteller ALSTOM seit 2012 bekannt, woraufhin eine Überprüfung der LINT41-Unterbaureihen 648.3 und 648.4 veranlasst wurde. Diese Überprüfungsaufforderung sollte an alle Betreiber dieser Fahrzeuge gehen. Hierbei wurde die Nordbahn Eisenbahngesellschaft mbH & Co. KG (1 Fahrzeug) nicht mit einbezogen. Die Fa. Alstom erklärt sich den Fehler mit der separaten Projektstruktur und dem räumlich getrennten Einsatzorten.

6 Bisher getroffene Maßnahmen

Um zu vermeiden, dass auf Grund einer fehlerhaften Serie dieser Radsätze ähnliche Probleme auftreten, wurden alle Radsätze des Unfallfahrzeugs getauscht. Außerdem wurden alle anderen Fahrzeuge gleichen Typs nochmals überprüft.