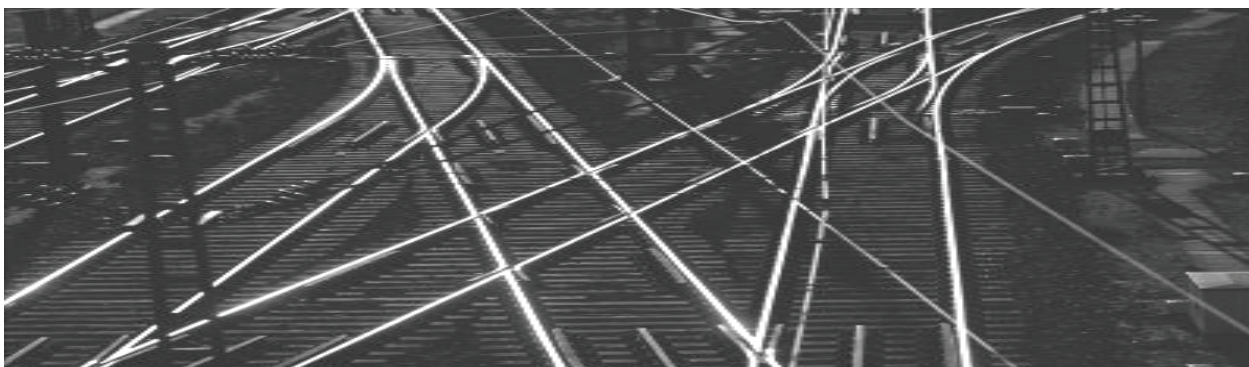




# Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2013-02/075-3323

Stand: 11.12.2014 Version: 1.0



## **Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb**

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	14.02.2013
Zeit:	12:29 Uhr
Benachbarte Betriebsstellen:	Vahr(Abzw) – Bremen Hbf
Streckennummer:	1401
Kilometer:	2,55

**Veröffentlicht durch:**

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes

Robert-Schuman-Platz 1

53175 Bonn

---

## Inhaltsverzeichnis:

	Seite
<b>1 Zusammenfassung .....</b>	<b>8</b>
1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses .....	8
1.2 Folgen .....	8
1.3 Ursachen .....	8
<b>2 Vorbemerkungen .....</b>	<b>10</b>
2.1 Organisatorischer Hinweis .....	10
2.2 Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung.....	10
2.3 Beteiligte und Mitwirkende .....	11
<b>3 Ereignis.....</b>	<b>12</b>
3.1 Hergangsbeschreibung.....	12
3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	18
3.3 Wetterbedingungen .....	18
<b>4 Untersuchungsprotokoll .....</b>	<b>19</b>
4.1 Interpretation der Unfallspuren .....	19
4.2 Untersuchung der Infrastruktur .....	21
4.3 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik.....	21
4.3.1 Untersuchung der FBOA/HOA - Registrierungen .....	22
4.3.2 Untersuchung der Achszählstörung Abzw Gabelung .....	23
4.4 Untersuchung der betrieblichen Handlungen .....	24
4.4.1 Betriebliche Handlungen des Tf.....	24
4.4.2 Betriebliche Handlungen Zugvorbereitung des Zuges DGS 90156.....	28
4.4.3 Betriebliche Handlungen des Stellwerkspersonals.....	30
4.5 Untersuchung von Fahrzeugen .....	32
4.5.1 Fahrzeuguntersuchung an der Unfallstelle .....	34
4.5.2 Fahrzeuguntersuchung im Werk.....	36

---

4.5.3	Begutachtung der Bremsbauteile .....	39
4.6	Notfallmanagement.....	40
<b>5</b>	<b>Auswertung und Schlussfolgerungen .....</b>	<b>42</b>

## Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Wagenreihung .....	13
Tabelle 2: Wagendaten .....	33
Tabelle 3: Ablauf Notfallmanagement .....	41

## Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Aufnahmen von der Unfallstelle (Quelle: BPol).....	9
Abb. 2: Lageplan Streckenkilometer 2,5 – 3,0, Entgleisungsstelle .....	15
Abb. 3: Zugschluss; letzter Wagen (Ifd. Nr. 20), Standort Weiche 11033 .....	16
Abb. 4: Zugtrennung zw. 17. und 18. Wagen, Blick entgegen Fahrtri.....	17
Abb. 5: Wagen Ifd Nr. 16, Blick entgegen der Fahrtrichtung .....	17
Abb. 6: metallische Rückstände .....	19
Abb. 7: Entgleisungsspuren / metallische Rückstände .....	19
Abb. 8: Entgleisungsspuren gleisinneren (ca. km 2,8) .....	20
Abb. 9: Entgleisungsspuren gleisäußeren (ca. km 2,6).....	20
Abb. 10: Entgleisungsspuren (ca. km 4,3) .....	20
Abb. 11: Entgleisungsspuren (ca. km 4,3) .....	20
Abb. 12: Entgleisungsspuren (ca. km 4,4) .....	20
Abb. 13: Entgleisungsspuren; Mastfundament 121-21a .....	20
Abb. 14: Auszug FBOA .....	22
Abb. 15: Auszug HOA .....	23
Abb. 16: EFR-Grafik Lokumfahrt Bf Kirchweyhe .....	25
Abb. 17: EFR-Grafik Zugfahr.....	27
Abb. 18: Übersichtsdarstellung Hccrrs 5.833 M .....	32
Abb. 19: Entgleistes Fahrzeug (Ifd. Nr. 16) Blick in Fahrtrichtung.....	34
Abb. 20: Radsatz 3R (Fahrzeug. Ifd. Nr. 16) Blick in Fahrtrichtung .....	35
Abb. 21: Handbremsgestänge und ausgezogener Bremszylinder (Bremsstellung).....	35
Abb. 22: Radsatz 3 links.....	38
Abb. 23: Radsatz 3 rechts .....	38

---

## Abkürzungsverzeichnis

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AVV	Allgemeiner Vertrag über die Verwendung von Güterwagen
AzGrT	Achszählgrundstellungstaste
Berü	Bereichsübersicht
Bksig	Blocksignal
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BPol	Bundespolizei
BR	Baureihe
BZ	Betriebszentrale
DEK	Doppelelektronikkontakt
Dkw	Doppelkreuzungsweiche
Doku	Dokumentationsrechner
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
ECM	Für die Instandhaltung zuständige Stelle
EFR	Elektronische Fahrtenregistrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
Esig	Einfahrtsignal
ESTW	Elektronisches Stellwerk
EUB	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Ks	Kombinationssignal
Kz	Kennziffer
LST	Leit- und Sicherungstechnik
LüP	Länge über Puffer
NE	Nichtbundeseigene Eisenbahn

---

NFLS	Notfalleitstelle
Nmg	Notfallmanager
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
Ril	Richtlinie
RLS	öffentliche Rettungsleitstelle
SB	Sicherheitsbehörde
Sbk	Selbstblocksignal
Stw	Stellwerk
Tf	Triebfahrzeugführer
Tfz	Triebfahrzeug
Zsig	Zwischensignal

## **1 Zusammenfassung**

Das Kapitel Zusammenfassung befasst sich mit der Kurzbeschreibung des Ereignisses und verschafft einen groben Überblick über die durch den Ereigniseintritt entstandenen Folgen. Im letzten Abschnitt dieses Kapitels wird die primäre Entgleisungsursache benannt.

### **1.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses**

Am 14.02.2013 gegen 12:29 Uhr entgleiste während der Fahrt zwischen der Abzweigstelle (Abzw) Vahr und Bremen Hbf ca. in Streckenkilometer 2,55 der an der 16. Stelle des Wagenzuges laufende leere Doppelstock-Autotransportwagen (Hccrrs) des aus insgesamt 20 Wagen gebildeten Güterzuges DGS 90156 (Laufweg: Cuxhaven Gbf - Bremen Rbf) des Eisenbahnverkehrsunternehmens (EVU) BLP Wiebe Logistik GmbH.

### **1.2 Folgen**

Durch die Entgleisung wurden der Oberbau (Weichen, Betonschwellen, Kleineisen, Schienenstegdämpfer, Schienen), die Leit- und Sicherungstechnik (LST) (u. a. mehrere Weichen-einrichtungen, PZB-Streckeneinrichtungen, Gleisschaltmittel) sowie die Oberleitungsanlage (u. a. fünf Oberleitungsmasten und ein Querfeld) auf einer Länge von etwa 2.000 Metern zerstört oder erheblich beschädigt.

Die Sachschadenshöhe setzt sich aus den Schäden an den Eisenbahnfahrzeugen und an der Infrastruktur zusammen. Nach Angaben der beteiligten Unternehmen beläuft sich diese auf etwa 4.253.000 €.

Die Betriebsabwicklung im Bahnhof Bremen Hbf wurde mehrere Tage erschwert.

### **1.3 Ursachen**

Als Ursache wurde eine angelegte Feststellbremse an der hinteren Wageneinheit des Hccrrs-Wagen (2x2-achsiger Doppelstockautotransportwagen) mit der Wagennummer: 23 80 2911 316-0 D-ARS identifiziert. Die festgebremsten Radsätze drei und vier führten zu starken Materialab- und auftragungen an den Laufflächen der Radsätze. In der Folge war ein spurtreuer Lauf der Radsätze nicht mehr gegeben, sodass der Wagen nach rechts entgleiste.





Abb. 1: Aufnahmen von der Unfallstelle (Quelle: BPol)

## **2 Vorbemerkungen**

Das Kapitel Vorbemerkungen befasst sich mit allgemeinen Informationen zur Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes. Dabei wird die gesetzliche Grundlage genannt und die Aufbauorganisation kurz umrissen. Es wird beschrieben mit welcher Aufgabenstellung und mit welchem Ziel die Unfalluntersuchung durchgeführt wird.

Im letzten Abschnitt werden Beteiligte und extern mitwirkende Stellen benannt, welche durch die Bereitstellung von Informationen oder durch Ausfertigung spezieller Gutachten an dieser Unfalluntersuchung zur Ursachenfindung beigetragen haben.

### **2.1 Organisatorischer Hinweis**

Mit der Richtlinie 2004/49/EG 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 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 und digitale Infrastruktur (BMVI). 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](http://www.eisenbahn-unfalluntersuchung.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 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.

## **2.3 Beteiligte und Mitwirkende**

An dem Ereignis waren folgende Eisenbahnunternehmen bzw. Eisenbahnfahrzeughalter beteiligt:

- DB Netz AG
- BLP Wiebe Logistik GmbH
- ARS Altmann AG

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

- DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, Werk Fulda (T.WPK.-FUL-V)
- DB Schenker Rail (Werk Bremen Rbf)
- ARS Schienentechnik GmbH (als für die Instandhaltung zuständige Stelle (ECM))



### **3 Ereignis**

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels wird der Ereignishergang beschrieben. Dazu ließ sich anhand der infrastrukturseitigen Entgleisungsspuren, der Aufzeichnungen der elektronischen Fahrten-Registrierung (EFR), verschiedenen Dokumentationen aus den Bereichen des Eisenbahnbetriebs, der Leit- und Sicherungstechnik sowie selektierten Daten der Instandhaltung sowohl aus den Fachbereichen der Infrastruktur als auch der Maschinen-/ Wagentechnik und der Untersuchung des entgleisten Eisenbahnfahrzeugs, der Unfallhergang wie im Abschnitt Hergangsbeschreibung aufgeführt, rekonstruieren.

Des Weiteren werden die Folgeschäden sowie die vorherrschenden Wetterbedingungen am Ereignistag dargestellt.

#### **3.1 Hergangsbeschreibung**

Am 14.02.2013 verkehrte auf dem Laufweg Cuxhaven Gbf – Bremen Rbf der Güterzug DGS 90156 des EVU BLP Wiebe Logistik GmbH. Aufgrund von Bauarbeiten sollte der Zug abweichend vom Regelweg gemäß Sonderfahrplan (Fplo 0213-90156-N-00) über Hamburg-Harburg – Maschen Rbf – Sagehorn – Abzw Gabelung – Kirchweyhe – Bremen Hbf nach Bremen Rbf umgeleitet werden.

Das auf insgesamt 80 Achsen und einer Wagenzuglänge von 549 Metern verteilte Gesamtzuggewicht belief sich gemäß Wagenliste auf 706 Tonnen; die vorhandenen Brems Hundertstel wurden mit 94 % beziffert.

An allen Druckluftbremsen war die Bremsstellung schnellwirkend „P“ eingestellt.

Aus dem Kopf des Fahrplans gingen unter anderem folgende Angaben hervor:

Verkehrstag: 13.02.2013, Wagenzuglast: 750 t, Gesamtzuglänge 641 Meter, Mindestbrems Hundertstel: 54 %, Bremsstellung R/P, maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit: 90 km/h.

Der mit dem Triebfahrzeug (Tfz) 216 012 (Fz-Nr. 92 80 1216 012-5 D-BLP, LüP 18 m) bespannte Sonderzug verkehrte gezogen mit 20 leeren Doppelstockautotransportwagen der Bauarten H und L in folgender Reihung:

lfd. Nr.	Wagennummer	Gattung	Achsen	Beladezustand	Länge in Meter
1	2380 4371 551-1	La	4	leer	
2	2380 4371 549-5	La	4	leer	
3	2380 4363 416-7	La	4	leer	
4	2380 2911 173-5	Hc	4	leer	
5	2380 2911 348-3	Hc	4	leer	
6	2380 2911 544-7	Hc	4	leer	
7	2380 2911 342-6	Hc	4	leer	
8	2380 2911 115-6	Hc	4	leer	
9	2380 2911 202-2	Hc	4	leer	
10	2380 2911 195-8	Hc	4	leer	
11	2380 2911 254-3	Hc	4	leer	
12	2380 2911 483-8	Hc	4	leer	
13	2380 2911 277-7	Hc	4	leer	
14	2380 2911 129-7	Hc	4	leer	
15	2380 2911 552-0	Hc	4	leer	
16	2380 2911 316-0	Hc	4	leer	Teilsumme: 444
17	2380 4293 009-5	La	3	leer	
18	2380 4293 005-3	La	3	leer	
19	2380 4293 012-9	La	3	leer	
20	2380 4293 010-3	La	3	leer	Summe: 549

Tabelle 1: Wagenreihung

Im Rahmen der Zugvorbereitung in Cuxhaven Gbf wurden keine Unregelmäßigkeiten durch die beteiligten Mitarbeiter im Bahnbetrieb dokumentiert. Aus den Angaben soll die Zugvorbereitung um 07:20 Uhr abgeschlossen gewesen sein.

Nach den Aufzeichnungen des Infrastrukturbetreibers fuhr der Zug um 08:10 Uhr, demnach mit einer Verspätung von 1.097 Minuten (18 h und 17 Min), in Cuxhaven Gbf ab.

Gegen 10:38 Uhr befuhr der Zug auf seinem Laufweg mit ca. 80 km/h die Heißläufer- und Festbremsortungsanlage (HOA/FBOA SST 85 Nr. 002.2) im sogenannten Außengleis zwischen Scheeßel und Rotenburg(Wümmen) in Streckenkilometer 289,774. (VZG-Strecke 2200). Dabei wurden keine Auffälligkeiten registriert. Der Zug war an dieser Stelle

noch ca. 50 km vom Bahnhof Kirchweyhe und insgesamt ca. 64 km von der späteren Entgleisungsstelle entfernt.

Abgesehen von einem etwa dreiminütigen außerplanmäßigen Halt aus betrieblichen Gründen in Maschen Rbf, erreichte der Zug DGS 90156 den Bahnhof Kirchweyhe gegen 11:25 Uhr ohne weitere Zwischenhalte. Der Fahrtrichtungswechsel wurde wie im Fahrplan vorgesehen im Gleis 25 durchgeführt. Das maßgebliche Gefälle in dem genutzten Hauptgleis betrug gemäß den Angaben des Infrastrukturbetreibers weniger als 1:400 ( $< 2,5 \text{ ‰}$ ). Somit war das kurzzeitige Sichern des Zuges für den Lokumlauf nur mit der Druckluftbremse gemäß VDV-Schrift 757 Teil B „Bremsen im Betrieb bedienen und prüfen – Bremsvorschrift“ zulässig. Das Anziehen von Hand-/ Feststellbremsen war demnach nicht notwendig. Im Bahnhof Kirchweyhe stand dem Tf kein weiterer Mitarbeiter für die mit dem Richtungswechsel verbundenen betrieblich-technisch notwendigen Arbeiten zur Verfügung.

Die vorgeschriebene vereinfachte Bremsprobe war am ersten Fahrzeug hinter dem Tzf auszuführen (vgl. VDV-Schrift 757 / Richtlinie (Ril.) 915.0104A01 Anwendungsfall 3). Hierfür stand nach den auf der DSK (Datenspeicherkassette) verzeichneten Daten der EFR ein Zeitraum von 11:47:07 Uhr - 11:53:55 Uhr (DSK-Zeit) zur Verfügung. Mängel bei der Zugvorbereitung und der Bremsprobe konnten anhand dieser Daten nicht nachgewiesen werden.

Der Tf meldete gegen 11:55 Uhr beim zuständigen Fdl die Abfahrtsbereitschaft des Zuges DGS 90156. Die Abfahrt in Kirchweyhe wurde durch den Infrastrukturbetreiber auf 12:12 Uhr dokumentiert.

Die Ermittlungen der EUB ergaben, dass der Zug bereits im Bahnhof Kirchweyhe Schleifspuren und leichte Materialauftragungen auf den Laufflächen der Schienenköpfe des Gleises 25 sowie im weiteren Verlauf des Fahrweges des Zuges bis auf die freie Strecke hinterlassen hatte. Aufgrund dieser Spuren ist davon auszugehen, dass der Hccrs-Wagen 23 80 2911 316-0 (Lfd. Nr. 16) bereits bei der Abfahrt angebremsst bzw. mindestens ein Radsatz nicht permanent freigängig mitgelaufen ist, sondern blockierte und mitgeschliffen wurde.

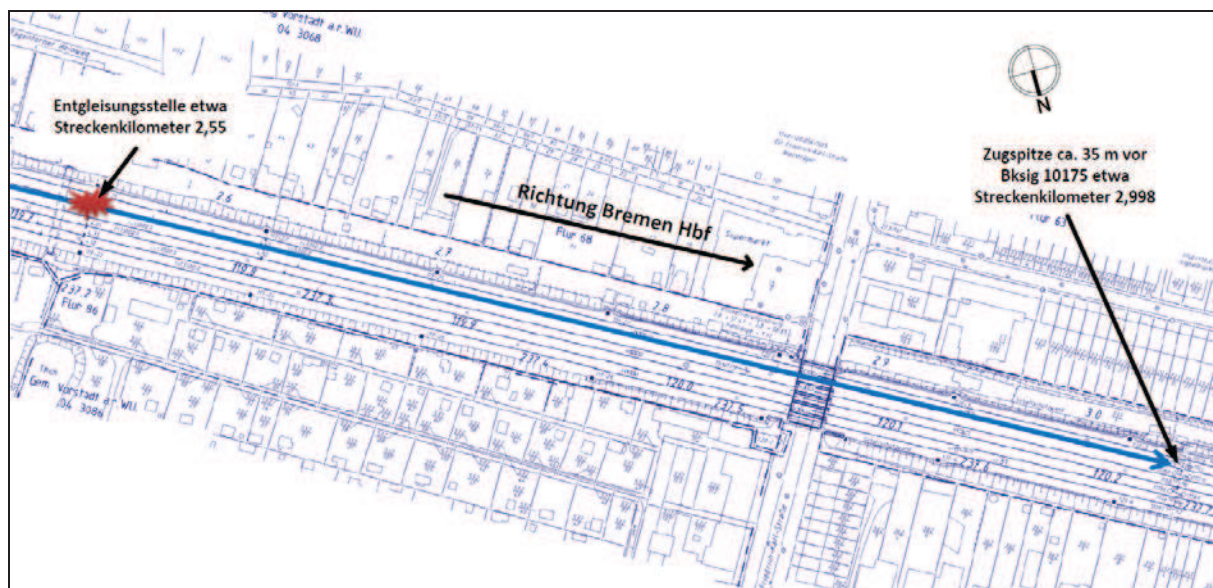
Um 12:19 Uhr durchfuhr der Zug die auf den Bahnhof Kirchweyhe folgende und etwa fünf Kilometer entfernt liegende Betriebsstelle Abzw Gabelung. Nach der Durchfahrt wurde dem zuständigen Fdl der Gleisabschnitt weiterhin als besetzt angezeigt. Ursächlich waren höchst wahrscheinlich die bereits "anormal" laufenden Radsätze des später entgleisten Fahrzeuges, welche bedingt durch erste Aufschweißungen oder die Materialabtragungen einen untypischen Abstand vom Achszähler hatte.

Die anschließend durchfahrenen Streckenabschnitte und Betriebsstellen Bremen-Hemeling, Abzw Hastedt und der Abzw Vahr wurden ohne registrierte Auffälligkeiten durchfahren.

Aufgrund von Zugfolge – Abstand auf Zug 69062, dieser hatte Einfahrt um 12:27 Uhr nach Bremen Hbf Gleis 4 – zeigte das Selbstblocksignal (Sbk) 11175 im Streckenabschnitt Abzw Vahr – Bremen Hbf für Zug 90156 noch Hp 0 - Halt. Bei der Annäherung an das Signal bremste der Tf den Zug mit einer Betriebsbremsung bis zum Stillstand gegen 12:28 Uhr ab. Bei diesem Halt befand sich der Wagen mit der lfd. Nr. 16 ca. in Streckenkilometer 2,55. Nachdem das Sbk 11175 nach einer Standzeit des Zuges von etwa 40 Sekunden in die Fahrtstellung (Wechsel von Hp 0 in Ks 2) wechselte, setzte der Tf die Fahrt fort und beschleunigte den Zug bis auf etwa  $v_{\max}$  48 km/h.

Während der Anfahrt kam es zum Aufsteigen des 3. Radsatz des 16. Wagens auf die Schiene und in der Folge glitt der Radsatz in Fahrtrichtung nach rechts (erste Entgleisungsspur) ab. Vor der Entgleisungsstelle wurden bereits metallische Rückstände neben und auf den Schienen des befahrenen Gleises gefunden. Beginnend etwa in km 2,55 wurde der entgleiste Wagen im Zugverband mitgezogen.

In der Folge wurde der Fahrweg erheblich beschädigt.



ten Zustand geriet das Fahrzeug aufgrund des Gleisbogens kontinuierlich nach rechts und kollidierte leicht mit einem Oberleitungsmast. Beim Erreichen des Herzstückbereiches der stumpf befahrenen Weiche 11102 brach das Fahrzeug vollends nach rechts aus und kollidierte anschließend unter anderem mit dem Oberleitungsmast 121-19c. Der darauf folgende Oberleitungsmast 121-21a wurde vollständig vom Fundament abgerissen.

Nach eigenen Aussagen bemerkte der Tf während der Fahrt durch den Bahnhof eine starke Zerrung im Zugverband. Nach einem Blick aus dem Führerstandfenster habe er am hinteren Zugteil starke Staubentwicklung festgestellt und daraufhin eine Schnellbremsung eingeleitet, sowie einen Notruf abgesetzt.

Der ausgelöste Notruf wurde jedoch "ohne ein gesprochenes Wort" aufgezeichnet.

Die spitz befahrene Weiche 11033 (Linkslage) geriet entgleisungsbedingt in Rechtslage, so dass die letzten drei Wagen (lfd. Nr. 18-20) den eingestellten Fahrweg verließen und über



die Weichen 11033 (rechts), 11043 (rechts) und 11044 c/d (links) fuhren. Unmittelbar vor dem Anhalten riss der Zug zwischen dem 17. und 18. Wagen auseinander. Die Wagen mit der lfd. Nr. 17 und 18 entgleisten vollständig, der jeweils vordere und mittlere Radsatz wurde abgerissen. Die Wagen mit der lfd. Nr. 19 und 20 entgleisten nicht.

Abb. 3: Zugschluss; letzter Wagen (lfd. Nr. 20), Standort Weiche 11033





Um 12:32 Uhr wurden durch die Beschädigung bzw. Zerstörung der Außenanlagen (Weichen 11102, 11103, 11101, 11033, 11043, 11034, Ls 110244X) die entsprechenden Störungsmeldungen (Auf-fahrmeldungen, Achszählstörungen, Grundstellungsstörungen an Licht-sperrsignalen) in der Kommunikati-onsanzeige des Stellwerks Bre-men Hbf registriert.

Abb. 4: Zugtrennung zw. 17. und 18. Wagen, Blick entgegen Fahrtri.

Der 17. Wagen stand auf der Weiche 11034 und die Wagen mit der lfd. Nr. 18-20 zwischen Dkw 11044 und der Weiche 11033.



Abb. 5: Wagen lfd Nr. 16, Blick entgegen der Fahrtrichtung

Der 16. Wagen befand sich überpuffert mit dem 15. Wagen in der Dkw 11045 c/d. Der Radsatz 1 war nach links entgleist, der Radsatz 2 wurde eingeleist vorgefunden. Der 3. und 4. Radsatz war jeweils nach rechts entgleist. Zwischen beiden Wagenteilen befand sich der abgerissene Oberleitungsmast 121-21a auf dem Fahrzeug.

Der Zug kam mit der Spitze etwa in Höhe des Zwischensignals (Zsig) 11ZR44 zum Stillstand.

### 3.2 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden

Todesopfer oder Verletzte sind nicht zu beklagen.

Es entstand erheblicher Sachschaden an der Infrastruktur auf einer Länge von ca. 2.000 Metern. Beschädigt wurden Weichen (11102, 11103, 11101, 11033, 11043, 11034), Betonschwellen, Kleineisen, Schienenstegdämpfer, Schienen, Teile der Leit- und Sicherungstechnik (Gleisschaltmittel, Ls 110244X, Einrichtungen an o.g. Weichen, PZB-Streckeneinrichtungen) und Teile der Oberleitungsanlagen (u. a. fünf Oberleitungsmaste sowie ein Querfeld).

Die beteiligten Wagen Hccrrs 23 80 2911 316-0 (lfd. Nr. 16), Laes 23 80 4293 009-5 (lfd. Nr. 17), Laes 23 80 4293 005-3 (lfd. Nr. 18) und Laes 23 80 4293 012-9 (lfd. Nr. 19) wurden zum Teil erheblich beschädigt bzw. zerstört.

Die veranschlagte Schadenssumme in Höhe von etwa 4.455.600,00 € setzt sich wie folgt zusammen:

• Eisenbahnfahrzeuge	ca.	310.000 €
• Gleisanlage	ca.	3.106.000 €
• Leit- und Sicherungstechnik	ca.	175.000 €
• EM-Technik	ca.	262.000 €
• Umweltschäden		- €
• Betriebserschwernde	ca.	400.000 €
• Sonstiges (Dienstleister, Pönale, etc.)	ca.	202.600 €

### 3.3 Wetterbedingungen

Das Ereignis fand bei Tageslicht und heiteren Wetterbedingungen mit klaren Sichtverhältnissen statt. Es herrschte Trockenheit bei Temperaturen um etwa 1 °C und Windgeschwindigkeiten von ca. 14 km/h. Ein begünstigender Einfluss des Wetters auf den Ereigniseintritt konnte nicht festgestellt werden.

## 4 Untersuchungsprotokoll

In diesem Kapitel werden die ermittelten Ergebnisse zu einzelnen in Zusammenhang mit dem Ereignis stehenden Teilbereichen des Eisenbahnwesens dargestellt. Dabei werden ebenso Schnittstellenbetrachtungen sowie erste Feststellungen vorgenommen.

### 4.1 Interpretation der Unfallspuren

Anhand der Spurenlage vor Ort war die Ursache des Ereignisses beim Eintreffen der EUB etwa gegen 17:03 Uhr noch unklar. Zunächst wurde sich gemeinsam mit der bereits vor Ort befindlichen Strafverfolgungsbehörde (BPol) und des Notfallmanagers (Nmg) der DB Netz AG ein erster Überblick über den aktuellen Sachstand und die Ausdehnung der Unfallstelle verschafft. Bei dieser Besichtigung der Unfallstelle konnte bereits eine Vielzahl von metallische Rückständen und erste Entgleisungsspuren im Bereich des Streckenkilometers 2,55 (VZG-Strecke 1401), ca. 2.000 Meter vom Standort des Zuges entfernt, festgestellt werden.



Abb. 6: metallische Rückstände



Abb. 7: Entgleisungsspuren / metallische Rückstände

Auf den oben abgedruckten Lichtbildern sind frische Materialabtragungen, sowie außerdem in Abb. 7 die Entgleisungsstelle auszumachen.

Vor der Entgleisungsstelle waren immer wieder kleinere Bruchstücke der abgefallenen Materialauftragungen und Spuren von Wärmeeintrag / Reibung auf dem Fahrspiegel zu finden. Diese waren zurück bis in das Gleis 25 des Bahnhofs Kirchweyhe verfolgbar.

In Fahrtrichtung des Zuges hinter der Entgleisungsstelle ließ sich der weitere Verlauf der Entgleisung aufgrund der Spurenlage rekonstruieren. Dabei wurde deutlich, dass der entgleiste Radsatz aufgrund des Gleisbogens im Bereich des Streckenkilometers ab ca. 4,3 kontinuierlich weiter in Fahrtrichtung nach rechts ausbrach.





Abb. 8: Entgleisungsspuren gleisinneren (ca. km 2,8)



Abb. 9: Entgleisungsspuren gleisäußeren (ca. km 2,6)



Abb. 10: Entgleisungsspuren (ca. km 4,3)



Abb. 11: Entgleisungsspuren (ca. km 4,3)



Abb. 12: Entgleisungsspuren (ca. km 4,4)



Abb. 13: Entgleisungsspuren; Mastfundament 121-21a

Anhand der Spuren ließ sich rekonstruieren, dass beim Erreichen des Herzstückbereiches der stumpf befahrenen Weiche 11102 das Fahrzeug vollends nach rechts ausbrach und anschließend zunächst mit dem Oberleitungsmast 121-19c kollidierte und diesen stark beschädigte. Der folgende Oberleitungsmast 121-21a wurde in Folge einer Kollision vollständig vom Fundament abgerissen.

Aufgrund des zweispurigen Laufes bzw. der Entgleisung der nachfolgenden Wagen und der damit verbundenen Kraftentwicklung kam es zur Zugtrennung zwischen dem 17. und 18. Wagen.

#### **4.2 Untersuchung der Infrastruktur**

Die Zugentgleisung ereignete sich auf der zweigleisigen Hauptbahn Bremen-Sebaldsbrück – Bremen Rbf zwischen den Betriebsstellen Abzw Vahr und Bahnhof Bremen Hbf (VZG-Strecke 1401) etwa in Streckenkilometer 2,55. Dieser Streckenabschnitt darf mit einer maximal zulässigen Geschwindigkeit von 100 km/h befahren werden und ist auf einen Bremsweg von 1.000 Meter ausgelegt. Im betroffenen Bereich verläuft die Strecke gerade und liegt in der Ebene. Die Überprüfung der Infrastruktur ergab keine Hinweise auf unzulässige Mängel. Die Einflüsse aus der Infrastruktur sind somit weder entgleisungsursächlich noch entgleisungsbegünstigend einzustufen.

#### **4.3 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik**

Der Streckenabschnitt Abzw Vahr – Bahnhof Bremen Hbf wird von einem elektronischen Stellwerk der Bauart Siemens (ESTW - ELS) ferngesteuert. Der Bedienplatz des özF befindet sich in der Betriebszentrale (BZ) in Hannover (Bedienplatzsystem BPS 901). Die Inbetriebnahme des Stellwerks war am 09.09.1999. Der Abzw Vahr wurden die Bereichskennziffern 10 und 11, dem Bahnhof Bremen Hbf die Bereichskennziffer 11 zugeordnet.

Im Dokumentationssystem wurde der Betriebsablauf ordnungsgemäß registriert. Zur Auswertung des Ereignisses wurde auf die Bereichsübersichten (Berü) und Lupenbilder nach der Entgleisung sowie die Kommunikationsanzeige (KA) und den Dokumentationsrechner (Doku) zurückgegriffen. Des Weiteren wurden die Daten einer FBOA/HOA ausgewertet. Insgesamt wurden bei der Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik keine entgleisungsursächlichen oder -begünstigende Unregelmäßigkeiten festgestellt.

#### 4.3.1 Untersuchung der FBOA/HOA - Registrierungen

Die Heißläufer-/Festbremsortungsanlage (HOA/FBOA SST 85 Nr. 002.2) befindet sich auf der VZG-Strecke 2200 Wanne-Eickel Hbf - Münster Hbf - Osnabrück - Bremen - Hamburg in Streckenkilometer 289,774 zwischen den Betriebsstellen Schееßel und Rotenburg(Wümme) im so genannten Außengleis. Die Erfassung fand vor dem Fahrtrichtungswechsel statt. Daher ist an dieser Stelle die 2. Achse des 6. Eisenbahnfahrzeugs bzw. 5. Wagens zu betrachten (zuerst entgleiste Achse).

Aus den registrierten Daten der Anlage geht folgender Sachverhalt hervor:

Der Zug befuhr um 10:38 Uhr die FBOA/HOA mit einer Geschwindigkeit von ca. 80 km/h.

Anlage-Nr.: 1		Zug-Nr.: 39	
Datum/Zeit: 14.02.2013, 10:38.34		Richtung: Rotenburg	
Aussentemperatur: 1 °C		Achsen: 80	
		Geschwindigkeit ein/aus: 78.55 km/h / 80.64 km/h	
FBOA1 (links)			
Min/Max/Mittel: <80 <80 <80			
Tfz 216 012-5	28 cm, < 80.0 °C	1	0.0 m
	30 cm, < 80.0 °C	2	2.8 m
	28 cm, < 80.0 °C	3	8.6 m
	29 cm, < 80.0 °C	4	11.4 m
1. Wagen 010-3	24 cm, < 80.0 °C	5	17.9 m
	25 cm, < 80.0 °C	6	26.9 m
	25 cm, < 80.0 °C	7	35.9 m
2. Wagen 012-9	24 cm, < 80.0 °C	8	44.2 m
	24 cm, < 80.0 °C	9	53.2 m
	26 cm, < 80.0 °C	10	62.2 m
3. Wagen 005-3	24 cm, < 80.0 °C	11	70.4 m
	24 cm, < 80.0 °C	12	79.5 m
	24 cm, < 80.0 °C	13	88.5 m
4. Wagen 009-5	25 cm, < 80.0 °C	14	96.8 m
	24 cm, < 80.0 °C	15	105.8 m
	24 cm, < 80.0 °C	16	114.8 m
5. Wagen 316-0	31 cm, < 80.0 °C	17	121.3 m
	30 cm, < 80.0 °C	18	130.3 m
	25 cm, < 80.0 °C	19	134.6 m
	28 cm, < 80.0 °C	20	143.5 m

Abb. 14: Auszug FBOA

Dabei wurde von der Festbremsortungsanlage keine Temperaturschwellwertüberschreitung ( $\vartheta > 80 \text{ °C}$  – siehe Abb. 14) registriert.

Das Ergebnis der HOA wird der Vollständigkeit halber ebenfalls erwähnt, ist aber für das Ereignis „Feste Bremse“ ohne Bedeutung. Eine HOA soll unzulässige Erwärmungen von Radsatzlagern erfassen.



Anlage-Nr.: 1		Zug-Nr.: 39	
Datum/Zeit: 14.02.2013, 10:38.34		Richtung: Rotenburg	
Aussentemperatur: 1 °C		Achsen: 80	
		Geschwindigkeit ein/aus: 78.55 km/h / 80.64 km/h	
HOA1 (links)		HOA2 (rechts)	
Min/Max/Mittel: 12.2 34.0 17.8		Min/Max/Mittel: 11.1 32.9 16.3	
<b>Tfz 216 012-5</b>	28 cm, 12.5 °C	1	13.5 °C, 28 cm
	30 cm, 12.2 °C	2	13.0 °C, 30 cm
	27 cm, 13.5 °C	3	13.1 °C, 28 cm
	29 cm, 15.2 °C	4	13.0 °C, 28 cm
<b>1. Wagen 010-3</b>	24 cm, 34.0 °C	5	25.0 °C, 24 cm
	24 cm, 24.4 °C	6	23.6 °C, 25 cm
	25 cm, 17.9 °C	7	17.9 °C, 25 cm
<b>2. Wagen 012-9</b>	25 cm, 20.9 °C	8	30.5 °C, 25 cm
	25 cm, 19.8 °C	9	17.5 °C, 25 cm
	26 cm, 15.7 °C	10	15.8 °C, 26 cm
<b>3. Wagen 005-3</b>	23 cm, 20.6 °C	11	18.4 °C, 23 cm
	25 cm, 18.9 °C	12	16.0 °C, 25 cm
	25 cm, 15.6 °C	13	15.2 °C, 24 cm
<b>4. Wagen 009-5</b>	25 cm, 16.4 °C	14	16.5 °C, 24 cm
	24 cm, 17.1 °C	15	32.9 °C, 23 cm
	24 cm, 22.3 °C	16	24.8 °C, 25 cm
<b>5. Wagen 316-0</b>	31 cm, 12.9 °C	17	15.4 °C, 31 cm
	30 cm, 17.4 °C	18	12.9 °C, 30 cm
	24 cm, 20.8 °C	19	14.7 °C, 25 cm
	28 cm, 20.2 °C	20	13.9 °C, 28 cm

Abb. 15: Auszug HOA

Die gemessene Temperatur in Fahrtrichtung Kirchweyhe des zweiten Radsatzes des Hccrs-Wagen 23 80 2911 316-0 lag mit 17,4 °C (2L) bzw. 12,9 °C (2R) unter dem Mittelwert aller Achsen des Zuges.

Der Zug befand sich dabei noch ca. 50 km vom Fahrtrichtungswechselbahnhof Kirchweyhe und insgesamt ca. 64 km von der späteren Entgleisungsstelle entfernt.

Die Schwellwerte zum Auslösen eines Alarms wurden sowohl bei FBOA und HOA deutlich unterschritten. Eine Fehlfunktion der Anlage wurde der EUB nicht bekannt.

#### 4.3.2 Untersuchung der Achszählstörung Abzw Gabelung

Gemäß einer durchgeführten Zuglaufanalyse durchfuhr um 12:19 Uhr der Zug DGS 90156 die Abzw Gabelung. Danach wurde dem Fdl der Gleisabschnitt 80G151 weiterhin als besetzt angezeigt. Als Störungsursache wurde durch den Infrastrukturbetreiber eine Fehlzählung des Doppelelektronikkontakt (DEK) 80G151 festgestellt. Um 12:24 Uhr wurde die Achszählgrundstellungstaste (AzGrT) mit Erfolg bedient (Stellwerksdokumentationen).

Bei der Untersuchung des DEK wurden keine äußerlichen Einwirkungen oder Beschädigungen festgestellt. Ursache für diese Störung war wahrscheinlich die bereits "anormal" laufenden bzw. mitgeschliffenen Radsätze des später entgleisten Fahrzeuges, welche bedingt durch erste Aufschweißungen einen untypischen Abstand vom DEK hatten und so zu Fehlzählungen geführt hatten.

#### **4.4 Untersuchung der betrieblichen Handlungen**

Im Rahmen der Untersuchung der betrieblichen Handlungen wurden die Handlungen der an der Zugfahrt beteiligten Mitarbeiter im Bahnbetrieb, sofern möglich und rekonstruierbar, betrachtet. Dazu wurde auf die EFR des Tfz 216 012 sowie verschiedene Stellwerksdokumentationen des Fdl Diepholz Nord (özF Kirchweyhe) und des özF Bremen Süd und den Stellungnahmen selektierter Mitarbeiter zurückgegriffen.

##### **4.4.1 Betriebliche Handlungen des Tf**

Zur Untersuchung der betrieblichen Handlungen des Tf wurden die Daten der EFR ausgewertet. Die Daten wurden der EUB direkt am Unfallort übergeben. Die Auswertung der EFR-Daten ließ folgenden Sachverhalt erkennen:

Das Tfz ist mit einem Zugsicherungssystem Bauart I60 ER 24 und der Funktionalität PZB 90 ausgerüstet. Die Fahrdaten wurden auf einer elektronischen Datenspeicherkassette (DSK 10) aufgezeichnet. Die abgebildete Uhrzeit (DSK-Zeit) ist systemintern und wich von der tatsächlichen / (Referenz-)Uhrzeit (GSM-R Uhrzeit) um ca. minus eine Minute ab. Die im Folgenden genannten Zeiten geben stets die DSK-Zeiten an. Für die Auswertung der Fahrdaten wurden die Angaben zum aufgezeichneten Weg normiert, das bedeutet die Wegdaten wurden der Streckenkilometrierung angepasst. Als Bezugspunkt wurde der Standort des SBK 11175 (Kombinationssignal mit Vsig-Funktion für Esig Bremen Hbf) in Streckenkilometer 3,033 gewählt. Der Zug fuhr im Streckenabschnitt Abzw Vahr - Bremen Hbf in Richtung der Streckenkilometrierung. Die Auswertung bezieht sich grundsätzlich auf die gesamte Wegstrecke der Zugfahrt bis zum Stillstand der Fahrzeuge nach der Entgleisung. Im Besonderen findet jedoch der letzte Fahrtabschnitt von der Einfahrt in den Bahnhof Kirchweyhe, dem Kopfmachen und der anschließenden Fahrt bis Bremen Hbf Betrachtung. Die Fahrt des Zuges wurde bis zum Halt nach dem Unfall ordnungsgemäß aufgezeichnet. Die Daten lassen bis zum Eintritt des Unfalls keine ereignisbegünstigenden Unregelmäßigkeiten erkennen.

Folgende Kopfdaten wurden vor Beginn der Zugfahrt eingegeben:

Zugnummer DGS 90156, Tf-Nummer [KEINE EINGABE!], Bremshundertstel 094, Bremsart 8. Die Fahrt wurde im ausgewerteten Bereich im PZB-Betrieb durchgeführt. Das Unterlassen der vorgeschriebenen Eingabe der Tf-Nummer hatte keinen Einfluss auf die Funktion der PZB oder den Ereigniseintritt.

Die Zugfahrt wurde von Cuxhaven Gbf bis Kirchweyhe vom führenden Führerstand „2“ aus durchgeführt. Um 09:27:54 Uhr (DSK-Zeit) kam der Zug für etwa zwei Minuten im Bahnhof Maschen Rbf aus betrieblichen Gründen zum Halten.



Gegen 10:38 Uhr befuhr der Zug auf seinem Laufweg mit ca. 80 km/h die Heißläufer-/ Festbremsortungsanlage zwischen Scheeßel und Rotenburg(Wümme). Aus den Aufzeichnungen der EFR gehen an dieser Stelle keine Unregelmäßigkeiten aus dem Fahrtverlauf hervor. Das Durchfahren der Anlage wird in der EFR nicht registriert.

Um 11:26:35 Uhr kam der Zug im Bf Kirchweyhe zum Stillstand. Im Anschluss, um 11:30:51 Uhr, wird das wieder in Bewegung setzen des Tfz zum Umfahren des Zuges auf der DSK registriert. Die gemäß Ril. 408 -Züge fahren und Rangieren- maximal zulässige Rangiergeschwindigkeit von  $v_{\max}$  25 km/h wurde dabei wiederholt um bis zu 15 km/h überschritten (11:42:47 Uhr und ca. 11:46 Uhr). Um 11:46:30 Uhr wird der Stillstand des Tfz vom aktiven Führerstand „2“ aus verzeichnet.

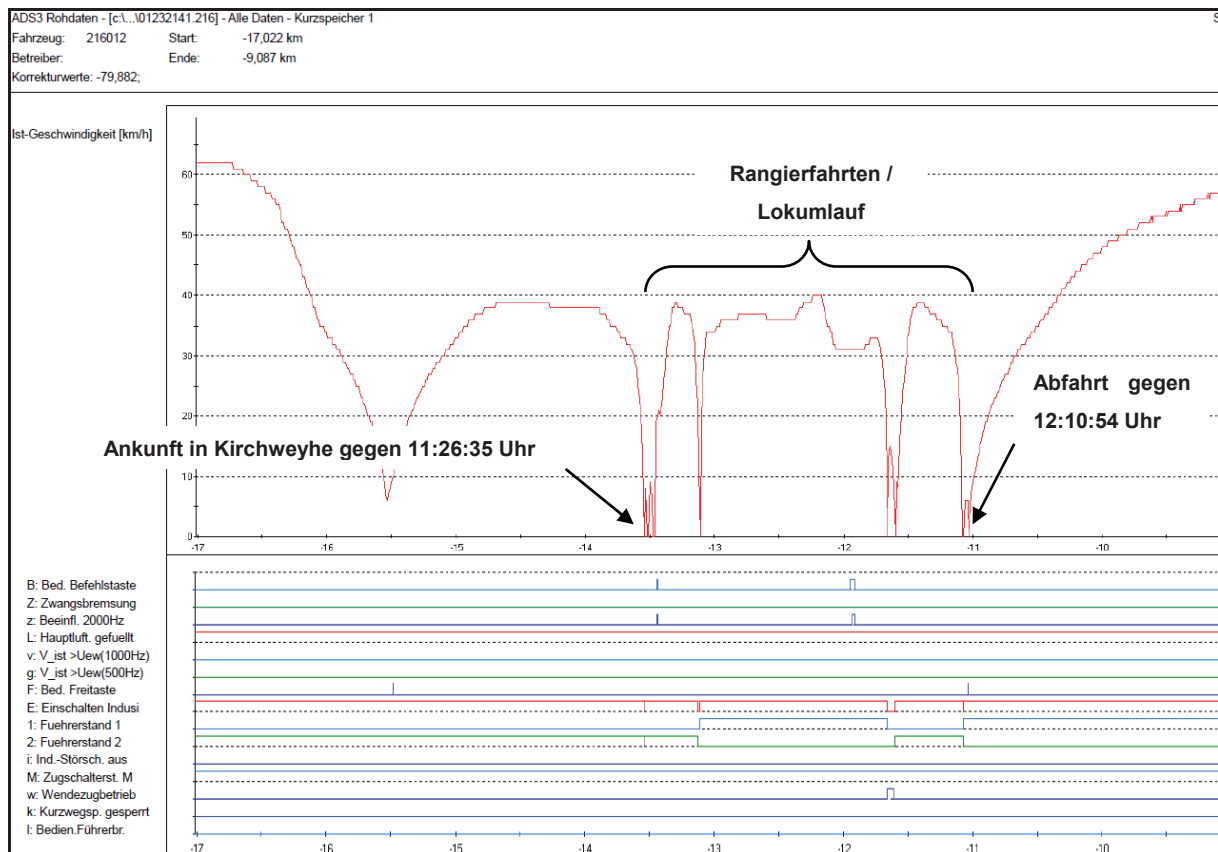


Abb. 16: EFR-Grafik Lokumfahrt Bf Kirchweyhe

Um 11:47:05 Uhr wird der Führerstand „1“ als aktiv registriert. Daraufhin wird von diesem Führerstand um 11:53:55 Uhr das in Bewegung setzten des Zugverbandes auf der DSK verzeichnet.

Um 11:54:32 Uhr, nach einer durchfahrenen Wegstrecke von etwa 45 Metern und einer erreichten maximalen Geschwindigkeit von ca. 6 km/h, kommt die Fahrt abermals zum Stillstand.

Das Kuppeln des Tfz an den Wagenzug und die Durchführung der Bremsprobe sowie eine eventuelle Bedienung des Angleichers wird aus den EFR-Daten nicht unmittelbar ersichtlich. Dem Tf blieben gemäß den DSK-Daten hierzu 07 Minuten und 25 Sekunden (von 11:46:30 DSK-Zeit bis 11:53:55 DSK-Zeit). Dieser Zeitwert ist zur Durchführung des Kuppelvorgangs und der vorgeschriebenen Bremsprobe als knapp zu bezeichnen.

Gemäß GSM-R-Sprachspeicherauswertung wurde die Fertigmeldung des Zuges gegen 11:55 Uhr durchgeführt. In den EFR Daten wird dies nicht registriert.

Um 12:10:54 Uhr wurde die Abfahrt des Zuges verzeichnet. Dabei beschleunigte der Tf die Zugfahrt innerhalb einer Wegstrecke von ca. 9.650 m kontinuierlich bis auf maximal 75 km/h. Die örtlich maximal zulässigen Geschwindigkeiten wurden dabei nicht überschritten.

Bei der Annäherung an das noch haltzeigende Sbk 11175 im Streckenabschnitt Abzw Vahr - Bremen Hbf bremste der Tf den Zug mit einer Betriebsbremsung bis zum Stillstand um 12:28:10 Uhr etwa in Streckenkilometer 2,998 ab. Die Zugspitze kam somit ca. 35 m vor dem Sbk zum Halten.

Nach einer Standzeit von etwa 40 Sekunden setzte der Tf den Zug um 12:28:50 Uhr wieder in Bewegung. Während der Vorbeifahrt am Signal kam es aufgrund des Signalbildes Ks 2 - Halt erwarten in km 3,033 zu einer 1000 Hz Beeinflussung. In Streckenkilometer 3,038 um 12:29:16 DSK-Zeit ist die Quittierung der Signalaufnahme durch den Tf über die Bedienung der Wachsamkeitstaste (WT) verzeichnet.

Der Entgleisungszeitpunkt ist aus den Daten der EFR nicht unmittelbar ersichtlich.

Innerhalb einer Strecke von etwa 1.825 m wurde der Zug bis auf maximal ca. 51 km/h in Streckenkilometer 4,858 ( $v_{\max}$  zulässig 60 km/h) beschleunigt. Ab dem Streckenkilometer 4,873 ist eine kontinuierliche Abnahme der Geschwindigkeit, wahrscheinlich aufgrund der Zugtrennung, auf der DSK verzeichnet. Um 12:32:55 Uhr ca. in Streckenkilometer 4,973, bei einer Geschwindigkeit von etwa 43 km/h, ist die Bedienung der WT durch den Tf, etwa in Höhe des Signals Wvzr 44, registriert.

Um 12:33:05 Uhr bei etwa 24 km/h passiert die Zugfahrt das Zsig ZR 44 und kommt fünf Sekunden später, etwa 10 Meter hinter dem Signal zum Halten. Das Entleeren der Hauptluftleitung (HL) infolge der Zugtrennung (HL-Druck < 2,2 bar) ist aus den Fahrdaten erst 36 Sekunden nach Stillstand des Zuges um 12:33:46 DSK-Zeit verzeichnet. Dies deutet darauf hin, dass der Tf das Nachspeisen der HL erst nach Stillstand des Zuges unterbunden hat. Warum

der Tf die Zwangsbremse entgegen seiner Stellungnahme nicht unterstützt hat, konnte nicht ermittelt werden (siehe Abschnitt 4.4.6). Zu einer wesentlichen Bremswegverlängerung hat es aufgrund der gegebenen Umstände wohl kaum geführt, da die volle Bremskraft bereits ab einem HL-Druck < 3,5 bar zur Verfügung steht. Dieser Wert wird jedoch in der EFR nicht registriert.

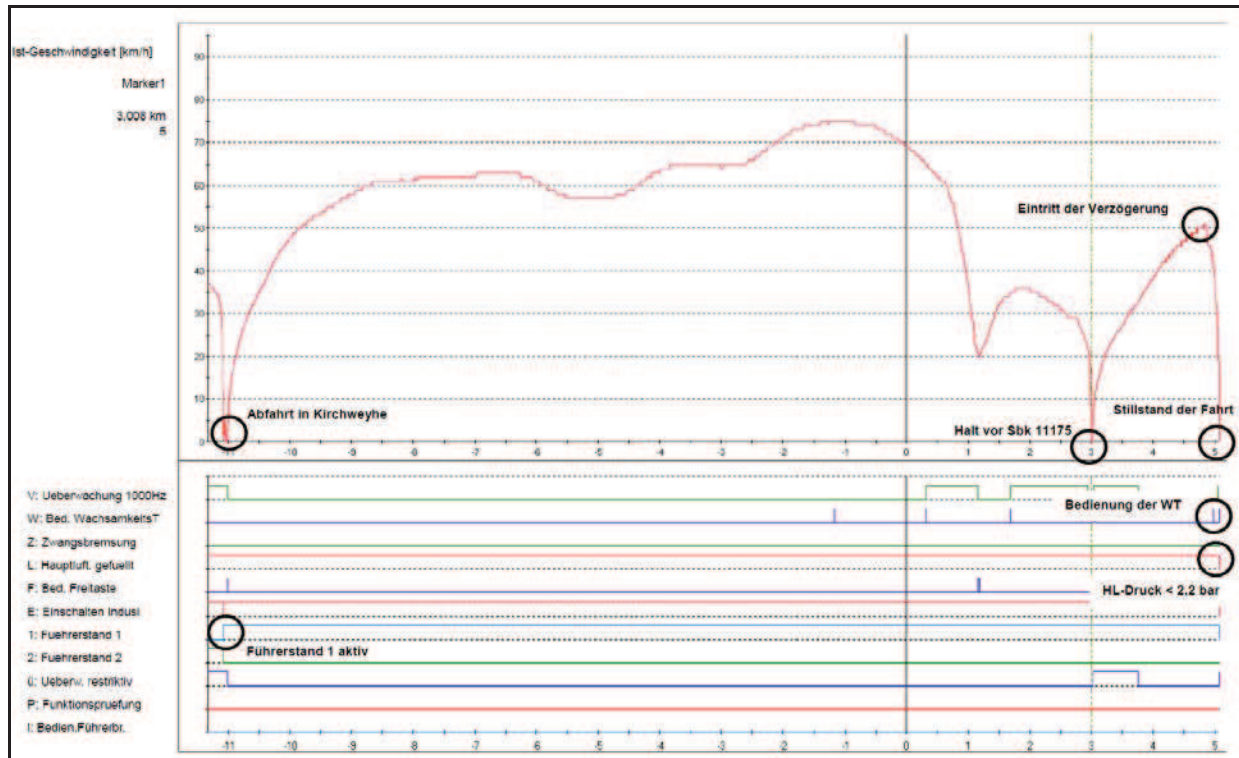


Abb. 17: EFR-Grafik Zugfahrt

## **Stellungnahme des Tf Zug DGS 90156**

Der Tf des Zuges DGS 90156 gab in seiner Stellungnahme vom 14.02.2013 seinem Besteller (EVU) gegenüber sinngemäß folgendes an:

*Am 14.02.2013 habe er den PCT-Transport von Cuxhaven nach Bremen Rbf durchgeführt. In Cuxhaven wäre der Zug gegen 7:20 Uhr gebremst und fertiggestellt worden. Der Zuglauf von Cuxhaven bis Kirchweyhe habe sich ohne Besonderheiten gestaltet. In Kirchweyhe habe er mit dem Zug Kopfmachen müssen. Nach der Zugfertigstellung (Zugsignale, Bremsprobe, Bremszettel) habe er seine Fahrt gegen 12:10 Uhr fortgesetzt. Während der Zugförderung habe er keine Auffälligkeiten bemerkt.*

*Während der Durchfahrt durch den Bahnhof Bremen Hbf habe er plötzlich eine starke Zerrung im Zugverband bemerkt. Nach sofortiger in Augenscheinnahme habe er im hinteren Zugteil eine starke Staubentwicklung gesehen. Daraufhin hätte er sofort eine Schnellbremsung eingeleitet und einen Notruf über Zugfunk abgesetzt.*

*Nach der anschließenden Begutachtung des Zuges hätten sich die Entgleisung der letzten fünf Wagen, sowie starke Schäden an den Wagen und an den Bahnanlagen herausgestellt.*

### **4.4.2 Betriebliche Handlungen Zugvorbereitung des Zuges DGS 90156**

Nach Angaben des EVU wurden während der Zugvorbereitung keine Abweichungen am Zugverband festgestellt. Dem Vernehmen nach fand die Zugvorbereitung entsprechend den einschlägigen Regelwerken (Ril. 408, VDV Schriften 757 und 758 sowie dem AVV (Allgemeiner Vertrag über die Verwendung von Güterwagen)) statt. Eine entsprechende Dokumentation (Bremsprobemeldezettel, Meldung über Zugvorbereitung an den Zugführer, o.ä.) konnte ausschließlich der Wagenliste und des Bremszettels nicht vorgelegt werden.

## **Stellungnahme des „Zugfertigstellers“ für Zug DGS 90156**

Der am 14.02.2013 den Tf bei der Zugfertigstellung in Cuxhaven unterstützende Mitarbeiter (hier benannt als Zugfertigsteller) des Zuges DGS 90156 gab in seiner Stellungnahme vom 15.02.2013 seinem Arbeitgeber gegenüber sinngemäß folgendes an:

*Die Wagenuntersuchung und die Bremsprobe seien am Zug DGS 90156 am 13.02.2013 von 15:40 Uhr bis 16:50 Uhr vom Wagenmeister durchgeführt und an ihn dementsprechend übergeben worden. Er (Hinweis: der Zugfertigsteller am 14.02.2013) habe die Lokomotive angehängen und dem Tf die Papiere ausgehändigt, sowie eine Handbremse am ersten Wagen gelöst. Anschließend sei er zum Zugschluss gefahren (Bahnübergang (BÜ) Woltmannstraße) und hätte den Lösezustand am letzten Wagen festgestellt. Danach habe er die Bremse anlegen lassen und den Zustand kontrolliert. Im nächsten Schritt sei die Durch-*

*gangsprüfung durchgeführt worden.*

*Anschließend habe er die Bremse lösen lassen und er hätte im Anschluss den Lösezustand am letzten Wagen festgestellt. Die Bremse sei somit in Ordnung gewesen.*

*Nach der vereinfachten Bremsprobe sei er zum BÜ Marine gefahren, welchen er gesichert habe damit der Zug DGS 90156 in das Ausfahrgeleis 201 fahren konnte.*

*Er sei bis zur vollständigen Räumung des Zuges auf dem BÜ stehengeblieben und habe den Zug beobachtet.*

*Dabei habe er nichts Auffälliges bemerkt.*

### **Stellungnahme des „Wagenmeisters“ für Zug DGS 90156**

Der für die wagentechnische Untersuchung, Bremsprobe und Zugvorbereitung zuständige Mitarbeiter für Zug DGS 90156 gab in seiner Stellungnahme vom 15.02.2013 seinem Arbeitgeber gegenüber sinngemäß folgendes an:

*Er habe mit einem weiteren Mitarbeiter Rangierarbeiten durchgeführt und den Ausgangszug für den 14.02.2013 gebildet. Der Zug habe aus 20 Wagen bestanden und sei aus Platzgründen in Richtung Amerikahafen abgestellt worden. Dort habe er auch die Wagenuntersuchung und die volle Bremsprobe durchgeführt. Die Wagenuntersuchung und die Bremsprobe hätten von 15:40 Uhr bis 16:50 Uhr andauert. Die Bremse sei in Ordnung gemeldet worden und bei der Wagenuntersuchung habe er keine Mängel an den Wagen festgestellt. Er müsse dazu sagen, dass der Wagentechniker vor Ort sich die Wagen auch angesehen habe und ihm dieser ohne Mängel auch weitergegeben hatte.*

*Nach der Wagenuntersuchung und der Bremsprobe hätte er am ersten Wagen die Handbremse angezogen, da der Zug über Nacht abgestellt und am Morgen des 14.02.13 durch den Zugfertigsteller umgesetzt werden würde. Er habe den Zugfertigsteller noch am selben Abend darüber informiert, dass der Zug Richtung Amerikahafen stehen würde und eine Handbremse fest sei.*

Feststellung: Zur Übergabe des Zuges an den Tf als zuständigen Zugführer wurde eine schriftliche Dokumentation der Zugfertigstellung, mit dem Inhalt welche Arbeiten im Rahmen der Zugvorbereitung, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfang nicht durchgeführt. Nach den vorgesehen Prozessen des EVU war dies nicht vorgesehen.

#### 4.4.3 Betriebliche Handlungen des Stellwerkspersonals

Aufgrund der vorliegenden Daten wurde festgestellt, dass die Zugfahrt zwischen Kirchweyhe und Bremen Hbf auf Hauptsignal stattgefunden hatte. Abweichungen vom Regelbetrieb wurden, abgesehen von einer durch den Zug DGS 90156 hinterlassenen Rotausleuchtung an der Abzw Gabelung, nicht festgestellt.

Anhand der Stellwerksdokumentation des ESTW Bremen konnte die Zugfahrt wie folgt ab dem Bksig 11173 der Abzw Vahr rekonstruiert werden:

- Das Bksig 10173 (Standort km 1,278) der Abzw Vahr wurde um 12:24:05 Uhr auf Fahrt gestellt, der Haltfall wurde um 12:25:30 Uhr registriert.
- Um 12:25 Uhr fuhr der Zug durch die Abzw Vahr mit Wechsel von Blockabschnitt 10171 nach Blockabschnitt 10173 (12:25 AUSF 90156 VON VAH 10G171M NACH B 10G173).
- Das Sbk 11175 (Standort km 3,033) wurde um 12:28:39 Uhr auf Fahrt (Wechsel von Hp 0 nach Ks 2) gestellt. Der Haltfall wurde 12:29:40 Uhr dokumentiert.
- Um 12:28 Uhr wurde die Fahrstraße für Zug 90156 im Bereich des özF Bremen Süd von Esig 11C bis zum Zsig 11ZR44 und weiter in Richtung Zsig 11ZT44 eingestellt. Die Signalisierung erlaubte eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h. Um 12:31 Uhr wurde die Einfahrt nach Gleis 44 dokumentiert (12:31 DURCHF 90156 VON VAH 11G175 NACH B 1G0544).
- Um 12:32 Uhr wurden durch die Beschädigung bzw. Zerstörung der Außenanlagen (Weichen 11102, 11103, 11101, 11033, 11043, 11034, Ls 110244X) die entsprechenden Störungsmeldungen (Auffahrmeldungen, Achszählstörungen, Grundstellungsstörungen an Lichtsperrsignalen) in der Kommunikationsanzeige registriert.

Die Zugfahrt DGS 90156 hat vom Startbahnhof über alle Betriebsstellen bis zum Ereignisort auf Hauptsignal und im Regelbetrieb stattgefunden. Unfallursächliches- oder gar begünstigendes Fehlverhalten der an der Zugfahrt beteiligten Fdl ist auch aufgrund der ausgewerteten Stellwerksdokumentationen auszuschließen.

### **Stellungnahme des Fdl Kirchweyhe (öZF Diepholz Nord Frühdienst)**

Der für den Bahnhof Kirchweyhe im Frühdienst zuständige Fdl (öZF Diepholz Nord) gab in seiner Stellungnahme vom 21.02.2013 seinem Arbeitgeber (EIU) gegenüber sinngemäß folgendes an:

*Der DGS 90156 habe planmäßig im Bf Kirchweyhe die Fahrtrichtung wechseln sollen. Nach der Ankunft und Rangiervereinbarung mit dem Tf wäre die Lokumfahrt durchgeführt worden. Besonderheiten seien dabei nicht aufgetreten bzw. aufgefallen.*

*Nach der Fertigmeldung durch den Tf sei die weitere Behandlung durch den ablösenden Fdl-Kollegen vom Spätdienst übernommen worden.*

### **Stellungnahme des Fdl Kirchweyhe (öZF Diepholz Nord Spätdienst)**

Der für den Bahnhof Kirchweyhe im Spätdienst zuständige Fdl (öZF Diepholz Nord) gab in seiner Stellungnahme vom 21.02.2013 seinem Arbeitgeber (EIU) gegenüber sinngemäß folgendes an:

*Nach der Fertigmeldung des DGS 90156 in Kirchweyhe sei die Ausfahrt auf Hauptsignal erfolgt. Auch auf der Abzw Gabelung sei die Zugfahrt mit Fahrtstellung des Blocksignals (Bksig) zugelassen gewesen.*

*Nach Durchfahren der Abzw Gabelung sei der Abschnitt 80G151 rot ausgeleuchtet geblieben. Eine Rückmeldung des Zuges sei durch den Fdl Bremen-Hemeling nicht möglich gewesen.*

*Die folgende Zugfahrt sei mittels Befehl 9 beauftragt worden, im betroffenen Abschnitt auf Sicht zu fahren. Dabei sollen keine Besonderheiten festgestellt worden sein.*

*Die Achszählgrundstellung hatte erfolgreich wieder hergestellt werden können.*



#### 4.5 Untersuchung von Fahrzeugen

Aufgrund der Spurenlage an der Unfallstelle ließen sich das zuerst entgleiste Eisenbahnfahrzeug und die Entgleisungsstelle gut identifizieren. Als Ergebnis der ersten Untersuchung des Fahrzeugs am Unfallort konnten auch erste deutliche Hinweise auf die Entgleisungsursache, die starken Materialauf-/ Abtragungen an den Radsätzen drei und vier, festgestellt werden.

Im Nachgang, am 04.03.2013, wurde das betroffene Eisenbahnfahrzeug durch die EUB im DB Schenker Werk Bremen untersucht.

Bei dem untersuchten Fahrzeug handelt es sich um einen aus zwei jeweils zweiachsigen Wagenteilen bestehenden, kurzgekuppelten und geschlossenen Doppelstockautotransportwagen der Gattung Hccrrs 5.833 M mit der Wagennummer 23 80 2911 316-0. Die letzte Revision fand am 29.07.2009 mit einer Gültigkeit von 6 Jahren statt.

Die durch den Fahrzeughalter vorgelegte Dokumentation der Instandhaltung ergab keine Unregelmäßigkeiten oder Besonderheiten in Bezug auf Abweichungen zu einer ordnungsgemäß durchgeführten Instandhaltung des Eisenbahnfahrzeugs.

Die folgende Abbildung zeigt eine Übersichtsdarstellung des entgleisten Eisenbahnfahrzeugs.

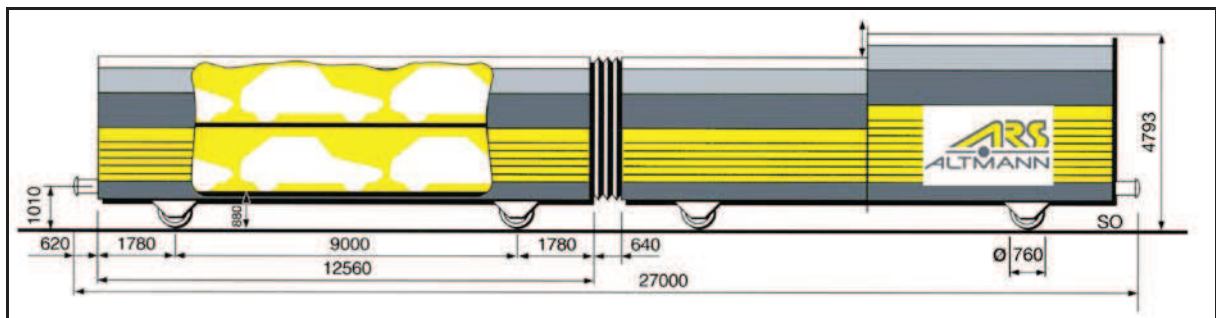


Abb. 18: Übersichtsdarstellung Hccrrs 5.833 M



---

Die technischen Daten des Eisenbahnfahrzeugs ergeben sich aus folgender Übersicht:

Länge über Puffer	27.000 mm
Nutzbare Ladelänge auf der unteren Ladeebene	25.450 mm
Nutzbare Ladelänge auf der oberen Ladeebene	25.500 mm
Radsatzabstand einer Einheit	9.000 mm
Gesamtradsatzabstand über Endachsen	22.200 mm
Eigengewicht - Neubau	32,0 t
Zuladung untere Ladeebene	12,0 t
Zuladung obere Ladeebene	12,0 t
Kleinster befahrbarer Kurvenradius ohne Geschwindigkeitsbegrenzung	150 m
Kleinster befahrbarer Kurvenradius mit Schrittgeschwindigkeit	75 m
Kleinster zulässiger Verladeradius in der Kurve bei Be- und Entladung	130 m
Maximale Radsatzlast	14,0 t
Zulässige Radlast	5 kN
Laufkreisdurchmesser max. / min.	760 mm / 704 mm
Höhe Zugeinrichtung unbeladen über SO	1.010(+10/-5) mm
Höhe Stoßeinrichtung unbeladen über SO	1.010(+10/-5) mm
OK Fußboden von SO untere Ladeebene in Wagenmitte	880 mm
Bremsbauart (Druckluftbremse mit Handbremse)	1x KE-GP-A 12“
Höchstgeschwindigkeit beladen/leer	100 / 120 km/h
Wagenumgrenzung	UIC 505-1

Tabelle 2: Wagendaten

#### 4.5.1 Fahrzeuguntersuchung an der Unfallstelle

Das Fahrzeug mit der Wagennummer 2380 2911 316-0 befand sich im Bereich der DKW 11045 und wurde mit drei entgleisten Achsen vorgefunden. Das Fahrzeug befand sich als 16. Wagen im Zugverband. Der Wagen war sowohl mit dem vorlaufenden als auch nachlaufenden Wagen überpuffert. Die in Fahrtrichtung erste Achse war nach links, die dritte und vierte Achse waren nach rechts entgleist. Zwischen den beiden Wageneinheiten befand sich der abgerissene über den Wagenaufbau gebogene Oberleitungsmast 121-21a. An den Achsen drei und vier waren starke Aufschweißungen sichtbar. Die Bremssohlen und Bremsklotzschuhe der Achse drei waren stark beschädigt bzw. teilweise herausgebrochen. Der Wagen war nicht beladen.



Abb. 19: Entgleistes Fahrzeug (lfd. Nr. 16) Blick in Fahrtrichtung



Abb. 20: Radsatz 3R (Fahrzeug. lfd. Nr. 16) Blick in Fahrtrichtung

Wie aus der Abbildung 21 ersichtlich wird, lassen die Stellung des Handbremsgestänges in Verbindung mit der des Bremszylinders eindeutig erkennen, dass die Feststellbremse angezogen gewesen ist.



Abb. 21: Handbremsgestänge und ausgezogener Bremszylinder (Bremsstellung)

(Quelle: BPoli)

#### 4.5.2 Fahrzeuguntersuchung im Werk

Am 04.03.2013 wurde in der DB Schenker Rail Wagenwerkstatt das entgleiste Eisenbahnfahrzeug näher untersucht. Zugewesen waren Vertreter des Fahrzeughalters, der BPol, einer Versicherung (EVU), des Infrastrukturbetreibers DB Netz AG sowie Handwerker / Werkmeister der DB Schenker Rail Servicestelle Bremen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde auf das wesentliche verkürzt folgendes festgestellt:

Zunächst wurden die nachstehend aufgeführten Besonderheiten, Schäden und Mängel dokumentiert:

An den **Zug- und Stoßeinrichtungen** wurden keine besonderen Schäden festgestellt. Die Pufferhöhen wurden nicht gemessen, da diese aufgrund der Überpufferungen und der Aufgleisungsarbeiten besonders beansprucht worden sind. Des Weiteren war der Wagen zur Überführung auf ein Hilfsdrehgestell aufgesetzt worden. Die Pufferschmierung war in Ordnung. An den Absperreinrichtungen für die Druckluft und an den Druckluftschläuchen waren keine Mängel ersichtlich.

Am **Laufwerk** waren an den Achslagerführungen der Achse eins und zwei keine besonderen Auffälligkeiten zu verzeichnen. Der Radsatzhaltersteg der Achse zwei war rechts und links nach unten verbogen. An der Achse drei war der Radsatzhaltersteg links total verbogen. Der Radsatzhaltersteg rechts war nach unten verbogen. Die Achslagerführung rechts ist nach innen verbogen und die Hartmanganplatten waren beschädigt. An der Achse vier waren die Radsatzhalterstege rechts und links nach unten geknickt. Die Achslagerführung (Hartmanganplatten) waren ebenfalls beschädigt. An den Achslagern wurden bis auf einige Farbabplatzungen keine äußeren Beschädigungen festgestellt. Die Lager auf der Achse waren von Hand frei drehbar. Nach dem Abnehmen der Radsatzlagerdeckel der Radsätze drei und vier konnten augenscheinlich keine besonderen Auffälligkeiten am oder im Lager festgestellt werden.



An der Fahrzeugfederung (Blattfedern) wurden auf der linken Seite am Radsatz 3 in Folge der Entgleisung gebrochene Schakengehänge festgestellt. Wie vorgesehen waren folgende Federn gemäß Federbunddaten verbaut:

<b>Federbunddaten</b> (Blattfedern):	1 rechts	174/20 DB L&S 09 CC
	1 links	174/20 DB L&S 09 CC
	2 rechts	173/20 DB L&S 09 CC
	2 links	173/20 DB L&S 09 CC
	3 rechts	173/20 DB L&S 09 CC
	3 links	173/20 DB L&S 09 CC
	4 rechts	174/20 DB L&S 09 CC
	4 links	174/20 DB L&S 09 CC

Weitere Auffälligkeiten oder Beschädigungen im Bereich der Fahrzeugfederung wurden nicht festgestellt.

Bei der **Bremsanlage** handelte es sich um eine Knorr-Bremse mit Einheitswirkung und automatischer Lastabbremung (KE GP-A). Diese war als Klotzbremse auf jeden Radsatz wirksam. Die Feststellbremse am zweiten Wagenteil wirkte ausschließlich auf die Radsätze drei und vier. Die Bremsklötze an der dritten Achse fehlten.

An den Fahrzeugaufbauten wurden Beschädigungen des Wagenaufbaus im Bereich des Übergangs der Wagenteile (Beschädigung durch aufliegenden Oberleitungsmast) festgestellt. Außerdem entstanden Schäden an den Überfahreinrichtungen.

Am Wagenteil zwei war der Langträger vorne rechts eingedrückt (Folge der Kollision mit dem Betonsockel des Fahrleitungsmastes).

Die Schäden an den **Radsätzen** setzten sich wie folgt zusammen:

Radsatz 1: Ausschließlich übliche Entgleisungsspuren auf den Laufflächen, an den Spürkränzen an der Radsatzwelle und dem Lagergehäusen durch Schotter und Befestigungsmaterialien der Schienen.

Radsatz 2: wie Radsatz 1.

Radsatz 3: Tiefe Einschleifspuren / Flachstellen auf den Laufflächen beider Räder, ebenso auf beiden Laufflächen Materialauftragungen bis zu 30 mm Höhe und >300 mm Länge. Weiter fanden sich Beschädigungen (Lackabplatzungen, Macken) der Räder, der Radsatzwelle und Lagergehäuse durch Entgleisung (Schotter und Befestigungsmaterial der Schienen).

Radsatz 4: wie Radsatz 3, lediglich fehlen die Materialauftragungen. Die Materialauftragun-

gen wurden zur Überführung des Fahrzeugs entfernt.

Die Profilmessungen (Spurkranzdicke, Spurkranzhöhe, Stirnflankenquermaß sowie Abstand der inneren Radkranzstirnflächen zueinander) der Radsätze eins und zwei waren unauffällig. An den Radsätzen drei und vier wurde aufgrund der Beschädigungen an den Laufflächen ausschließlich der Abstand zwischen den Radscheiben aufgenommen. Dieses bewegte sich im zulässigen Toleranzbereich.



Abb. 22: Radsatz 3 links



Abb. 23: Radsatz 3 rechts

Insgesamt wurden bei der Untersuchung überwiegend Schäden festgestellt, die als Folge der Entgleisung anzusehen sind oder im Rahmen der Aufgleisarbeiten entstanden waren. Dies sind zum Beispiel Schäden an den Fahrzeugaufbauten, an den Achslagerführungen und Gabelstegen, den Radsatzwellen und auch den Rädern der Radsätze eins und zwei.

Die Radsätze drei und vier wiesen auf den Laufflächen erhebliche Materialabtragungen (Flachstellen) und Materialauftragungen (Aufschweißungen) auf. Die Materialauftragung auf den Laufflächen des Radsatzes drei betrugen bis zu 30 mm in der Höhe. Aufgrund dieser Materialauftragung ist die Radsatzführung durch den Spurkranz nicht mehr gegeben und in der Folge entgleiste der Radsatz.

Das Schadbild an den Laufflächen lässt darauf schließen, dass die Radsätze blockierten. Das Blockieren durch Schäden an den Radsatzlagern ist auszuschließen, da diese sich einwandfrei von Hand durchdrehen ließen. Die Ursache für das Blockieren der beiden Radsätze war eine nicht gelöste Feststellbremse. An dieser Stelle kommt die ausschließlich auf die blockierten Radsätze drei und vier wirkende Feststellbremse in Betracht.

Um die Ursache zu verifizieren und eine Fehlfunktion der Druckluftbremse auszuschließen wurden einige Komponenten der Druckluftbremse beider Wagenteile ausgebaut und durch die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, Werk Fulda (T.WPK.-FUL-V) begutachtet.

#### **4.5.3 Begutachtung der Bremsbauteile**

Die DB Fahrzeuginstandhaltung, Werk Fulda, wurde von der Eisenbahn-Unfalluntersuchungsstelle des Bundes beauftragt, an mehreren Bremskomponenten eine Fehlersuche durchzuführen. Dazu wurden unter der DB-internen Befundung-Nr.: 04/2013 folgende Bauteile begutachtet:

2 x Bremsgestängesteller DRV 2-450 UH Herstellersachnummer: II15083/0101

2 x Lastbremsventile RLV 11d 136/1 Herstellersachnummer: II63381/G

1 x Steuerventil KE 1 dv SL Herstellersachnummer: I63514/V

2 x Wiegeventile WM 10 Herstellersachnummer: I60073/B

Ein entsprechender Prüfbericht wurde erstellt und der EUB übergeben. Auszugsweise wird der Tenor des Berichtes im Folgenden wiedergegeben.

Es wurde eine Funktionsprüfung an den beiden Bremsgestängesteller der Ausführung DRV2-450 UH (II15083/0101) am Prüfstand mit der VdM-Nr.: Vdm.Nr.95.50.99.99001 durchgeführt. Dabei wurden keine Unregelmäßigkeiten festgestellt und beide Bremsgestängesteller haben die Funktionsprüfung bestanden.

Zur Funktionsprüfung der Lastbremsventile RLV 11d 136/1 wurde eine Dichtheits- u. Funktionsprüfung am Prüfstand durchgeführt. Die Eingangsprüfung wurde gemäß der Knorr-Bremse Prüfspezifikationen PRF 4716 abgearbeitet.

Das Ergebnis zu den Ventilen B1 und B2 lautete:

Bei der Eingangsprüfung wurden keine Unregelmäßigkeiten festgestellt. Die Dichtheits- sowie die Funktionsprüfung wurde bestanden.

Die Prüfung des oben genannten Steuerventils wurde mittels Dichtheits- u. Funktionsprüfung am halbautomatischen Prüfstand in Anlehnung an die Knorr-Bremse Prüfvorschrift PRF 10259 und PRF 2050 durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, dass die Funktionsweise des Steuerventils trotz einer Toleranzabweichung nicht beeinträchtigt oder fehlerhaft war.

Die Toleranzabweichung war in der vorliegenden Konstellation völlig unbedeutend.

Am automatischen Prüfstand mit der VdM-Nr.: 98.40.23.09103 wurde die Funktionsprüfung der Wiegeventile durchgeführt. Die Eingangsprüfung wurde nach Knorr-Bremse Prüfspezifikationen PRF 3768 abgearbeitet. Die Wiegeventile waren, wie vom Hersteller verlangt, ordnungsgemäß plombiert.

Die Dichtheits- und Funktionsprüfung am automatischen Prüfstand des Wiegeventils A1 (WM 10 I60073/B, verbaut im ersten Wagenteil) lieferte im Ergebnis keine Unregelmäßigkeiten. Die Dichtheits- sowie Funktionsprüfung (Linearitätsprüfung) wurde bestanden.

Das Ergebnis des Ventils 2 (Wiegeventil WM 10 I60073/B, verbaut im 2. Wagenteil, Radsätze drei und vier) lieferte jedoch Unregelmäßigkeiten. Die Funktionsprüfung (Linearitätsprüfung) und Dichtheitsprüfung wurden nicht bestanden. Die vorliegende Fehlfunktion des Ventils steht jedoch nicht im erkennbaren Zusammenhang mit der Ereignisursache. Das Wiegeventil blieb zum Ereigniszeitpunkt aufgrund der Bremssystematik ohne Beeinflussung auf die Druckluftbremsanlage (HL-Druck etwa 5 bar, Steuerventil in Löse-/Füllabschluss-Zustand).

#### **4.6 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 Ril. 123 näher beschrieben und geregelt.

Die öffentliche Rettungsleitstelle informierte die Notfallleitstelle um 12:35 Uhr darüber, dass ein Anwohner gemeldet habe, dass sich in Bremen Hbf ein Eisenbahnunfall ereignet hätte. Der zeitliche Ablauf des DB Netz internen Notfallmanagements vom Ereigniseintritt gegen



12:29 Uhr bis zum Beginn der Sachverhaltsermittlungen vor Ort durch die EUB gliederte sich wie folgt:

Urzeit	Maßnahme	Eingeleitet	Beteiligte
12:33	abgesetzter Notruf - ohne ein zu vernehmendes Wort, starke Störgeräusche	Tf 90156	-
12:35	Meldung von Rettungsleitstelle (RLS) an Notfallleitstelle über Unfall in Bremen Hbf	RLS	NFLS
12:36	Notfallleitstelle erfragt Sachstand bei Dispo Bremen Hbf	Dispo Bremen	NFLS, RLS
12:39	Information an Bundespolizei (BPol)	BPol	NFLS
12:40	Nmg und EUB verständigt	NFLS	Nmg
12:42	NFLS informiert RLS: Keine Verletzten gemeldet, derzeit werden keine Feuerwehr / Rettungswagen benötigt	NFLS	RLS
12:43	Oberleitungen im Bereich Bremen Süd / Abzw Vahr durch Zentrale Einschaltstelle (ZES) ausgeschaltet	NFLS	Fdl Bremen, ZES
12:48	Wagenliste vom EVU abgefordert	Dispo Güterzugverkehr	EVU
13:06	Nmg vor Ort, nähere Sachstandsangaben	Nmg	NFLS
13:12	Information des DB Netz Nmg	Notfallleitstelle	Nmg
13:14	Sperrung des gesamten Bahnhof Bremen Hbf	Dispo Bremen	NFLS
13:15	Meldung von ZES an Netzkoordinator: gesamter Bahnhof Bremen Hbf Oberleitung ausgeschaltet.	ZES	Netzkoordinator
13:18	EUB rückt zur Ursachenermittlung zur Unfallstelle aus	EUB	NFLS
13:42	Wagenliste von EVU erhalten	Dispo Güterzüge	EVU
17:03	EUB trifft am Ereignisort zur Ursachenermittlung ein	EUB	EIU, EVU

Tabelle 3: Ablauf Notfallmanagement

Unregelmäßigkeiten oder Verzögerungen in Bezug auf das Einleiten von Rettungsmaßnahmen wurden aufgrund der vorliegenden günstigen Begleitumstände nicht festgestellt.

Dennoch hat beispielsweise das Absetzen des Nothaltauftrages mittels GSM-R-Notruf durch den Tf nicht ordnungsgemäß funktioniert. Die Auswertung des GSM-R-Sprachspeichers ergab, dass kein gesprochenes Wort aufgezeichnet worden ist. Es waren lediglich starke Störgeräusche zu vernehmen. Die Verständigung des özF über die Zugentgleisung erfolgte schließlich auch über das Stellwerkspersonal des gegenüber der Unfallstelle (siehe Abb. 1 oben) befindlichen Stellwerks „Bha“.

Eine weitere Verzögerung bereitete das Beschaffen der Wagenliste vom EVU. Diese lag der NFLS erst eine Stunde und neun Minuten nach Ereigniseintritt vor.

Warum es zu dieser zeitlichen Verzögerung gekommen ist wurde durch die EUB, auch weil es sich im vorliegenden Fall um einen leeren Wagenzug ohne Gefahrgutbeteiligung gehandelt hatte, nicht näher untersucht.

## **5 Auswertung und Schlussfolgerungen**

Mit den im Vorangegangenen beschriebenen Untersuchungsschritten konnte als Ursache für die Entgleisung eine angezogene Feststellbremse an der betroffenen Wageneinheit identifiziert werden.

Diese Wageneinheit war mit einer ausschließlich auf diese Wagenhälfte wirkende bodenbedienbare Feststellbremse ausgerüstet. Es wurden starke Flachstellen und Aufschweißungen an den verbauten Radsätzen 3 und 4 festgestellt. Diese Schäden sind eine Folge von den sich nicht mehr drehenden und über eine Wegstrecke von mindestens etwa acht Kilometer auf der Schiene gleitenden Radsätzen. Aufgrund der entstandenen Beschädigungen war eine Spurführung nicht mehr gewährleistet und der dritte Radsatz entgleiste während der Anfahrt des Zuges.

Warum und durch wen die Feststellbremse angezogen worden war konnte nicht mehr ermittelt werden.