

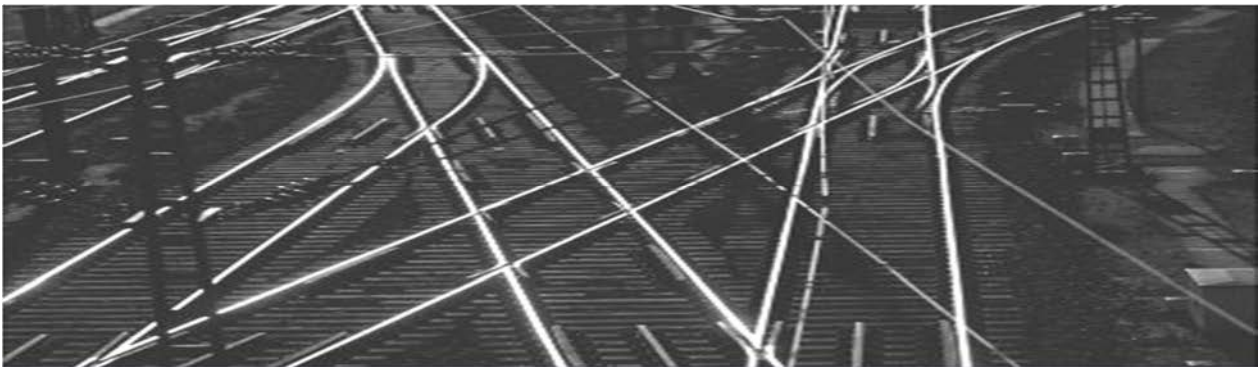


# Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: BEU-uu2020-02/003-3323

Stand: 29.03.2023 Version: 1.0

Erstveröffentlichung: 11.04.2023



## Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	04.02.2020
Zeit:	11:42 Uhr
Bahnhof:	Bremen-Neustadt
Gleis:	404
Kilometer:	42,38

Veröffentlicht durch:

Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung

Heinemannstraße 6

53175 Bonn

## Inhaltsverzeichnis

<b>I.</b>	<b>Änderungsverzeichnis:</b> .....	<b>II</b>
<b>II.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis:</b> .....	<b>III</b>
<b>III.</b>	<b>Tabellenverzeichnis:</b> .....	<b>IV</b>
<b>IV.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis:</b> .....	<b>V</b>
<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b> .....	<b>1</b>
1.1	Organisatorischer Hinweis .....	1
1.2	Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung.....	1
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>3</b>
2.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses.....	3
2.2	Folgen .....	3
2.3	Ursachen.....	3
2.4	Sicherheitsempfehlungen .....	3
<b>3</b>	<b>Allgemeine Angaben</b> .....	<b>4</b>
3.1	Lage und Beschreibung des Ereignisortes .....	4
3.2	Beteiligte und Mitwirkende.....	7
3.3	Äußere Bedingungen .....	7
3.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	8
<b>4</b>	<b>Untersuchungsprotokoll</b> .....	<b>9</b>
4.1	Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen .....	9
4.1.1	Stellungnahme des Triebfahrzeugführers (Tf) Güterzug GM 60856.....	9
4.1.2	Stellungnahme des betrieblich zuständigen Fahrdienstleiters (Fdl).....	9
4.2	Notfallmanagement .....	9
4.3	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur .....	10
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik .....	14

4.5	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers.....	14
4.6	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU.....	15
4.6.1	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU IGE GmbH & Co KG.....	16
4.6.2	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU DB Cargo AG.....	19
4.7	Untersuchung von Fahrzeugen .....	22
<b>5</b>	<b>Auswertung .....</b>	<b>31</b>
5.1	Ereignisrekonstruktion .....	31
5.2	Bewertung und Schlussfolgerung.....	32
<b>6</b>	<b>Bisher getroffene Maßnahmen .....</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen .....</b>	<b>33</b>

## I. Änderungsverzeichnis:

Änderung	Stand

**II. Abbildungsverzeichnis:**

Abbildung 1: Lageplan .....	5
Abbildung 2: Ausschnitt IVL-Plan .....	5
Abbildung 3: Luftaufnahme Unfallstelle .....	6
Abbildung 4: Entgleisungsstelle .....	11
Abbildung 5: Entgleisungsspuren in km 42,38 .....	11
Abbildung 6: Gleislagefehler .....	13
Abbildung 7: Messschrieb der Gleisgeometriemessung vom 19.02.2020.....	13
Abbildung 8: Fahrstraßendarstellung aus Leitsystem.....	15
Abbildung 9: Wagenuntersuchungsprotokoll .....	17
Abbildung 10: Wagenliste Zug 95184 .....	18
Abbildung 11: Auswertung der EFR Daten.....	21
Abbildung 12: Wagen 81 80 664 5 561-4 mit ausgeschalteter Bremse.....	23
Abbildung 13: Ereignisursächlicher Wagen 81 80 664 5 492-2 .....	23
Abbildung 14: Auszug der technischen Zeichnung Parabelfeder 1.200 mm .....	25
Abbildung 15: Detailaufnahmen der Bruchstellen.....	25
Abbildung 16: Federbundstempelung der gebrochenen Parabelfeder .....	27
Abbildung 17: Bruchbild 1. und 2. Federlage mit einseitiger Rippe-Nut-Führung .....	28
Abbildung 18: Neues Spaltmaß links und altes Spaltmaß rechts .....	29
Abbildung 19: Bruchstellen .....	29

### III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen .....	7
Tabelle 2: Übersicht der Personenschäden .....	8
Tabelle 3: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe .....	8
Tabelle 4: Erläuterungen zu den Entgleisungsspuren .....	12
Tabelle 5: Übersicht der beteiligten EVU .....	15
Tabelle 6: Technische Daten Wagen 81 80 664 5 492-2 .....	24
Tabelle 7: Flanschbuchsen .....	26

**IV. Abkürzungsverzeichnis:**

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Asig	Ausfahrsignal
AVV	Allgemeiner Vertrag für die Verwendung von Güterwagen
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
Bf	Bahnhof
BR	Baureihe
EFR	Elektronische Fahrtenregistrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
EU	Europäische Union
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
Esig	Einfahrsignal
ESTW	Elektronisches Stellwerk
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter
GSM-R	Global System for Mobile Communication Railway
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
Ril	Richtlinie
SMS	Sicherheitsmanagementsystem
Tf	Triebfahrzeugführer
Tfz	Triebfahrzeug
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VzG	Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

## **1 Vorbemerkungen**

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

### **1.1 Organisatorischer Hinweis**

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

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

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

Näheres hierzu ist im Internet unter [www.beu.bund.de](http://www.beu.bund.de) eingestellt.

### **1.2 Ziel der Eisenbahnunfalluntersuchung**

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

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 Vermei-



derung 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 Zusammenfassung**

Das Kapitel befasst sich mit einer kurzen Darstellung des Ereignisherganges, den Folgen und den Primärursachen. Abschließend werden eventuell erteilte Sicherheitsempfehlungen aufgeführt.

### **2.1 Kurzbeschreibung des Ereignisses**

Am 04.02.2020 gegen 11:42 Uhr entgleiste der Güterzug GM 60856 auf der Fahrt von Oberhausen West nach Wilhelmshaven Ölweiche im Bahnhof (Bf) Bremen-Neustadt mit 10 Wagen.

### **2.2 Folgen**

Es wurden keine Personen getötet oder verletzt. Es entstanden Sachschäden in geschätzter Höhe von 1.080.000 Euro.

### **2.3 Ursachen**

Als primäre Ursache für die Zugentgleisung konnte eine gebrochene Parabelfeder am 15. Wagen festgestellt werden. Durch den Federbruch verlor der betroffene Radsatz seine Spurhaltefähigkeit und konnte von der Schiene abgleiten.

### **2.4 Sicherheitsempfehlungen**

Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

### **3 Allgemeine Angaben**

Das Kapitel beinhaltet allgemeine Angaben zur Beschreibung des Ereignisortes und der relevanten Bahnanlagen. Des Weiteren werden die an der Unfalluntersuchung beteiligten und mitwirkenden Stellen, die äußeren Bedingungen, die Anzahl der bei dem Ereignis verletzten und getöteten Personen sowie Art und Höhe der Folgeschäden benannt.

#### **3.1 Lage und Beschreibung des Ereignisortes**

Die Entgleisungsstelle befand sich auf der von dem Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) DB Netz AG betriebenen zweigleisigen, elektrifizierten Hauptbahn von Bremen Hbf nach Oldenburg Hbf im Bf Bremen-Neustadt ca. in km 42,38. Die Strecke wurde laut dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) unter der Nummer 1500 geführt.

Der Bf Bremen-Neustadt befand sich zwischen den Betriebsstellen Bremen Hbf und dem Bahnhofsteil Heidkrug des Bf Delmenhorst. Im Bereich der Ereignisstelle betrug die maximal zulässige Geschwindigkeit 60 km/h bei einem Bremsweg von 1.000 m. Die Strecke war im betroffenen Streckenabschnitt mit dem Kombinationssignal-System ausgerüstet, verfügte über das Zugfunksystem Global System for Mobile Communication Rail (GSM-R) und das Zugsicherungssystem Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB). Die beiden folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Lage der Unfallstelle.



Abbildung 1: Lageplan¹

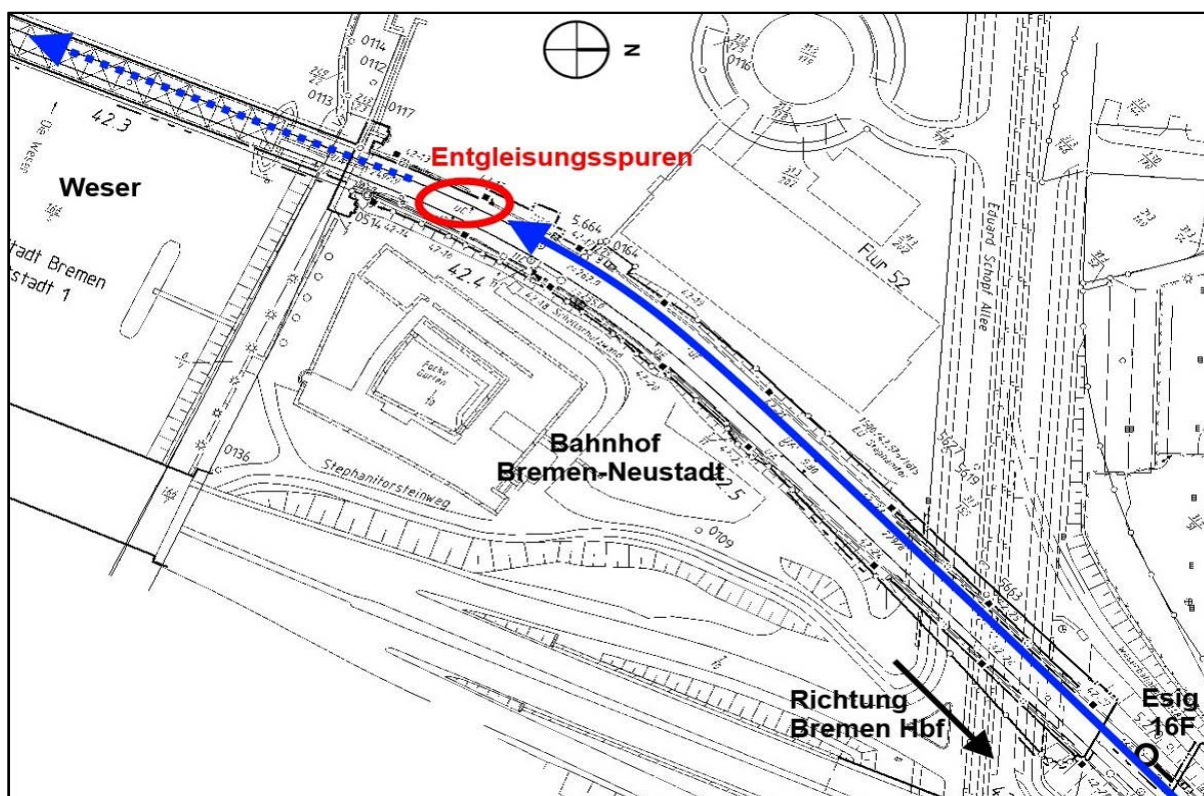


Abbildung 2: Ausschnitt IVL-Plan²

¹ Quelle: Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG [2020], bearbeitet durch BEU

² Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU



Die folgende Abbildung zeigt eine Luftaufnahme von der Unfallstelle. Die Entgleisungsstelle selbst befand sich noch vor der Weserbrücke am oberen Bildrand und ist in dieser Aufnahme nicht zu sehen. Deutlich erkennbar ist neben den entgleisten Wagen die in der Folge eingetretene Zugtrennung.



Abbildung 3: Luftaufnahme Unfallstelle<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Quelle: Bundespolizei

### 3.2 Beteiligte und Mitwirkende

Am Ereignis waren folgende Stellen beteiligt:

- DB Netz AG als EIU,
- DB Cargo AG als zum Ereigniszeitpunkt verantwortliches Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) ab Oberhausen West.

Beteiligte an vorherigen Streckenabschnitten:

- RBH Logistics GmbH, als EVU von München Nord nach Oberhausen West,
- Internationale Gesellschaft für Eisenbahnverkehr GmbH & Co KG (IGE GmbH & Co KG) als EVU von Anglberg (Zolling) nach München Nord.

Das EIU verfügte über eine Sicherheitsgenehmigung gemäß § 7c AEG des Eisenbahn-Bundesamtes gültig bis 19.10.2021. Die EVU DB Cargo AG und RBH Logistics GmbH verfügten beide über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG des Eisenbahn-Bundesamtes gültig bis 13.12.2025 bzw. 09.04.2023. Das EVU IGE GmbH & Co KG verfügte ebenfalls über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG des Eisenbahn-Bundesamtes gültig bis zum 07.05.2020. Damit war das EIU sowie die EVU zum Zeitpunkt des Ereignisses berechtigt am öffentlichen Eisenbahnverkehr teilzunehmen. Die jeweilige Zugleistung wurde von den genannten EVU unter eigener Sicherheitsbescheinigung durchgeführt. Im Rahmen der Sachverhaltsermittlung und Ursachenforschung wurde neben den o. g. Beteiligten die DB Systemtechnik GmbH, beauftragt von der DB Cargo AG, zur Ursachenermittlung am Ereignisort und zur Erstellung eines Gutachtens, einbezogen.

### 3.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

Lichtverhältnisse	Tageslicht
Sicht	klar
Bedeckung	sonnig
Temperaturen	6°C
fallender Niederschlag	Nein
Niederschlagshäufigkeit	--
Untergrund / gefallener Niederschlag	trocken

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen

**Feststellung zu den äußeren Bedingungen**

Lfd. Nr. 1
Die äußeren Bedingungen, wie z. B. das Wetter, standen in keinem erkennbaren kausalen Zusammenhang mit der Ereignisursache.

**3.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden**

Nach letzten Erkenntnissen traten folgend aufgeführte Personenschäden ein:

	Anzahl Tote	Anzahl schwer Verletzte	Anzahl leicht Verletzte
Reisende	-	-	-
Mitarbeiter	-	-	-
Benutzer von Bahnübergängen	-	-	-
Dritte	-	-	-
Summe	0	0	0

Tabelle 2: Übersicht der Personenschäden

Bei dem Ereignis entgleisten insgesamt 10 Wagen. Die Beschädigungen von Gleisen, Weichen und LST-Anlagen erstreckten sich über eine Länge von ca. 830 m.

Die geschätzte Höhe der Sachschäden in Euro setzte sich wie folgt zusammen:

	geschätzte Kosten in Euro
Fahrzeuge	178.000
Infrastruktur	902.000
Dritte	
Gesamtschadenshöhe	1.080.000

Tabelle 3: Übersicht der geschätzten Schadenshöhe

## **4 Untersuchungsprotokoll**

In diesem Kapitel werden die ermittelten Ergebnisse zu einzelnen in Zusammenhang mit dem Ereignis stehenden Teilbereichen des Eisenbahnwesens dargestellt. Daneben wurden auch die entsprechenden Schnittstellen sowie das Sicherheitsmanagement (SMS) im betroffenen Bereich betrachtet. Die jeweilig relevanten Erkenntnisse werden fortlaufend aufgeführt.

### **4.1 Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen**

In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Aussagen und Stellungnahmen einiger Beteiligter zusammengefasst dargestellt.

#### **4.1.1 Stellungnahme des Triebfahrzeugführers (Tf) Güterzug GM 60856**

Der Tf des EVU DB Cargo AG gab gegenüber seinem Arbeitgeber an, dass er im Rahmen seiner Dienstschrift den Güterzug GM 60856 im Bahnhofsteil Osnabrück Hbf Schinkel übernommen habe und nach Wilhelmshaven Ölweiche befördern sollte. Ab dem Einfahrversignal des Bf Bremen Hbf habe er mit mehreren Betriebsbremsungen die Geschwindigkeit auf 40 km/h verringert. Das Einfahrversignal des Bf Bremen-Neustadt habe ihm dann eine erlaubte Geschwindigkeit von 60 km/h signalisiert. Als er mit dem kompletten Zug am Einfahrsignal (Esig) des Bf Bremen-Neustadt vorbeigefahren sei habe er den Zug auf ca. 54 km/h [sic!] beschleunigt. Etwa auf halber Höhe des Bahnsteigs des Bf Bremen-Neustadt sei es zu einem Druckluftverlust gekommen. Er habe sofort eine Schnellbremsung eingeleitet und einen Notruf abgesetzt.

#### **4.1.2 Stellungnahme des betrieblich zuständigen Fahrdienstleiters (Fdl)**

Laut der Stellungnahme des Fdl gegenüber seinem Arbeitgeber sei der Güterzug GM 60856 entsprechend der Gleisbelegungstabelle den planmäßigen Regelweg ohne Auffälligkeiten bis zur Entgleisungsstelle gefahren.

## **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 Konzernrichtlinie 123, das der DB Netz AG in der Richtlinie (Ril) 423 näher beschrieben und geregelt.



Die Meldekette wurde bei diesem Ereignis durch den Nothaltauftrag des entgegenkommen- den Zuges DPN 83363 per GSM-R um ca. 11:42 Uhr ausgelöst. Anschließend wurden durch die Notfallleitstelle Hannover der DB Netz AG die Bundespolizei, der Notfallmanager der DB Netz AG sowie das THW informiert.

#### **Feststellungen zum Notfallmanagement**

Lfd. Nr. 2
Unregelmäßigkeiten und Verzögerungen in Bezug auf das Einleiten von Rettungsmaßnah- men wurden nicht festgestellt.

#### **4.3 Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur**

Der betroffene Streckenabschnitt auf der Strecke 1500 war für die Streckenklasse D 4 mit einer zulässigen Radsatzlast von 22,5 t ausgelegt. Das maximal zulässige Fahrzeuggewicht je Län- geneinheit betrug 8,0 t/m. Erste Untersuchungen vor Ort ließen erkennen, dass vor der Ent- gleisungsstelle Oberbauarbeiten stattgefunden hatten. Es wurden u. a. Stopfarbeiten durch- geführt und Schienen ausgetauscht. Im unmittelbaren Bereich der Entgleisungsstelle waren dagegen keine Hinweise auf Instandsetzungsarbeiten zu erkennen. Die Entgleisungsstelle be- fand sich unmittelbar vor der Weserbrücke im Bereich der Fangvorrichtung, siehe nachfol- gende Abbildung. Der betroffene Wagen entgleiste in Fahrtrichtung nach rechts zur Bogenau- ßenseite eines nach links führenden Gleisbogens. Die drei hinter der Weserbrücke im Fahrweg des Güterzuges liegenden Weichen 16040, 16036 und 16035 wurden durch die Entgleisung beschädigt.



Abbildung 4: Entgleisungsstelle

Die einzelnen Positionen sind zur besseren Zuordnung in der nachfolgenden Abbildung gekennzeichnet.

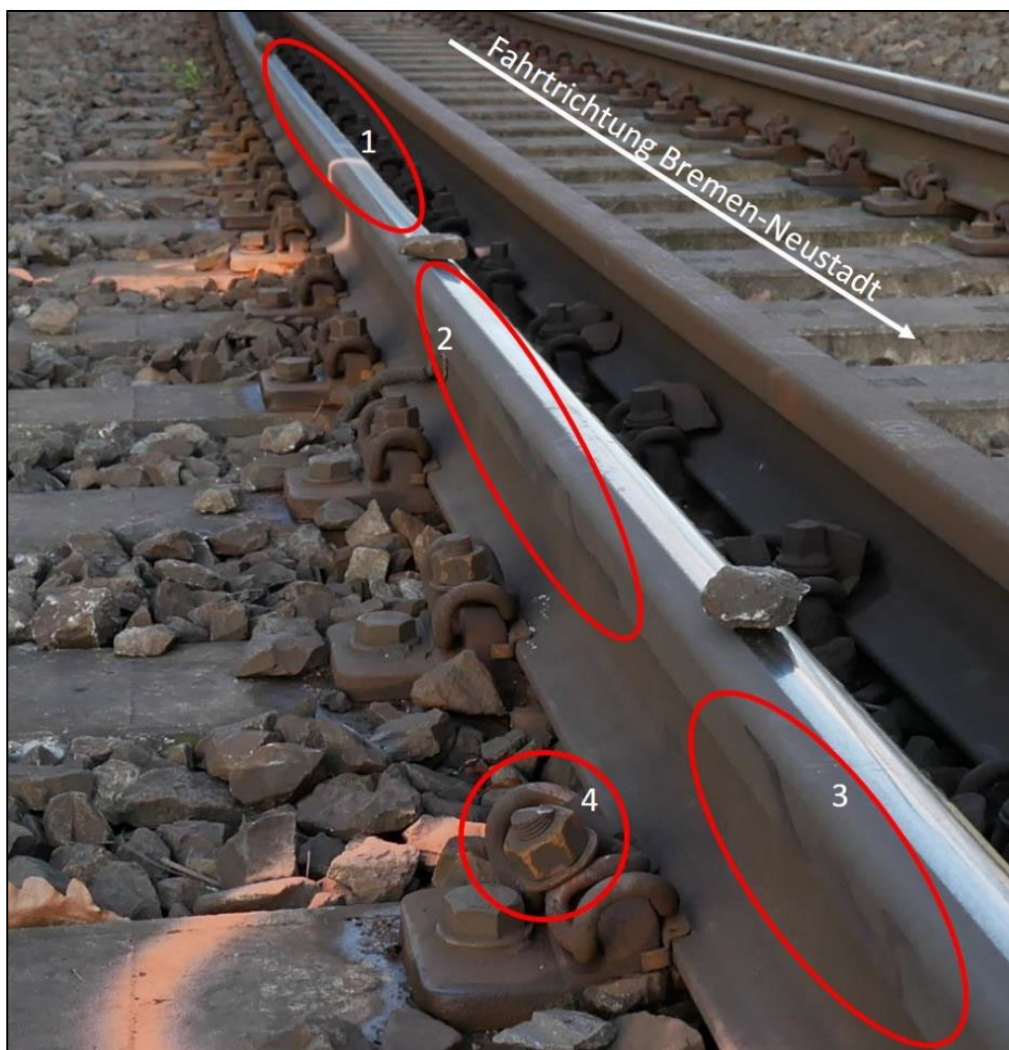


Abbildung 5: Entgleisungsspuren in km 42,38

Die untenstehende Tabelle erläutert die einzelnen Positionen der erkennbaren Entgleisungsspuren.

Position 1	Zuerst nur schwach und im weiteren Verlauf deutlicher erkennbare leichte Laufspuren eines Radkranzes auf dem in Fahrtrichtung rechten bogenäußeren Schienenkopf. Aufkletterspuren waren nicht erkennbar.
Position 2	Von Position 1 bis Position 2 lief ein Spurkranz auf dem Schwellenkopf diagonal nach bogenaußen und glitt bei Position 3 vom Schwellenkopf ab.
Position 3	Von Position 2 und Position 3 erkennbare Anfahrspuren des entgleisten Rades an der rechten Schienenkopfaußenseite.
Position 4	Erste Anschlagspur eines Rades auf dem Kleineisen der Schienenbefestigung in Fahrtrichtung nach rechts.

Tabelle 4: Erläuterungen zu den Entgleisungsspuren

Die Untersuchungen ergaben, dass sich im Bereich der Entgleisungsstelle optisch erkennbare Gleislagefehler befanden. Bei der Überprüfung des Überschreitungsprotokolls der letzten Gleislagemessung vom 19.10.2019 wurde ein Gleislagefehler in der Verwindung von 101 % festgestellt. Um ein mögliches Fortschreiten dieses Fehlers zu überprüfen, wurde am 19.02.2020 eine Gleisgeometriemessung mit einem Gleismessfahrzeug der Bauform RAILab durchgeführt. Dabei wurde ein Fortschreiten des Gleislagefehlers in der Verwindung auf 104 % gemessen. Die gemessenen Werte befanden sich beide laut Ril 821.2001 „Beurteilungsmaßstäbe für die Verwindung“ im Bereich der normierten Werte eines  $SR_{100}$  Fehlers zwischen 100 % bis 130 %. Gemäß Ril 821 wäre eine Instandsetzung spätestens bis zur nächsten Regelinspektion, in diesem Fall bis zum 19.10.2020, umzusetzen gewesen. Der Gleislagefehler wird in der folgenden Abbildung 6, bedingt durch die starke Vergrößerung, etwas verzerrt in der Perspektive dargestellt. Die tatsächliche Abweichung ist dem Messschrieb der Abbildung 7 zu entnehmen.

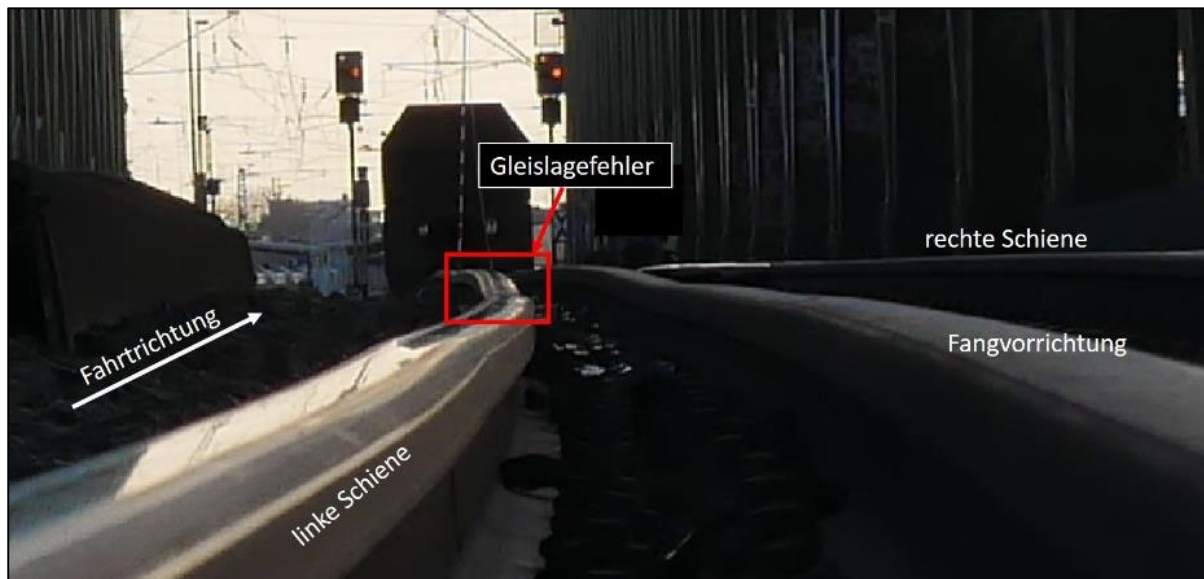


Abbildung 6: Gleislagefehler

1500-2 Bremen Hbf – Delmenhorst			19.02.2020 11:40		R220021904.srh (2)			
km	periodische LH-Fehler innerhalb von 50m > SRlim	LH li/re Dreipunkt > SR100 [mm]	GH Hochpass > SR100 [mm]	ORE-Vw > SR100	nicht belegt	PH li/re Dreipunkt > SR100 [mm]	Spw 1435 Min/Max > SR100 [mm]	nicht belegt
44.200 + 000								
43.315 + 000				104				
42.384 + 000				104				
41.569 + 000						15		
41.107 + 000						18		
41.108 + 000						18		
41.036 + 000						15		
40.991 + 000						15		
40.991 + 000						15		
40.990 + 000						19		
40.989 + 000						18		
40.946 + 000						15		
38.537 + 000				101				

Abbildung 7: Messschrieb der Gleisgeometriemessung vom 19.02.2020<sup>4</sup>

### Feststellung zur der bautechnischen Infrastruktur

Lfd. Nr. 3

Bei der Überprüfung der bautechnischen Infrastruktur wurde ein Verwindungsfehler  $SR_{100}$  im Bereich der Entgleisungsstelle festgestellt.

<sup>4</sup> Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

#### 4.4 Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Der Bf Bremen-Neustadt wurde mit elektronischer Stellwerkstechnik der Bauform El S (SIMIS C) der Firma Siemens ferngestellt. Die Steuerung der Außenanlagen wurde mit Hilfe eines elektronischen Stellwerks (ESTW)-A Stellwerks realisiert. Der Arbeitsplatz des betrieblich zuständigen Fdl Bremen West befand sich in der Betriebszentrale Hannover. Die Zugfolge wurde mittels einer Zugnummernmeldeanlage der Bauart 901 dokumentiert. Das Zulassen der Zugfahrt erfolgte durch Fahrtstellung des Hauptsignals über eine gesicherte Zugstraße. Die Fahrwegemente innerhalb der Fahrstraße waren ordnungsgemäß unter Verschluss. In Folge der Entgleisung wurde dem Fdl auf dem Dialogmonitor sowie auf dem Lupenbild des ESTW Arbeitsplatzes eine Auffahrmeldung für die Weiche 16035 angezeigt.

#### Feststellung zur Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Lfd. Nr. 4
Unregelmäßigkeiten oder den Ereigniseintritt begünstigende Umstände aus der Leit- und Sicherungstechnik wurden der BEU im Rahmen dieses Ereignisses nicht bekannt.

#### 4.5 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Die Betriebsdurchführung der Strecke 1500 des EIU DB Netz AG erfolgte nach den Vorgaben der Ril 408 –Fahrdienstvorschrift-. Örtliche Besonderheiten waren im Betriebsstellenbuch dokumentiert.

Wie aus der folgenden Abbildung ersichtlich, hatte der Fdl Bremen West zum Zeitpunkt des Ereignisses zwei Zugstraßen für Zugfahrten durch den Bf Bremen-Neustadt eingestellt.

- 1) Für Zug GM 60856 in Richtung Delmenhorst mit Fahrtstellung der Hauptsignale, Esig 16F und Ausfahrtsignal (Asig) 16P4 durch Gleis 404 des Bf Bremen-Neustadt.
- 2) Für Zug DPN 83363 in Richtung Bremen Hbf durch Fahrtstellung des Asig 16N3 durch Gleis 403 des Bf Bremen-Neustadt.

Zum Zeitpunkt des Ereignisses wurde der Zugverkehr im Regelbetrieb durchgeführt.



Abbildung 8: Fahrstraßendarstellung aus Leitsystem<sup>5</sup>

### Feststellung zur Untersuchung betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Lfd. Nr. 5

Die Überprüfung der betrieblichen Abläufe des EIU ergab keine Hinweise auf Auffälligkeiten und waren somit weder als ereignisursächlich noch ereignisbegünstigend einzustufen.

## 4.6 Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU

Der Wagenzug, der im bayrischen Anglberg (Zolling) bereitgestellt wurde, sollte in der Zeit vom 03.02.2020 - 04.02.2020 von drei verschiedenen EVU mit entsprechenden Zugnummern nach Wilhelmshaven Ölweiche befördert werden. Die folgende Tabelle 5 gibt die gesamte Beförderungsleistung wieder.

EVU	Zugnummer	Leistung	Gefahrene Strecke
IGE GmbH & Co KG	95184	Zugfahrt	Anglberg (Zolling) – München Nord
RBH Logistics GmbH	GM 63348	Zugfahrt	München Nord – Oberhausen West
DB Cargo AG	GM 60856	Zugfahrt	Oberhausen West – Wilhelmshaven Ölweiche

Tabelle 5: Übersicht der beteiligten EVU

Von München Nord nach Oberhausen West verkehrte der Zug als GM 63348 unter der Trassenverantwortung der RBH Logistics GmbH. In Oberhausen West wurde ein Triebfahrzeugwechsel ohne Richtungswechsel vollzogen und eine vereinfachte Bremsprobe durchgeführt. Im Anschluss begann die Weiterfahrt als GM 60856 unter Trassenverantwortung des EVU DB Cargo AG in Richtung Wilhelmshaven Ölweiche.

<sup>5</sup> Quelle: DB Netz AG

Für die Fahrt von Anglberg (Zolling) bis Oberhausen West wurden durch die beteiligten EVU IGE GmbH & Co KG und RBH Logistics GmbH keine Erkenntnisse über betriebliche Unregelmäßigkeiten an die BEU mitgeteilt. Alle hier beteiligten EVU sind Mitglied des AVV (Allgemeiner Vertrag für die Verwendung von Güterwagen) und des ATTI (International union of railways), deren Regeln hier angewendet wurden.

Über eine vorliegende Leistungsvereinbarung war die Verantwortlichkeit für die wagentechnische Untersuchung in Anglberg (Zolling) durch das EVU IGE GmbH & Co KG geregelt.

Die Untersuchungen der BEU konzentrierten sich daher auf die in Anglberg (Zolling) durchgeführte wagentechnische Untersuchung durch das EVU IGE GmbH & Co KG sowie auf die Zugfahrt des GM 60856 ab Oberhausen West durch das EVU DB Cargo AG.

#### **4.6.1 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU IGE GmbH & Co KG**

Vorgelegte Dokumente des EVU belegen, dass der für die Durchführung der wagentechnischen Untersuchung verantwortliche Mitarbeiter über die im Jahr 2008 erworbene Qualifikation zum Wagenmeister im Güterverkehr verfügte und damit berechtigt war die wagentechnische Untersuchung durchzuführen.

In Anglberg (Zolling) wurde am 03.02.2020 die wagentechnische Untersuchung des Güterzuges 95184 durch den Mitarbeiter des EVU IGE GmbH & Co KG durchgeführt und im Anschluss eine elektronische Wagenliste erstellt.

Die Untersuchung des Zuges erfolgte nach den Bestimmungen des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), Vorschrift VDV 758 06/2019 „Prüfen von Güterwagen im Betrieb“ unter AVV Anlage 9 Anhang 1 sowie der Vorschrift VDV 757 „Bremsen im Betrieb, Prüfen und Bedienen“.

Basierend auf der VDV Schrift 758 06/2019 war für den, seit dem 31.01.2020 unveränderten Wagenzug, eine wagentechnische Untersuchung der Stufe 3 erforderlich.

Fällig wird die Prüfung der Stufe 3 unter anderem nach Be- oder Entladung von nicht neugebildeten Zügen. Der Arbeitsumfang der Stufe 3 beinhaltet die Prüfung der Güterwagen auf Schäden und Mängel gemäß AVV, Anlage 9 und dem Fehlerkatalog im Anhang 1.

Ob die am 03.02.2020 durchgeführte wagentechnische Untersuchung der Stufe 3 entsprach, war aus dem zur Verfügung gestellten Wagenuntersuchungs-/ Zugprüfungsprotokoll nicht ersichtlich, siehe folgende Abbildung 9. Auf dem Prüfprotokoll fanden sich keine Schadeinträge.

Abbildung 9: Wagenuntersuchungsprotokoll<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Quelle: IGE GmbH & Co KG



Abbildung 10: Wagenliste Zug 95184<sup>7</sup>

## Feststellung zur Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU IGE GmbH & Co KG

Seite 18 von 33

Lfd. Nr. 6
In Anglberg (Zolling) wurde laut vorgelegtem Protokoll eine wagentechnische Untersuchung durchgeführt. Dabei wurden keine Besonderheiten dokumentiert.

#### **4.6.2 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des EVU DB Cargo AG**

Ab dem Bf Oberhausen West bis zum Zielbahnhof Wilhelmshaven Ölweiche übernahm das EVU DB Cargo AG die Beförderung des Zuges, der nun unter der Zugnummer GM 60856 verkehrte. Die Betriebsdurchführung des EVU DB Cargo AG wurde nach den Regeln der Fahr-dienstvorschrift Ril 408 umgesetzt. Darüber hinaus galt für die innerbetrieblichen Abläufe im Wesentlichen das Regelwerk DBCDE-003 „Regelbuch für Mitarbeiter im Bahnbetrieb.“

Der Tf war im Besitz eines gültigen Triebfahrzeugführerscheins und einer Zusatzbescheinigung und somit zum Führen des Triebfahrzeuges (Tfz) der Baureihe (BR) 185 berechtigt. Die notwendigen Kenntnisse der Betriebsverfahren sowie die Streckenkenntnis wurden nachgewiesen. Die Nachweise über regelmäßige Fortbildungen sowie die erforderliche Tauglichkeit wurden ebenfalls erbracht.

Zur Rekonstruktion der betrieblichen Handlungen des Tf wurden die Daten der Elektronischen Fahrtregistrierung (EFR) aus dem Datenrekorder des führenden Tfz 91 80 6185 255-7 ausgelesen und ausgewertet. Die im folgenden genannten Zeitangaben sind systeminterne Zeiten, die von der Realzeit abweichen können. Im vorliegenden Fall stimmten die registrierten Uhrzeiten annähernd mit der Realzeit überein. Zur besseren Veranschaulichung wurden die Wegdaten normiert und somit der Streckenkilometrierung angepasst. Dadurch war es möglich die Position der Signale und die Entgleisungsstelle in die Auswertung zu integrieren. Als Referenzpunkt wurde der Standort des Asig Bremen Hbf 11N2 gewählt, da hier eine 1.000 Hz Beeinflussung durch die PZB-Streckeneinrichtung registriert wurde.

Der Güterzug GM 60856 näherte sich dem Bf Bremen-Neustadt gegen 11:39 Uhr mit einer Geschwindigkeit von ca. 35 km/h, Tendenz fallend. Um 11:40:07 Uhr wurde bei einer Geschwindigkeit von ca. 27 km/h am Asig 11N2 mit Vorsignalfunktion für das Esig 16F des Bf Bremen-Neustadt die Beeinflussung eines 1.000 Hz - Gleismagneten registriert. Diese Beeinflussung quittierte der Tf mit Bedienung der Taste „Wachsam“. Im Verlauf der folgenden 200 m Wegstrecke wurde die Geschwindigkeit des Zuges bis auf ca. 21 km/h reduziert. Danach setzte eine Beschleunigung bis auf ca. 37 km/h ein. Diese Geschwindigkeit wurde innerhalb der

nächsten ca. 480 m Wegstrecke geringfügig fallend, beibehalten. Innerhalb dieser Wegstrecke bediente der Tf für das inzwischen „Fahrt“ zeigende Esig 16F, um 11:41:38 Uhr, die Taste „Frei“. Daraufhin wurde die Geschwindigkeit des Zuges auf ca. 48 km/h erhöht. Gegen 11:43:03 Uhr wurde ca. 890 m hinter dem Esig 16F, bei einer Geschwindigkeit von ca. 48 km/h, die Beschleunigung durch eine starke Bremswirkung abgebrochen, die den Güterzug nach ca. 200 m um 11:43:25 Uhr zum Halten brachte. Kurz vor dem Halt des Zuges, bei einer Geschwindigkeit von ca. 12 km/h, bediente der Tf das Führerbremsventil um eine Schnellbremsung einzuleiten. Unmittelbar darauf setzte er einen Notruf ab. Die Zwangsbrem-  
sung war infolge der Zugtrennung eingetreten. Zum Zeitpunkt der Entgleisung fuhr der Zug GM 60856 mit einer Geschwindigkeit von ca. 37 km/h. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit wurde im untersuchten Abschnitt nicht überschritten. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Auswertung der EFR-Daten in graphischer Form.

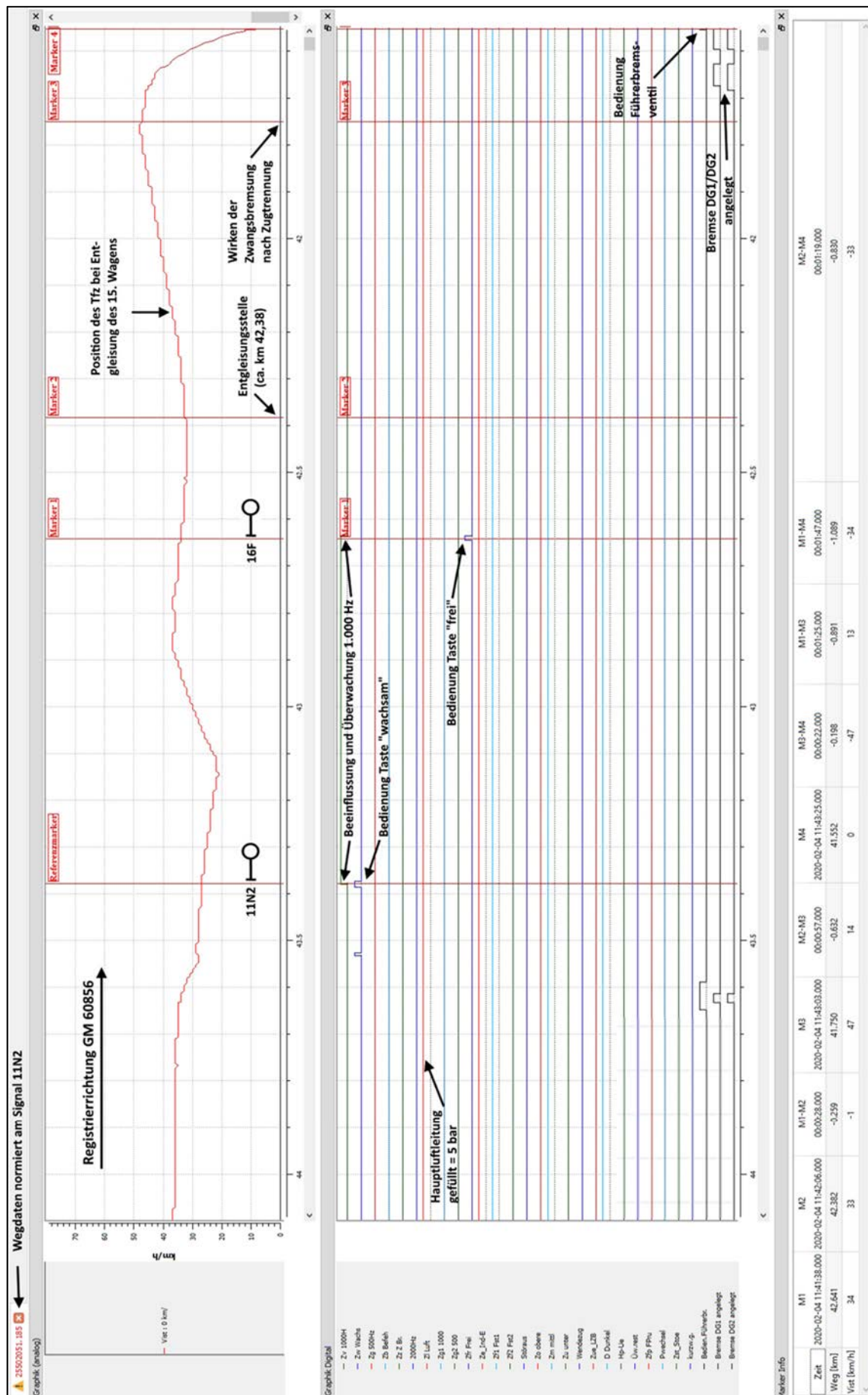


Abbildung 11: Auswertung der EFR Daten

**Feststellung zur Untersuchung betrieblichen Abläufe des EVU DB Cargo AG**

Lfd. Nr. 7

Der Tf war berechtigt den Zug GM 60856 zu führen. Die betrieblichen Handlungen dieses Tf stehen in keinem Zusammenhang mit der Entstehung des Unfalls. Die durch die Zugtrennung einsetzende Zwangsbremse unterstützte der Tf durch eine Schnellbremsung.

**4.7 Untersuchung von Fahrzeugen**

Entsprechend der Angaben aus Bremszettel und Wagenliste bestand der Güterzug GM 60856 aus 38 leeren, offenen Schüttgutwagen mit schlagartiger Schwerkraftentladung und hydraulischem Klappenverschlusssystem der Wagengattung Falns 121. Der Güterzug hatte eine Gesamtlänge von 526 m und eine Masse von 1.095 t. Das Gesamtbremsgewicht lag bei 1.140 t. Der Güterzug verfügte über 104 Brems Hundertstel gegenüber den nach Fahrplan geforderten 76 Mindestbrems Hundertsteln und fuhr in der Bremsstellung P. Der Wagenzug bestand bereits seit dem 31.01.2020 in unveränderter Konfiguration. Die Traktion erfolgte am Ereignistag durch zwei Tfs der BR 185 mit den Fahrzeugnummern 91 80 6 185 309-2 und 91 80 6 185 255-7 als führendes Tfz.

Bei der Untersuchung der einzelnen Wagen nach dem Ereignis durch die BEU wurde eine ausgeschaltete Druckluftbremse am 18. Wagen mit der Fahrzeugnummer 81 80 664 5 561-4, siehe folgende Abbildung 12, festgestellt. Eine Bezettelung entsprechend der AVV Anlage 9, Anhang 11 war nicht vorhanden. Zu welchem Zeitpunkt die Druckluftbremse ausgeschaltet wurde, konnte nicht mehr rekonstruiert werden.

Die weiteren Ermittlungen konzentrierten sich auf den an 15. Stelle laufenden Wagen mit der Fahrzeugnummer 81 80 664 5 492-2. An diesem Wagen wurde eine gebrochene Parabelfeder festgestellt, siehe nachfolgende Abbildung 13. Die weiteren neun entgleisten Wagen zeigten ausschließlich Folgeschäden des Unfalls.





Abbildung 12: Wagen 81 80 664 5 561-4 mit ausgeschalteter Bremse



Abbildung 13: Ereignisursächlicher Wagen 81 80 664 5 492-2

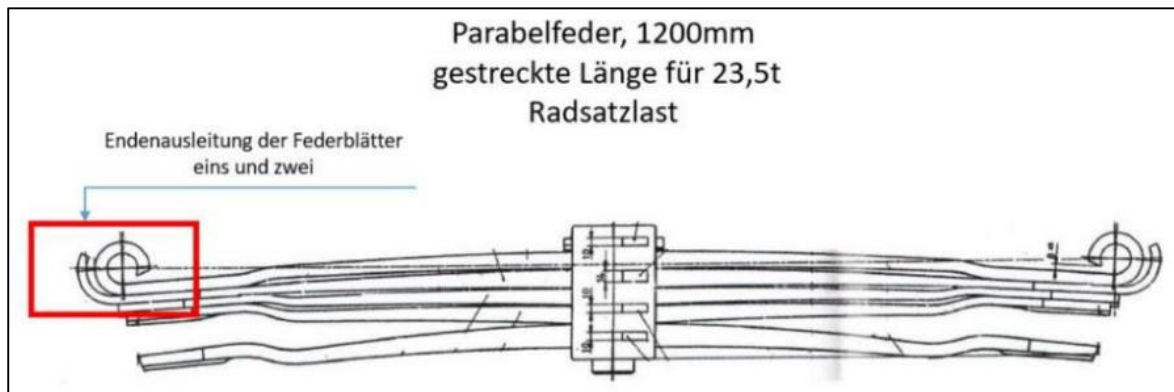
In untenstehender Tabelle sind die technischen Daten des unfallverursachenden Wagens, dessen letzte Revision im März 2016 durchgeführt worden ist, mit der Fahrzeugnummer 81 80 664 5 492-2 aufgeführt:

Wagennummer	81 80 664 5 492-2
Baujahr	1994
Halter	DB Cargo AG
Für die Instandhaltung zuständige Stelle	DB Cargo AG
Gattungszeichen	Falns 121.1
Eigengewicht	24.300 kg
Länge (LüP)	13.040 mm
Wagenhöhe über SO	4.307 mm
Anzahl der Radsätze	4
Achsabstand im Drehgestell	1.800 mm
Lastgrenzen	A 19,5 t, B 23,5 t, C 27,5 t
Max. zul. Fahrzeuggeschwindigkeit	120 km/h
Bremsbauart	KE-GP

Tabelle 6: Technische Daten Wagen 81 80 664 5 492-2

Die zum Zweck der Primärfederung eingebaute 1.200 mm lange und für eine Radsatzlast von 23,5 t ausgelegte Parabelfeder, siehe folgende Abbildung, besteht aus insgesamt fünf Federblättern und gehört zum ersten Radsatz rechts des in Fahrtrichtung vorderen Drehgestells.

Die Aufgabe der Parabelfeder besteht darin, Stöße des Radsatzes aufzufangen und auszugleichen. Die Anordnung der einzelnen Federblätter wirkt dämpfend auf die einwirkenden Stöße, was dazu führt, dass diese vom Radsatz nicht in Schwingungen umgewandelt, sondern durch die Reibung der einzelnen Federblätter verzehrt werden. Bei einem Bruch der oberen beiden Blattfedern an der Endenausleitung können diese Schwingungen nicht mehr aufgenommen werden.

Abbildung 14: Auszug der technischen Zeichnung Parabelfeder 1.200 mm<sup>8</sup>

Die beiden oberen Federblätter waren auf der linken Seite, unmittelbar hinter der Endenausleitung gebrochen. Bei dem oberen Federblatt war die Endenausleitung zu einem Federauge geformt. Dieses war noch mit einem Haltebolzen am Drehgestellrahmen befestigt. Die Endenausleitung des zweiten Federblattes, die auch als Sicherheitsumrollung bezeichnet wird, wurde nicht gefunden. Die folgende Abbildung zeigt auf der linken Seite das am Drehgestellrahmen verbliebene Federauge und auf der rechten Seite die Bruchstellen an den beiden oberen Federblättern.



Abbildung 15: Detailaufnahmen der Bruchstellen

Der Bruch ermöglichte, dass sich der Federbundzapfen aus der Flanscbuchse auf dem Radsatzlagergehäuse lösen konnte. Eine entsprechende Flanscbuchse wurde in der Nähe der Entgleisungsstelle gefunden. Der fehlende Halt führte dazu, dass die Parabelfeder an dieser herabfiel und durch den Schotter gezogen wurde.

Weitere Untersuchungen zur Unfallursache wurden durch Gutachter der DB Systemtechnik GmbH im Auftrag des EVU DB Cargo AG durchgeführt. Die Ergebnisse des Gutachtens sind

<sup>8</sup> Quelle: DB Cargo AG, bearbeitet durch BEU



der BEU durch das EVU DB Cargo AG zur Verfügung gestellt worden. Daraus übernommene Textpassagen sind nachfolgend im Untersuchungsbericht als Zitate gekennzeichnet.

Die Untersuchungen der DB Systemtechnik GmbH zur Flanschbuchse und deren Einbausituation am Radsatzlagergehäuse führten zu den in Tabelle 7 aufgeführten Ergebnissen.

*„Je nach Messkreisdurchmesser des Radsatzes werden verschieden dicke Flanschbuchsen zwischen Radsatzlager und Tragfeder eingebaut. Die Flanschbuchsen an einem Radsatz müssen die gleiche Höhe haben. Bei großen Raddurchmessern ist eine Buchse ohne Flansch einzubauen. Am Wagen 15 wurden alle Flanschbuchsen und Buchsen für Federbundzapfen am Fahrzeug geprüft.“*

Radsätze	Flanschbuchsendicken
4L / 4R	15 mm / 15 mm
3L / 3R	5 mm / 5 mm
2L / 2R	15 mm / 15 mm
1L / 1R	Buchse ohne Bund / fehlt

Tabelle 7: Flanschbuchsen

*Am Rad 1L war kein Flansch zu sehen. Der Federbundzapfen saß ordnungsgemäß in der Bohrung des Radsatzlagers. Das heißt, hier war eine Buchse ohne Flansch eingebaut. Im Radsatzlager 1R fehlte zum Zeitpunkt der Besichtigung die Buchse. Die Flanschbuchsen und Buchsen der beiden nachfolgenden Wagen wurden ebenfalls überprüft. An mehreren Stellen waren die Federbundzapfen durch die Entgleisung aus der Bohrung im Radsatzlager gesprungen und klemmten auf der Stirnfläche des Radsatzlagers fest. Die Buchsen waren alle noch vorhanden. Am vorlaufenden Wagen konnte durch das Anliegen an der Bahnsteigkante nur die in Fahrtrichtung rechte Seite geprüft werden.*

*Es zeigten sich keine Mängel, die ursächlich für den Unfall sein konnten. Daraus ist zu schließen, dass der Radsatz 1 des Fahrzeugs 81 80 6645 492-2 durch die Radentlastung aufgrund der gebrochenen Federlagen zuerst entgleist ist.*

(...)

*Anhand der Federbundstempelung war zu erkennen, dass die Feder im Jahr 2015 bei der Firma Axtone im Werk Lünen aufgearbeitet worden ist. Dabei mussten keine Federblätter getauscht werden.“<sup>9</sup>*

Die folgende Abbildung zeigt die im Gutachten beschriebene Federbundstempelung.



Abbildung 16: Federbundstempelung der gebrochenen Parabelfeder<sup>10</sup>

*„Bei dieser Feder [red. Anm.: gemeint ist die untersuchte Parabelfeder] handelte es sich um eine alte Konstruktionsausführung. Die Rippe-Nut-Führung war an dieser Feder nur einseitig angebracht. Des Weiteren waren die Federlagen nicht mit Herstellerzeichen, Woche/Jahr der Herstellung und Chargenzeichen gestempelt.“<sup>11</sup>*

*„Beide Federblätter versagten zweifelsfrei durch Ermüdung mit anschließendem Restgewaltbruch. Dies war deutlich an halbelliptisch verlaufenden Rissfronten und einzelnen Rastlinien erkennbar. In Federblatt 1 hatte der Ermüdungsriß eine Tiefe von ca. 6,5 mm, sein Ausgang befand sich an der Oberfläche der Zugseite des Federblattes. Federblatt 2 wies mehrere Ermüdungsrisse in verschiedenen Ebenen über die Blattbreite verteilt auf.*

---

<sup>9</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-TT.TVE33 (1) BA121-2060-065

<sup>10</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-TT.TVE33 (1) BA121-2060-065

<sup>11</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-TT.TVE33 (1) BA121-2060-065

*Sie wiesen Tiefen von bis zu 4 mm auf und hatten ihren Ausgang ebenfalls an der Oberfläche der Zugseite des Federblattes. Die Ermüdungsbruchfläche von Federblatt 1 war stärker korrodiert als die von Federblatt 2.“<sup>12</sup>*

Die folgende Abbildung zeigt den im Zitat beschriebenen Sachverhalt. An den Bruchstellen sind die Anzeichen für die Ermüdungs- und Restgewaltbrüche erkennbar.



Abbildung 17: Bruchbild 1. und 2. Federlage mit einseitiger Rippe-Nut-Führung <sup>13</sup>

Die folgende Abbildung 18 verdeutlicht den Unterschied zwischen einem Spaltmaß neuerer Bauweise und einem Spaltmaß älterer Bauweise am Federauge.

---

<sup>12</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-IGWSA-IB-9039-025

<sup>13</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-TT.TVE33 (1) BA121-2060-065

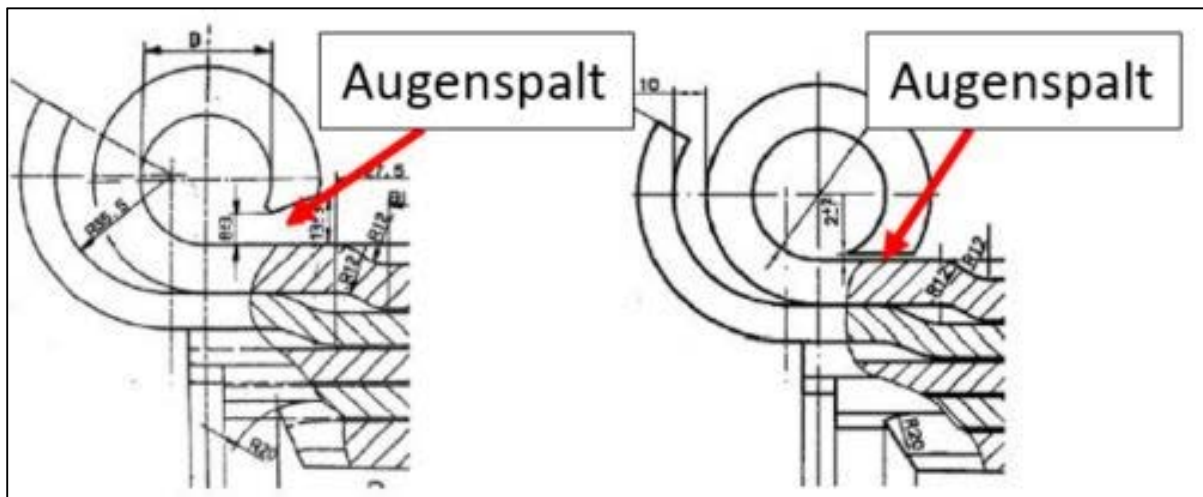


Abbildung 18: Neues Spaltmaß links und altes Spaltmaß rechts <sup>14</sup>

Die Abbildung 19 zeigt die Endenausleitung mit den Bruchstellen aus seitlicher Ansicht.

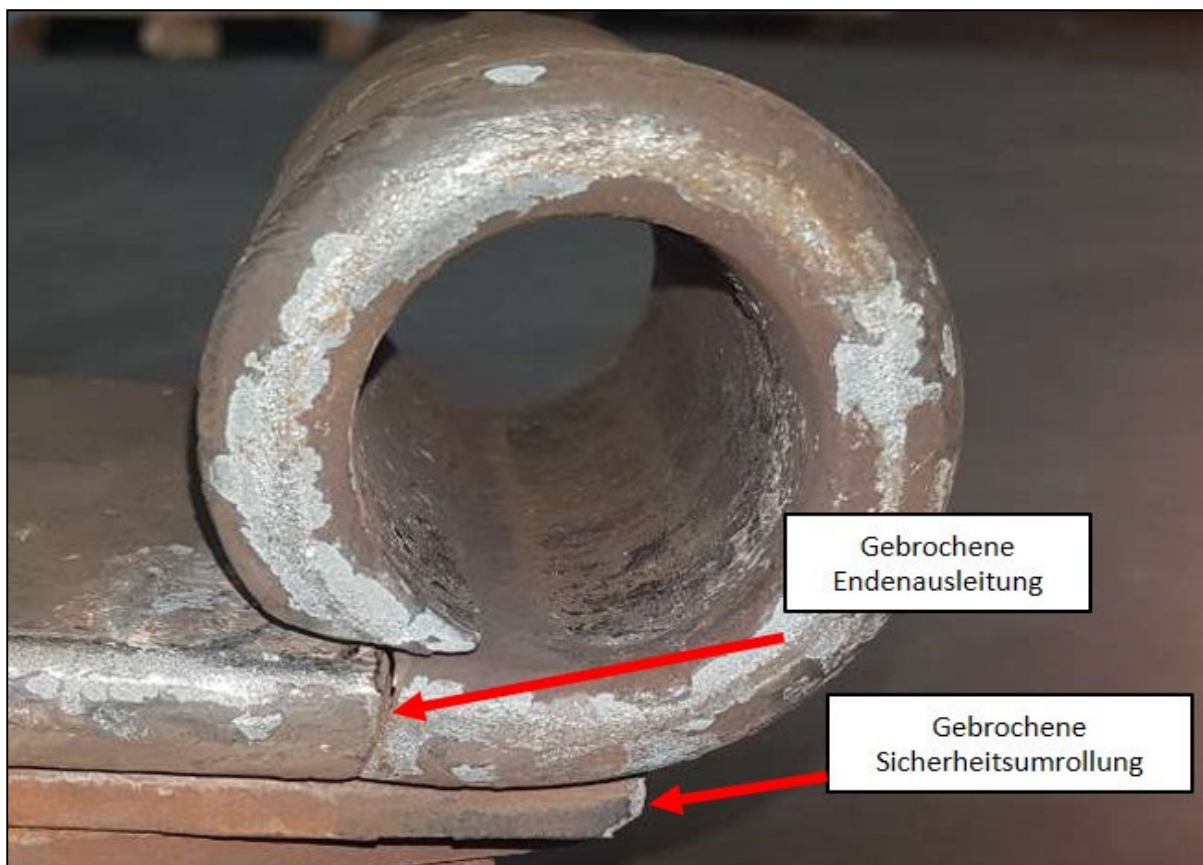


Abbildung 19: Bruchstellen <sup>15</sup>

*„Das Federauge war mit einer alten Ausführung des Augenspaltes ausgestattet. Nach Entfernung der Beschichtung an der noch vorhandenen Sicherheitsumrollung der 2. Lage war*

<sup>14</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-TT.TVE33 (1) BA121-2060-065, bearbeitet durch BEU

<sup>15</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-TT.TVE33 (1) BA121-2060-065, bearbeitet durch BEU

*L&S 96 zu erkennen. Das weist darauf hin, dass die Federblätter im Jahr 1996 hergestellt worden sind. Dies deckt sich auch mit dem vorgefundenen geschlossenen Auge. Um Strahlgutablagerungen und Defizite der Beschichtung im Augenspalt zu vermeiden, wurde die Konstruktion 1998 verbessert. Das gilt nur für die Neufertigung. Des Weiteren sieht die neue Konstruktion eine beidseitige Rippe/Nut-Ausführung vor.“<sup>16</sup>*

Die werkstofftechnische Untersuchung der Parabelfeder der DB Systemtechnik GmbH führte zu folgenden Ergebnissen:

*„Die werkstofftechnische Untersuchung ergab, dass das Versagen der Federblätter 1 und 2 jeweils auf Ermüdungsbruch, ausgehend von Korrosionsschäden, zurückzuführen war. Zuerst brach das oberste Federblatt 1 ausgehend von der Zugseite. Ausgelöst wurde der Ermüdungsbruch hier durch massive Korrosionsnarben unter dem Auge. Da hier kein betriebsbedingter Abrieb des Farbanstriches stattfinden kann, muss ein mangelhafter oder fehlender Korrosionsschutz von Anbeginn an vorgelegen haben. Durch die erhebliche Kerbwirkung dieser Korrosionsgrübchen erfolgte die Rissbildung und -ausbreitung in diesem weniger hoch beanspruchten Querschnitt des Federblattes. Der Bruch des zweiten Federblattes ist dann als Folgeschaden eingetreten.“<sup>17</sup>*

#### **Feststellung zur Untersuchung der Fahrzeuge**

Lfd. Nr. 8
Festgestellt wurde ein Ermüdungsbruch des ersten und zweiten Federblattes einer Parabelfeder am 15. Wagen infolge erheblicher Kerbwirkung durch Korrosionseinwirkung unter dem Federauge. Des Weiteren wurde eine ausgeschaltete Druckluftbremse am 18. Wagen festgestellt.

---

<sup>16</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-TT.TVE33 (1) BA121-2060-065

<sup>17</sup> Quelle: DB Systemtechnik GmbH, 20-59602-IGWSA-IB-9039-025

## 5 Auswertung

Das Kapitel 5 Auswertung befasst sich mit der Ereignisrekonstruktion. Anhand der oben genannten Feststellungen wird ein plausibler Ablauf des gefährlichen Ereignisses zusammengetragen. Relevante Erkenntnisse werden anschließend bewertet und führen ggf. zu entsprechenden Schlussfolgerungen.

### 5.1 Ereignisrekonstruktion

Am 04.02.2020 entgleiste der erste Radsatz des 15. Wagen des Güterzuges GM 60856 auf dem Weg von Oberhausen West nach Wilhelmshaven Ölweiche bei der Einfahrt in den Bf Bremen-Neustadt. Der Güterzug, der auf diesem Streckenabschnitt durch das EVU DB Cargo AG befördert wurde, bestand aus zwei in Doppeltraktion fahrenden Tfz der BR 185 und 38 leeren Schüttgutwagen der Bauart Falns 121. Die Entgleisungsstelle befand sich in einem nach links führenden Gleisbogen unmittelbar vor der Weserbrücke im Bf Bremen-Neustadt. Der betroffene 15. Wagen hatte aufgrund einer gebrochenen Parabelfeder mit dem rechten Rad des ersten Radsatzes des vorderen Drehgestells abgehoben und war mit diesem Radsatz in Fahrtrichtung nach rechts zur Bogenaußenseite hin entgleist. Unmittelbar hinter der Weserbrücke wurden die Weichen 16040, 16036 und 16035 beschädigt. In Folge des zuvor entgleisten Radsatzes wurde der Güterzug ab dem 15. Wagen in den geraden Strang der Weiche 16036 gedrückt. Daraufhin entgleisten weitere acht Wagen. Die Weiche 16035 wurde aufgedrückt wodurch stellwerkseitig eine Auffahrmeldung angezeigt wurde. Durch den zweispurigen Lauf des Güterzuges entgleiste der 14. Wagen und touchierte dabei den Bahnsteig in Gleis 404. Die daraus resultierende ruckartige Zerrung im Güterzug führte zur Zugtrennung zwischen dem 13. und 14. Wagen. Der daraufhin eintretende Druckluftverlust entleerte die Hauptluftleitung und führte damit zu einer Zwangsbremmung. Aufgrund der einsetzenden Bremswirkung wurde der Tf auf das Ereignis aufmerksam und leitete eine Schnellbremsung ein.

## 5.2 Bewertung und Schlussfolgerung

In diesem Bericht wurde unter den lfd. Nummern 1, 2, 4, 5, 6 und 7 festgestellt, dass weder Wetterbedingungen, Notfallmanagement, Leit- und Sicherungstechnik noch die betrieblichen Handlungen von EIU und den EVU IGE GmbH & Co KG und DB Cargo AG als unfallbegünstigend oder unfallursächlich einzustufen waren.

Die ersten Spuren an der Entgleisungsstelle waren Überlaufspuren die den Weg des Spurkranzes von der Innen- zur Außenseite des Schienenkopfes abbildeten. Der in der Feststellung 3 erwähnte Gleislagefehler befand sich laut Ril 821 innerhalb der vorgegebenen Toleranzen und konnte die Entgleisung allenfalls begünstigt haben. Die Entgleisung zur Bogenaußenseite ließ vermuten, dass es zu einem Impuls, ausgehend von der linken Schiene auf den Radsatz gekommen sein musste, der dazu führte, dass das ungefederte rechte Rad entlastet wurde und abheben konnte. Dafür sprach, dass es keine Aufkletterspuren gab. Ein intakter Wagen hätte diesen Gleislagefehler ohne Schwierigkeiten passiert.

Ursache für die Entgleisung des Güterzuges GM 60856 war eine gebrochene Parabelfeder am Wagen 81 80 664 5 492-2, siehe Feststellung 8. Der an 15. Stelle laufende Wagen war durch den Bruch der Parabelfeder nicht mehr lauffähig.

Der Bruch der Parabelfeder lässt sich auf Korrosionsschäden zurückführen. Sich bildende Korrosionsgrübchen führten zu einer Aufrauhung der Oberfläche was zu einer hohen Kerbwirkung und damit zur Rissbildung führte. Möglicherweise konnte die Konstruktionsausführung aus dem Jahr 1996, die ein Spaltmaß unter der Einrollung des Federauges von ca. 2 mm vorsah, den Bruch begünstigen. Mit einer Änderung der Konstruktionsausführung 1998 auf ein Spaltmaß von ca. 4 mm sollten Strahlgutablagerungen und Defizite der Beschichtung im Augenspalt vermieden werden. Der Zeitpunkt des Parabelfederbruches konnte nicht bestimmt werden.

Eine wagentechnische Untersuchung des Güterzuges GM 60856 wurde letztmalig am 03.02.2020 für die Zugfahrt 95184 von einem Wagenmeister des EVU IGE GmbH & Co KG durchgeführt. Dabei wurden keine Besonderheiten festgestellt. Die bei den Untersuchungen der BEU festgestellte ausgeschaltete Druckluftbremse am 18. Wagen 81 80 664 5 561-4 hatte keinen Einfluss auf das Ereignis. Es ist nicht auszuschließen, dass die Stellung des Schlaufengriffes eine Folge des Ereignisses war.

## **6 Bisher getroffene Maßnahmen**

- Die Konstruktion der Parabelfeder wurde durch den Hersteller bereits im Jahr 1998 verändert um Strahlgutablagerungen zu verhindern und den Korrosionsschutz zu verbessern.
- Aus den nach dem Ereignis durchgeführten Untersuchungen des EVU DB Cargo AG ergaben sich keine Hinweise auf einen systematischen Fehler oder ein grundlegendes Prozessproblem. Das EVU analysierte im Zeitraum 2010 – 2020 für den Bereich der Parabelfedern zur Wagenbauart Falns 121 keine Häufung von Parabelfederbrüchen.

## **7 Sicherheitsempfehlungen**

Es wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.