

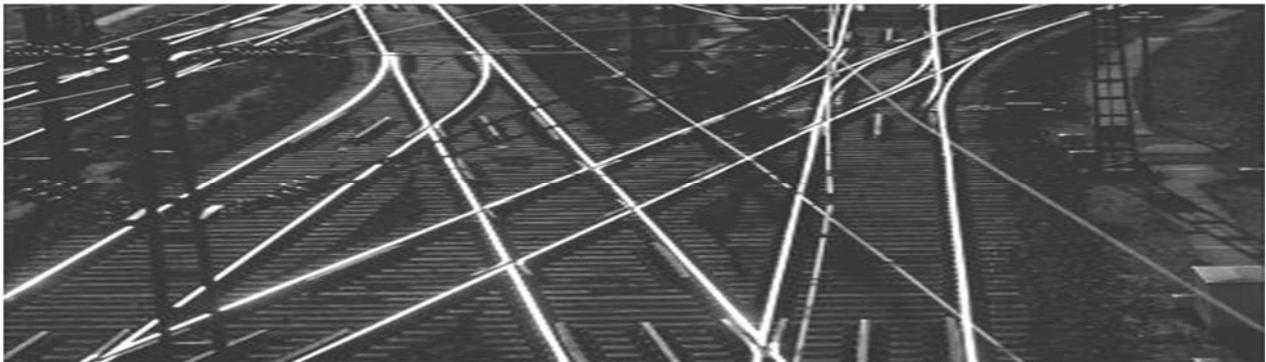


# Untersuchungsbericht

Aktenzeichen: 60uu2017-11/005-3323

Stand: 14.05.2020 Version: 1.0

Erstveröffentlichung: 14.05.2020



## Gefährliches Ereignis im Eisenbahnbetrieb

Ereignisart:	Zugentgleisung
Datum:	14.11.2017
Zeit:	13:25 Uhr
Bahnhof:	Mühlacker
Weiche:	91
Kilometer:	47,619

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>III</b>
<b>IV.</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis: .....</b>	<b>IV</b>
<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen.....</b>	<b>1</b>
1.1	Organisatorischer Hinweis .....	1
1.2	Ziel der Eisenbahn-Unfalluntersuchung .....	1
<b>2</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>3</b>
2.1	Kurzbeschreibung des Ereignisses.....	3
2.2	Folgen .....	3
2.3	Ursachen.....	3
<b>3</b>	<b>Allgemeine Angaben.....</b>	<b>4</b>
3.1	Lage und Beschreibung des Ereignisortes.....	4
3.2	Beteiligte und Mitwirkende.....	5
3.3	Äußere Bedingungen .....	5
3.4	Todesopfer, Verletzte und Sachschäden.....	6
<b>4</b>	<b>Untersuchungsprotokoll .....</b>	<b>7</b>
4.1	Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen.....	7
4.1.1	Stellungnahme des Fdl .....	7
4.1.2	Stellungnahme des Tf .....	8
4.2	Notfallmanagement .....	8
4.3	Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur .....	9
4.4	Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik.....	9
4.5	Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers.....	10

4.5.1	Situationsbeschreibung Stw Mühlacker.....	10
4.5.2	Personelle Angaben zum Fdl .....	11
4.6	Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU.....	12
4.6.1	Auswertung EFR .....	12
4.6.2	Personelle Angaben zum Tf.....	14
4.7	Untersuchung von Fahrzeugen .....	15
<b>5</b>	<b>Auswertung .....</b>	<b>16</b>
5.1	Ereignisrekonstruktion .....	16
5.2	Bewertung und Schlussfolgerung.....	17
5.2.1	Fdl Mühlacker .....	17
5.2.2	Tf DPN-L 85229 .....	18
<b>6</b>	<b>Bisher getroffene Maßnahmen.....</b>	<b>18</b>

**I. Änderungsverzeichnis:**

Änderung	Stand

## II. Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Lageplan .....	4
Abbildung 2: Gleislageskizze .....	5
Abbildung 3: Entgleisungsstelle .....	7
Abbildung 4: Stelltisch.....	11
Abbildung 5: Darstellung EFR-Auswertung .....	14

## III. Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen .....	6
--	---

**IV. Abkürzungsverzeichnis:**

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AVG	Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH
Betra	Betriebs- und Bauanweisung
BEU	Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
DPN-L	Nahreisezug externer EVU mit Stadtbahnfahrzeugen
DSK	Datenspeicherkassette
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
EFR	Elektronische Fahrtenregistrierung
EIU	Eisenbahninfrastrukturunternehmen
Esig	Einfahrsignal
EU	Europäische Union
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter / Fahrdienstleiterin
FHT	Fahrstraßenhilfstaste
GSM-R	Global System for Mobile Communications Railway
KWR	Kurzwegregistriergerät
LNT	Leichter Nahverkehrstriebwagen
Ls	Lichtsperrsignal
Nmg	Notfallmanager
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
Rf	Rangierfahrt

Ril	Richtlinie
Stw	Stellwerk
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VzG	Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten
Tf	Triebfahrzeugführer / Triebfahrzeugführerin
W	Weiche
Zsig	Zwischensignal

## **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 Eisenbahn-Unfalluntersuchung**

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

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

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

## **2 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 14.11.2017 gegen 13:25 Uhr entgleiste der Zug DPN-L 85229 auf dem Weg von Bretten nach Mühlacker während der Einfahrt in den Bahnhof Mühlacker auf der Weiche (W) 91.

### **2.2 Folgen**

Bei dem Ereignis wurden keine Personen verletzt. Das Fahrzeug entgleiste mit beiden Achsen des ersten Drehgestells. Die Infrastruktur wurde nur gering beschädigt.

### **2.3 Ursachen**

Der Fdl Mühlacker hatte die Einfahrzugstraße für DPN-L 85229 vorzeitig aufgelöst und die im Fahrweg befindliche W 91 unter dem sich bewegenden Schienenfahrzeug umgestellt.

### 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

Der Bf Mühlacker liegt an der zweigleisigen elektrifizierten Hauptbahn Stuttgart - Bretten. Die Strecke wird im Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeiten (VzG) unter der Nummer 4800 geführt. Im Bahnhof zweigt die zweigleisige elektrifizierte Hauptbahn nach Pforzheim (- Karlsruhe) ab. Diese wird unter der Streckennummer 4200 geführt. Beide Strecken sind durchgängig mit Punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) und digitalem Zugfunk (GSM-R) ausgestattet.

Die Ereignisstelle liegt im Einfahrbereich der Strecke 4800 aus Richtung Bretten.

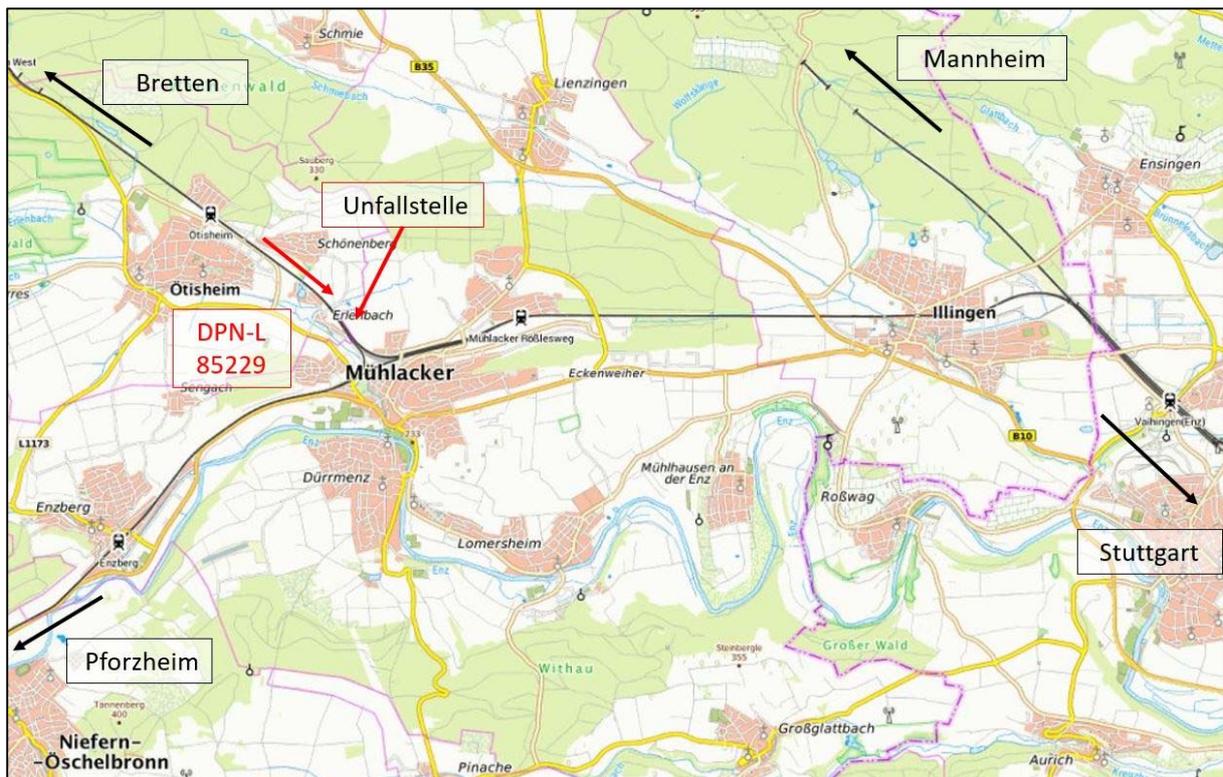


Abbildung 1: Lageplan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Quelle: Geobasisdaten: © GeoBasis-DE / BKG [2019], bearbeitet durch BEU

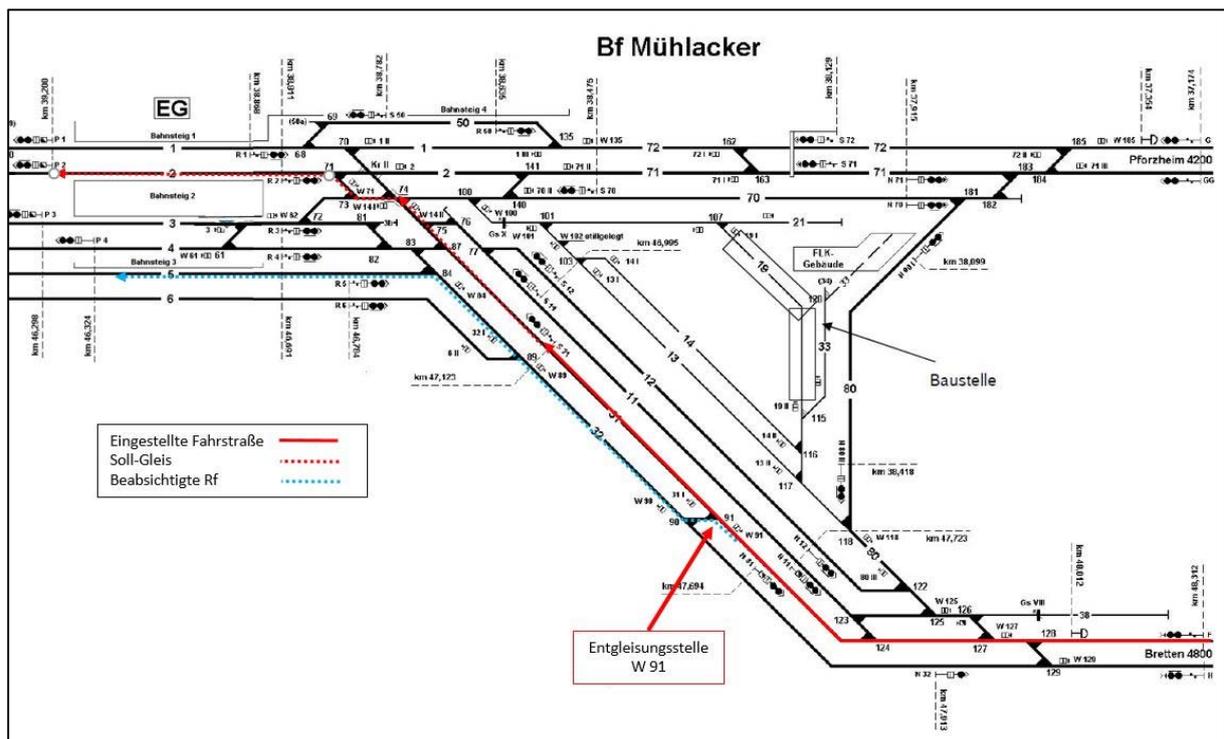


Abbildung 2: Gleislageskizze<sup>2</sup>

### 3.2 Beteiligte und Mitwirkende

Am Ereignis waren folgende Stellen beteiligt:

- DB Netz AG, Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU)
- Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH (AVG), Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU)

Für das EIU liegt eine Sicherheitsgenehmigung gemäß § 7c Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) des Eisenbahn-Bundesamtes (EBA) vom 13.09.2016 vor.

Das EVU verfügt über eine Sicherheitsbescheinigung gemäß § 7a AEG des EBA vom 15.10.2016 und war damit zur Teilnahme am Eisenbahnbetrieb berechtigt.

Beide Beteiligte waren in die Sachverhaltsermittlung und Ursachenerforschung mit einbezogen.

### 3.3 Äußere Bedingungen

Zum Zeitpunkt des Ereignisses herrschten folgende Bedingungen:

<sup>2</sup> Quelle: DB Netz AG, bearbeitet durch BEU

Lichtverhältnisse	Tageslicht
Sicht	klar
Bedeckung	leicht bewölkt
Temperaturen	ca. 5°C
fallender Niederschlag	Nein
Niederschlagshäufigkeit	--
Untergrund / gefallener Niederschlag	trocken

Tabelle 1: Übersicht der äußeren Bedingungen

Feststellung zu den äußeren Bedingungen

Lfd. Nr. 1
Die Wetterbedingungen stehen in keinem erkennbaren kausalen Zusammenhang mit der Ereignisursache.

### **3.4 Todesopfer, Verletzte und Sachschäden**

Es traten keine Personenschäden ein. Am Triebwagen entstanden Sachschäden in Höhe von ca. 20.000 Euro. An der Infrastruktur entstand nur sehr geringer Schaden. Dieser wurde auf unter 1.000 Euro beziffert. Die Strecke 4800 war zwischen Mühlacker und Bretten bis in die Abendstunden gesperrt. Es wurde Busersatzverkehr eingerichtet.



Abbildung 3: Entgleisungsstelle

## 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 im betroffenen Bereich betrachtet. Die jeweilig relevanten Erkenntnisse werden fortlaufend aufgeführt.

### 4.1 Zusammenfassung von Aussagen und Stellungnahmen

Die folgenden Abschnitte geben sinngemäß die wichtigsten Aussagen und Stellungnahmen der beteiligten Personen zum Ablauf des Ereignisses aus ihrer Sicht wieder. Die Stellungnahmen wurden gegenüber dem jeweiligen Arbeitgeber abgegeben.

#### 4.1.1 Stellungnahme des Fdl

Am Dienstag 14.11.2017 sei er gemäß Dienstplan 4-50200 als Fdl zur Frühschicht auf dem Stellwerk (Stw) Mühlacker eingesetzt gewesen. Er habe die Fahrstraße vom Einfahrsignal

(Esig) F bis zum Zwischensignal (Zsig) S 31 eingestellt. Der Fahrplan für Zugmeldestellen habe vorgesehen, nach Gleis 2 zu fahren und dann anschließend nach Gleis 5 umzusetzen.

Aufgrund von Zugverspätungen habe er die Stadtbahn 85229 vom Lichtsperrsignal (Ls) W91 direkt Richtung Gleis 5 rangieren wollen. Vor der Einfahrt in den Bahnhof Mühlacker habe er mit dem Tf vereinbart, dass dieser am Ls W91 halten solle. Anschließend habe er eine Rangierstraße nach Gleis 5 einstellen wollen. Das Ls W91 sei daraufhin mit der Haltgruppentaste von ihm auf Halt gestellt worden. Er sei von einem Halt der Stadtbahn vor dem Ls ausgegangen und habe die Fahrstraße mit der Fahrstraßenhilfstaste (FHT) aufgelöst. Anschließend habe er eine Rangierstraße über die Weichenverbindung 91 - 90 eingestellt [red. Anmerkung: eine Rangierstraße war nicht eingestellt; die W 91 wurde mit Einzelbedienung umgestellt]. Beim Umlaufen der Weiche sei das Fahrzeug am Halt zeigenden Ls W91 vorbeigefahren und entgleist.

#### **4.1.2 Stellungnahme des Tf**

Am 14.11.2017 sei er gegen 13:30 Uhr als Zugfahrt 85229 von Bretten in den Bf Mühlacker gefahren. Vor der Einfahrt habe ihn der Fdl angerufen, dass er ab der W 91 als Rf nach Gleis 5 einfahren solle. Er habe den Fdl gefragt, ob er das dürfe. Dieser habe ihm geantwortet, dass er das dürfe.

Die Fahrstraße sei dann für ihn gestellt gewesen. Dann habe er plötzlich Hp 0 am Ls gesehen. Er habe eine Schnellbremsung eingeleitet. Er sei auf der Weiche mit dem ersten Drehgestell entgleist.

#### **4.2 Notfallmanagement**

Nach § 4 Abs. 3 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 Notfallleitstelle der DB Netz AG wurde unverzüglich vom Fdl über das Ereignis informiert. Diese veranlasste die weitere Alarmierung. Der Notfallmanager (Nmg) und der hinzugerufene Notdienst des EVU veranlassten die Evakuierung der 20 Reisenden.

Feststellungen zum Notfallmanagement

Lfd. Nr. 2

Unregelmäßigkeiten und Verzögerungen in Bezug auf das Einleiten von Rettungsmaßnahmen wurden nicht festgestellt.

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

Bei der W 91 handelt es sich um eine einfache Weiche der Bauart ABW-60-500-1:12 mit starrem Herzstück. Die Weiche wird im geraden Strang mit 90 km/h und im abzweigenden Strang mit 40 km/h befahren. Die vorgeschriebenen Regelinspektionen wurden durchgeführt. Auf eine weitergehende Untersuchung der W 91 sowie der benachbarten Gleisabschnitte wurde verzichtet.

Feststellung zur Untersuchung der bautechnischen Infrastruktur

Lfd. Nr. 3

Die Überprüfung der benutzen Infrastruktur ergab keine Hinweise auf Auffälligkeiten.

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

Die Zug- und Rangierstraßen im Bf Mühlacker werden durch den Fdl im Stw „Mf“ gestellt. Es handelt sich um ein Stw der Bauart SpDrL30 (Spurplan-Drucktastenstellwerk der Firma Lorenz) Baujahr 1964. Das Stw ist mit einer selbsttätigen Gleisfreimeldeanlage und einer Zugnummernmeldeanlage ausgerüstet. Störungen lagen zum Ereigniszeitpunkt nicht vor. Es fanden keine Arbeiten an den Signalanlagen statt. Die Stellwerksanlage arbeitete ordnungsgemäß.

Eine gesicherte Fahrstraße kann nur mittels FHT aufgelöst werden. Dies ist eine zählpflichtige Hilfsbedienung gemäß Ril 482.9001, Abschnitt 8 (1) und wird durch ein Nummernzählwerk überwacht. Als Besonderheit kann bei dieser Stellwerksbauart eine Fahrstraße mittels einer Zwei-Tasten-Bedienung (FHT + Zieltaste) aufgelöst werden (Ril 482.9007, Abschnitt 8 (12)).

Eine signaltechnisch gesicherte Zugfahrstraße vom Esig F nach Gleis 5 war nicht eingerichtet.

Feststellung zur Untersuchung der Leit- und Sicherungstechnik

Lfd. Nr. 4
------------

Hinweise auf Störungen und Unregelmäßigkeiten der Signalanlagen lagen nicht vor.
--

#### **4.5 Untersuchung der betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers**

Die Betriebsabwicklung im Bahnhof und den angrenzenden Strecken wird nach den Bestimmungen der Fahrdienstvorschrift der DB Netz AG Ril 408 durchgeführt. Zum Ereigniszeitpunkt war die Betriebs- und Bauanweisung (Beta) F 647388 für die Erhöhung und Sanierung des Bahnsteigs 2 am Gleis 3 im Bf Mühlacker in Kraft. Aufgrund dieser Bauarbeiten galt im Bf Mühlacker ein Sonderfahrplan für Zugmeldestellen mit abweichenden Gleisbelegungen gegenüber dem Regelbetrieb. Gemäß diesem Sonderfahrplan sollte der DPN-L 85229 planmäßig um 13:20 Uhr nach Gleis 2 einfahren. Die Zugfahrt endete im Bf Mühlacker. Nach Beendigung der Aussteigevorgänge musste das leere Fahrzeug planmäßig als Rf nach Gleis 5 umsetzen. Von dort sollte es um 13:38 Uhr als Zugfahrt DPN-L 85236 zurück nach Bruchsal fahren.

##### **4.5.1 Situationsbeschreibung Stw Mühlacker**

Die Beta sowie der Sonderfahrplan waren auf dem Stw vorhanden. Die Inhalte waren dem Fdl bekannt. Die abweichenden Gleisbelegungen waren eindeutig. Die Einfahrzugstraße vom Esig F bis zum Zsig S 31 verlief auf dem durchgehenden Hauptgleis.

Nach dem Ereignis zeigte sich auf dem Stellisch folgende Situation (s. Abb. 4): Das Ls W91 befand sich in Haltstellung. Die W 91 war in Linkslage und als belegt angezeigt. Der vor der W 91 liegende Gleisabschnitt 31<sup>2</sup> war ebenfalls noch als belegt angezeigt. Beide Rotbelegungen zeigten den Standort des entgleisten Zuges an. Die W 91 zeigte keine Störmeldung. Die Fahrstraßenfestlegung für die Einfahrzugstraße bis zum Zsig S 31 war erloschen. Alle dafür erforderlichen Verschlussmelder waren dunkel. Auch der Verschlussmelder, der für diese Fahrstraße erforderlichen Flankenschutzweiche 90, war erloschen. Diese Weiche zeigte eine abweisende Stellung (Rechtslage). Eine Rangierfahrstraße am Ls W91 war nicht eingestellt.



Abbildung 4: Stelltisch

Das Zählwerk für die FHT zeigte die Nummer 2023. Die letzte Bedienung wurde im Nachweis der Zählwerke für Zug 85229 mit der Uhrzeit 13:20 Uhr vom Fdl nachgewiesen. Die Fahrstraße des 85229 wurde mittels FHT aufgelöst.

Alle anderen Zählwerksstände entsprachen ebenfalls den Eintragungen im Nachweis der Zählwerke. Weitere Hilfsbedienungen im Zusammenhang mit dem Unfallereignis waren nicht registriert.

Ein schriftlicher Befehl wurde im Zusammenhang mit der Zugfahrt 85229 nicht ausgestellt.

Entsprechend den Aufzeichnungen der Zugnummernmeldeanlage hatte der ankommende DPN-L 85229 am Ereignistag sieben Minuten Verspätung.

#### 4.5.2 Personelle Angaben zum Fdl

Der Fdl absolvierte im Jahr 2015 gemäß Ril 482.9001V02 seine örtliche Prüfung auf dem Stw Mühlacker. Er war seitdem überwiegend auf diesem Stw im Einsatz. Die Teilnahme an den Fortbildungsunterrichten in den Jahren 2016 und 2017 wurde nachgewiesen. Ein aktueller Nachweis der Betriebsdiensttauglichkeit entsprechend den Anforderungen aus § 48 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) lag vor. Die Überwachungshäufigkeit des Arbeitsplatzes „Mf“ war gemäß Ril 408.9111 Abschnitt 26 auf acht Überwachungen pro Jahr festgelegt.

Die vorgeschriebenen Überwachungen wurden ohne Auffälligkeiten durchgeführt. Die Schichteinteilung ergab ebenfalls keine Auffälligkeiten. Die Ruhezeiten wurden eingehalten.

Feststellung zur Untersuchung betrieblichen Abläufe des Infrastrukturbetreibers

Lfd. Nr. 5

Die Einfahrzugstraße für den DPN-L 85229 wurde mittels der FHT vorzeitig aufgelöst.

Die Bedienung der FHT wurde im Nachweis der Zählwerke nachgewiesen.

Die Zugfahrt war noch nicht am Zielsignal angekommen.

Die W 91 wurde nach der Fahrstraßenauflösung umgestellt und befand sich in Linkslage.

Die Anforderungen hinsichtlich Tauglichkeit und Qualifikation für den Einsatz des Fdl auf dem Stw waren erfüllt.

#### **4.6 Untersuchung der betrieblichen Abläufe der EVU**

Die im Zusammenhang mit der Durchführung der Zugfahrt aufgezeichneten Zugfunkgespräche wurden gesichert und ausgewertet. Um 13:22 Uhr wurde der Tf des 85229 vom Fdl Mühlacker über GSM-R angerufen. In diesem Gespräch fragte der Fdl nach, ob der Tf bei der Einfahrt in den Bf Mühlacker schon vor dem Ls W91 anhalten könne. Nach mehrmaligem Nachfragen stimmte der Tf zu. Einen schriftlichen Befehl für einen vorzeitigen Halt am Sperrsignal hatte der Tf nicht erhalten.

Gemäß Buchfahrplan waren für die Einfahrt in den Bf Mühlacker bei Signalstellung Hp 1 100 km/h und ab km 47,6 (ca. Höhe W 91) noch 90 km/h für das durchgehende Hauptgleis zulässig.

##### **4.6.1 Auswertung EFR**

Zur Untersuchung der Abläufe des EVU wurden die registrierten Fahrdaten des entgleisten Fahrzeugs ausgewertet. Diese werden elektronisch im Fahrdatenspeicher (EFR) des Triebzuges gespeichert. Das Fahrzeug ist sowohl mit einer Datenspeicherkassette (DSK) der Bauart Deuta DSK 10 als auch mit einem Kurzwegregistriergerät (KWR) der Firma messMA ausgestattet. Die Datenspeicher des Zweisystemfahrzeugs sind auf die jeweiligen Einsatzstrecken abgestimmt. Die Datenspeicher wurden nach dem Unfallereignis gesperrt und vom EVU aus-

gelesen. Für die Auswertung des Unfallereignisses wurden primär die Daten der DSK 10 herangezogen.

Das PZB-Fahrzeuggerät war eingeschaltet. Die Rohdaten waren vollständig und fehlerfrei aufgezeichnet. Die im DSK-Speicher registrierten Uhrzeiten wichen ca. 6 min von der realen Zeit ab. Die verzeichneten EFR-Daten wurden im Folgenden mithilfe der Streckendaten zu einer plausiblen Rekonstruktion des Fahrtverlaufes zusammengeführt. Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden im betrachteten Bereich nicht überschritten.

Nach dem letzten Verkehrshalt im Haltepunkt Ötisheim beschleunigte das Fahrzeug auf maximal 89 km/h um dann die Geschwindigkeit wieder langsam zu reduzieren. Am Einfahrvorsignal f des Bf Mühlacker wurde keine Beeinflussung registriert. Das Esig F zeigte Hp 1. An diesem fuhr der Zug mit ca. 71 km/h vorbei. Bei der Vorbeifahrt wurde eine 1000 Hz-Beeinflussung registriert. Das am Mast des Esig angebrachte Vorsignal zum Zielsignal S 31 zeigte Vr 0. Der Zug rollte anschließend mit leicht abnehmender Geschwindigkeit in den Bf ein. Bei einer Geschwindigkeit von 66 km/h ist ca. 90 m vor der Weichenspitze der W 91 ein starkes Abknicken der Bremskurve erkennbar. Im ergänzend dazu betrachteten KWR-Speicher des Fahrzeugs wurde zu diesem Zeitpunkt das Ansprechen der Magnetschienenbremse registriert. Der Tf hatte eine Schnellbremsung eingeleitet. Ca. 105 m nach Beginn dieser Bremsung endet die Aufzeichnung der Fahrbewegung. Der Entgleisungspunkt kann aus den Daten heraus nicht direkt abgeleitet werden.

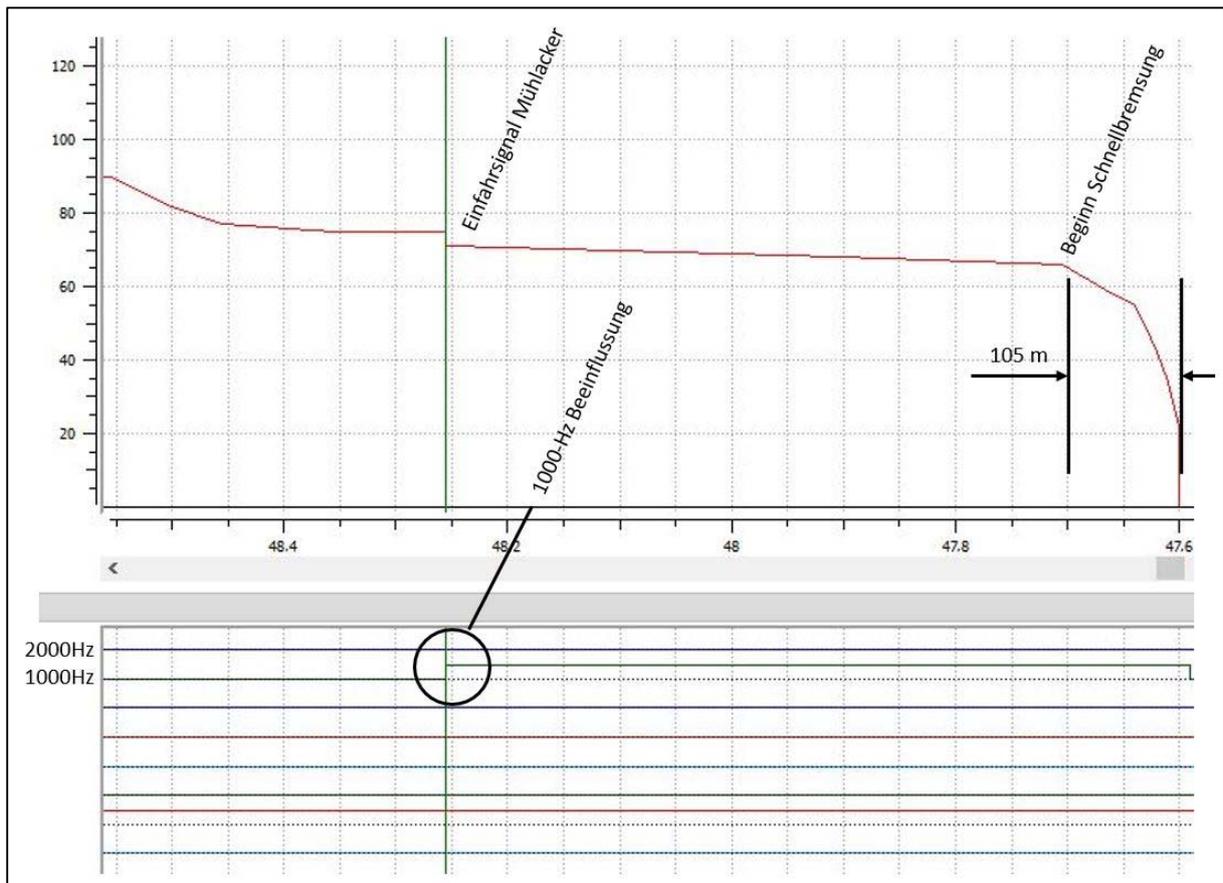


Abbildung 5: Darstellung EFR-Auswertung

#### 4.6.2 Personelle Angaben zum Tf

Der Tf war im Besitz eines gültigen Eisenbahnfahrzeug-Führerschein der Klasse 3 nach VDV-Richtlinie 753. Das Beiblatt wurde vom verantwortlichen EVU ausgestellt und berechtigte den Tf u. a. elektrische Triebwagen auf der betroffenen Infrastruktur für die AVG zu führen. Die entsprechende Baureihenbefähigung war mit Datum vom 06.11.2014 eingetragen. Der Tf besaß die für den betroffenen Streckenabschnitt nötige Streckenkenntnis. Ein aktueller Tauglichkeitsnachweis nach den Kriterien der Triebfahrzeugführerscheinverordnung wurde zur Einsichtnahme vorgelegt. Regelmäßige Überwachungen bei der Dienstausbung am Arbeitsplatz (Begleitfahrten) wurden nachgewiesen. Es waren keine Beanstandungen vermerkt. Die vorgeschriebenen Fortbildungsunterrichte wurden nachweislich besucht. Die Ruhezeiten wurden eingehalten.

#### Feststellung zur Untersuchung betrieblichen Abläufe des EVU

Lfd. Nr. 6

Die Einfahrt in den Bf Mühlacker erfolgte auf Signalstellung Hp 1.

Ein vorzeitiger Halt wurde nicht schriftlich (Befehl) angeordnet.

Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden nicht überschritten.

Die Anforderungen hinsichtlich Tauglichkeit und Qualifikation für den Einsatz des Tf auf dem Triebzug waren erfüllt.

#### **4.7 Untersuchung von Fahrzeugen**

Bei dem entgleisten Fahrzeug handelt es sich um ein Zweisystemfahrzeug GT8-100D/2S-M das für den Einsatz bei der Stadtbahn Karlsruhe hergestellt wurde. Es ist ein dreiteiliger elektrisch angetriebener Niederflur-Gelenktriebwagen mit vier Drehgestellen. Das Fahrzeug besitzt eine Zulassung sowohl für Strecken der EBO als auch für Strecken, die nach der Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) betrieben werden. Im Bereich der EBO verkehrt das Fahrzeug als Leichter Nahverkehrstriebwagen (LNT) unter den Prämissen der LNT-Richtlinie. Der Halter und die für die Instandhaltung zuständige Stelle des Fahrzeugs 94 80 0450 8984-2 ist die AVG. Das Fahrzeug ist ein Zweirichtungsfahrzeug mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Als Zugsicherungssystem für den EBO-Bereich ist das Fahrzeug mit PZB 90 ausgestattet

Der auf dem Fahrzeug aufliegende Dauerbremszettel sieht 160 Brems Hundertstel vor. Alle Bremsen des Fahrzeugs waren eingeschaltet. Ein Nachweis der letzten Bremsmessung und Funktionsprüfung der Bremsanlage wurde vorgelegt. Es lagen keine Mängel vor. Auf eine weitergehende Untersuchung des Fahrzeugs wurde verzichtet, da keine Anhaltspunkte für einen Mangel am Fahrzeug ersichtlich waren, die im Zusammenhang mit dem Ereignis stehen. Die entsprechenden Werkstattprotokolle liegen der BEU vor.

#### Feststellung zur Untersuchung der Fahrzeuge

Lfd. Nr. 7

Am entgleisten Fahrzeug lagen keine Mängel vor, die einen Einfluss auf das Unfallgeschehen hatten.

## 5 Auswertung

Das Kapitel 5 Auswertungen 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 14.11.2017 verließ der DPN-L 85229 den Bf Bretten mit sieben Minuten Verspätung. Der Zug konnte die Verspätung im weiteren Fahrtverlauf nicht mehr aufholen. Im Bf Mühlacker war die Beta F 647388 für Bauarbeiten zur Bahnsteigerhöhung am Gleis 3 in Kraft. Dadurch waren verschiedene Gleisänderungen notwendig, die dem Fdl mittels eines Sonderfahrplans für Zugmeldestellen mitgeteilt wurden. Zug 85229 sollte zunächst planmäßig nach Gleis 2 einfahren und dann nach Gleis 5 umsetzen. Um 13:22 Uhr rief der Fdl Mühlacker den Tf 85229 über Zugfunk an und vereinbarte mit diesem den vorzeitigen Halt am Ls W91, um dann als Rf direkt an den Bahnsteig nach Gleis 5 zu fahren. Dadurch sollten die Rangierfahrten von Gleis 2 nach Gleis 5 vermieden werden und die pünktliche Abfahrt der Gegenleistung als 85236 sichergestellt werden. Eine direkte signalmäßige Einfahrzugstraße nach Gleis 5 war nicht eingerichtet. Der Tf stimmte dem Vorhaben nach mehrmaligem Nachfragen zu.

Um 13:23 Uhr stellte der Fdl für den DPN-L 85229 die Einfahrzugstraße vom Esig F nach Gleis 31 bis zum Zsig S 31. Für das durchgehende Hauptgleis betrug die zulässige Geschwindigkeit lt. Buchfahrplan 100 km/h. Das Esig F zeigte Hp 1. Der Tf passierte das Esig mit 71 km/h. Da das am Esig installierte Vorsignal für das Zsig S 31 Vr 0 zeigte, erhielt der Tf eine 1000 Hz-Beeinflussung in deren Folge die fahrzeuginterne Überwachungskurve angestoßen wurde und der Tf die Geschwindigkeit leicht verringerte.

Nach der Vorbeifahrt des 85229 am Esig F stellte der Fdl das Ls W91 mit der Haltgruppentaste auf Halt und löste unmittelbar darauf die Einfahrzugstraße entgegen den Vorgaben der Ril 408.0251, Abschnitt 4 vorzeitig durch eine zählpflichtige Bedienung der FHT auf. Entgegen Ril 408.0488 wartete der Fdl nicht bis die Zugfahrt vor dem Halt zeigenden Signal zum Stillstand gekommen war, sondern stellte die W 91 für die beabsichtigte Rangierfahrt nach Gleis 5 in Linkslage. Nachdem der Tf den Haltfall des Ls W91 erkannte, leitete er eine Schnellbremsung ein. Das Fahrzeug fuhr jedoch am Halt zeigenden Ls W91 vorbei und in die umlaufende W 91 hinein. Dabei entgleiste das führende Drehgestell.

## 5.2 Bewertung und Schlussfolgerung

### 5.2.1 Fdl Mühlacker

Der Fdl hatte die Einfahrzugstraße des DPN-L vorzeitig aufgelöst. Als zwingende Voraussetzung muss gemäß Ril 408.0251, Abschnitt 4 (1) der Zug zum Halten gekommen sein. Diese Feststellung ist gemäß Abs. 2 entweder durch Hinsehen zu treffen oder durch Einholen einer Meldung des Tf gemäß Ril 408.0261, Abschnitt 5. Dies wurde vom Fdl versäumt.

Grundsätzlich könnte ein Fdl einem Zug einen Halt an einer anderen Stelle des Einfahrwegs vorschreiben. Entsprechende Regeln und Voraussetzungen zur Begrenzung des Einfahrwegs sind in Ril 408.0451, Abschnitt 1 formuliert. U. a. ist dem Zug bei einem Halt an einem Sperrsignal mit Befehl 12 eine zulässige Geschwindigkeit von 30 km/h vorzuschreiben. Damit soll dem Tf das Erkennen des vorgesehenen besonderen Halteplatzes erleichtert werden. Aufgrund der Befehlserteilung sind diese Regeln jedoch nicht zur Beschleunigung des Betriebsablaufs geeignet und ausschließlich besonderen Störungsfällen vorbehalten.

Der Übergang einer Zugfahrt in eine Rangierfahrt ist gemäß Ril 408.0488, Abschnitt 2 möglich. Eine zwingende Voraussetzung gemäß Ril 408.0488 Abschnitt 2 (1b) ist hierfür, dass der Zug an einem Halt zeigenden Signal zum Halten gekommen ist. Auch hier hat es der Fdl versäumt, sich vom Vorliegen dieser Voraussetzung zu überzeugen.

Der Fdl beabsichtigte durch den vorzeitigen Halt des Zuges 85229 in der Einfahrzugstraße den Betriebsablauf zu beschleunigen und Folgeverspätungen zu vermeiden. Dazu waren zählpflichtige Hilfsbedienungen erforderlich. Da diese jedoch einen Eingriff in die Sicherheitstechnik eines Stw darstellen, ist deren Bedienung der Beseitigung von Störungen vorbehalten. Sie sind nicht für die Abwicklung des Regelbetriebs oder der Beschleunigung des Betriebsablaufs vorgesehen. Werden für die Abwicklung des Betriebs regelmäßig weitere Fahrstraßen benötigt, sind diese nachzurüsten.

Der verantwortliche Fdl hat verschiedene Regeln der Ril 408 nicht beachtet. Diese sind eindeutig formuliert und waren ohne Einschränkung zu beachten. Die Entgleisung wurde durch die Missachtung der Vorgaben der Ril 408 insbesondere zum Auflösen von Zugfahrstraßen vom Fdl Mühlacker verursacht.

### 5.2.2 Tf DPN-L 85229

Der Tf hat dem vorzeitigen Halt im Zugfunkgespräch mit dem Fdl zugestimmt. Auf diese mündliche Vereinbarung hätte der Tf nicht eingehen dürfen. Die bereits o. g. Regeln bei Begrenzung des Einfahrwegs müssen auch einem Tf bekannt sein. Außerdem deuten die mehrmaligen Nachfragen des Tf im mit dem Fdl geführten Zugfunkgespräch auf eine mangelnde Handlungssicherheit des Tf hin. Bei der Einfahrt in den Bf hat er offensichtlich nicht damit gerechnet, dass das betreffende Ls bereits früh im Einfahrweg lag. Zur Strecken- und Ortskenntnis eines Tf gehört zwar das Kennen von Bahnhofoanlagen und wichtiger Infrastrukturelemente, nicht unbedingt jedoch die Zuordnung eines Standortes ausschließlich anhand einer Signalbezeichnung. Daher sieht der Regelwerksgeber für solche besonderen Situationen (verkürzte Einfahrwege) explizit die Vorgabe einer geringeren Einfahrtgeschwindigkeit durch den Fdl vor. Der Tf erhielt keinen entsprechenden Befehl.

Zudem zeigte das Ls W91 zunächst einen Fahrtbegriff, und war vom Tf bei der Annäherung nicht unbedingt als das vom Fdl benannte Zielsignal erkennbar. Trotz des guten Bremsvermögens des Stadtbahnfahrzeugs konnte der Tf die Vorbeifahrt am Halt zeigenden Ls und damit die Entgleisung nicht verhindern.

## 6 Bisher getroffene Maßnahmen

Der verantwortliche Fdl wurde abgelöst und einer Nachschulung unterzogen. Nach zusätzlichen Einweisungsschichten erfolgte eine erneute Einweisungsprüfung für das Stw Mühlacker.